4th INTERNATIONAL

KORKUT ATA

SCIENTIFIC RESEARCH CONFERENCE

December 10-12, 2025 / Osmaniye, Türkiye



Full Text Book (Volume-3)

EDITOR

Assoc. Prof. Dr. Ahmet KARDAŞLAR

ISBN: 979-8-89695-289-3





IV. INTERNATIONAL KORKUT ATA SCIENTIFIC RESEARCH CONFERENCE

December 10-12, 2025
Osmaniye, Türkiye

FULL TEXTS BOOK (VOLUME-3)

Editor

Assoc. Prof. Dr. Ahmet KARDAŞLAR

25.12.2025

by Liberty Academic Publishers, New York, USA
ALL RIGHTS RESERVED NO PART OF THIS BOOK MAY BE REPRODUCED IN ANY FORM, BY PHOTOCOPYING OR BY ANY ELECTRONIC OR MECHANICAL MEANS, INCLUDING INFORMATION STORAGE OR RETRIEVAL SYSTEMS, WITHOUT PERMISSION IN WRITING FROM BOTH THE COPYRIGHT OWNER AND THE PUBLISHER OF THIS BOOK.
© Liberty Academic Publishers 2025
The digital PDF version of this title is available Open Access and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits adaptation, alteration, reproduction and distribution for noncommercial use, without further permission provided the original work is attributed. The derivative works do not need to be licensed on the same terms.
adopted by Mariam Rasulan
ISBN: 979-8-89695-289-3

AFULL TEXTS BOOK

CONGRESS ID

TITLE OF CONGRESS

IV. INTERNATIONAL KORKUT ATA SCIENTIFIC RESEARCH CONFERENCE

PARTICIPATION

Keynote & Invited

DATE - PLACE

December 10-12, 2025

Osmaniye, Türkiye

Congress Honorary President

Prof. Dr. Turgay UZUN

Osmaniye Korkut Ata University Rector

CHAIRMAN OF ORGANIZING COMMITTEE

Assoc. Prof. Dr. Ahmet KARDAŞLAR

Osmaniye Korkut Ata University

ORGANIZING COMMITTEE MEMBERS

Prof. Dr. Alpaslan DAYANGAÇ - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Gökhan KERSE - Kafkas University

Prof. Dr. Oktay KIZILKAYA - Malatya Turgut Ozal University

Assoc. Prof. Dr. Faruk MIKE - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Mustafa SEVİNDİK - Osmaniye Korkut Ata University

Dr. Ali GÖRGÜN - Çukurova University

Dr. Elvan CAFEROV- Azerbaijan State Pedagogical University

AFULL TEXTS BOOK

SCIENCE COMMITTEE MEMBERS

Prof. Dr. Alpaslan DAYANGAÇ - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Coşkun ÖZALP - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Eyyup TEL - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Haşim AKÇA - Çukurova University

Prof. Dr. Volkan YURDADOĞ - Çukurova University

Prof. Dr. Harun BAL - Çukurova University

Prof. Dr. Selim COŞKUN - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Osman ALTINTAŞ - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Adem TUTAR - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Ömer SAYLAR - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Bülent YANIKTEPE - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Adnan ÖZDOĞAN - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Zeliha SELAMOĞLU - Niğde Ömer Halis Demir University

Prof. Dr. Mehmet Burhanettin COŞKUN - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Bülent KIRMIZI - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Filiz ÖZBAŞ GERÇEKER - Gaziantep University

Prof. Dr. Oğuzhan ÇOLAKKADIOĞLU - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Ali İhsan ÖZTÜRK - Osmaniye Korkut Ata University

Prof. Dr. Oktay KIZILKAYA - Malatya Turgut Özal University

Prof. Dr. Gökhan KERSE - Kafkas University

Assoc. Prof. Dr. Faruk MIKE - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Mustafa SEVİNDİK - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Fatih Çağatay BAZ - Osmaniye Korkut Ata University

AFULL TEXTS BOOK

Assoc. Prof. Dr. Hilal KUŞÇU KARATEPE - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Derya TULUCE - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Huseyin ASLAN - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Ayşe Atıcı ARAYANCAN - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Fatih TEFEK - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Mehmet ELA - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Samet EVCİ - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Kürşat HAZAR - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Ömer Tugsal DORUK - Adana Alparslan Turkes University

Assoc. Prof. Dr. Ramazan SONAT - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Selim Serhan YILDIZ - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Çağatay YAMÇICIER - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. İlker KEFE - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Daimi KOÇAK - Erzincan Binali Yıldırım University

Assoc. Prof. Dr. Şefik ÖZDEMİR - Aksaray University

Assoc. Prof. Dr. Tufan SARITAŞ - Karamanoğlu Mehmetbey University

Assoc. Prof. Dr. TMansur Seymen SEĞMENOĞLU - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Mustafa BABADAĞ - Muğla Sıtkı Koçman University

Assoc. Prof. Dr. Yağmur KERSE – Kafkas University

Assoc. Prof. Dr. Muhammed ORDU - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Burak KOCAOĞLU - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Behçet DÜNDAR - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Ali DOĞANER - Osmaniye Korkut Ata University

AFULL TEXTS BOOK

Assoc. Prof. Dr. Osman KARA - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Ebru GÜHER - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Ejdane COŞKUN - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Burak GÜHER - Osmaniye Korkut Ata University

Assoc. Prof. Dr. Özge TEMİZ - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. Oğuzhan KOÇER - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. Yunus Emre KAHRAMAN - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. urak BİRCAN - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. Nuh KORKMAZ - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. Meryem Derya YEŞİLTAŞ - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. Meyser KAYA - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. Havva MUMCU ŞİMŞEK - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. Onur KAVAK - Kafkas University

Assist. Prof. Dr. Mesut SOYALIN - Siirt University

Assist. Prof. Dr. Süleyman ERASLAN - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. Serap TAŞKAYA - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. İmran UYSAL - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. Elnur PAŞA - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. Ayşenur GÜRGEN - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. Mustafa KARA - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. Ercan DOĞAN - Osmaniye Korkut Ata University

Assist. Prof. Dr. Oğuzhan BOZATLI - Çukurova University

Assist. Prof. Dr. Murat ALBAYRAK - Çukurova University

AFULL TEXTS BOOK

Dr. Lecturer Göksel COŞKUN - Osmaniye Korkut Ata University

Dr. Levent YÜLEK - Çukurova University

Dr. Ali GÖRGÜN - Çukurova University

Dr. Demet EVER - Osmaniye Korkut Ata University

Dr. Haci Ömer LEKESİZ - Osmaniye Korkut Ata University

Dr. Falah Saleh MOHAMED - Zahko University

Dr. Akifumi KISHI - University of Tokyo, Japan

Dr. Anna PEKSA - Wroclaw University, Poland

Dr. Antonio SUREDA GOMILA - University of the Balearic Islands, Spain

Dr. Ardalan PASDARAN - Shiraz University, Iran

Dr. Atanas G. ATANASOV - University of Vienna, Austria

Dr. Azhar RASUL - Government College University, Pakistan

Dr. Eva URGEOVA - University of St, Slovakia

Dr. Farhat JABEEN - Government College University, Pakistan

Dr. Francesca CIGNARELLA - Washington University, USA

Dr. Gabriel PLAVAN - University of Iasi, Romania

Dr. Gamal BADR - Assiut University, Egypt

Dr. Lejla RIDANOVIC - Dzemal Bijedic University of Mostar, Bosnia and Herzegovina

Dr. Maria DAGLIA - The University of Pavia, Italy

Dr. Mustafa DJAMGOZ - Imperial College London, England

Dr. Nady BRAIDY - University of New South Wales, Australia

Dr. Ramin Ekhteiari SALMAS - King College, London, England

Dr. Ravichandran RAMASAMY - New York University, USA

Dr. Sachiyo ABURATANI - National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Japan

AFULL TEXTS BOOK

Dr. Samra MEDEDOVIC - Dzemal Bijedic University of Mostar, Bosnia and Herzegovina

Dr. Sanel RIDANOVIC - Dzemal Bijedic University of Mostar, Bosnia and Herzegovina

Dr. Sayad KOCAHAN - Bakû State University, Azerbaijan

Dr. Seyed Mohammad NABAVI - Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Dr. S.D. SARASWATHY - Bharathidasan University, India

Dr. Sergey SHITYAKOV - University Hospital Würzburg, Germany

Lect. Mesut SELAMOĞLU - Osmaniye Korkut Ata University

Lect. Celil ATASEVER - Osmaniye Korkut Ata University

PARTICIPATING COUNTRIES (39)

Türkiye, TRNC, Pakistan, Bangladesh, Vietnam, Romania, Albania, Algeria, Philippines, Mexico, India, Pakistan, China, Morroco, Nigeria, Cambodia, Australia, Indonesia, Ethiopia, Kazakhstan, Iran, France, Kingdom of Saudi Arabia, Tunisia, Poland, Bulgaria, Italy, United Kingdom, Malaysia, Serbia, Iraq, Tunisia, Africa, Ukraine, South Korea, USA, Kosovo, Georgia

TOTAL PAPERS: 634

The number of papers from foreign countries: **322**

The number of papers from Türkiye: **312**

LANGUAGES

Turkish, English

AFULL TEXTS BOOK

PHOTO GALLERY









FULL TEXTS BOOK

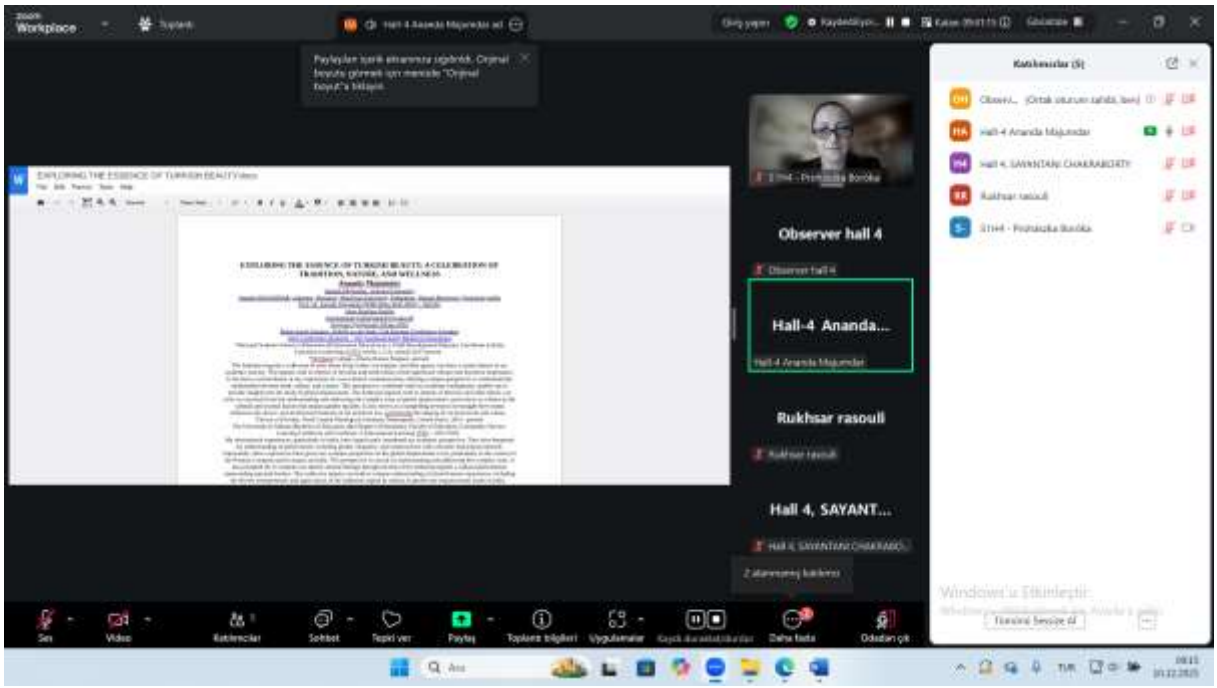

OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
KORKUT ATA
SCIENTIFIC RESEARCH CONFERENCE

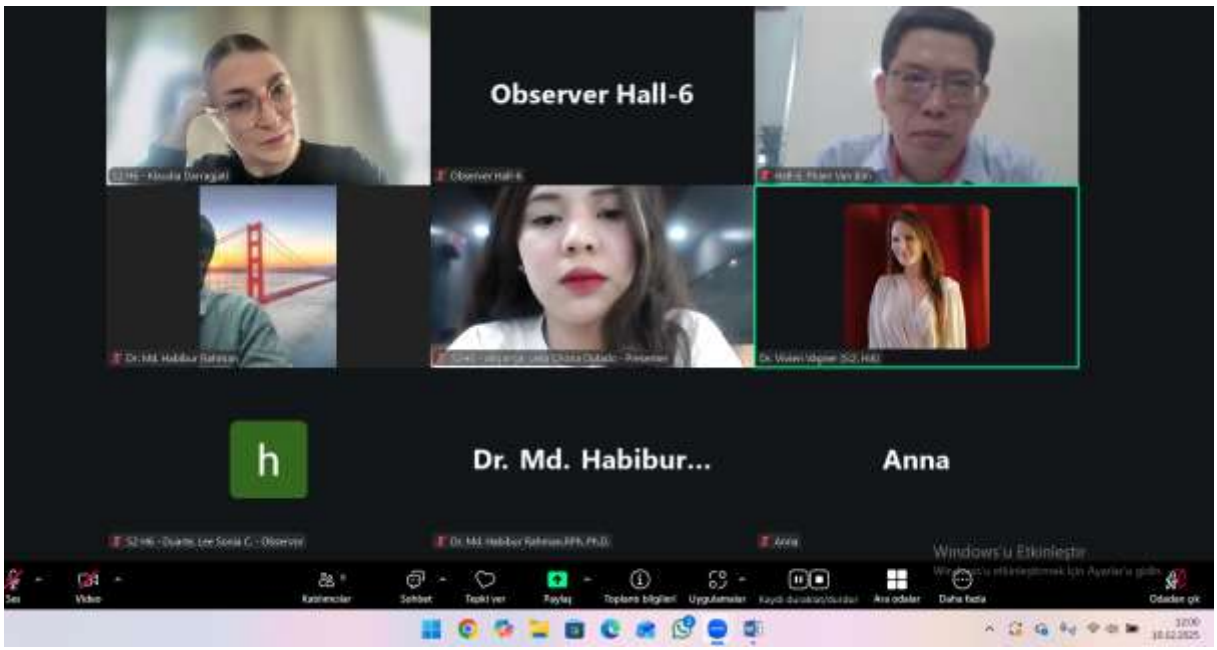


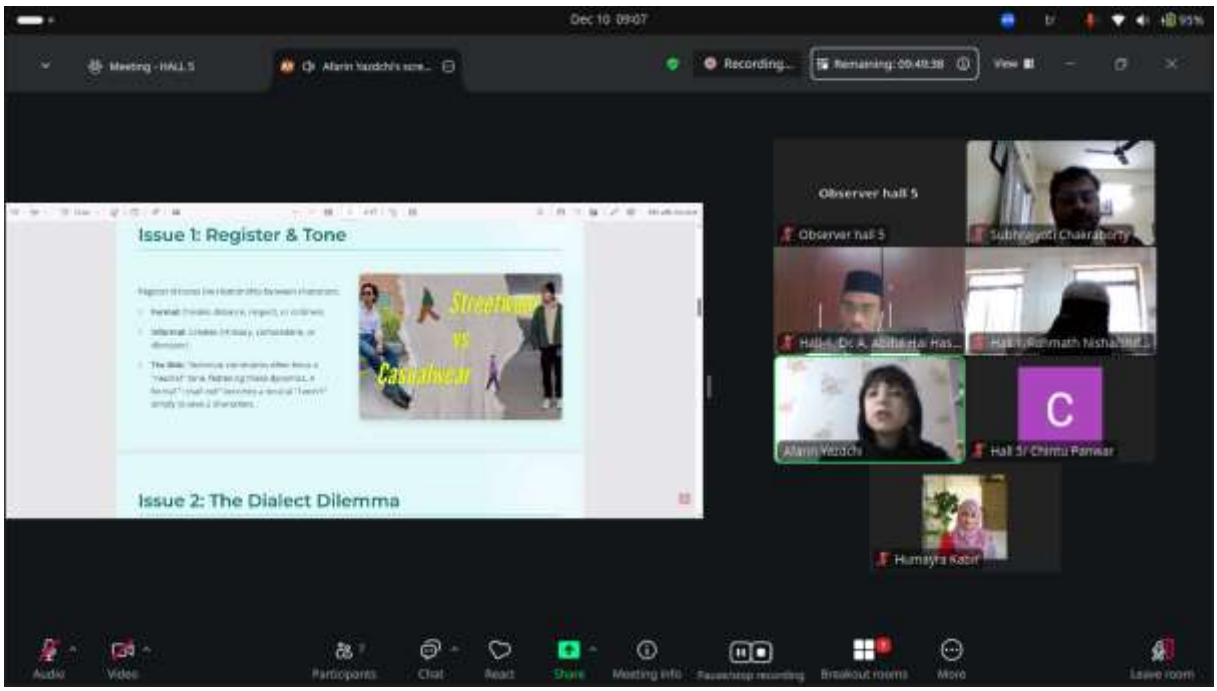

KORKUT ATA
SCIENTIFIC RESEARCH CONFERENCE




Oberver H-2


Observer hall 4
Hall-4 Ananda...
Rukhsar rasouli
Hall 4, SAYANT...


Observer Hall-6
Dr. Md. Habibur...
Anna


Issue 1: Register & Tone
Issue 2: The Dialect Dilemma
Observer hall 5


Observer hall-1


Observer H-3
Hall-3, Mehmet...
Hall 3 Ferhat Kar...
Hall-3 Harun KA...
Hall-3 Mine KAR...
Hall-3, Merixhej...
Tuğçe Esin AKGÜL

4th INTERNATIONAL

KORKUT ATA

SCIENTIFIC RESEARCH CONFERENCE

December 10-12, 2025 / Osmaniye, Türkiye



Conference Program

In-person Presentation

korkutatakongresi@gmail.com www.korkutataconference.org Faculty of Economics and Administrative Sciences

OPENING CEREMONY

10.12.2025 / Ankara Local Time: 10:30 – 11:00
Venue: Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, 15 Temmuz Şehitler Amfisi

Assoc. Prof. Dr. Ahmet KARDAŞLAR
Osmaniye Korkut Ata University
ORGANIZING COMMITTEE HEAD

Dr. Mustafa Latif EMEK
President of IKSAD Institute

Prof. Dr. Turgay UZUN
Rector of Osmaniye Korkut Ata University
HONORARY HEAD OF CONFERNECE

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-1, HALL-1
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Serkan SİPAHİ
Ankara Local Time: 13:00 – 15:00

Title	Author(s)	Affiliation
FROM AUTHENTICITY TO DURABILITY: APPROACHES TO STONE HARMONY IN HISTORICAL BUILDINGS	Ayşegül AĞAN Rukiye TÜTER	Balıkesir University, Türkiye Çukurova University, Türkiye
INTERPRETATION OF ANATOLIAN VILLAGES IN SABRİ AKÇA'S PAINTINGS	Selma ŞAHİN Selin Nur TOPAL	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
DETERMINATION OF FOREST FIRE SEVERITY USING REMOTE SENSING AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS: 2025 KAHRAMANANMARAŞ PROVINCE ONIKIŞUBAT DISTRICT ÇAMLIBEL FIRE	Celal BIÇAKCI Fatih UÇAR Kamil KARATAŞ Metin SOYCAN Selim Serhan YILDIZ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye Aksaray University, Türkiye Yıldız Technical University, Türkiye
DETERMINATION OF SEASONAL AREA CHANGES OF BEYŞEHIR LAKE USING GOOGLE EARTH ENGINE AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS	Celal BIÇAKCI Kamil KARATAŞ Selim Serhan YILDIZ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye Aksaray University, Türkiye
REINTERPRETING SPATIAL MEMORY THROUGH THE PLACE NARRATIVES OF DEDE KORKUT: CULTURAL LANDSCAPE AND NARRATIVE-BASED DESIGN	Merve SİPAHİ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
ASSESSMENT OF LIGHT–SHADOW BALANCE IN INTERIOR DESIGN: AN EVALUATION ON BASIC DESIGN PRINCIPLES	Serkan SİPAHİ Merve SİPAHİ Mehmet Can ÖZTÜRK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
REFLECTIONS OF NOMADIC SPATIAL CONFIGURATION ON CONTEMPORARY ARCHITECTURAL DESIGN IN THE CONTEXT OF DEDE KORKUT	Serkan SİPAHİ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-1, HALL-2

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences

Moderator: Prof. Dr. Eyyup TEL

Ankara Local Time: 13:00 – 15:00

Title	Author(s)	Affiliation
ENERGY ANALYSIS OF ORGANIC RANKINE CYCLE FOR LOW TEMPERATURE WASTE HEAT RECOVERY	Netice DUMAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
THE EFFECT OF BETA STABILIZERS ON POST-SINTERING GEOMETRY IN POWDER METALLURGY TI ALLOYS: DIMENSIONAL CONTROL PRIOR TO CHARACTERIZATION	Halil Emre ÇAĞLAR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
STRUCTURAL, ELASTIC, THERMODYNAMIC, ELECTRONIC, MAGNETIC AND VİBRATIONAL PROPERTIES of Ir_2FeGa FULL HEUSLER ALLOYS: A DFT STUDY	Cevat AKSU Nihat ARIKAN Eyyup TEL	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
A COMPARATIVE AB INITIO ANALYSIS OF THE STABILITY, ELECTRONIC, THERMODYNAMIC, MECHANICAL, AND HYDROGEN STORAGE PROPERTIES OF THE DOUBLE PEROVSKITE HYDRIDE Mg2RhH6 WITHIN THE FRAMEWORK of DFT APPROACHES	Cevat AKSU Nihat ARIKAN Eyyup TEL	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-1, HALL-3
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Assist. Prof. Dr. Barış AĞIR
Ankara Local Time: 13:00 – 15:00

Title	Author(s)	Affiliation
A CONTENT ANALYSIS OF THE THESES PUBLISHED BY THE NATIONAL THESIS CENTER OF THE YÖK ON THE TOPIC OF "PRECIATRY"	Mehmet Ünal Emine Vasfiye KORKMAZ	İskenderun Technical University, Türkiye
A CONTENT ANALYSIS OF THESIS PRESENTED IN THE NATIONAL THESIS CENTER ON THE TOPIC OF "GREEN MANAGEMENT"	İrem KILBOZ Emine Vasfiye KORKMAZ	İskenderun Technical University, Türkiye
A SYSTEMATIC REVIEW OF STUDIES ON ECO-RECREATION IN TURKEY	Vural AVCI Yasin KARACA	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
COMPARISON OF TURKISH EDUCATIONAL SUPERVISION SYSTEM WITH DIFFERENT COUNTRY PRACTICES: CASES OF, SINGAPORE AND ENGLAND	Muhammet YILDIRIM	Milli Eğitim Bakanlığı/Osmaniye
MANIFESTATIONS OF TYPOGRAPHY AS AN EXPERIMENTAL POSSIBILITY IN POST-2000 TURKISH POETRY	Ümit ERDEM	Hatay Mustafa Kemal University, Türkiye
ARCHITECTURE AND IDENTITY: A PSYCHOANALYTIC PERSPECTIVE ON SOKAKLARIN ÖLÜMÜ	Alptuğ TOPAKTAŞ	Çankırı Karatekin University, Türkiye
MASCULINITY CRISIS IN IAN MCEWAN'S "SOLID GEOMETRY": GROTESQUE AND PATRIARCHAL RATIONALITY	Barış AĞIR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
ERASMUS HAREKETLILIĞININ ÖĞRENCILERIN LISANSÜSTÜ EĞITIM EĞILIMLERINE ETKISI: OKÜ FEN-EDEBIYAT FAKÜLTESI ÜZERINE BIR İNCELEME	Melike BEKTAŞ Adnan Barış AĞIR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-1, HALL 4

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences

Moderator: Assist. Prof. Dr. Elif ŞİMŞEK

Ankara Local Time: 13:00 – 15:00

Title	Author(s)	Affiliation
THE HISTORICAL EVOLUTION OF THE GLOBAL MACROPRUDENTIAL POLICY FRAMEWORK AND THE TURKISH EXPERIENCE	Hamza ÖZÇİFTÇİ	İstanbul University Cerrahpaşa, Türkiye
THE ROLE OF CHARISMATIC LEADERSHIP IN POLITICAL TRANSFORMATION: RECEP TAYYIP ERDOĞAN ANALYSIS FROM THE TURKISH CENTURY PERSPECTIVE	Abdulkadir AYÇİÇEK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE MEDIA'S CONSTRUCTION OF MUSLIM IDENTITY IN U.S. MUNICIPAL ELECTIONS: CASE OF THE MAMDANI	Melek ALÇELİK Müfide ONUR Nursu KURTAY Elif Hatun KILIÇBEYLİ	Adana Alparslan Turkes University of Science and Technology, Türkiye
IBN KHALDUN: A PIONEER OF SCIENTIFIC HISTORIOGRAPHY	Elif Hatun KILIÇBEYLİ	Adana Alparslan Turkes University of Science and Technology, Türkiye
THE CHANGE AND CONTINUITY IN STATE IDENTITY: THE ROLE OF IDENTITY IN RUSSIA'S FOREIGN POLICY DURING THE BOSNIAN CRISIS	Elif ŞİMŞEK	Erciyes University, Türkiye
REASSESSING THE BUSINESS JUDGMENT RULE IN JOINT STOCK COMPANIES	İrem TORE	Adana Alparslan Turkes University of Science and Technology, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-1, HALL-5
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Prof. Dr. Adem TUTAR
Ankara Local Time: 13:00 – 15:00

Title	Author(s)	Affiliation
REMEDIATING EARTHQUAKE-AFFECTED PRIMARY STUDENTS' LEARNING LOSSES IN MATHEMATICS THROUGH EDUCATIONAL GAMES	Hatice KAYA Zehra KADİM Gözde ÜNAL Okan DORUK	Çorum Doğa College, Türkiye Independent Researcher, Türkiye Special Formula Mathematics Personal Development Course, Türkiye Gazi University, Türkiye
THE IMAGE OF WOMAN AS THE "COMMON PROPERTY OF SOCIETY" IN INTELLECTUAL THOUGHT	Taha SÜRMELİ	Ministry of National Education, Türkiye
THE PERCEPTION OF IBN SĪNĀ IN THE WEST AND LATIN AVICENNISM	Taha SÜRMELİ	Ministry of National Education, Türkiye
LEADERSHIP AND SERVICE QUALITY OF HIKING GUIDES AS PERCEIVED BY EVENT PARTICIPANTS	Ahmet ÇELİK Orçun KEÇECİ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE EFFECTS OF GLOBALIZATION ON UNREGISTERED EMPLOYMENT: AN ASSESSMENT IN THE CONTEXT OF DISADVANTAGED GROUPS	Büşra SOYDEMİR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
LOCAL PEOPLE'S ATTITUDES TOWARDS GEOGRAPHICALLY INDICATED PRODUCTS: THE CASE OF KAHRAMANMARAS	Mehmet Fatih TAŞCI Meral ÜZÜLMEZ	Osmaniya Korkut Ata University, Türkiye
ACCORDING TO THE BOOK OF DEDE KORKUT UNDERSTANDING OF FAMILY IN TURKS	Adem TUTAR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
SOCIAL CAPITAL AND LIFE SATISFACTION AMONG ACCOUNTING PROFESSIONALS	Mustafa Fedai ÇAVUŞ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
CULTURAL INTELLIGENCE AND ENTREPRENEURIAL INTENTION: A STUDY ON TURKISH AND FOREIGN STUDENTS	Mustafa Fedai ÇAVUŞ Emirhan YETİŞ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye Fırat University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-1, HALL-6
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Prof. Dr. Mehmet Burhanettin COŞKUN
Ankara Local Time: 13:00 – 15:00

Title	Author(s)	Affiliation
A STUDY ON ENTREPRENEURSHIP, BUSINESS DEMOGRAPHICS AND CURRENT TRENDS IN TÜRKİYE	Fatih Çağatay BAZ Selenga DÜNDAR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
CURRENT ISSUES IN THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN ENTREPRENEURSHIP	Fatih Çağatay BAZ Enes AYTEMUR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
R-BASED DATA VISUALIZATION OF THESES ON E-COMMERCE: NATIONAL THESIS CENTER EXAMPLE	Fatih Çağatay BAZ Şerife KELEŞ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
CURRENT FINDINGS ON THE INTERACTION BETWEEN HUMILITY LEADERSHIP, ORGANIZATIONAL TRUST, AND ORGANIZATIONAL COMMITMENT	Hüseyin ASLAN Büşra PÜTÜN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
MANAGEMENT PARADIGM OF THE DIGITAL AGE: A CONCEPTUAL REVIEW ON DIGITAL LEADERSHIP AND ITS ORGANIZATIONAL REFLECTIONS	Erkan DİNÇ Hüseyin ASLAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
PUBLIC SECURITY AND AUTHORITY SHARING BETWEEN CENTRAL AND LOCAL ADMINISTRATION: A LEGAL AND ADMINISTRATIVE EVALUATION	Mehmet Burhanettin COŞKUN Mücahit KIROĞLU	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
AN EVALUATION ON THE PLACE AND IMPORTANCE OF ADHOCRACY IN PUBLIC ADMINISTRATION	Mehmet Burhanettin COŞKUN Damla TANKUT	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-1, HALL 7
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Assoc. Prof. Dr. İlker KEFE
Ankara Local Time: 13:00 – 15:00

Title	Author(s)	Affiliation
A DISRUPTIVE INNOVATION IN GLOBAL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: LOGISTICS-ORIENTED HYPERLOOP INTEGRATION AND SUSTAINABILITY PERSPECTIVE	Ömer KEHRİBAR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
BİST ÇİMENTO SEKTÖRÜNDE CRITIC TEMELLİ CODAS VE MABAC YÖNTEMİYLE FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ	Hakan YILMAZ Emre YAKUT	Ağrı İbrahim Çeçen University, Türkiye Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
ENDÜSTRİ 4.0: DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN ÜRETİM SÜREÇLERİNE ETKİSİ	Süleyman ERASLAN Servet ÖNAL	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
HİLE RİSKLERİNİN BELİRLENMESİNDE KIRMIZI BAYRAKLAR VE KURGAN SİSTEMİ	Servet ÖNAL Süleyman ERASLAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
ESG AND FINANCIAL PERFORMANCE: A SYSTEMATIC REVIEW OF CONTEMPORARY EVIDENCE	Yunus Emre KAHRAMAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE IMPACTS OF DeFi ON TRADITIONAL FINANCE: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW	Yunus Emre KAHRAMAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
GREEN AND BROWN ENERGY FDI AND CARBON INTENSITY: EVIDENCE FROM MENA COUNTRIES	Levent YÜLEK	Çukurova University, Türkiye
UZAKTAN ÇALIŞMA MERKEZLERİ: GÜNCEL BİR DERLEME	Ali GÖRGÜN	Çukurova University, Türkiye
EVALUATING THE FINANCIAL PERFORMANCE OF ENERGY FIRMS THAT COMPLETED THEIR FIRST INITIAL PUBLIC OFFERING ON BORSA ISTANBUL	Saadet DÜNDAR İlker KEFE İrem KEFE	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
ANALYSIS OF THE FINANCIAL PERFORMANCE OF COMPANIES LISTED IN THE BIST PARTICIPATION SUSTAINABILITY INDEX USING THE ENTROPY-BASED TOPSIS METHOD	Saadet DÜNDAR İlker KEFE İrem KEFE	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
BOARD CHARACTERISTICS AND STRUCTURAL TRENDS OF AUDIT REPORTS IN THE BIST MANUFACTURING SECTOR: ANALYSIS FOR THE 2018–2023 PERIOD	Betül KASIM İlker KEFE	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-1, HALL-8
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Ümmügülsüm CANDEĞER
Ankara Local Time: 13:00 – 15:00

Title	Author(s)	Affiliation
FROM WARD TO ISLAND, PRISON N DISGUISE: A FOUCAULDIAN READING OF PANOPTIC POWER AND RESISTANCE IN *ONE FLEW OVER THE CUCKOO'S NEST* (1975) AND *SHUTTER ISLAND* (2010)	Ali BACANAK Zehra Aydın KOÇAK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
BESİM ÖMER PASHA AND HIS WORK ENTITLED "OPIUM, COFFEE, TEA AND CANNABIS FROM MÜKEYYİFAT AND MUSKİRAT"	Ümmügülsüm CANDEĞER Metin ATAM	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
DISCUSSION OF THE SUBJECT OF MEMBERS OF PARLIAMENT IN POSTGRADUATE THESES: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS	Ümmügülsüm CANDEĞER Cansu GÜVEN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
BODRUM IN THE LATE NINETEENTH CENTURY ACCORDING TO VITAL CUINET'S LA TURQUIE D'ASIE	Şenay ATAM	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
BUDGET BOOK OF KUMANOVA MUNICIPALITY FOR THE YEAR 1907	Şenay ATAM	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE REPRESENTATION OF FOLK CULTURE IN REPUBLICAN ERA PIANO COMPOSITION: A COMPARATIVE ANALYSIS OF ULVI CEMAL ERKIN'S AND MUAMMER SUN'S ZEYBEK INTERPRETATIONS	Ahmet Can ÇAKAL	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
A CRITICAL APPROACH TO VISUALS DESIGNED BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS: THE DISASTER EDUCATION EXAMPLE	Muhammed Nafiz HÜDAVENDİGAR	Independent Researcher, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-1, HALL-9

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Taner TURAN

Ankara Local Time: 13:00 – 15:00

Title	Author(s)	Affiliation
A SEMIOTIC ANALYSIS OF PRIMO TÜRK ÇOCUĞU NASIL DOĞDU	Hava Nur Demir Taner TURAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE CONSTRUCTION OF THE FEMALE SUBJECT IN POST-2000 TURKISH POETRY: DIDEM MADAK, GONCA ÖZMEN, NILAY ÖZER.	Nihan KIROĞLU Taner TURAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
STUDENTS' PERCEPTIONS OF FINANCE COURSES	Mehmet CİHANGİR Salim KÖKSAL Burhan DİKMEN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THANK GOD IN TRANSITIONAL PERIOD WORKS	H. İbrahim TOPALAK	Ministry of National Education, Türkiye
THE EFFECT OF STEM-BASED GAME-BASED LEARNING APPLICATIONS ON THIRD-GRADE STUDENTS' PROBLEM-SOLVING AND SCIENTIFIC PROCESS SKILLS	Leyla GÜNENDİ	Dede Korkut Primary School, Türkiye
EVALUATION OF THE CONTENTS OF A GRADUATE THESIS ON RETRO MARKETING FROM THE 5W 1W PERSPECTIVE	Nadire ÖKSÜZ Gamze ERYILMAZ	Independent Researcher, Türkiye İskenderun Technical University, Türkiye
STUDENTS' PURPOSES FOR CHOOSING THE OPTIONAL PREPARATORY CLASS AND THE EFFECT OF THE EDUCATION THEY RECEIVED ON THEIR ACADEMIC LIFE	Doğa ACAR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
DEYİM HAVUZU OLUŞTURARAK YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ YARATICI ŞİİR YAZMAYLA DEYİMLERİN ÖĞRETİMİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ	Ahmet DOĞRU	Ministry of National Education, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-1, HALL-10
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Ayşenur GÜRGEN
Ankara Local Time: 13:00 – 15:00

Title	Author(s)	Affiliation
EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT POTENTIAL OF AMANITA RUBESCENS	Ayşenur GÜRGEN Dr. Ceyhun KILIÇ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT POTENTIAL OF AMANITA RUBESCENS	Ayşenur GÜRGEN Ceyhun KILIÇ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye Eastern Black Sea Forestry Research Institute, Trabzon, Türkiye
THE RISE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE–BASED OPTIMIZATION APPROACHES IN BIOACTIVE EXTRACT PRODUCTION	Ayşenur GÜRGEN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE CRITCAL ROLE OF PERIOD LENGTH IN PRODUCTION PLANNING IN MOVING AVERAGE-BASED FORECASTING METHODS	Ebru ERDEM Muhammed ORDU	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
PROJECT PLANNING OF MACHINERY SUPPLY PROCESS IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY: PERT-BASED PROJECT MANAGEMENT APPROACH	Elif Tuğba ÖZ Muhammed ORDU	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE RELATIONSHIP BETWEEN ADULT MOTIVATION AND ORGANIZATIONAL BROKEN WINDOWS THEORY	Abdurrahman AKMAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-1, HALL-11
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Dr. Ömer LEKESİZ
Ankara Local Time: 13:00 – 15:00

Title	Author(s)	Affiliation
A RISK ASSESSMENT OF DUAL-USE ISSUES IN BIOLOGICAL MATERIALS AND AN ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF BIOSAFETY MEASURES	Ali AÇIKGÖZ Mehmet KARİP Nail DAYANÇ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye Osmaniye İl Milli Eğitim Müdürlüğü Ar-Ge Birimi
AN EVALUATION OF TOXIC AND PSYCHOACTIVE COMPOUNDS IN MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS FROM A DUAL-USE PERSPECTIVE	Ali AÇIKGÖZ Nail DAYANÇ Mehmet KARİP	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye Osmaniye İl Milli Eğitim Müdürlüğü Ar-Ge Birimi
FROM TAXONOMIC BOUNDARIES TO FUNCTIONAL TRAITS: USING DIATOM "LIFE FORMS" AND ECOLOGICAL STRATEGIES IN WATER QUALITY ASSESSMENT	Ömer LEKESİZ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
ILLUMINATING THE "BLACK BOX" IN ECOLOGICAL PREDICTION MODELS: THE ROLE OF EXPLAINABLE AI (XAI) AND SHAP ANALYSES IN HYDROBIOLOGICAL DATA	Ömer LEKESİZ Kürşad KOCAİSPİR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
A PALYNOLOGICAL RESEARCH OF HONEY FROM AMASYA, SAMSUN AND TOKAT REGIONS	Menderes ÇENET Elif ÖZKİRAZ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-1, HALL-12

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences

Moderator: Assist. Prof. Dr. Ahmet Caner ÇATAL

Ankara Local Time: 13:00 – 15:00

Title	Author(s)	Affiliation
THE MULTIDIMENSIONAL DYNAMICS OF INTERNATIONAL TRADE: A DOCUMENT ANALYSIS BASED ON A STUDENT STUDY	Fatma ALACA Melike Beyza AKMAZ Mehmet Yağız BAHÇECİ	Osmaniye Şehit Veli Demiryürek BİLSEM, Osmaniye, Türkiye
AN EXPLORATION OF CHILDREN'S RIGHTS THROUGH THE FAIRY TALE "THE CHILD WHO FINDS A NAME": A HOLISTIC AND COLLABORATIVE LEARNING STUDY	Fatma ALACA Ömer TÜLÜCE İbrahim TÜLÜCE	Osmaniye Şehit Veli Demiryürek BİLSEM, Osmaniye, Türkiye
EXAMINING 5th GRADE STUDENTS' AWARENESS OF GLOBAL WARMING: A CASE STUDY BASED ON A STUDENT-DEVELOPED SURVEY	Fatma ALACA Ece Su TUT	Osmaniye Şehit Veli Demiryürek BİLSEM, Osmaniye, Türkiye
EXAMINATION OF BILSEM STUDENTS' ATTITUDES AND PERCEPTIONS TOWARDS FOOTBALL: DEVELOPMENT PROCESS OF A SEMI-STRUCTURED INTERVIEW FORM	Fatma ALACA Ali TATAR Ömer TATAR	Osmaniye Şehit Veli Demiryürek BİLSEM, Osmaniye, Türkiye
PORT SAID IN BRITISH CONSULAR REPORTS (1886-1914)	Ahmet Caner ÇATAL İsmail ULUÇAY	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye Kozan Martyr Arda Can Vocational and Technical Anatolian High School, Türkiye
BUDGET BOOK OF AUGUSTA DISTRICTS MUNICIPALITY FOR THE YEAR 1903	Ahmet Caner ÇATAL Gülendam GÖKKIZ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-2, HALL-1
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Prof. Dr. Nihat ARIKAN
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

Title	Author(s)	Affiliation
INVESTIGATION OF ELECTRONIC, MECHANICAL, THERMODYNAMIC AND VIBRATIONAL PROPERTIES of LiHfIr2 FULL-HEUSLER ALLOY BY AB-INITIO APPROACH	Songü OĞLAKÇI Nihat ARIKAN Eyyup TEL	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
AB STRUCTURAL STABILITY, ELECTRONIC STRUCTURE RESULTS, MECHANICAL and THERMODYNAMIC PROPERTIES of LiFeO3 PEROVSKITE OXIDES: AB INITIO INVESTIGATION	Songü OĞLAKÇI Nihat ARIKAN Eyyup TEL	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
RECENT APPROACHES IN DIRECTED ENERGY DEPOSITION AND HYBRID ADDITIVE MANUFACTURING	Yusuf FEDAİ İnayet Burcu TOPRAK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye Akdeniz University, Türkiye
AISI 4340 ÇELİĞİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR TORNALANMASINDA KESME PARAMETRELERİNİN BEŞ FARKLI ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMİ İLE OPTİMİZASYONU	Yusuf FEDAİ İnayet Burcu TOPRAK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye Akdeniz University, Türkiye
END-OF-LIFE SOLAR PV MODULES: REPAIR, REFURBISHMENT, AND RECYCLING PATHWAYS	Mustafa YÜKSEK Levent Cenk KUMRUOĞLU Gökhan GÜNDÜZ	İskenderun Technical University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-2, HALL-2
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Ergün KARA
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

Title	Author(s)	Affiliation
THE ROLE OF THE ACCOMMODATION SECTOR IN OSMANIYE TOURISM	Ökkeş ÇALIK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE MEDIATING ROLE OF PSYCHOLOGICAL STRESS IN THE EFFECT OF EXCESSIVE WORKLOAD ON TURNOVER INTENTION: A STUDY ON THE TOURISM SECTOR	Ergün KARA Gamze ÖZCAN Mustafa İsmet BAŞBOĞA Ökkeş ÇALIK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
SWOT ANALYSIS OF OSMANIYE'S TOURISM POTENTIAL	Mehmet ÖZDAMAR Gizem YAVAŞ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
DETERMINING ECOTOURISM AWARENESS OF GENERATION Z: THE EXAMPLE OF OSMANIYE PROVINCE	Selma GÜNEŞ ZENGİN Önder YAYLA	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
BIBLIOGRAPHIC ANALYSIS OF STUDIES IN THE FIELD OF ECOTOURISM GUIDANCE: A REVIEW BASED ON THE WoS DATABASE	Yiğithan İMADOĞLU Aslı Özge ÖZGEN ÇİĞDEMLİ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL ALTRUISM ON ENVIRONMENTALLY FRIENDLY RECREATION BEHAVIOR	Vural AVCI Aslı Özge ÖZGEN ÇİĞDEMLİ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
FARKLILIK YÖNETİMİ ALANINDA DEĞİŞEN BİLİMSEL ARAŞTIRMA EĞİLİMLERİ	Emine YILMAZ ATİK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
PLANLI KALKINMA MODELİ: GÜNEY KORE VE TÜRKİYE'NİN KARŞILAŞTIRILMASI	İpek DOĞAN ÖZER	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF ORGANIZATIONAL GOSSIP	Ethem TOPÇUOĞLU Onur OKTAYSOY Selen UYGUNGİL ERDOĞAN	Giresun University, Türkiye Kafkas University, Türkiye Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF LEADERSHIP AND INNOVATIVE WORK BEHAVIOR	Selen UYGUNGİL ERDOĞAN Ethem TOPÇUOĞLU Onur OKTAYSOY	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye Giresun University, Türkiye Kafkas University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-2, HALL-3
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Behcet DÜNDAR
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

Title	Author(s)	Affiliation
USABILITY OF SOUND SENSORS IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY	Abdulkadir BUDAK Emre ÖZEN İbrahim KARATAŞ	Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Türkiye
PRODUCTION OF CELLULOSE ACETATE-REINFORCED POLYAMIDE 6 NANOFIBER MEMBRANES BY ELECTROSPINNING AND INVESTIGATION OF THEIR MORPHOLOGICAL PROPERTIES	Mehmet Baran KALIN Mustafa YAZICI Abdullah GÜL İsmail TİYEK Ömer ÖNAL Nesrin KORKMAZ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Türkiye Yozgat Bozok University, Türkiye Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye
DETERMINING THE CRITERIA AFFECTING RESIDENTIAL PROPERTY PRICES IN REAL ESTATE VALUATION USING THE DELPHI TECHNIQUE	Şaban CENGİZ Şahin Tolga GÜVEL	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
EFFECT OF OLIVE SEED POWDER ON THE PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF CEMENT-BASED MORTARS	Berna Banu BAŞLAMIŞ ASKER Behcet DÜNDAR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE IMPACT OF CONTRACTOR ATTITUDES AND BEHAVIORS IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY	Gizem GÖKKAYA Abdulkadir BUDAK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
COMPARISON OF TRADITIONAL AND MODERN METHODS IN RESERVOIR STORAGE CAPACITY DETERMINATION: THE CASE OF YAMULA DAM	Mehmet Eyyüp KAVŞUT Uğur GÜNSÜR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-2, HALL-4

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences

Moderator: Prof. Dr. Eyyup TEL

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

Title	Author(s)	Affiliation
ELECTRON SCATTERING FORM FACTORS CALCULATIONS OF ^{7}Li NUCLEI.	İ. Tunca AMANVERMEZ Prof. Dr. Eyyup TEL Mustafa YİĞİT Nihat ARIKAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
INVESTIGATION OF NUCLEAR STRUCTURE OF 7Li NUCLEI USING SHELL MODEL	İ. Tunca AMANVERMEZ Eyyup TEL Mustafa YİĞİT Nihat ARIKAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
AN EMPIRICAL FORMULA FOR CROSS SECTION CALCULATIONS OF (n,p) REACTIONS AT 14-15 MeV	Mustafa YİĞİT Eyyup TEL	Aksaray University, Türkiye
EMPIRICAL SYSTEMATICS FOR CROSS SECTIONS OF (n,t) REACTIONS ON EVEN-EVEN NUCLEI NEAR 14.6 MeV	Mustafa YİĞİT Eyyup TEL	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
FORM FACTOR CALCULATIONS OF ^{58}Nİ NUCLEI BY USING SKYRME INTERACTION	Muhammed Gazi DEMİR Eyyup TEL Mustafa Harbutoğlu Nihat ARIKAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
STUDY ON NUCLEAR GROUND STATE PROPERTIES OF 239Pu NUCLEI BY USING SKYRME POTENTIAL	Muhammed Gazi DEMİR Eyyup TEL Cevat AKSU Nihat ARIKAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-2, HALL-5

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences

Moderator: Prof. Dr. Bülent YANIKTEPE

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

Title	Author(s)	Affiliation
FROM STABILITY TO FRAGILITY: A TOPSIS-BASED ASSESSMENT OF TURKEY'S FINANCIAL RESILIENCE (2010–2025)	Sevim Nurbanu YILDIZ Üzeyir AYDIN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye Dokuz Eylül University, Türkiye
İNŞAAT İŞLETMELERİNDE GELİR TESPİTİNİN VE MUHASEBELEŞTİRİLMESİNİN GELİR VERGİSİ KANUNU VE TFRS 15 KAPSAMINDA İNCELENMESİ	Servet ÖNAL Fevzi APAYDIN Burhan DİKMEN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
FİNANSAL TABLO HİLELERİNİN TESPİTİNDE VERİ MADENCİLİĞİ YAKLAŞIMLARININ MUHASEBE YAZININDAKİ YANSIMALARI: 2015–2025 DÖNEMİ İNCELEMESİ	Fevzi APAYDIN Servet ÖNAL Emre YAKUT	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE EFFECT OF CONTAINER CRISES ON EXPORT PROCESSES IN SEA TRANSPORTATION	Mesut SELAMOĞLU Mustafa METE	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
AN EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE BALTIC DRY INDEX AND MACROECONOMIC INDICATORS	Mesut SELAMOĞLU Mustafa METE	Gaziantep University, Türkiye
THE EFFECT OF GENDER DIFFERENCES ON CREDIT USE: AN ANALYSIS WITH THE MANN-WHITNEY U TEST	Sıla ÖZKAN Nazlı TEKMAN ORDU	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
ECONOMIC EVALUATION OF GAS ENGINE COGENERATION IN A CHEMICAL PLANT	Mustafa Taha İYİYÜREK Osman KARA Bülent YANIKTEPE	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
AN OVERVIEW OF THE ANTIMICROBIAL POTENTIAL OF FUNGI	Emre Cem ERASLAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
FUNGI AS A SOURCE OF ANTIOXIDANTS	Emre Cem ERASLAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-2, HALL-6
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Ahmet DOĞAN
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

Title	Author(s)	Affiliation
FEASIBILITY AND DUE DILIGENCE IN THE NEW AGE OF AI: A CONCEPTUAL FRAMEWORK BASED ON AGENTIC SYSTEMS AND THE 3E-H MODEL	Gökhan GÜNDÜZ	İskenderun Technical University, Türkiye
INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR PROCESS OPTIMIZATION AND REAL-TIME QUALITY CONTROL IN ADDITIVE MANUFACTURING	Mulla Ahmet PEKOK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN ENERGY MANAGEMENT: MULTIDISCIPLINARY FINDINGS AND STRATEGIC RECOMMENDATIONS FOR FUTURE RESEARCH	Ece Mine ARSLAN Metin ÖZŞAHİN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
DIGITAL TWIN TECHNOLOGY IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 4.0: SECTORAL APPLICATIONS AND STRATEGIC DIRECTIONS FOR 2022-2025	Furkan SÜNGER Ahmet ÇANKAL	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
COMPARATIVE PERFORMANCE ANALYSIS OF GRU, RF, AND KNN ALGORITHMS IN SOLAR IRRADIANCE FORECASTING FOR OSMANIYE PROVINCE USING RFECV-BASED FEATURE REDUCTION	Remzi Ulaş ÇİLOĞULLARI Kemal BALIKÇI	Milli Eğitim Bakanlığı Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
AĞ TABANLI SİBER SALDIRILARIN MAKİNE ÖĞRENME TEKNİKLERİYLE TAHMİNİ: LİGHTGBM VE CATBOOST ALGORİTMATLARI ANALİZİ	Emre YAKUT	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
SECURITY-ORIENTED COMPARATIVE ANALYSIS OF NATIVE AND CROSS-PLATFORM MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT APPROACHES	Buğra AYKAN Ahmet DOĞAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
SENTIMENT ANALYSIS OF ONLINE REVIEWS OF THE WORLD'S TOP 50 HOTELS: DIFFERENCES BY DOMESTIC AND FOREIGN TOURISTS, TRAVEL TYPE, AND ACCOMMODATION TYPE	Bülent Semih ÇİĞDEMLİ Ahmet DOĞAN	Osmaniye Korkutata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-2, HALL-7
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Mustafa SEVİNDİK
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

Title	Author(s)	Affiliation
INVESTIGATION OF SOME QUALITY CHARACTERISTICS OF DIFFERENT PEANUT CULTIVARS ACCORDING TO SEED SIZE	Seyfullah CENGİZ Murat Reis AKKAYA Osman KOLA	Yağlı Tohumlar Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Osmaniye, Türkiye
NUTRITIONAL AND ANTIOXIDANT IMPROVEMENT IN MUSHROOM-INFORMED MUSCLE PRODUCTS	Mustafa SEVİNDİK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
FUNGUS-DERIVED NATURAL ANTIBIOTICS	Asuman Evrim UYGUN Mustafa SEVİNDİK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE ROLE OF FUNGAL-DERIVED BIOACTIVES IN REDUCTION OF OXIDATIVE STRESS	Asuman Evrim UYGUN Mustafa SEVİNDİK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
ASSESSMENT OF MUSHROOM PRODUCTION WASTES AS A BIOMATERIALS SOURCE IN THE CIRCULAR ECONOMY	Mustafa SEVİNDİK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
A REVIEW MEDICINAL VALUE AND BIOLOGICAL ACTIVITIES OF RAMBUTAN	Ali Erdem ŞABİK, İmran UYSAL, Mustafa SEVİNDİK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
A SYSTEMATIC REVIEW OF THE BIOLOGICAL ACTIVITIES OF SANDORICUM KOETJAPE MERR.	Ali Erdem ŞABİK, İmran UYSAL, Mustafa SEVİNDİK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
PRODUCTIVITY AND ITS ASSESSMENT IN ECOSYSTEMS	Orhan ÜNAL Meryem GÖKOĞLU	Akdeniz University, Türkiye
SAMPLING IN VEGETATION STUDIES	Orhan ÜNAL Meryem GÖKOĞLU	Akdeniz University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-2, HALL-8
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Derya KAYA ŞENOL
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

Title	Author(s)	Affiliation
ASSESSING THE SERIOUSNESS OF CYBERCONDRIA AND HEALTH PERCEPTION AMONG YOUNG ADULTS	Adile BOZKURT TONGUÇ Hülya SÜRMELİ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
TRAUMA-INFORMED APPROACH IN PSYCHIATRIC NURSING	Adile BOZKURT TONGUÇ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTEGRATION IN NURSING EDUCATION: TRANSFORMING EDUCATORS' DIGITAL PEDAGOGICAL COMPETENCIES THROUGH THE AI-TPACK FRAMEWORK	Duygu Ceren GÜNGÖR Fatma ORGUN Alev ATEŞ ÇOBANOĞLU	Ege University, Türkiye
GLOBAL TRENDS AND THEMATIC EVOLUTION OF 21ST CENTURY SKILLS IN NURSING EDUCATION: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS	Duygu Ceren GÜNGÖR Münüre SOYBAŞ Fatma ORGUN Nilay ÖZKÜTÜK	Ege University, Türkiye
RİSKLİ VE RİSKLİ OLMAYAN ANNELERDE DOĞUM SONRASI GÜVENLİK HİSLERİNİN SOSYAL DESTEK ALGISI İLE İLİŞKİSİ	Cansu AĞRALI Derya KAYA ŞENOL Fatma Nur KAYAALP	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE RELATIONSHIP BETWEEN DISEASE ADJUSTMENT, SOCIAL AND ECONOMIC CHANGE IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC DISEASES AFTER THE MAJOR EARTHQUAKE IN TURKEY	Ejdane COŞKUN Derya ATİK Onur ÇETİNKAYA Ahmet Çapar Can ÇELİKTAŞ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
EVALUATION OF THE SENSE OF BELONGING AND PSYCHOLOGICAL WELL-BEING OF OLDERLY INDIVIDUALS AFTER THE EARTHQUAKE	Ejdane COŞKUN Ayşe İNEL MANAV	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
EVALUATION OF DISTANCE AND FACE-TO-FACE ANATOMY EDUCATION IN TERMS OF CARBON FOOTPRINT: THE EXAMPLE OF A HEALTH SERVICES VOCATIONAL SCHOOL	Muhammet Mustafa GÜLAÇTI	Kahramanmraş Sütçü İmam University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-2, HALL-9
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Assist. Prof. Dr. Oğuzhan KOÇER
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

Title	Author(s)	Affiliation
AN OVERVIEW OF SOIL CONDITIONS REQUIRED FOR THE GROWTH OF MEDICINAL PLANTS	Oğuzhan KOÇER Hüsniye AKA SAĞLIKER	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
AN OVERVIEW OF ETHNOBOTANICAL USES OF MEDICINAL PLANTS	Hüsniye AKA SAĞLIKER Oğuzhan KOÇER	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
OCCUPATIONAL HEALTH & SAFETY IN RAPID PROTOTYPING PROCESSES USING THE SELECTIVE LASER SINTERING (SLS) METHOD	Ahmet EŞİYOK	Istanbul Beykent University, Türkiye
ARECHA CATETH'S EFFECTS ON ORAL HEALTH	Seda Sultan SAĞIR SAPANCI Baturay SAPANCI İmran UYSAL	Nuh Naci Yazgan University, Türkiye Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN ORAL SQUAMOUS CELL CARCINOMA AND DIET	Seda Sultan SAĞIR SAPANCI Baturay SAPANCI Bircan ULAŞ KADIOĞLU	Nuh Naci Yazgan University, Türkiye Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE RELATIONSHIP BETWEEN MEANING-MAKING AND POST-TRAUMATIC GROWTH AMONG EARTHQUAKE SURVIVORS: THE CASE OF OSMANIYE	Beyazıt Yaşar SEYHAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THIRD-HAND SMOKE AWARENESS AND INFLUENCING FACTORS AMONG FACULTY OF HEALTH SCIENCES STUDENTS	Derya TÜLÜCE	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-2, HALL-10
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Prof. Dr. Alpaslan DAYANGAÇ
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

Title	Author(s)	Affiliation
SENTETİK PİRETROİD PERMETHRİN TOKSİSİTESİNİN OREOCHROMİS NİLOTİCUS DENEY CANLISINDA KARACİĞER GLUTATYON DÜZEYLERİ VE GLUTATYON S TRANSFERAZ ENZİM AKTİVİTELERİNDE OLAN DEĞİŞİMLER	Özge TEMİZ Alpaslan DAYANGAÇ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
MANCOZEB MARUZİYETİNİN FARKLI SÜRELERDE OREOCHROMIS NILOTICUS KARACIĞER DOKUSU ANTIOKSIDAN SISTEM ENZIMLERI ÜZERINDE OLAN DEĞIŞIMLERI	Özge TEMİZ Alpaslan DAYANGAÇ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
EFFECT OF CHIA SEED OIL ON METHOTREXATE-INDUCED IMMUNOSUPPRESSIVE MICE	Ali GÜNGÖR Mustafa ÖZKARACA Mansur Seymen SEĞMENOĞLU Ali Sefa MENDİL	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
GEBELİK DÖNEMDEKİ KADINLARIN SAĞLIK OKURYAZARLIĞI İLE AKILCI İLAÇ KULLANIMI TUTUMU ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	Derya KAYA ŞENOL Cansu AĞRALI Mansur Seymen SEĞMENOĞLU	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
INNOVATIVE APPROACHES IN WOMEN'S HEALTH	Nazlı Yaren KURŞUN Esra ÜNAL	Osmaniye Korkuta Ata University, Türkiye
DIGITAL TRANSFORMATION IN WOMEN'S HEALTH: CURRENT APPLICATIONS AND FUTURE PERSPECTIVES	İlknur SİMSAR Esra ÜNAL	Osmaniye Korkuta Ata University, Türkiye
THE EFFECT OF PIPERINE ON THE PHARMACOKINETICS OF DRUGS	Hatice Rumeysa CEYHAN Duygu DURNA ÇORUM Orhan ÇORUM	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
PEDİATRİ HEMŞİRELİĞİNDE AİLE MERKEZLİ BAKIM	Mustafa KARA	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
MORPHOMETRIC AND MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF THE DENTICULATE LIGAMENT IN THE CERVICAL REGION OF HUMAN FETUSES	Fatma SEVMEZ Mustafa ORHAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-2, HALL-11
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Prof. Dr. Ertaç HÜRDOĞAN
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

Title	Author(s)	Affiliation
EXPERIMENTAL AND NUMERICAL INVESTIGATION OF HEAT TRANSFER AROUND A HEATED CIRCULAR CYLINDER	Doğan Burak SAYDAM Ertaç HÜRDOĞAN Coşkun ÖZALP	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
ÇELİK KONSTRÜKSİYONLARDA TAŞIYICI YAPININ YÜKLEME TİPLERİNE GÖRE SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ İLE YAPISAL PERFORMANS ANALİZİ VE GÜÇLENDİRME YAKLAŞIMLARI	Caner GÜNGÖR Kadir ELMAS	Kambeton A.Ş., İnşaat Mühendisi, Kalite ve Ar-Ge Müdürü
BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF BATTERY MANAGEMENT SYSTEM STUDIES	Atakan ARSLAN Ertaç HÜRDOĞAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
MECHANICAL BEHAVIOR AND FREEZE–THAW PERFORMANCE OF CONCRETE PRODUCED WITH WASTE BAUXITE AGGREGATE	Mustafa EKEN	Kahramanmaraş İstiklal University, Türkiye
ENERGY ANALYSIS OF ORGANIC RANKINE CYCLE FOR LOW TEMPERATURE WASTE HEAT RECOVERY	Netice DUMAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
COMPARATIVE CARBON ASSESSMENT OF DOMESTIC HOT WATER PRODUCTION USING RENEWABLE ENERGY ASSISTED AIR SOURCE HEAT PUMPS	Uğur ACAR Önder KAŞKA	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
CHEMICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF ELECTRIC ARC FURNACE DUST (EAFD) AND EVALUATION OF ITS ZINC RECOVERY POTENTIAL	Havva MUMCU ŞIMŞEK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

10.12.2025 IN-PERSON SESSION-2, HALL-12
Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Economics and Administrative Sciences
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Özlem VAROL AVCILAR
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

Title	Author(s)	Affiliation
DETERMINATION OF BIOACTIVE AND SENSORY PROPERTIES OF HOPS (*HUMULUS LUPULUS* L.) TEA PREPARED BY COLD AND HOT BREWING	Özlem KILIÇ BÜYÜKKURT Kamile SARIBAŞ Emir ÜŞENMEZSOYLU	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
EFFECT OF HOT AIR DRYING PROCESS ON QUALITY CHARACTERISTICS OF BITTER ORANGE	Zeliş KARAKAYA Ezgi ZOPÇUK MakuL BURÇAK Nuray İNAN ÇINKIR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE DECISIVE ROLE OF PERSONNEL HYGIENE IN FOOD SAFETY	Fatma Burcu KARAKOÇ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
SUSTAINABLE APPROACHES TO REDUCING FOOD WASTE	Fatma Burcu KARAKOÇ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON BROILER FARMING	Özlem VAROL AVCILAR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
ZERO WASTE APPROACH IN GASTRONOMY: A CHAIN MENU PLANNING PRACTICE COURSE EXAMPLE	Şeyda YAYLA Önder YAYLA	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
USE POSSIBILITIES OF CHOKEBERRY (*Aronia melanocarpa*) FRUIT IN THE FOOD INDUSTRY	Pembe EVCİ ÇÜRÜK Bahadır OMAK Berfin KAYA Enes Berke ERTANA Seymen Mete SAYAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE EFFECT OF DIFFERENT GARLIC AND PEPPER VARIETIES USED IN AFŞIN ÇAMAN ON THE MINERAL CONTENT	Hasan YİĞİT Kurban YAŞAR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

4th INTERNATIONAL

KORKUT ATA

SCIENTIFIC RESEARCH CONFERENCE

December 10-12, 2025 / Osmaniye, Türkiye



Conference Program

Online Presentation

korkutatakongresi@gmail.com www.korkutataconference.org Faculty of Economics and Administrative Sciences

ÖNEMLİ, DİKKATLE OKUYUNUZ LÜTFEN / IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- Online sunum yapabilmek için **https://zoom.us/join** sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 15 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- Moderatör – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to attend a meeting online, login via **https://zoom.us/join** site, enter ID "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- The participant must be connected to the session 15 minutes before the presentation time.
- All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

https://us02web.zoom.us/j/81303483436?pwd=gd1vmycM8cZhfWOCsNweQu1JIcOqgS.1

Meeting ID: 813 0348 3436

Passcode: 101112

Session 1 / Hall-1
10.12.2025
Moderator: Assist. Prof. Dr. Kamber GÜLER
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
DISCURSIVE SHIFTS ON WAR IN THE EUROPEAN PARLIAMENT UNDER THE TRUMP EFFECT	Kamber GÜLER	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
ALGORITHMIC MIRRORS: THE CONSTRUCTION OF REALITY IN THE AGE OF DIGITAL MEDIA CULTURE	Ferhat ATIK	Girne American University, TRNC
HAVAYOLLARINDA DEĞERİN BİRLİKTE YARATILMASININ MÜŞTERİLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: PRISMA YÖNTEMİYLE SİSTEMATİK LİTERATÜR TARAMASI	Fatma Selin SAK	Giresun University, Türkiye
DIGITAL TRANSFORMATION AND PUBLIC INNOVATION IN THE TURKISH WORLD: EXAMPLES FROM TURKEY AND AZERBAIJAN	Alim SABİR Hüseyin DEMİREL	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye
A MODEL PROPOSAL FOR THE DIGITAL DISCIPLINARY TRACKING AND NOTIFICATION SYSTEM (DDTBS) IN PUBLIC PERSONNEL MANAGEMENT WITHIN THE FRAMEWORK OF E-GOVERNMENT THEORY	Hüseyin YILMAZ	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye
DOĞAL AFET SONRASI YAŞANAN SOSYAL, ÇEVRESEL VE PSİKOLOJİK ETKİLERİN AHS VE TOPSIS YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ	Banu BOLAYIR İbrahim KIYMIŞ	Gümüşhane University, Türkiye
DO ENERGY SECURITY AND GEOPOLITICAL RISKS TRIGGER ENVIRONMENTAL DEGRADATION? AN ASSESSMENT FOR G7 COUNTRIES UNDER THE EKC HYPOTHESIS	Serhat ÇAMKAYA Samet TOPAL Murat AKÇA	Kafkas University, Türkiye
THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF INNOVATION	Perihan Hazel Kaya	Selçuk University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-2
10.12.2025
Moderator: Prof. Dr. Mustafa ÖZDURAN
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
EXERGOENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF A SINGLE-STAGE ORGANIC RANKINE CYCLE USING LOW GLOBAL WARMING POTENTIAL WORKING FLUIDS	Cenker AKTEMUR Ezgi GÜRGENÇ Barış KAVASOĞULLARI Mutlu Tarık ÇAKIR	Sivas Bilim ve Teknoloji University, Türkiye
ANALYTICAL AND MATLAB-BASED MODAL AND HARMONIC RESPONSE MODELLING OF WIND TURBINE TOWERS CONSIDERING VARIOUS EULER-BERNOULLI BEAM CONFIGURATIONS	Şifa Gül DEMİRYÜREK	Aksaray University, Türkiye
ANALYSIS OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS BY FUEL TYPE: THE CASE OF OSMANİYE PROVINCE	Ali Burak YAVUZ Osman KARA Bülent YANIKTEPE	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
CALCULATIONS OF NUCLEAR PROPERTIES OF 28Si USING SKYRME–HARTREE–FOCK, SKYRME–HARTREE–FOCK–BOGOLIUBOV, AND SEMI-EMPIRICAL APPROACHES	Eyyup TEL Şadiye Meral ÇAKMAK Abdullah AYDIN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
FIRST-PRINCIPLES INVESTIGATION OF THE STRUCTURAL, ELECTRONIC, ELASTIC, AND THERMODYNAMIC PROPERTIES OF $CaReO_3$ PEROVSKITE	Ahmet İYİGÖR Osman ÖRNEK Mustafa ÖZDURAN	Kırşehir Ahi Evran University, Türkiye
FIRST-PRINCIPLES INVESTIGATION OF THE STRUCTURAL, ELECTRONIC, ELASTIC, THERMODYNAMIC, AND HYDROGEN STORAGE PROPERTIES OF $NaZrH_3$ PEROVSKITE	Ahmet İYİGÖR Mustafa ÖZDURAN Osman ÖRNEK	Kırşehir Ahi Evran University, Türkiye
ENERGY RECOVERY IN THE IRON AND STEEL INDUSTRY WITH SYSTEMS PRODUCING POWER FROM ANNEALING FURNACE WASTE ENERGY	Sevgi ASLAN Cuma KARAKUŞ Özkan KÖSE Yıldız KOÇ	İskenderun Technical University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-3
10.12.2025
Moderator: Lect. Dr. Bilge BERKHAN KASTACI
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
EFFECTS OF DIFFERENT NICKEL SOURCES ON ENAMEL	Berna TAN Orhan ŞAHİN Ayşenur ŞENGÜL	Algotrio Kimya San. ve Tic. A.Ş., Sakarya, Türkiye.
A RELIABLE SYSTEM APPROACH IN THE DEFENSE INDUSTRY SECTOR	Burak KEPME	Koluman Otomotiv Endüstri A.Ş.
FROM TRADITION TO THE FUTURE: THE TRANSFORMATION OF NETTLE FIBRES IN TEXTILE TECHNOLOGY	Bilge BERKHAN KASTACI	Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye
PROCESS CAPABILITY ANALYSIS IN TEXTILE MANUFACTURING: STATISTICAL APPROACHES AND APPLIED CASE STUDIES	Bilge BERKHAN KASTACI	Tekirdağ Namık Kemal University, Türkiye
THE STRATEGIC ROLE OF COMPETITION AND ADVERTISING IN THE READY-TO-WEAR INDUSTRY	Mehmet Niyazi DURUKAN Ahmet ÖZBEK	Marmara University, Türkiye
CHEMICAL SEPARATION OF POLYESTER/COTTON TEXTILE WASTE	Hümeyra GÖNÜLTAŞ Ömer ÇAĞMAR Fatma Zehra ENGİN SAĞIRLI İsmail USTA	Marmara University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-4
10.12.2025
Moderator: Dr. Elham Vahidi
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
EXPLORING THE ESSENCE OF TURKISH BEAUTY: A CELEBRATION OF TRADITION, NATURE, AND WELLNESS	Ananda Majumdar	Harvard University
TRANSFORMATION THROUGH COLLABORATION: RETHINKING COWORKING SPACES FOR CREATIVITY AND PROFESSIONAL GROWTH	Farhana Naz	Lahore College for Women University, Pakistan.
HASHTAG DIPLOMACY ACROSS BORDERS: A COMPARATIVE ANALYSIS OF THE #WOMANLIFEFREEDOM MOVEMENT AND REGIONAL GEOPOLITICAL FRAMING (2022–2025)	Nishwa Tasavvar	Ibn Haldun University
A DISCOURSE MADE OF SILENCE AND INDETERMINACY IN SAM SHEPARD'S ONE NIGHT IN THE LONG-AGO	Boróka Prohászka-Rád	Sapientia Hungarian University of Transylvania, Department of Humanities
OVERVIEW THE CURRENT FEDERAL SYSTEMS OF ETHIOPIA: IT'S CHALLENGES AND PROSPECTS	Anteneh Enkuhan Yohannis	From Injibara University, Ethiopia
THE ROLE OF WOMEN IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN TRANSITIONAL SOCIETIES	Mina Mohammadi, Zahra Sahil	Ahlul Bayt University
BREAKING STEREOTYPES: WOMEN IN LEADERSHIP POSITIONS	Dr.Samera Nasiradeh Rukhsar Rasouli	Ahlul-Bayt international university, Iran
FEMINIST MOVEMENTS AND THEIR ROLE IN ACHIEVING POLITICAL INDEPENDENCE	Dr. Elham Vahidi Rukhsar Rasouli	Ahlul-Bayt international university, Iran

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-5
10.12.2025
Moderator: Dr. Mahmoud Afrouz
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
STYLISTIC ISSUES IN AUDIO-VISUAL TRANSLATION: CHALLENGES AND STRATEGIES	Dr. Mahmoud Afrouz Afarin Yazdchi	University of Isfahan, Isfahan, IRAN
SUSTAINABLE MANAGEMENT OF WATER AND ENERGY RESOURCES: ANALYZING THE CENTRAL ROLE OF RURAL WOMEN IN AFGHANISTAN AMID CLIMATE CHANGE	Sareh Larijani Hajar Ehsani	Ahlul Bayt International University, Iran
SELF-EVOLVING MULTI-AGENT CLOUD ORCHESTRATION FOR ZERO-TOUCH AUTONOMOUS DATA CENTERS	Subhrajyoti Chakraborty	
LITERATURE IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: CREATIVITY, ETHICS, AND THE POSTHUMAN FUTURE	Dr. Manorath Das Sumaiya Begum	Srinath University, Jamshedpur, India
PROFESSIONAL AND ADMINISTRATIVE TRANSFORMATIONS UNDER THE TURKS: A STUDY OF LASTING INFLUENCE IN INDIA	Ms. Rahmath Nisha M.N	B.S Abdur Rahman Crescent Institute of Science and Technology, India
GENDER EQUALITY IN DEVELOPMENT POLICY-MAKING	Najiba Mohammadi Hajer Ehsani Samira Nasirzadeh	AllahBayt International University
IMPACT OF TURKISH DOMINANCE ON INDIAN SOCIETAL NORMS & INDIVIDUAL TRAITS	Ms. Fathima. T Dr. A. Abdul Hai Hasani Nadwi	B.S Abdur Rahman Crescent Institute of Science and Technology
FROM DEBT CYCLES TO SUSTAINABLE LIVELIHOODS: A PARADIGM SHIFT MODEL OF MICRO-INDUSTRIES THROUGH WASTE UTILIZATION IN BANGLADESH	Humayra Kabir Rubina Akter Masum Billah Rokaiya Jahan Banna Afsana Mahmud Faiza Farha Suria Sultana Tasin Khan Israt Jahan Md. Atikul Islam Tahasina Tasmin Nishan Rahman	University of Rajshahi, Bangladesh

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-6
10.12.2025
Moderator: Dr. Arbana Zhapaj
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE 48-HOUR LABOUR SHOCK: ESTIMATING WAGE ADJUSTMENTS IN SOUTHEAST ASIA IF BORDERS OPEN OVERNIGHT	Dr Amit Joshi Vinodkumar Chandrasekaran Matthew Johansson Hariyanto	Raffles Christian School Kebon Jeruk, Indonesia
PSYCHOSOCIAL FACTORS AT WORK, SLEEP QUALITY AND SELF-RATED HEALTH AMONG OFFICE WORKERS IN RELATION JOB SATISFACTION	Vilija Malinauskiene	Lithuanian Sports University, Lithuania
A SEMIO-IDEOLIGICAL ANALYSIS OF SOCIAL MEDIA ADVERTISEMENTS	Dr. Sharmila Kayal Dr. Sayak Pal	St. Xavier's University, Kolkata
SOCIAL PROTECTION OF FAMILIES WITH CHILDREN WITH SPECIAL NEEDS, A COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN ALBANIA AND DEVELOPED EUROPEAN COUNTRIES	Dr. Arbana Zhapaj	"Ismail Qemali" University, Vlorë
THE IMPACT OF PERSONAL APPEALS ON SOCIAL MEDIA ON FANNY CHYNTHIA DEWI'S PROFESSIONAL CAREER	Aisyatul Aghitsna Muhammad Arfa Arsyadi Ilham Sa-u Mochamad Yusuf	State Islamic Unevirsity K.H Abdurrahman Wahid Pekalongan
MOBBING IN ALBANIA: THE CHALLENGE OF IMPLEMENTING LABOR RIGHTS AND THE ROLE OF ALTERNATIVE DISPUTE RESOLUTION	Sonila Kamami	
THE EFFECT OF DEBT RESTRUCTURING AND OPERATIONAL EFFICIENCY IMPROVEMENT ON POST-PANDEMIC FINANCIAL RECOVERY: A CASE STUDY OF PT GARUDA INDONESIA TBK (2019–2024)	Aleika Emanuel Charistian Perangin Angin Salma Syakira Larasati	Universitas Lampung, Indonesia
THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BUSINESS PROCESS OPTIMIZATION	Indah Citra Amalia M. Rasya Naufal Zumrotul Aliyah Mochamad Yusuf	State Islamic University K.H Abdurrahman Wahid Pekaloangan

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-7
10.12.2025
Moderator: Dr. Daniel Marcel
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF INTERNATIONAL ARBITRATION MECHANISMS IN RESOLVING MARITIME BOUNDARY AND SHIPPING DISPUTES UNDER UNCLOS	Vidyarthi Vijayaraj	Chettinad Hospital and Research Institute, India
THE POLITICAL REFORM OF THE SADRIST TREND IN IRAQ: ORIGINS, DEVELOPMENT, AND CONTEMPORARY IMPACT	Duaa N. Mejbil, Muhammed Salman Abbas, Nadhim M. Faleh	Mustansiriyah University, Iraq
DIGITAL CAPABILITY AND SMES COMPETITIVENESS: REVIEW OF EMPIRICAL STUDIES	Hadiza Baba Ibrahim Dr. Daniel Marcel Nihad Humaiyat Ibrahim	Federal Polytechnique Mubi, Adamawa state, Nigeria Mudiame University, Irrua, Edo State
EFFECT OF E-TAXATION ON TAX REVENUE GENERATION IN ADAMAWA STATE, NIGERIA	Abdul Hamid Isah Dr. Daniel Marcel	Federal Polytechnique Mubi, Adamawa state, Nigeria Mudiame University, Irrua, Edo State
THE IMPACT OF THE IMPLEMENTATION OF MSME INCOME TAX ON ONLINE SELLER TAX COMPLIANCE IN MARKETPLACES	Riska Rahmadhani Rahma Akhyar Athirah Salsabila Virginia Shelomita	University of Lampung, Indonesia
THE PROTECTION OF THE BEST INTERESTS OF THE CHILD IN FAMILY LAW	Iris Yazmín Sánchez Morales Mtro. Jesús Manuel Guzmán Vidal Dra. Gloria Auristela Hernández Pérez	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
RESEARCH: SOLUTIONS FOR PRESERVING AND DEVELOPING THE TOFU SKIN (FU CHU/YUBARI) TRADITIONAL CRAFT VILLAGE TO SERVE TOURISM DEVELOPMENT IN VINH LONG PROVINCE	Truong Kim Cuong Dr. Nguyen Thi Be Ba	Can Tho University
THE POLITICAL REFORM OF THE NEW TREND IN IRAQ	Nadhim M. Faleh, Duaa N. Mejbil, Muhammed Salman Abbas	Mustansiriyah University

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-8
10.12.2025
Moderator: Jaayefar Fatima-ezzahra
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
A PROPOSED RESEARCH MODEL OF FACTORS AFFECTING DOMESTIC TOURISTS' SATISFACTION TOWARD ACCOMMODATION SERVICES IN MĂNG ĐEN COMMUNE, QUẢNG NGÃI PROVINCE	Nguyen Vo Phuc Khang Assoc. Prof. Dr. Nguyen Thi Be Ba	Can Tho University, Vietnam
STRUCTURAL AND OPTICAL PROPERTIES OF Eu0.2La1.8CuO4 CUPRATE FOR OPTOELECTRONIC APPLICATIONS	A. Elgharbi, M. Sadik, Y. Arba, A. El Hachmi, H. Lassri, M. Abid	Université Hassan II de Casablanca, Morocco Mohammed V University in Rabat, Morocco
COMPREHENSIVE SCIENTIFIC DISCOURSE ON THE MANIFESTATION AND CRITICAL EXAMINATION OF KEY CONCEPTUAL, METHODOLOGICAL, AND PRACTICAL ASPECTS OF LIFE CYCLE ASSESSMENT: PRINCIPLES, APPLICATIONS, AND EMERGING CHALLENGES IN ENVIRONMENTAL AND INDUSTRIAL SUSTAINABILITY	Nodar Sulashvili, Irina Imerlishvili, Luiza Gabunia, Nana Gorgaslidze, Maka Buleishvili	Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia
ARTIFICIAL INTELLIGENCE-DRIVEN INNOVATIONS IN CANCER DIAGNOSIS AND THERAPEUTICS: CURRENT PROGRESS AND FUTURE DIRECTIONS	Sumayya Akram	Government College University, Faisalabad, Pakistan
THE IMPACT OF THE IMPLEMENTATION OF MSME INCOME TAX ON ONLINE SELLER TAX COMPLIANCE IN MARKETPLACES	Riska Rahmadhani Rahma Akhyar Athirah Salsabila Virginia Shelomita	University of Lampung, Indonesia
ENERGY EFFICIENCY AND THE ROLE OF RENEWABLE ENERGY IN COLD STORAGE AND THE FOOD COLD CHAIN: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES	Mir-Hassan Moosavy	University of Tabriz, Tabriz-Iran
STOCKING DENSITY-DEPENDENT GROWTH, PHYSIOLOGICAL RESPONSE, AND ECONOMIC RETURNS OF OMPOK PABDA AND CLARIAS BATRACHUS CULTURED IN BOTTOM CLEAN AQUACULTURE SYSTEM (BCAS)	Md.Moniruzzaman Rabiul Awal Nazia Naheen Nisheeth Al-amin Md. Harunor Rashid Anuradha Bhadra	Bangladesh Fisheries Research Institute, Freshwater Station, Mymensingh Bangladesh
CAPITALIZATION OF ETHNOBOTANICAL DATA AND SCIENTIFIC VALIDATION OF BRASSICA NIGRA (L.) IN THE CENTRAL PLATEAU OF MOROCCO: FROM TRADITIONAL USE TO THERAPEUTIC VALORIZATION	Jaayefar Fatima-ezzahra, Dahmani Jamila	Ibn Tofail University, Morocco
CAPITALIZATION OF ETHNOBOTANICAL DATA AND SCIENTIFIC VALIDATION OF CINNAMOMUM VERUM J. PRESL IN THE CENTRAL PLATEAU OF MOROCCO: FROM CULINARY SPICE TO THERAPEUTIC VALORIZATION	Jaayefar Fatima-ezzahra, Dahmani Jamila	Ibn Tofail University, Morocco

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-1
10.12.2025
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Mehmet ZİLE
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
PERFORMANCE OPTIMIZATION AND ENERGY EFFICIENCY IN THE DEVELOPMENT OF LOW-ALTITUDE UAV ENGINES.	Osman ÖZDAMAR Burak ÖZTÜRK Fatih ÖNCÜ	Bilecik Şeyh Edebali University, Türkiye
COMPARATIVE ANALYSIS OF CASTING, EXTRUSION AND T6 HEAT TREATMENT ON THE MECHANICAL PERFORMANCE OF 6082 ALUMINUM ALLOY	Osman ÖZDAMAR Burak ÖZTÜRK	Bilecik Şeyh Edebali University, Türkiye
PREDICTION OF RIVER DISCHARGE FROM SPECIFIC CONDUCTANCE MEASUREMENTS USING CONVENTIONAL REGRESSION ANALYSIS	Didem MALKOÇ Betül METE Adem BAYRAM	Karadeniz Technical University, Türkiye
USING THE CREATED CUCKOO (CA) AND FLOWER POLLİNATİON (FPA) HYBRİD OPTIMIZATION ALGORITHM, DETECTION OF FAULTS IN TRANSFORMER WINDINGS	Mehmet ZİLE	Gazi University, Türkiye
USING THE CREATED HYBRID CUCKOO (CA) AND FLOWER POLLINATION (FPA) ALGORITHM, OPTIMIZATION OF POWER QUALITY IN SOLAR/WIND POWER STATIONS	Mehmet ZİLE	Gazi University, Türkiye
ALUMINUM SURFACE MODIFICATION OF YTTERBIUM SILICATE–BASED ENVIRONMENTAL BARRIER COATINGS	Oğuzhan HAFIZOĞLU Ali AVCI Muhammet KARABAŞ Ayşegül AKDOĞAN EKER	Yıldız Technical University, Türkiye Hakkari University, Türkiye Kırklareli University, Türkiye
EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE VIBRATION DAMPING BEHAVIOR OF A SHAPE MEMORY ALLOY INTEGRATED COUPLING SYSTEM	Baha Can TURAN Berna BOLAT Ali AVCI Ayşegül AKDOĞAN EKER	Yıldız Technical University, Türkiye Hakkari University, Türkiye
HAFİF TASARIM OPTİMİZASYONU KAPSAMINDA KARBON FİBER/EPOKSİ VE POLYESTER KOMPOZİT LAMİNATLARIN MEKANİK PERFORMANS ANALİZİ	Ayhan EROL Ahmet DEMİRER Ahmet YÖNETKEN Günnur PEŞMEN	Afyon Kocatepe University, Türkiye Sakarya University of Applied Sciences, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-2
10.12.2025
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Eda AKTAŞ
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
METABOLIC PATHWAY COMPARISON OF BEE MICROBIOTA AND BACTERIAL PATHOGENS (PATHWAY CROSSOVER)	Mehtap USTA	Trabzon University, Türkiye
THE DIGITAL TRANSFORMATION OF MEDICAL SECRETARIAL WORK AND THE FUTURE OF DOCUMENTATION	Ümran ERKOYUNCU	Bingöl University, Türkiye
THE IMPACT OF COLORS ON EMPLOYEES: "THE POWER OF COLOR FOR STRESS-FREE WORK"	Hatice ÖZTÜRK Filiz ESKİBAĞCI	Aksaray University, Türkiye Ankara University, Türkiye
BLUE LIGHT AS A NON-DIETARY DETERMINANT OF BODY WEIGHT REGULATION: EVIDENCE ON CIRCADIAN RHYTHM, METABOLISM, AND EATING BEHAVIOR	Mücahit MUSLU	Kastamonu University, Türkiye
SUBSTANCE ADDICTION IN CHILDREN	Eda AKTAŞ	Health Sciences University, Türkiye
CHILDREN ADDICTED TO TECHNOLOGY	Eda AKTAŞ	Health Sciences University, Türkiye
THE RELATIONSHIP BETWEEN MAXIMUM STRENGTH TESTS AND BACK AND HAND GRİP STRENGTH IN ELITE WRESTLERS	Melek GÜLER Selahattin AKPINAR	Karamanoğlu Mehmetbey University, Türkiye
INVESTIGATION OF DIGITAL GAME ADDICTION LEVELS AMONG E-SPORTS PLAYERS	İbrahim BAHÇİVAN Levent SANGÜN Barışcan ÖZTÜRK	Çukurova University, Türkiye
INVESTIGATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ATTITUDES AMONG PHYSICAL EDUCATION TEACHERS	İbrahim BAHÇİVAN Levent SANGÜN	Çukurova University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-3
10.12.2025
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Ayşegül OĞLAKÇI İLHAN
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF POSTGRADUATE THESES IN TURKEY ON PERFORMANCE MANAGEMENT AND MEASUREMENT METHODS IN HEALTHCARE	Oktay YANIK	Yuksek Ihtisas University, Türkiye
CUPROPTOSIS: A NEWLY DISCOVERED TYPE OF CELL DEATH	Ayşegül OĞLAKÇI İLHAN	Çankırı Karatekin University, Türkiye
AN EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PARENTAL ATTITUDES AND DECISION-MAKING STRATEGIES	Simay DOLGUN Yunus Emre KARA	Korkut Ata University, Türkiye
RECENT CLINICAL TRIALS ON MONOCLONAL ANTIBODIES FOR PSORIASIS TREATMENT	Bürke VELİOĞLU Sena F. SEZEN	Karadeniz Teknik University, Türkiye
ANALYSIS OF CHANGES IN GLOBAL HEALTH INDICATORS USING MULTIVARIATE STATISTICAL METHODS: A COMPARATIVE EVALUATION OF OECD COUNTRIES IN 2010 AND 2020	Arş.Gör.Dr. Birgül YABANA KİREMİT	Ondokuz Mayıs University, Türkiye
MANAGEMENT OF CHRONIC DISEASES IN DISASTERS	Gamze YEĞİN Sevilay ERDEN Songül KARADAĞ	Çukurova University, Türkiye
HYPOGLYCEMIA AND NURSING MANAGEMENT	Gamze YEĞİN Sevilay ERDEN	Çukurova University, Türkiye
CURRENT APPROACH TO MENISCAL ROOT TEARS	Harun BEKMEZLİ	Osmaniye Training and Research Hospital, Osmaniye, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-4
10.12.2025
Moderator: Karima ALAOUI
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
COMMUNITY RESILIENCE ASSESSMENT AGAINST NATURAL HAZARDS IN SOUTHWEST COASTAL BANGLADESH	Habibur Rahman	Khulna University, Khulna-9208, Bangladesh
ECOLOGICAL CONSERVATION AND REJUVENATION PLAN SETUP FOR URBAN WATERBODY BASED ON HYDROLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL ASSESSMENT	Krishnendu Kumar Pobi, Ranjita Sinha, Srijan Paul, Sayantani Chakraborty	Asansol Engineering College, Kanyapur, Asansol-713305. West Bengal, India
GROUNDWATER SUSTAINABILITY ASSESSMENT IN THE SEMI-ARID HOUMAND–ABSARD PLAIN, IRAN: A COMPREHENSIVE EVALUATION USING THE DPSIR FRAMEWORK	Susan Hayeri Yazdi Maryam Robati	Islamic Azad University, Tehran, Iran
BIOCONTROL OF PHYTOPHTHORA INFESTANS USING LACTOBACILLUS: AN ECO-FRIENDLY STRATEGY FOR POTATO PROTECTION	Karima ALAOUI	Mohammed Premier University
BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF INNOVATIVE NATURAL ADSORBENTS FOR WASTEWATER TREATMENT: INSIGHTS FROM 2014 TO 2024	TAFRAOUT Fatiha, ISAAD Jalal	Faculty of Science and Technology of Al-Hoceima, Morocco ERCI2A, FSTH, Abdelmalek Essaadi University, Morocco
HIDDEN GEOLOGICAL STRUCTURES WITHIN THE TAOUDENI BASIN: INSIGHTS FROM THE ANALYSIS AND INTERPRETATION OF GRAVITY DATA	Yassine Charikki, Driss Khattach, Mohammed-Rachid Houari and Radia El Gout	Mohamed First University, Faculty of Sciences, Geology Department, Oujda, Morocco
AQUATIC POLLUTANTS AND THEIR EFFECT IN AQUACULTURE	Binayak Maiti, Avishek Bardhan	The Neotia University, Sarisha, Diamond Harbour Road, PIN 743368, West Bengal, India
BIOSORPTION OF CHROMIUM FROM AQUEOUS SOLUTIONS USING CASSAVA PEEL MODIFIED WITH HYDROCHLORIC AND SULPHURIC ACIDS	Muhammad Aisha, Nwokoro Jane Emeka, Caroline Chibuzor Nweze, Muhammed Hassan Abdullahi, Titilayo Olayemisi Bamidele, Muhammad Abdullahi Ubana	Nasarawa State University, Keffi, Nigeria Universiti Putra Malaysia, Malaysia

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-5
10.12.2025
Moderator: Dr. Froilan D. Mobo
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
CORPORATE CLIMATE ADAPTATION STRATEGIES AND THEIR IMPLICATIONS FOR HUMAN RIGHTS PROTECTION IN VULNERABLE PHILIPPINE SECTORS: AN ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL CRIME, ILLEGAL MINING, AND DEFORESTATION AS ROOT CAUSES OF CLIMATE VULNERABILITY	Dr. Froilan D. Mobo Dr. Jerielyn Reyes	Polytechnic University of the Philippines, Philippines
QUEST FOR AN UNFOLDING GULF SECURITY ARCHITECTURE: HEDGING STRATEGIES AND SHIFTING ALLIANCES	Dr. Samet YÜCE	Independent Researcher, Sakarya, Türkiye
THE ROLE OF SUSTAINABLE TOURISM IN REGIONAL DEVELOPMENT: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES	Alberta Tahiri Idriz Kovaçi	University of Applied Sciences in Ferizaj, Ferizaj, 70000,Kosovo
OPERATIONAL MANAGEMENT IN HUMANITARIAN CRISIS SITUATIONS	Ganna Yashchenko	National Forestry University of Ukraine, Ukraine
IMPACT OF SOCIAL MEDIA EMPLOYER BRANDING ON EMPLOYEE SATISFACTION	Chintu Dr. Rajpal Singh	MDU, Rohtak
THE DYNAMIC IMPACT OF OIL PRICE VOLATILITY ON FISCAL AND MONETARY POLICY IN NIGERIA	Ganya Adamu Hauni Dauda Hauwa Asabe Ibrahim	Usmanu Danfodiyo University, Sokoto, Nigeria
TALENT RETENTION IN A FLEXIBLE WORK ERA: CONCEPTUAL PERSPECTIVES FROM THE GIG ECONOMY	Khanak Dr. Seema Rathee Naiya Dr. Jitender Kumar Dr. Laxmi Gupta	IMSAR, MDU, Rohtak Department of Commerce, MDU, Rohtak
THE IMPACT OF SOCIAL MEDIA ON WOMEN'S BODY IMAGE: A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF INFLUENCES AND MECHANISMS	Nasrin Ziayee	Ahlul-Bayt International University Tehran.
SOCIAL NETWORK ANALYSIS ON PROGRAM CONVERGENCE TO ALLEVIATE POVERTY IN PANGKAJENE AND KEPULAUAN REGENCY, INDONESIA	Diky Chandra, Nuryanti Mustari, Lukman Hakim	Muhammadiyah University of Makassar, Indonesia

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-6
10.12.2025
Moderator: Dr. Vivien Vágner
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
DESIGNING THE GAME "GREENHOUSE" TO TEACH INTEGER CALCULATIONS TO 6TH GRADE STUDENTS	Pham Van Ban, Bui Phuong Uyen	Can Tho University, Vietnam
MARTIN CAMAJ'S ALBANIAN GRAMMAR: A HISTORICAL - COMPARATIVE REAPPRAISAL	Klaudia Darragjati	"Luigj Gurakuqi" University of Shkodra, Albania
FACTORS INFLUENCING STUDENTS' DECISIONS TO PURSUE GRADUATE STUDIES: EVIDENCE FROM CAMBODIA	Poch Ven Kimkong Heng	National Meanchey University, Cambodia University of Queensland, Australia
BIOINFORMATICS APPROACHES IN RESEARCH, CHALLENGES AND FUTURE INITIATIVES	Dr. Md. Habibur Rahman, Md Ekhtiar Uddin	Novel Global Community Educational Foundation, Australia. Southeast University, Dhaka, Bangladesh.
UNCOVERING BEHAVIORAL BIASES AS DETERMINANTS OF PURCHASING BEHAVIOR	Lee Sonia C. Duarte, Ashlee B. Barral, Greanoel Morado, Merry France N. Antiola, Leila Chona O. Aliganga, Jezreel Ann Gutierrez, Mark Anthony N. Polinar	Mabolo National High School
CRITICISM AS A DISCURSIVE COMMUNICATIVE EVENT. A CASE OF NEGOTIATING MEANING	Anna Dąbrowska	Maria Curie-Skłodowska University Faculty of Languages, Literature and Cultures, Department of Applied Linguistics ul. Sowińskiego 17 20-040 Lublin, Poland.
EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN ETHICS, TRUST, AND LEADERSHIP	Dr. Vivien Vágner	Eötvös Loránd University
ENGLISH TEACHERS' PERSPECTIVES ON STUDENTS' FAILURE IN THE ENGLISH SUBJECT IN GRADE 12 EXAMS IN CAMBODIA: A QUALITATIVE CASE STUDY	Saem Oeun, Kimkong Heng	National University of Cheasim Kamchaymear, Cambodia & Paññāsāstra University of Cambodia, Cambodia & Cambodian Education Forum, Cambodia

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-7
10.12.2025
Moderator: Major Gheorghe GIURGIU
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
OPTIMIZING OUTCOMES IN PSORIASIS: IMPACT OF DENIPLANT NUTRACEUTICALS	Major Gheorghe GIURGIU, Prof dr med Manole COJOCARU	Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania Academy of Romanian Scientists Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine, Bucharest, Romania
COMPARATIVE EFFECTS OF SNAG VERSUS GONG'S MOBILIZATION IN TEXT NECK SYNDROME AMONG FINAL YEAR MEDICAL STUDENTS OF THE UNIVERSITY OF FAISALABAD	Noreen Kiran, Ayesha Mushtaq	The University and Faisalabad, Pakistan
COMPARATIVE EFFECTS OF ELECTRICAL DRY NEEDLING AS AN ADJUNCT TO GRASTON TECHNIQUE AND EXERCISES FOR PLANTAR FASCIITIS	Noreen Kiran, Saba Ashraf, Najeeb Ullah Khan	The University of Faisalabad, Pakistan
ANALYSIS OF ADVERSE EVENTS ASSOCIATED WITH EMERGENCY CARE: PROSPECTIVE STUDIES IN A MOROCCAN HOSPITAL	ZEROUAL Lamiae, AHNYNE Redouane, ARMEL Bouchra, HILALI Jihane, CHAHBOUNI Mohammed	Mohammed VI University of Health Sciences, Casablanca, Morocco
GREEN CHEMISTRY EXTRACTION, FORMULATION, DEVELOPMENT, AND EVALUATION OF THESPESIA POPULNEA NANOEMULSION-BASED GEL FOR WOUND HEALING POTENTIAL	Dr. Shripad Motilal Bairagi, Mr. Atul Arunrao Kulkarni, Mr. Vishwas Bapusaheb Patare	College of Pharmaceutical Science, PIMS (DU), Loni, Maharashtra, India
A POPULATION-BASED SEIR MODEL FOR HEART DISEASE: REPRODUCTION NUMBER AND STABILITY ANALYSIS	Abah Roseline Toyin, Agbo Christiana Ene	University of Abuja, Nigeria
COMPARATIVE TRANSCRIPTOMICS OF COMPATIBLE AND INCOMPATIBLE PLANT–PATHOGEN INTERACTIONS	Dr. K. VIGNESH	Assistant Professor, Palar Agricultural College, Ambur
COMPUTATIONAL DISCOVERY OF PILIOSTIGMA THONNINGII PHYTOCOMPOUNDS AS MULTITARGET ACETYLCHOLINESTERASE AND AKT1 INHIBITORS FOR ALZHEIMER'S DISEASE	Onwu, Daniel Ocha, Moses, Dele Adams, Rofiat, Abdulkareem, Habiganuchi Adele, Tobiloba Isaac Bajepade, Onekhena Victor Ogie, Mayowa Agbi, Dasofunjo Kayode, Uraku Anayo Joseph, Ishaya Longdet Yohanna, Nwachukwu Gerald Chimaobi, Israel Ogwuche Ogra, Olubukola Catherine Martins , Olaniyan Babatunde Felix, Adedara Joshua Favour, Adaji Jeremiah Zaphnathpaaneah, Oyewole Oluwadamilare Goodness, Ihinmikaye Busayo Christiana, Esther M. Pius	University of Cross River State (UNICROSS), Nigeria

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-8
10.12.2025
Moderator: Dr. Shouket Ahmad Kouchay
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
SMART WASTE MANAGEMENT SYSTEM: SMART TRASH BİN	Brahim ledjel	University of El Oued
THE APPLICATION OF AI IN FIBROID PREVENTION IN AFRICA: A CONCEPTUAL FRAMEWORK	Hauwa Yakubu Isah, Musa Ojeba Innocent	Skyline University Nigeria.
PREDICTION OF THE RAINFALL-RUNOFF PROCESS USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) AND HEC-HMS MODEL	Edris Taghvaye Salimi, Vahid Gholami	University of Guilan, Sowmeh Sara, Guilan, Iran
PREDICTING THE EFFECTS OF BED MODIFICATIONS AND OBSTACLE REMOVAL ON REDUCING RIVERBANK EROSION AND FLOOD RISK	Edris Taghvaye Salimi, Vahid Gholami	University of Guilan, Sowmeh Sara, Guilan, Iran
CONSTRAINED OPTIMIZATION OF FEED FORMULATION THROUGH GENETIC ALGORITHM	Afaq Alam Khan Nahida Nissar	Central University of Kashmir, Ganderbal, J&K, India
AI DRIVEN INTRUSION DETECTION SYSTEM FOR SECURING CLOUD NETWORKS	Nevedha V	Chennai Institute of Technology
EXPLAINABLE KIDNEY STONE DETECTION WITH DETECTION TRANSFORMER (HAVILAH)	Bamilosin D.E, Jooda J.O, Komolafe T.A., Ibikunle A.A., Abegunde O., Olayinka O.O.	Redeemer's University
SMARTER POWER, SAFER SPACES: QUANTIFYING AI AND IoT-DRIVEN ENERGY OPTIMIZATION ACROSS HOSPITALS, AIRPORTS, AND MALLS	Dr. Shouket Ahmad Kouchay	Islamic University Madinah, Computer Science, Madinah Munawara, KSA.

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-1
10.12.2025
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Ebru CAYMAZ
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
INCIDENT COMMAND SYSTEM DURING DISASTERS	Ebru CAYMAZ	Çanakkale Onsekiz Mart University, Türkiye
AN EXAMINATION OF MEASUREMENT TOOLS THAT ASSESS THE QUALITY AND RELIABILITY OF ONLINE HEALTH INFORMATION: A SYSTEMATIC REVIEW	Ülkü Melike ALPTEKİN	İskenderun Technical University, Türkiye
A NEW POTENTIAL TARGET IN ERECTILE DYSFUNCTION: THE ROLE OF TRANSIENT RECEPTOR POTENTIAL (TRP) CHANNELS	Gülsüm HELVACI Sena F. SEZEN	Karadeniz Technical University, Türkiye
GLP-1 RECEPTOR AGONISTS' NEW PHARMACOLOGICAL ROLE: PRECLINICAL STUDIES ON THEIR EFFECTS IN NICOTINE ADDICTION	Özgen TÜYLÜOĞLU Sena F. SEZEN	Karadeniz Technical University, Türkiye
SIDE EFFECTS OF LEVAMISOLE	Fatma AKIN Hatice Rumeysa CEYHAN Devran COŞKUN Orhan ÇORUM	Siirt University, Türkiye Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye Hatay Mustafa Kemal University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-2
10.12.2025
Moderator: Assist. Prof. Dr. Hakan KİŞİOĞLU
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
CLASSIFICATION OF GRAPHS WHOSE BINOMIAL EDGE IDEALS ACHIEVE SOME REGULARITY BOUNDS	Muhammed ERGEN Nursel EREY	Gebze Technical University, Türkiye
HYBRID VISUAL PROCESSING DECISION FRAMEWORK FOR QUALITY ASSURANCE	Mehmet YAVUZ	Koluman Otomotiv Endüstri A. Ş., Mersin, Türkiye
SPI-BASED DROUGHT PREDICTION USING THE LSTM–XGBOOST HYBRID APPROACH: MULTI-TEMPORAL PERFORMANCE ANALYSIS IN TURKISH PROVINCES	Rojhat ERGÜVEN Alp Buğra AYDIN Derya AVCI	Fırat University, Türkiye
A COMPARATIVE MACHINE LEARNING FRAMEWORK FOR MULTI-SCALE SPEI DROUGHT FORECASTING IN THE EASTERN ANATOLIA REGION	Rojhat ERGÜVEN Alp Buğra AYDIN Derya AVCI	Fırat University, Türkiye
DESIGN AND ANALYSIS OF A FELT-BASED WEARABLE MICROSTRIP ANTENNA FOR WIRELESS BODY AREA NETWORK APPLICATIONS	Hakan KİŞİOĞLU	Yozgat Bozok University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-3
10.12.2025
Moderator: Prof. Dr. Gökhan KERSE
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
SENTIMENT ANALYSIS OF ANADOLU AGENCY'S TWITTER/X POSTS DURING THE RETURN TO NORMALCY PROCESS	Mehmet Sinan TAM	Bandırma Onyedi Eylül University, Türkiye
THE AUDIENCE RECEPTION OF EARTHQUAKE EXPERTS: YOUTUBE COMMENTS	Mehmet Sinan TAM	Bandırma Onyedi Eylül University, Türkiye
ADVERTISING IN THE CONTEXT OF INTERCULTURAL COMMUNICATION: SEMIOTIC MEANING-MAKING IN NİKE COMMERCIALS FROM PEIRCE'S PERSPECTIVE	Merixhej ŞAHIN Yasemin HANCIOĞLU BAŞKÖY	Ordu University, Türkiye
DETECTING PRICE BUBBLES IN THE GOLD MARKET: EVIDENCE FROM SADF AND GSADF TESTS	Samet EVCİ Ferhat KARADEMİR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
A NETNOGRAPHIC ANALYSIS OF THE COMMUNICATIVE DIMENSION OF EMOTIONAL SUPPORT RELATIONSHIPS FORMED WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Tuğçe Esin AKGÜL	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
CORPORATE FINANCE IN THE AGE OF FINANCIAL TECHNOLOGIES: THE REWRITING OF RISK, CAPITAL AND VALUE	Harun KAYA Mine KARAGÖZ	Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Türkiye
THE EFFECT OF MATERIALISM ON GREEN BUYING BEHAVIOR	Yağmur KERSE Gökhan KERSE	Kafkas University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-4
10.12.2025
Moderator: Oussama AMMOUR
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
MACHINE LEARNING MODELS FOR HEART DISEASE PREDICATION: A COMPARATIVE ANALYSIS AND OPTIMIZATION STUDY	Aslam khan, Shahid Rahman	University of Buner. Buner, Pakistan
AUTONOMOUS MAINTENANCE AND MONITORING SYSTEM FOR PV INSTALLATIONS USING IoT, CLOUD SERVICES, AND SENSOR FUSION	Oussama AMMOUR	University of Science and Technology of Oran Mohamed
ENHANCING ROUTING AND INFORMATION CONTROL IN 5G NETWORKS USING AN OPTIMIZED SDN PROTOCOL	Fekir Kada Djeldjeli Youcef MENEZLA Fayssal	Elbayadh University Center, Algeria
A SIMPLE MODULAR CIPHER USING TRIANGULAR NUMBER OFFSETS: AN ARITHMETIC APPROACH	Arun Eshwar Senthil Kumar, Karthika K	Vellore Institute of Technology, India
HUMAN FACTORS IN ATM CARD FRAUD IN NIGERIA: A SOCIOTECHNICAL FRAMEWORK FOR PREVENTION	Yakubu Abubakar Lidani, Maryam Abubakar Sharif	Federal Polytechnic Kaltungo, Gombe State, Nigeria.
CLOUD-BASED BI PLATFORMS: SCALABILITY AND SECURITY IN LARGE-SCALE DATA ANALYTICS	Jora Banda	European University of Tirana, Albania
MACHINE LEARNING FOR PAVEMENT CRACK PREDICTION: A CASE STUDY ON A MOROCCAN ROAD	Mohammed Amine MEHDI, Farid Boushaba, Mimoun Chourak, Salaheddine Amrani, Imane MEHDI, Toufik Cherradi, Othmane Hniad, Ahmed Qachar, Said ELKARKOURI	Mohammed First university, ENSA, Applied Sciences Laboratory, Oujda, Morocco Mohammed V University, Mohammadia School of Engineers Moroccan Road Direction, Equipement and Transport Ministry, Rabat, Morocco

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-5
10.12.2025
Moderator: Rezarta Tota
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
SENSE OF SELF WORTH PUBLIC IMAGE CONCERN AND MENTAL WELLBEING AMONG UNIVERSITY STUDENTS	Saira Noor, Maheen Tayyab, Hira Farhan	University of Management and Technology, Lahore
MODERATING ROLE OF SELF-CONCEPT CLARITY BETWEEN CELEBRITY WORSHIP AND DESIRE FOR FAME AMONG YOUNG ADULTS	Sobia Liaqat, Dr. Anam Khan, Umm Eman Syed, Neelam Bibi, Dr. Saba Ghayas, Anam Yousaf	Rawalpindi Women University Rawalpindi Institute of Cardiology University of Sargodha
EDUCATIONAL GAPS, PROFESSIONAL WORKLOAD: CHALLENGES FOR ANESTHESIA NURSING IN ALBANIA	Rezarta Tota	Aldent University, Tirana, Albania
EFFECTS OF ACUTE AND CHRONIC HIGH-INTENSITY INTERVAL TRAINING ON COGNITIVE AND PHYSICAL PERFORMANCE IN HIGH SCHOOL ADOLESCENTS	Rochdi DAIBI, Jihane HILALI, Jaouad ROUANE, Youssef SQALLI HOUSSAINI, El Mokhtar ELOUALI, Fouad BOUGHANZAI, Walid Bouzid, Abdelhalem MESFIOUI	Ibn Tofail University, Kenitra, Morocco Hassan I University, Settat, Morocco
ROLE OF YOUNG NURSES IN INTENSIVE CARE: PREPAREDNESS, PROCEDURES, AND PROTOCOLS	Rezarta Tota	Aldent University, Tirana, Albania
THE EFFECT OF SOCIAL MEDIA AND SMARTPHONE USE ON ADOLESCENTS' PSYCHOLOGICAL AND COGNITIVE DEVELOPMENT	Meirambyek Lailym	Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University
THE RELATIONSHIP BETWEEN ANUPTAPHOBIA AND SELF-OBJECTIFICATION: THE MEDIATING ROLE OF EMOTIONAL INSTABILITY AMONG YOUTH	Rida Fatima Ayesha	Rawalpindi Women University

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-6
10.12.2025
Moderator: Dragana Mekić
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF SOME MIXED LIGANDS METAL(II) COMPLEXES CONTAINING 1, 10-PHENANTHROLINE AND ALANINE	Ummi Maikano, Innocent Ojeba Musa	Skyline University Nigeria, Kano State. Nigeria
THE GLOBAL RISE OF DENGUE: BANGLADESH AS A HOTSPOT CASE STUDY	Tahmina Akhter Akhi, Bishnu Rudra Paul	Gopalganj Science And Tecnology University
PROTECTIVE EFFECTS OF COMBINED VITAMINS C AND PEG-E ON PERIPHERAL NERVES DURING HYPOTHERMIC STORAGE AT 4°C: HISTOLOGICAL STUDY AND OXIDATIVE STRESS STATUS	Randa Tsenia, Lamine Bournine, Nawel Aboud, Sihem Bensalem, Mokrane Iguer-Ouada	Université de Bejaia, 06000 Bejaia, Algérie
RECENT TRENDS IN CAFFEINE LEVELS IN BANGLADESHI TEA: AN HPLC BASED REVIEW	Bishnu Rudra Paul, Tahmina Akhter Akhi	Gopalganj Science And Tecnology University
PHYTOCHEMICAL SCREENING AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF AZADIRACHTA INDICA LEAF EXTRACTS AGAINST SOME CLINICAL ISOLATES	Innocent Ojeba Musa Maryam Muawuya Dauda	
PROFILING LIPOPHILICITY OF BISTHIOCARBOHYDRAZONE DERIVATIVES BY USING THIN-LAYER CHROMATOGRAPHY	Dragana Mekić, Đenđi Vaštag, Gorana Mrđan, Borko Matijević, Suzana Apostolov	University of Novi Sad, Serbia
POLYPHENOL-RICH EXTRACT FROM FLORAL BIO-RESIDUES OF SAFFRON: ANTIOXIDANT, ANTIBACTERIAL, AND ANTIBIOFILM EFFECTS AGAINST MULTIDRUG-RESISTANT BACTERIA	Bouqafa, K. Bouothmany, I. Zalegh, I.Maiouet , K. El mahi, R. Ait Mhand, F. Mellouki	Laboratory of Physical Chemistry and Biotechnologies of Biomolecules and Materials (LCP2BM)
EXPLORING THE PSYCHOLOGICAL IMPLICATIONS OF HYPER REALITY ON YOUNG ADULTS IN THE ERA OF SOCIAL MEDIA: A CRITICAL ANALYSIS FOR MENTAL HEALTH	Hina Shahid, Abdul Manan, Dr.Ayesha Batool	University of Punjab Lahore. University of Agriculture, Faisalabad

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-7
10.12.2025
Moderator: Yassmin EL MORABIT
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
EMERGING PHYTOCHEMICAL-BASED NANOCARRIER SYSTEMS FOR ENHANCED PROSTATE CANCER TREATMENT	Tasawar Iqbal Sidra Altaf	University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan
ZINC-BASED GEOPOLYMERS: SUSTAINABLE MATERIALS FOR WATER DEPOLLUTION APPLICATIONS	Chaima Assamadi, Mohamed El Masloumi, Abdelaziz El Abiad, Hakima Aouad	Cadi Ayyad University, Morocco. Sultan Moulay Slimane University, Morocco.
IN SILICO SCREENING AND COMPUTATIONAL EVALUATION OF BIOACTIVE METABOLITES FROM MARINE ALGAE AS PROMISING α-GLUCOSIDASE INHIBITORS FOR ANTIDIABETIC DRUG DEVELOPMENT	ROSSAFI Bouchra, ABCHIR Oussama, ELKOUALI Mhammed, CHTITA Samir	Hassan II University of Casablanca, Morocco.
DESIGN, SYNTHESIS, AND BIOLOGICAL EVALUATION OF NOVEL COUMARIN DERIVATIVES AS ANTIBACTERIAL AGENTS	Siham Slassi, Yahya Boubekri, Mohammed Aarjane, Latifa Hajji, Said Gmouh, Amina Amine	Hassan II University of Casablanca, Morocco Moulay Ismail University, Morocco
DESIGN, SYNTHESIS, AND BIOLOGICAL STUDY OF NOVEL PYRIDO [2,3-D] PYRIMIDINE CONTAINING DERIVATIVES	Hemanshu T. Tandel, Saurabh K. Patel	Veer Narmad South Gujarat University, Surat, Gujarat, India
IN VITRO ANGIOTENSIN-I CONVERTING ENZYME (ACE) INHIBITORY ACTIVITY OF SELECTED PEPTIDE-CONTAINING SAMPLES DERIVED FROM FERMENTED MILK PRODUCTS	Polina Mateeva, Boryana Yakimova, Ivanka Stoineva, Svetla Danova, Lili Dobreva	Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria
FLUORESCENCE SPECTROSCOPY COUPLED WITH CHEMOMETRICS: A RAPID AUTHENTICATION METHOD FOR QUALITY ASSESSMENT IN OLIVE OIL PRODUCTION	Yassmin EL MORABIT, Mohammed EL MAADOUDI, Naoual ALAHLAH, M'hamed AHARI	Abdelmalek Essaâdi University, Tetouan, Morocco National Office of Food Safety ONSSA, Tangier, Morocco
COMPARATIVE STUDY OF SYNTHETIC AND SUSTAINABLE COSMETICS FOR THEIR HARMFUL EFFECTS: A SURVEY	Ms. Pratiksha Meshram Ms. Ruchira M. Gajbhiye Ms. Sonali Shambharkar Ms. Pratiksha Marwadkar	R. C. Patel Institute of Pharmaceutical Education and Research, Shirpur 425 405, INDIA

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-8
10.12.2025
Moderator: Dragana Mekić
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
CHALLENGES IN IMPLEMENTING THE CORE TAX ADMINISTRATION SYSTEM (CTAS) IN INDONESIA'S DIGITAL TAX TRANSFORMATION	Gesya Aviska Satriani, Astri Ivo, Raisya Ramadhania	Jiangsu University of Science and Technology, China South China University of Technology. Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria
CIRCULAR ECONOMY-BASED CONSTRUCTION OPTIMISATION: TECHNOLOGY, PRACTICE, AND POLICY IN CHINA AND NIGERIA	Barau Amir Sulaiman Tongsheng Zhang Kazeem Ibraheem Ajadi	Joseph Sarwuan Tarka University Makurdi Benue State Nigeria Benue State University, Makurdi, Nigeria
COMPARATIVE ASSESSMENT OF WATER QUALITY FROM BOREHOLES AND SHALLOW WELLS IN DIFFERENT LAND USE AREAS IN MAKURDI METROPOLIS, BENUE STATE, NIGERIA	IPU MICHAEL OGWUMA Jonathan. A. Ogwuche Edache Ernest Ekoja Idikwu Onwe Ugbem	G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), Kurnool, Andhra Pradesh, India
COMPARATIVE STUDY OF DRONE SURVEYING AND TOTAL STATION FOR PLOT BOUNDARY MEASUREMENT	Mahendrakar Hemanth Kumar, Pathangi Eswanth	University of Lampung
EFFECTIVE STRATEGIES TO INCREASE INCOME TAX REVENUE IN INDONESIA	Theodora Monica Ismoyo, Diah Krista Putri Angelita, Rani Cahyati, Syafiqo Naila Putri	Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine. Bucharest, Romania University Veterinary Emergency Hospital Prof Univ Dr Alin Bîrțoiu, Bucharest, Romania
WHAT'S NEW IN FELINE PANLEUKOPENIA: INSIGHTS FOR CLINICAL PRACTICE WITH DENIPLANT NUTRACEUTICALS	Major Gheorghe GIURGIU, Lect Dr Cristina Fernoaga, Prof dr med Manole COJOCARU	International Ahlulbait University
EXAMINING THE USE OF VIRTUAL SPACE BY HOUSEWIVES OF PERSONAL AND SOCIAL SKILLS	Fatima Osmani	G Pulla Reddy Engineering College Andhra University, India
A CRITICAL EVALUATION OF ULTRA-HIGH-PERFORMANCE CONCRETE (UHPC) FOR SUSTAINABLE STRUCTURAL APPLICATIONS	N.G. Kalyani Reddy	G. Pulla Reddy Engineering College Vignan's Lara Institute of Technology & Science
STRENGTH CHARACTERISTICS OF COCONUT FIBER ASH AS CEMENT REPLACEMENT IN CONCRETE	Mahendrakar Hemanth Kumar, M. Surya Prashanth, Pathangi Eswanth	Jiangsu University of Science and Technology, China South China University of Technology. Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 4 / Hall-1
10.12.2025
Moderator: Assist. Prof. Dr. Gizem Şebnem BEYDOĞAN
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
AN ANALYSIS OF DIGITAL BEHAVIOR RELATED TO THE PRIVACY PARADOX IN DIGITAL MARKETING	Gizem Şebnem BEYDOĞAN	Kırşehir Ahi Evran University, Türkiye
BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE CONCEPT OF THE PRIVACY PARADOX FROM A DIGITAL MARKETING PERSPECTIVE USING VOSVIEWER	Gizem Şebnem BEYDOĞAN	Kırşehir Ahi Evran University, Türkiye
MEANING MAKING ON DIGITAL PLATFORMS: A REINTERPRETATION OF STUART HALL'S ENCODING/DECODING MODEL	Sermin ASIL Cem YÜCETÜRK	Amasya University, Türkiye
The COST of LIVING INDEX and HOUSING MARKET INTERACTION in TURKIYE: ECONOMIC FINDINGS and POLICY RECOMMENDATIONS	Haydar KARADAĞ Hakan GÜNEŞ	Recep Tayyip Erdoğan University, Türkiye
COMPETITION ANALYSIS IN TÜRKIYE'S AGRICULTURAL, FOOD AND TOBACCO PRODUCTS EXPORTS	Birol ERKAN	İskenderun Technical University, Türkiye
ANALYSIS OF TÜRKİYE'S COMPETITION WITH THE LARGEST ECONOMIES WITH THE HELP OF THE EXPORT SIMILARITY INDEX	Birol ERKAN	İskenderun Technical University, Türkiye
DIGITAL FINANCE, BLOCKCHAIN, AND ESG: EMERGING FOCUS AREAS IN CORPORATE FINANCE RESEARCH	Harun KAYA Nazmiye Sultan SEÇKİN	Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Türkiye
DIGITAL DEHUMANIZATION: AN ANALYSIS OF ISRAELI SOLDIERS' SOCIAL MEDIA POSTS IN GAZA	Cem YÜCETÜRK Yusuf Bahadır KESKİN	Amasya University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 4 / Hall-2
10.12.2025
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Emin CENGİZ
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
AN EXAMINATION OF THE ISSUE OF ALTERATION AND FALSIFICATION IN AL-SHAʿRĀNĪ'S AL-ṬABAQĀT AL-KUBRĀ	Manar Farag Mahmoud Eissa	Marmara University, Türkiye
EXAMPLES OF DOWRY APPLICATION IN ISLAMIC LAW (KONYA-KAHRAMANMARAŞ-HATAY)	Alpaslan ALKIŞ Ahmet ABAY	Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Türkiye
THE APPLICATION OF DOWRY IN ISLAMIC LAW	Alpaslan ALKIŞ Ahmet ABAY	Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Türkiye
EVOLVING IDENTITY, SHIFTING HEGEMONY: THE CASE OF THE KINGDOM OF SAUDI ARABIA UNDER MOHAMMED BIN SALMAN	Yusuf Bahadır KESKİN Sermin ASIL	Amasya University, Türkiye
A STUDY ON THE CONCEPT OF PLATON'S ETHICS	Mehmet Akif ÇENET	Trakya University, Türkiye
THE DISTORTION OF LEGAL LOOPHOLES AND THE ALLEGATION OF CHILD SEXUALISATION: CRITICAL DISCOURSE ANALYSIS OF THE LANZAROTE CONVENTION	Yavuz Bülent BEKKİ	Dr, Bağımsız Araştırmacı
THE POINT METAPHOR IN MOLLA CEZERÎ'S DİVAN	Emin CENGİZ	Şırnak University, Türkiye
THE TRADITION OF ASSIGNING KUNYA TO ABSTRACT ENTITIES IN THE ARABIC LANGUAGE IN THE CONTEXT OF IBN AL-ATHĪR'S WORK AL-MURASSA'	Emin CENGİZ	Şırnak University, Türkiye
YAPAY ZEKA VE İNSANLIĞIN GELECEĞİ	Mikail Batu Hüsamettin Kaplan Esra Çokdilli	Necmettin Erbakan University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 4 / Hall-3
10.12.2025
Moderator: Dr. İmran UYSAL
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ANTIFUNGAL ACTIVITY OF VOLATILE ORGANIC COMPOUNDS IN *TRICHODERMA BREVICOMPACTUM*	Rumeysa YILDIRIM Sevgi MARAKLI Aydın ATAKAN Özlem SEFER	Yıldız Technical University, Türkiye Gaziantep University, Türkiye İstanbul Yeni Yüzyıl University, Türkiye
ASSESSMENT OF THE AMNESTY REGULATIONS INTRODUCED UNDER LAW NO. 7143 FOR BUILDINGS IN VIOLATION OF URBAN PLANNING REGULATIONS WITHIN THE SCOPE OF DISASTER RISK: THE CASE OF PASİNLER DISTRICT, ERZURUM	Erhan KASAPOĞLU Hakan AKÇIN Zeynel Abidin POLAT	Zonguldak Bülent Ecevit University, Türkiye İzmir Katip Çelebi University, Türkiye
THE EFFECT OF PESTICIDES ON THE ENVIRONMENT: A TOXICOLOGICAL PERSPECTIVE	Gülsüm KOÇAK	Gazi University, Türkiye
THE ROLE OF THE ZEBRA FISH (Danio rerio) IN AQUATIC ECOTOXICOLOGY: ADVANTAGES, APPLICATIONS, AND NEW APPROACHES	Gülsüm KOÇAK	Gazi University, Türkiye
HISTOPATHOLOGICAL EFFECTS OF FLUPYRADIFURONE ON ZEBRAFISH*(DANIO RERIO)* GILL TISSUES	Filiz DAĞDEVİREN Yücel BAŞIMOĞLU KOCA	Aydın Adnan Menderes University, Türkiye
A COMPREHENSIVE REVIEW OF BIOLOGICAL ACTIVITIES OF DURIAN FRUIT	İmran UYSAL Ali Erdem ŞABİK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
FROM FOOD TO PHARMACOLOGY: A REVIEW OF THE BIOACTIVE PROPERTIES OF ARTOCARPUS HETEROPHYLLUS LAM. (JACKFRUIT)	İmran UYSAL Ali Erdem ŞABİK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 4 / Hall-4
10.12.2025
Moderator: Farouk ZAOUI
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ELECTROCHEMICAL EVALUATION OF CERIUM OXALATE DECAHYDRATE AS ANODE MATERIAL FOR ASYMMETRIC SUPERCAPACITORS	Ann V Lizbathu, Cyriac Joseph	Mahatma Gandhi University, Kottayam, Kerala, 686560, India
GOVERNANCE, GREEN INNOVATION, AND ENVIRONMENTAL DEGRADATION : EMPIRICAL EVIDENCE FROM BRICS COUNTRIES	KILANI Hadda	University of SFAX (Tunisia)
ASSESSMENT OF ENDOPHYTIC FUNGAL DIVERSITY AND COLONIZATION PATTERNS IN CROTON SPARSIFLORUS COLLECTED ACROSS VARIOUS REGIONS	Vardhana Janakiraman, Vivega T, Ashwini N, Dhivakar R, Jayasree R and N K Udaya Prakash	Vels Institute of Science Technology and Advanced Studies, Pallavaram, Chennai, Tamil Nadu, India
STUDY ON THE DYNAMICS OF CARBON DIOXIDE GAS EMISSIONS OF MANURE IN OPEN-TYPE LAYING HEN CAGES	Muhammad Irfan Said, Jamila Mustabi, Anie Asriany, La Ode Rahman Musawa, Sri Purwanti, Wempie Pakiding, La Ode Alhamd, Urfiana Sara, Mehmet Mete Mutlu	Hasanuddin University, Indonesia Center for Ecology and Ethnobiology Research, Indonesia Agricultural Development Polytechnic of Gowa, Indonesia Ege University, Turkiye
CATALYTIC REDUCTION AND ANTIBACTERIAL STUDY OF MAGNETIC ORGANO-MONTMORILLONITE@CUNPS: EFFECT OF THE SURFACTANT CHAIN LENGTH	Farouk ZAOUI Mohammed Aymen ZORGANI Chakib ALAOUI Chems Eddine GHERDAOUI	Université de Ain Témouchent - Belhadj Bouchaib, Algeria Centre for Research in Nanoscience and Nanotechnology, Algeria University of Science and Technology Mohamed Boudiaf, Oran, Algeria Maxei Group - R&D Department, France
NITROPHENOL ADSORPTION EMPLOYING INEXPENSIVE ACTIVATED CARBON IN BATCHES AND FIXED-BED COLUMNS	Djellouli Amir, Berredjem Yamina, Yagoub Mohamed, Guesmia Hadjer	Center for Scientific and Technical Research on Arid regions CRSTRA, Algeria University Badji Mokhtar,Algeria Mohamed Khider University,Biskra
NANOMATERIAL SYNTHESIS TO REMOVE ORGANIC AND INORGANIC IMPURITIES FROM AQUEOUS SOLUTIONS	Djellouli Amir, Berredjem Yamina, Yagoub Mohamed, Guesmia Hadjer	Center for Scientific and Technical Research on Arid regions CRSTRA, Algeria University Badji Mokhtar,Algeria Mohamed Khider University,Biskra
PHYTOCHEMICAL CHARACTERIZATION AND ANTIOXIDANT, ANTIMICROBIAL, AND ANTIDIABETIC ACTIVITIES OF MOROCCAN MYRTUS COMMUNIS L. ESSENTIAL OIL: IN VITRO AND IN SILICO INVESTIGATIONS	Maroine Flouchi, Kawtar Fikri-Benbrahim, Rachid Flouchi, Karim Chkirate, Redouane Achour, Karim Fahsi	Mohammed V University in Rabat, Morocco. Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco Ministry of Health and Social Protection, Morocco

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 4 / Hall-5
10.12.2025
Moderator: Dr. K. Sasikala
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ANALYSIS AND BIOMEDICAL APPLICATIONS OF THE PLETHYSMOGRAPHIC SIGNAL FOR PATHOLOGY DETECTION	ISMAILI Mohamed, RATTAL Mourad, LYAZIDI AISSAM	Hassan 1st University, Higher Institute of Health Sciences
INSIGHT INTO THE ANTICORROSION PERFORMANCE OF A NOVEL HETEROCYCLIC COMPOUND CL-PRZ AS AN EFFICIENT INHIBITOR FOR MILD STEEL IN ACIDIC MEDIA: ELECTROCHEMICAL AND SURFACE MORPHOLOGY STUDIES	Youssef ADNAN, Brahim EL IBRAHIMI, Hassan OUCHTAK, Abdelaziz AIT ADDI	Ibn Zohr University, Agadir, Morocco
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE CHROMENE ANALOGS	BOUGHRARA Lemya	Université des Sciences et de la Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf, Algérie. Appliquées, Université Oran1
ENERGY MANAGEMENT IN A HYBRID FUEL CELL AND PV-BASED LANDSMAN CONVERTER FOR THREE-PHASE GRID APPLICATIONS	Dr. K. Sasikala Dr. Sundaram Arumugam Dr. Kumar Neeraj	Navajo Technical University, New Mexico, USA Anurag Univerity, Hyderabad, India
PERFORMANCE ANALYSIS OF A TURBOJET ENGINE USING CFD SIMULATION	ASHWINBARATH GR	Sarathy Nagar, Kundrathur, Chennai, Malayambakkam, Tamil Nadu
THE ELECTRICAL PROPERTIES OF RARE EARTH CHROMITE NANOCOMPOSITES	Ranjita Sinha, Kripasindhu Kumar, Krishnendu Kumar Pobi, Ajit Kumar Meikap	Asansol Engineering College, India Durgapur Government College, India National Institute of Technology, India
EXPERIMENTAL ANALYSIS OF DUST ACCUMULATION EFFECTS ON ELECTRICAL SOLAR PANEL PARAMETERS	T. Ghaitaoui, I. Arbaoui, A. E. Ghaitaoui,S. Laribi, Ali Abderrazak Tadjeddine, Dahbi Hassane, Abdelfatah Ouledbrahim	Université d'Adrar, d'Adrar, Algeria
TECHNICAL FOUNDATIONS AND INTEGRATION STRATEGIES FOR SUSTAINABLE POWER DISTRIBUTION SYSTEMS	P.B.Guru Prasanna	MVSR engineering College, Nadergul, Hyderbad. Telangana, INDIA

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 4 / Hall-6
10.12.2025
Moderator: Dr. Soufiane Ziani
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF BIOCHAR FROM AGROWASTE FOR SUSTAINABLE APPLICATIONS	Salisu Nuhu Mustapha Saidu Abdullahi	Hussaini Adamu Federal Polytechnic, Kazaure, Jigawa State, Nigeria
MAPPING OF AREAS WITH THE POTENTIAL TO PROVIDE ADEQUATE GROUNDWATER SUPPLIES IN ARID REGIONS: A CASE OF THE ISLY BASIN (HORST BELT, NORTHEASTERN MOROCCO)	Dr. Soufiane Ziani, Dr. Driss Khattach, Dr. Jamila Abderbi. Dr. Zahra Zerrouqi	Mohammed 1st University, Oujda, Morocco. Regional Center for the Professions of Education and Training (CRMEFO), Morocco
THERMAL POWER INNOVATION: HARNESSING HEAT FOR SUSTAINABLE ELECTRICITY GENERATION	D. Hari Krishna, P. Sai Teja, V Raghavendra, G. Ajay	MVSR Engineering College, American Green Solutions
PRODUCTION OF BIOPLASTIC FROM AGRO WASTE USING SOIL MICROORGANISM	Dr.T.Reena, Sana Fathima, Abhishek	Malankara Catholic College, Mariagiri, Kanyakumari District, India
MAPPING THE NEXUS OF CLIMATE RISK AND GREEN INNOVATION: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS	Hayet Soltani Mouna Boujelbène Abbes	University of Sfax, Tunisia
INDIGENOUS AQUATIC-FOREST ECOLOGICAL KNOWLEDGE AND COMMUNITY RESTORATION: INTERDISCIPLINARY INSIGHTS FOR CLIMATE MITIGATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT	Md. Saikot Hasan Akhi Akther	Bangladesh Agricultural University
HEAVY METAL TOXICITY IN FISH: MECHANISMS, BIOLOGICAL RESPONSES AND MITIGATION STRATEGIES	Sourashis Sengupta, Avishek Bardhan	The Neotia University, India
PYROLYSIS OF AGRO WASTES FOR RENEWABLE ENERGY PRODUCTION IN SHENDAM LOCAL GOVERNMENT USING ASPEN-PLUS AND MONTE-CARLO	Isaac Jato, Pyokpang Adamu Gyenvwot, Kabir Garba, Maryam IBRAHIM, Ahmed Mohammed Inuwa, Habibu Abubakar Waniyo, Affiong Bassey	Federal Polytechnic N'yak Shendam 940103, Plateau, Nigeria Abubakar Tafawa Balewa University 740272, Bauchi, Nigeria

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 4 / Hall-7
10.12.2025
Moderator: K.R.Padma
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
PHARMACOLOGICAL REVIEW OF VITEX NEGUNDO LINN.: TRADITIONAL USES, PHYTOCHEMISTRY, AND THERAPEUTIC POTENTIAL	M.K.Vijayalakshmi, Bharath.S, Dhinesh.E,Kowsika.M, R.Vidhyalakshmi	Bharath Institute Of Higher Education And Research,Selaiyur,Chennai 600073,Tamil Nadu,Chennai
THERAPEUTIC ALLIANCES IN THE AGE OF AI : A REVIEW OF AI THERAPY APPS AND THEIR EFFECTS ON MENTAL HEALTH OUTCOMES	Dr. Priya Choudhary Dr. Rachna Devi	MIER College of Education,Jammu
OPTIMIZING OUTCOMES IN CHRONIC PAIN: THE ROLE OF COMBINED THERAPEUTIC STRATEGIES	Xhejni Kurti, Dorina Dervishi, Rezarta Tota	Aldent University, Tirana, Albania European University, Tirana, Albania
PLANT-DERIVED CHOLINESTERASE INHIBITORS: A STUDY OF PLECTRANTHUS AMBOINICUS AND ARAUCARIA COLUMNARIS	K.R.Padma K.R.Don	Sri Padmavati Mahila Visvavidyalayam (Women's University) Bharath University, Chennai, Tamil Nadu, India
PHARMACOLOGICAL EVALUATION OF A PLANT-DERIVED COMPOUND FOR ANTICANCER ACTIVITY AGAINST GASTRIC CARCINOMA	Sidra Altaf	University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan
ASSESSMENT OF THE PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND THERAPEUTIC EFFECTS OF IRVINGIA WOMBOLU FRACTION ON FORMALIN-INDUCED OXIDATIVE STRESS AND INFLAMMATORY ALTERATIONS	Obumneme Maduka Onyia, Ikechukwu Jacob Okoro, Chiadikobi Ejikeme Onyia, Victor Nwadiogbu Ogugua	Enugu State University of Science and Technology, Nigeria Federal University of Health Science, Uburu, Nigeria
COMPARATIVE STUDY ON CYTOTOXIC EFFECT OF BACTERIOCIN AND NISIN ON MDA-MB-231 BREAST CANCER CELLS	Andrewslin Jani V Dr. Hema T.A.	Manonmaniam Sundaranar University, India Malankara Catholic College, India
PHYSICAL ACTIVITY, RISK FACTORS, AND CARDIAC HEALTH: FINDINGS FROM A CROSS-SECTIONAL STUDY	Jihane HILALI, Rochdi DAIBI, Amine ARFAOUI, Mohamed CHERTI, Bouchra TAIB	Ibn Tofail University, Kenitra, Morocco Mohammed V University in Rabat

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-1
11.12.2025
Moderator: Prof. Dr. Nuri Murat YAĞMURLU
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
A CASE STUDY WITH NEUMANN BOUNDARY-CONDITIONED SEPTIC HERMITE BASIS FUNCTIONS	Ali Sercan KARAKAŞ Nuri Murat YAĞMURLU	İnönü University, Türkiye
DOCUMENT ANALYSIS AND THEMATIC SYNTHESIS OF STUDIES ON CURVES IN MINKOWSKI 4-SPACE	Rıdvan EZENTAŞ Esen İYIGÜN	Bursa Uludag University, Türkiye
DOCUMENT ANALYSIS AND THEMATIC SYNTHESIS OF STUDIES ON CURVES IN 4-DIMENSIONAL 2-INDEXED SEMI-EUCLİDEAN SPACE	Esen İYIGÜN Rıdvan EZENTAŞ	Bursa Uludag University, Türkiye
AN EXAMPLE CLASS BETWEEN FILTERS AND IDEALS	Oguljan BEKGÄÝEWA Utku GÜRDAL Selim ÇETİN	Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Türkiye
EVALUATION OF THE TOXIC EFFECTS OF DIDECYL DIMETHYL AMMONIUM CHLORIDE (DDAC) ON *DROSOPHILA MELANOGASTER* (flr^3)	Elif PAÇAL Rabia SARIKAYA	Çankırı Karatekin University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-2
11.12.2025
Moderator: Prof. Dr. Mehmet ÖZBAŞ
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
STUDENT VIEWS ON PROCESS-ORIENTED ASSESSMENT AND EVALUATION PRACTICES in HİGHER EDUCATION (ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM UNİVERSITY-EBYU EXAMPLE)	Bahtiyar DİLDEĞMEZ Mehmet ÖZBAŞ	Erzincan Binali Yıldırım University, Türkiye
EDUCATIONAL EQUITY IN MULTIGRADE CLASSROOMS FROM THE PERSPECTIVE OF PRIMARY TEACHERS SCHOOL	Ayşe ÖZTÜRK Barış KALENDER	Gaziantep University, Türkiye
CHILDREN'S RIGHTS EDUCATION IN THE TURKISH LANGUAGE TEXTBOOKS OF THE TÜRKIYE CENTURY MAARIF MODEL FOR PRIMARY SCHOOLS	Ayşe ÖZTÜRK Barış KALENDER	Gaziantep University, Türkiye
AI GUIDELINES COMPARATIVE ANALYSIS OF UNIVERSITIES	Yalçın DİLEKLİ Serkan BOYRAZ	Aksaray University, Türkiye
ANALYTICAL AND CRITICAL THINKING AS FOUNDATIONS FOR CREATIVITY	Yalçın DİLEKLİ Serkan BOYRAZ	Aksaray University, Türkiye
TEACHING BASIC MAP SKILLS TO PRESCHOOL CHILDREN THROUGH CREATIVE DRAMA	Ayşegül OĞUZ NAMDAR Nuri ERDEM	Recep Tayyip Erdoğan University, Türkiye Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
A JOURNEY THROUGH MAPS WITH CREATIVE DRAMA: REFLECTIONS FROM PRIMARY SCHOOL STUDENTS' DIARIES	Ayşegül OĞUZ NAMDAR Nuri ERDEM	Recep Tayyip Erdoğan University, Türkiye Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
THE EFFECT OF A MINDFULNESS PROGRAM IMPLEMENTED AMONG UNIVERSITY STUDENTS ON THEIR AWARENESS LEVELS REGARDING CONCEPTS OF GIFTEDNESS AND INTELLIGENCE TESTING	Bahtiyar DİLDEĞMEZ	Erzincan Binali Yıldırım University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-3
11.12.2025
Moderator: Dr. Kazi Md Salim Newaz
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
TITANIUM-BASED GEOPOLYMERS: SUSTAINABLE MATERIALS FOR WATER DEPOLLUTION APPLICATIONS	Chaima Assamadi, Mohamed El Masloumi, Abdelaziz El Abiad, Hakima Aouad	Cadi Ayyad University, Morocco Sultan Moulay Slimane University, Morocco
SUSTAINABLE ENHANCEMENT OF SOLAR THERMAL COLLECTORS FOR IMPROVED RENEWABLE ENERGY HARVESTING	Dr. Kazi Md Salim Newaz	Universiti Malaya, 50603, Kuala Lumpur, Malaysia
CATALYTIC BEHAVIOR OF $FePO_4$ STRENGITE NANOSTRUCTURES IN ELECTRO-FENTON APPLICATIONS	Loubna RACHIDI, Iman HAJI, Ghizlan KAICHOUH, Aicha GUESSOUS	University Mohammed V, Rabat, Morocco
NAVIGATING STRESS AND SELF-ESTEEM IN ANESTHESIA TRAINING: INSIGHTS FOR BUILDING RESILIENCE	Nadour Sanae Houda Elyacoubi	Natural Resources and Sustainable Development Laboratory, Faculty of Science, Ibn Tofail University, Kenitra
DFT STUDY ON ELECTRONIC AND OPTICAL PROPERTIES OF Ag_2BeSnX_4 (X = S, Se, Te) KESTERITES UNDER AN EXTERNAL ELECTRIC FIELD	Jamal GUERROUM, Mohamed AL-HATTAB, L'houcine MOUDOU, Youssef LACHTIOUI, Omar BAJJOU, Mouloud ABARAGH	Sultan Moulay Slimane University, BP 523,23000 Beni Mellal, Morocco.
FORMULATION AND EVALUATION OF DELAYED-RELEASE PELLETS OF ESOMEPRAZOLE MAGNESIUM TRIHYDRATE USING EXTRUSION SPHERONIZATION	Faizan Afzal	Hajvery University Lahore, Pakistan
PHYSICO-CHEMICAL AND BACTERIOLOGICAL QUALITY OF IRRIGATION WATER AND ITS IMPACT ON AGRICULTURAL SOILS, IN THE PERI-URBAN AREA OF BÉNI MELLAL (MOROCCO)	Bouzekraoui Hicham Mouaddine Atika El Garnaoui Mohamed Hilali Abdessamad	Sultan Moulay Slimane University, Beni Mellal, Morocco
BOOSTING OKRA GROWTH: TURNING WEEDS AND MICROBES INTO POWERFUL BIO-FERTILIZER	Akila Vaishnavi. P, Thenmozhi. M	Vels Institute of Science, India

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-4
11.12.2025
Moderator: Dr. Emmanuel U. ANASO
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
UNEQUAL FIELDS: EXPLORING GENDER-BASED LABOR PATTERNS IN RURAL AGRICULTURAL HOUSEHOLDS A STUDY OF DISTRICT MULTAN	Hina Shahid, Abdul Manan, Dr.Ayesha Batool	University of Agriculture, Faisalabad.
ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF Musa acuminata PEEL EXTRACT AGAINST THE PATHOGENS ISOLATED FROM THE SPOILED CAKE SAMPLE	Shamna Begam	
ETHNOBOTANICAL SURVEY AND BIO-PROSPECTING OF ROSMARINUS OFFICINALIS L. FOR ITS THERAPEUTIC VALORIZATION IN CENTRAL PLATEAU OF MOROCCO	Jaayefar Fatima-ezzahra, Dahmani Jamila	Ibn Tofail University, Laboratory of Plant, Animal Productions and Agro-Industry, Kenitra, Morocco
COMPARATIVE STUDY OF FRUIT DEVELOPMENT OF FIG TREES (Ficus carica L.) PROPAGATED BY CUTTINGS AND IN VITRO TISSUE CULTURE	Chokri Bayoudh Faten Zaouay Afifa Majdoub Messaoud Mars	IRESA-University of Sousse, Tunisia
CHALLENGES IN THE QUANTITY AND QUALITY OF SMALL RUMINANT HIDES AND SKINS AND THEIR IMPLICATIONS FOR THE WEST AFRICAN LEATHER VALUE CHAIN	Dr. Emmanuel U. ANASO	Federal University of Agriculture Mubi, Adamawa Nigeria
VALORIZATION OF CAROB (CERATONIA SILIQUA L.) IN THE MOROCCAN CENTRAL PLATEAU: A REVIEW OF ITS FUNCTIONAL FOOD POTENTIAL AND SOCIO-ECONOMIC PROSPECTS	Fatima-ezzahra Jaayefar, Jamila Dahmani	université ibn tofail, Laboratoire des Productions végétales, animales et agro-industrie, Kenitra, Morocco
INNOVATIVE TECHNOLOGICAL METHODS FOR PLANT-BASED SOD EXTRACTION	Fatemeh Koushki Hong-Wei Xiao Mohsen Mokhtarian	China Agricultural Univesirty
SHELF-LIFE EXTENSION OF FRESH CUCUMBERS VIA SHIRAZI GUM EDIBLE COATING ENRICHED WITH PEPPERMINT ESSENTIAL OIL	Mohsen Mokhtarian Xiaomeng Wu Hong-Wei Xiao Fatemeh Koushki	China Agricultural Univesirty

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-5
11.12.2025
Moderator: Dhivya C
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
DEVELOPMENT AND PERFORMANCE EVALUATION OF A STANDALONE PHOTOVOLTAIC-POWERED SOLAR DRYER FOR AGRICULTURAL PRODUCE	Babatunde O. Adetifa, Tijani T. Abisoye, Taiwo M. Samuel, Ayoola A. Babalola, Babajide S. Kosemani, Elizabeth A. Olumomi	Olabisi Onabanjo University, Nigeria
COMPARATIVE ANALYSIS OF PHYSIOLOGICAL AND AGRONOMIC PERFORMANCE OF TWENTY GRAPEVINE CULTIVARS (VITIS VINIFERA L.) UNDER MEDITERRANEAN CONDITIONS	Laila Ouardi, Abdelmajid Haddioui, Abdelghani Bouchyoua, Hassane Boudad, Hasna Zinelabidine, Jamal Charafi	Sultan Moulay Slimane University, BP 523, Beni Mellal, Morocco
INFORMATION SEEKING BEHAVIOUR OF YOUTH FARMERS ON LIVESTOCK PRODUCTION IN ENUGU STATE, NIGERIA	Sunday Alagba OBAZI, Chukwuebuka Anselem OZOR, Gabriel Daniel AGUO	University of Nigeria, Nsukka, Enugu State Alex Ekwueme University Ndufu-Alike, Ikwo, Ebonyi State
BLUE-GREEN AGRICULTURE: INTEGRATING AQUATIC AND TERRESTRIAL FARMING SYSTEMS	Dhivya C Arunkumar R	Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore, Tamil Nadu, India RVS Agricultural College, Thanjavur, Tamil Nadu, India
COLLAGEN-LIKE PROTEINS: VERSATILE BIO-INSPIRED MATERIALS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS	Shanmugapriya Diliyappan Divya Lakshmi S	Rajalakshmi Engineering College, India
ISOLATION AND IDENTIFICATION OF SOME PATHOGENIC BACTERIA FROM FRESH VEGETABLES SOLD AT DORAYI METROPOLIS, KANO	Aisha Tijjani Rabiu, Prof MD Mukhtar,Dr Innocent Ojeba Musa	Bayero University Kano, Kano State. Skyline University Nigeria, Kano State
ROSEHIP WASTE POWDER AS A FUNCTIONAL INGREDIENT IN PORK SAUSAGE REFORMULATION: EFFECTS ON QUALITY	Alexandra Raluca BORŞA (BOGDAN), Melinda FOGARASI, Andrei BORŞA, Floricuţa RANGA, Anda Elena TANISLAV, Vlad MUREŞAN, Cristina Anamaria SEMENIUC	University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine of Cluj-Napoca, Romania

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-6
11.12.2025
Moderator: Dr. Asabe Edward Bash
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
TRANSFORMING WASTE INTO PLASTIC ALTERNATIVES: ASSESSING BANGLADESH'S NATURAL FIBERS AND AGRO-RESIDUES FOR GLOBAL MARKET-READY SUSTAINABLE PRODUCTS	Tasin Khan Masum Billah Humayra Kabir Rubina Akter Afsana Mahmud Faiza Farha	University of Rajshahi
THE ROLE OF PHYSICAL EDUCATION LEARNING MOTIVATION IN PREDICTING MENTAL HEALTH AMONG STUDENTS AT THE UNIVERSITY OF DANANG, VIETNAM	MSc. Ke Phan Ngoc Thiet MSc. Phuoc Le Quang	The University of Danang, Vietnam
SECURITY AND TRUST PERCEPTIONS IN CLOUD-NATIVE AI LEARNING ENVIRONMENTS: EDUCATORS' PERSPECTIVE	Moses Adeolu AGOI Ismail Olaniyi MURAINA Solomon Onen ABAM Bashir Oyeniran AYINDE Wasiu Olatunde OLADAPO	Lagos State University of Education, Lagos Nigeria
REFLECTIVE SUPERVISION: A PATHWAY TO STRENGTHENING TEACHER SELF-ASSESSMENT	Ms. Niharika Das Dr. Yeasmin Sultana	Tezpur University, Tezpur, Assam, India
FOSTERING ACHIEVEMENT IN BASIC SCIENCE AND TECHNOLOGY USING TARGET TASK TEACHING APPROACH IN MANGU LOCAL GOVERNMENT AREA, PLATEAU STATE, NIGERIA	Dr. Asabe Edward Bash Mrs Christiana Darip Dalok	University of Jos.
TEACHER SUPERVISION AND DEVELOPMENT OF PRIMARY EDUCATION IN NIGERIA	Umar Muhammad BURWA Rabi'u MUHAMMAD	Northwest University, Sokoto
ASSESSMENT OF FACTORS THAT NECESSITATED INCREASED INTEREST IN EDUCATIONAL PLANNING IN NIGERIA	Umar Muhammad BURWA Rabi'u MUHAMMAD	Northwest University, Sokoto

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-7
11.12.2025
Moderator: Iges Banda
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
POTENTIAL IMPACT OF GUANIDINE IN MODULATING DIRECT AMMONIA OXIDATION (DIRAMMOX) PATHWAY AND FUTURE RESEARCH DIRECTIONS FOR WASTEWATER TREATMENT	Nimra Bashir Qureshi Aliza Bashir Qureshi	University of Chinese Academy of Sciences, China Government Graduate Collage, Pakistan
BIODIVERSITY OF MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS IN THE PROVINCE OF SEFROU, MOROCCO : ETHNOBOTANICAL APPROCH	Ourgha Nicerine ElYacoubi Houda Rochdi Atmane	Ibn Tofaïl University
BIOTECHNOLOGICAL EVALUATION OF NOVEL LACTIC ACID BACTERIA STRAINS ISOLATED FROM MOROCCAN RAW MILK	Imane Maiouet Kaoutar El Mahi Mariame Kabbour Asma Bouqafa	University Hassan 2 of Casablanca, Morocco
QRIS SEBAGAI METODE PEMBAYARAN NON TUNAI DI ERA MODERN	M.Aurel Nazril Ulum Dzaky Danar Mu'afa Khairunnisa Yuniar Rahma Mochamad Yusuf	State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
THE INFLUENCE OF FADIL JAIDI'S PERSUASIVE COMMUNICATION ON CONSUMER PURCHASE INTENTION AND BRAND AWARENESS	Alfareza Salafudin Azmy Muhamad Danil Sasa Widianingrum Mochamad Yusuf	State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
TRADE BALANCE ADJUSTMENT MECHANISMS IN SMALL OPEN ECONOMIES: THE CASE OF THE WESTERN BALKANS	Iges Banda	Western Balkans University, Albania
LOGISTICS NETWORK EFFICIENCY AND SUPPLY CHAIN RELIABILITY: EVIDENCE FROM NIGERIAN SMEs	Yusuf Ahmed Tijjani, Mohammed Hassan	Ahmadu Bello University Zaria Kaduna Polytechnic
FORMULATION AND EVALUATION OF ORODISPERSIBLE TABLETS OF PYRIMETHAMINE AGAINST TOXOPLASMOSIS	Anam Talat Dr.Syed Ashhad Halimi	CECOS University of IT and Emerging Sciences University of Peshawar
BACTERIAL RESISTANCE: EPIDEMIOLOGY, CAUSES, PREVENTION, AND TREATMENT	Hicham EL-BOUKHARY, Hamza ELKISSANY, Adil LAAZIZ, Abdelouahed HAJJAJI	Sultan Moulay Slimane University, Beni Mellal, Morocco. Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-8
11.12.2025
Moderator: Iges Banda
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 09:00 – 11:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
INVISIBLE NANO-CONTAMINANTS: EVALUATING THEIR INTERACTIONS AND EFFECTS ON HUMAN HEALTH	Ms. Amruta J. Panjabi Ms. Ruchira M. Gajbhiye Dr. Sandeep S. Sonawane	R. C. Patel Institute of Pharmaceutical Education and Research, Shirpur 425 405, INDIA
KB-R7943 AS A NEUROPATHIC PAIN RELIEVER IN STREPTOZOTOCIN-INDUCED DIABETES IN RODENTS	Natasha Ivanova Pavlina Andreeva-Gateva	Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria Medical University of Sofia, Bulgaria
ROLE OF KB-R7943 ON DEPRESSION-LIKE BEHAVIOR IN STREPTOZOTOCIN-INDUCED NEUROPATHY IN MICE	Pavlina Andreeva-Gateva Natasha Ivanova	Medical University of Sofia, Bulgaria; Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria
SINGLE-CELL MULTI-OMICS: THE FUTURE OF UNDERSTANDING CANCER IMMUNOTHERAPY RESISTANCE	Usman Kamaludeen, Aisha Ibrahim, Rahama Sanusi Muhammad, Muhammad Abdullahi	Federal University of Education, Zaria, Kaduna, Nigeria. American University of Nigeria, Yola, Nigeria Kaduna State University, Kaduna, Nigeria
EXPLORING ANTICANCER CANDIDATES FROM MOROCCAN MARRUBIUM VULGARE L. THROUGH IN SILICO APPROACHES: BREAST AND PROSTATE CANCER	Amal BOURIBAB El Mehdi KARIM Abdelkbir ERROUGUI Samir CHTITA	Hassan II University of Casablanca, Morocco
IMPLEMENTATIONS OF PATIENT-CENTRIC ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE HEALTHCARE INDUSTRY	Priyanshi Goyal	Mangalayatan University, Aligarh, Uttar Pradesh, India
GREEN ENGINEERING OF ORGANO-MINERAL FERTILIZERS: ENVIRONMENTAL IMPACT REDUCTION VIA SMART FORMULATION AND RELEASE DYNAMICS	Zakaria ASBAI, Souhaila ELHAIRECH, Nadia BOUTALEB	Hassan II University of Casablanca
MICROBIAL DIVERSITY AND AMR SIGNATURES IN THE MANDULOG RIVER, ILIGAN CITY: EVALUATING ECOSYSTEM WELL-BEING AND LONG-TERM FLOOD LEGACY	Mary Anne Cordero, Rodelyn Dalayap, Claudine Ann Nakila, Janece Jean Manubag, Carol Socorro Maguinsay, Sharon Rose M. Tabugo	Princess Nourah bint Abdulrahman University. Kingdom of Saudi Arabia Sultan Kudarat State University. Philippines Mindanao State University, Philippines
EVALUATION OF KNOWLEDGE AND ATTITUDE TOWARDS ROUTINE IMMUNIZATION AMONG CAREGIVERS/MOTHERS OF UNDER-FIVE YEARS CHILDREN IN KURFI LOCAL GOVERNMENT OF NIGERIA	Aliyu Suleiman Hayatulah, Hafsat Almustapha Bindawa	Umaru Musa Yar'adua University, Katsina State, Nigeria. Katsina State College of Health Sciences and Technology, Katsina State Nigeria
SYNERGISTIC EFFECTS OF AYURVEDIC AND WESTERN HERBAL NOOTROPICS FOR STRESS, MEMORY & MENTAL PERFORMANCE	Muhammad Kaif Siddiqui	Aligarh Muslim University

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-1
11.12.2025
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Bilge YILMAZ KOLANCI
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
POST-DECONSTRUCTION AESTHETICS	Necmi KARKIN	İnönü University, Türkiye
PRISONS IN THE CONTEXT OF AESTHETIC ORDER	Necmi KARKIN	İnönü University, Türkiye
INTERPRETING SCIENCE FICTION FILM POSTERSTHROUHGH VISUAL LITERACY	Dila BALOĞLU Reyhan YÜKSEL GEMALMAYAN	Gazi University, Türkiye
THE READİNG PSYCHOLOGİCAL FİLM POSTERS İN THE CONTEXT OF THE VISUAL LITERACY	Melike Bozkurt Reyhan YÜKSEL GEMALMAYAN	Gazi University, Türkiye
THE TURTLE IN ANCIENT ART AND THOUGHT	Bilge YILMAZ KOLANCI	Pamukkale University, Türkiye
POPPY AND EAR OF GRAIN ICONOGRAPHY IN ANCIENT BLIEF	Bilge YILMAZ KOLANCI	Pamukkale University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-2
11.12.2025
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Muhammed Felat AKTAN
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
FROM THE FIELDS OF AFYON TO THE DIPLOMATIC TABLE: THE OPIUM BAN AND U.S. PRESSURE IN 1970S TURKEY	Ümran ERKOYUNCU	Bingöl University, Türkiye
A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE CYBERLOAFING LITERATURE	Volkan SANCI	Karabük University, Türkiye
TANPINAR'S IMAGE IN BIOGRAPHICAL NOVEL	Ayşe ULUSOY TUNÇEL	Afyon Kocatepe University, Türkiye
A SYSTEMATIC REVIEW OF GRADUATE THESES ON THE READING COMPREHENSION SKILLS OF STUDENTS WITH SPECIAL NEEDS	Tuğba PÜRSÜN Gülse CENGİZ	Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye
CURRENT APPROACHES TO THE SCOPE AND METHODS OF PARENT EDUCATION IN TURKEY	Erhan KAYA Alanur AKSEL	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF PRACTICAL FIRST AID TRAINING FOR UNIVERSITY ACADEMIC AND ADMINISTRATIVE STAFF	Şeref MADEN Ramazan GÜNEŞER Ezgi ATALAY Yasemin İNCE	Bolu Abant İzzet Baysal University, Türkiye
A EULOGY WRITTEN FOR IMAM ALI BY CRETAN SEYYID AHMED MUHTAR	Muhammed Felat AKTAN	Dicle University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 2 / Hall-3
11.12.2025
Moderator: Dr. Afshan Naseem
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS' KNOWLEDGE AND PERCEPTIONS OF IN VITRO FERTILIZATION AND SURROGACY	Abdulgafar O. ABDULRAHMAN Odunayo O. ARINDE Ismaila A. GARUBA Ph.D.	Kwara State College of Education (Technical), Lafiagi
KNOWLEDGE AND PERCEPTION OF PRE-SERVICE SCIENCE TEACHERS ON THE CONCEPT OF IN VITRO FERTILIZATION AND SURROGACY	Abdulgafar O. ABDULRAHMAN Odunayo O. ARINDE Ismaila A. GARUBA Ph.D.	Kwara State College of Education (Technical), Lafiagi
ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE FORMATION OF EDUCATIONAL MUSICAL SPACE	Yige HUANG	H.S.Skovoroda National Pedagogical University, Kharkov, Ukraine
HUMAN TRAITS IN THE QUR'AN: AN ANALYTICAL STUDY OF LINGUISTIC EXPRESSION AND CONTEXTUAL PLACEMENT	Ms. Arifa Shameema S Dr. A. Abdul Hai Hasani Nadwi	B.S Abdur Rahman Crescent Institute of Science and Technology, India
THEORETICAL FOUNDATIONS AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO DEVELOPING FUTURE TEACHERS' DISCOURSE-COMMUNICATIVE COMPETENCE THROUGH ETHNOCULTURAL REALITIES	Gulzhazira Kosherova	Astana International University, Kazakhstan
FACTORS OF CODE-SWITCHING AMONG YEAR 5 ELIT PUPILS—A CASE STUDY	Sashmita Ramyah Punia Murti Nayyah Md Din Dr. Maslawati binti Mohamad	Universiti Kebangsaan Malaysia
UNDERSTANDING THE ROLE OF DEPARTMENT HEADS IN PROVIDING FEEDBACK TO TEACHERS	Dr. Afshan Naseem Dr. Irfan Bashir Dr. Aisha Sami Dr. Almas Shoaib Dr. Farhat Munir Dr. Aqila Rafique	University of Management and Technology, Lahore, Pakistan

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-4
11.12.2025
Moderator: Dr. Nikos Astroulakis
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE ROLE OF LEADERSHIP IN ORGANIZATIONAL CONFLICT MANAGEMENT	Frederick Conrad Sijabat, Aidan Fitrah Wardoyo, Mercurius Broto Legowo	Perbanas Institute Jakarta
RAINFALL, WARMING, AND RETREATING GREENNESS: UNPACKING THE DOMINANT DRIVERS OF VEGETATION DECLINE IN NIGERIA'S SEMI-ARID NORTH (2000–2023)	OLAJIDE Oluwamayowa Opeyimika, OLAYEMI Michael Sunday	Kogi State Polytechnic, Lokoja, Kogi State, Nigeria, West - Africa
A REVIEW OF POLICY INITIATIVES FOR RURAL DEVELOPMENT IN INDIA SINCE INDEPENDENCE	Karuna Shanker Kanaujiya, Rajat Saini	University of Lucknow, Lucknow, Lucknow, India
AN APPRAISAL OF THE ROLE OF UNDP IN THE MANAGEMENT OF HUMANITARIAN CRISIS IN NIGERIA: A STUDY OF NIGER NORTH ZONE C	Ojo Oluwole Simeon Olaseni Ayodeji Waheed	University of Abuja
EXPLORING THE DYNAMICS OF OVERSEAS EMPLOYMENT IN BANGLADESH: A STATISTICAL NON-LINEAR MODELLING APPROACH	Md. Rafiqul Islam, Ruhul Amin, Nirapad Kumar Mahanta	Jahangirnagar University,
SOCIO-ECONOMIC CHARACTERISTICS OF RESIDENTS AND URBAN DEVELOPMENT PATTERNS IN MPAPE AND ENVIRONS, ABUJA, NIGERIA	Alao Atumye Amos, Mallo I.I.Y, Elizabeth Jenkwe	University of Abuja
AN OVERVIEW OF THE IMPACT OF BANDITRY ON SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT IN NORTH WESTERN NIGERIA: A CASE STUDY OF KATSINA STATE	Lawal Idris Sada	Umaru Musa Yar'adua University Katsina, Katsina State Nigeria
THE WEB 2.5 ECONOMY: A NEW CONCEPTUAL CATEGORY IN ECONOMICS AND BUSINESS	Dr. Nikos Astroulakis	ADEDS -Department of Management Science & Technology, Hellenic Mediterranean University, Greece.

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-5
11.12.2025
Moderator: Dr.Prayag Prasad
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
FIXED-POINT RESULTS FOR GENERALIZED (α,ψ)-C´IRI´C TYPE CONTRACTIONS IN K-INTUITIONISTIC FUZZY METRIC SPACESWITH APPLICATIONS	Dr.Prayag Prasad	Magadh University, Bodh
PILOT-SCALE EVALUATION OF A LOW-COST RECIRCULATED WASTEWATER FILTRATION SYSTEM USING CHARCOAL AND SAND	John Olotu, Nura Yunusa, Udofia Udeme Mfon, Lawal Garba Dan-alhaji, Umar alfa Abubakar, Badruddeen Saulawa Sani	Federal University of Technology, Minna, Niger State, Nigeria Ahmadu Bello University, Zaria, Kaduna State, Nigeria
REACTIVE POWER LIMITS AND TRANSIENT VOLTAGE STABILITY ENHANCEMENT IN GRID-FORMING CONVERTERS USING VOLTAGE INERTIA CONTROL	D. Hari Krishna, Bijjala Preethi, Racha Rajeshwari, Kudikala Chandra Teja	MVSR Engineering College, National Institute of Technology Warangal
THE ELECTRICAL PROPERTIES OF RARE EARTH CHROMITE NANOCOMPOSITES	Ranjita Sinha, Kripasindhu Kumar, Krishnendu Kumar Pobi, Ajit Kumar Meikap	Asansol Engineering College, Indi Durgapur Government College, India National Institute of Technology, India
EASING THE HUBBLE TENSION IN F(R, LM) GRAVITY: A BAYESIAN MCMC ANALYSIS WITH CC AND PANTHEON PLUS&SHoES DATASETS	Archana Dixit, Saurabh Verma, Manish Yadav, M. S. Barak	Gurugram University Gurugram, India Indira Gandhi University, India
PREDICTIVE MODELING OF THE NIGERIAN NAIRA AGAINST US DOLLAR EXCHANGE RATE DYNAMICS	Jibril Yahaya Kajuru Ibrahim Abubakar Sadiq Usman Mohammed Yakubu Aliyu Aliyu Umar Shelleng	Ahmadu Bello University, Nigeria Gombe State University, Nigeria
ON NON ADDITIVE PRESERVERS OF SOME SPECTRAL DOMAINS IN THE SPECTRUM	El Khchin Ismail	University Sidi Mohammed Ben Abdellah

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-6
11.12.2025
Moderator: Dr Shruti Dasgupta
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
BRIDGING GROWTH AND SOCIETY: THE ROLE OF SOCIAL RESEARCH IN SHAPING ECONOMIC DEVELOPMENT IN DEVELOPING NATIONS	Dr Shruti Dasgupta	
THE RELATIONSHIP BETWEEN PUBLIC ADMINISTRATION AND SOCIAL ECONOMY: SOCIAL RESPONSIBILITY OF PUBLIC ADMINISTRATION	Nadiia Kalashnyk	National Forestry University of Ukraine, Public Management and Administration Department, Lviv, 79057, Ukraine
SELECTIVE SECURITISATION OF ENVIRONMENTAL THREATS: A COMPARATIVE ANALYSIS OF OPERATION SINDOOR AND OPERATION NOTHING	Md Rahatul Mowla Rahat, Md Al Mahmud, Md Salman Sheikh	Gopalganj Science and Technology University, Gopalganj-
DIGITAL OPERATIONAL RESILIENCE AS A FRAMEWORK FOR ENSURING INTEGRITY IN PUBLIC ADMINISTRATION	Pavlo Kyrylenko	University of Educational Management, National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Ukraine
DIRECTION OF MOIRÉ PATTERN MOVEMENT	Vladimir Saveljev	Konyang University, South Korea
IMPACT OF URBANIZATION ON SELF-CARE ROUTINES: SLEEP, NUTRITION, AND PHYSICAL ACTIVITY AMONG DIVERSE POPULATIONS	Mr. KIRANA R, Dr. MANJUNATHA E	Bangalore University Dr. R Ambedkar school of economics university Bangalore, Karnataka, India
APPLICATION OF STATISTICAL QUALITY CONTROL TECHNIQUES IN YOGHURT PRODUCTION: A CASE STUDY OF NATIONAL ANIMAL PRODUCTION RESEARCH INSTITUTE (NAPRI, ABU ZARIA)	Ibrahim Abubakar Sadiq Jibril Yahaya Kajuru Idakwo Sikiru Alhassan	Ahmadu Bello University

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-7
11.12.2025
Moderator: Dr Neelshetty K
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 11:30 – 13:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
A COMPARATIVE ANALYSIS OF OPEN SOURCE TOOLS FOR THE DEVELOPMENT OF ONLINE CONTROLLED VOCABULARY	Sujan Bandhu Chakraborty Dr. Pubalika Bhattacharya Maitra	Research Scholar, Department of Library and Information Science, University of Calcutta, West Bengal, India
TRADITIONAL MEDICINE MEETS MODERN BIOSCIENCES: A COMPREHENSIVE STUDY ON THE ANTICANCER POTENTIAL OF NORTH AFRICAN MEDICINAL PLANTS	Wissem MAHNANE, Nabila BELYAGOUBI-BENHAMMOU, Zineb KAID, Waffa ABDELMOUMENE, Larbi BELYAGOUBI	University Abou-BekrBelkaïd, Algeria. University Djillali Liabes, Algeria University Abdel-Hamid ibn Badis, Algeria
A DATA-DRIVEN APPROACH FOR IDENTIFYING ADDITIVE AND MULTIPLICATIVE SENSOR FAULTS IN INDUCTION MOTOR	Karim BEDDEK Omar Abdelaziz Bengharbi Mohamed Boukhalfa Rezki Haddouche Omar Ramdani Naziha Chouider	M'Hamed Bougara University, Av. de l'indépendance, Boumerdes 35000, Algeria
DESIGN AND PERFORMANCE OF A 31-LEVEL MULTILEVEL INVERTER USING DEEP LEARNING METHODS	P V V Raghava Sharma, Dr Neelshetty K	Guru Nanak Dev Engineering College, Bidar, India
THE ROLE OF 5G IN THE DEVELOPMENT OF THE MODERN DIGITAL SOCIETY	Makhalova Zarina Serikovna	Kazakh Agrotechnical Research University named after S. Seifullin
EXISTENCE RESULTS FOR NONLINEAR ELLIPTIC DIRICHLET PROBLEMS WITH LAPLACIAN-TYPE OPERATORS	Hasna Moujani Abderrazak Kassidi Ali El Mfadel M'hamed El Omari	Sultan Moulay Slimane University, Beni Mellal, Morocco
DESIGN AND OPTIMIZATION OF A NEW PASSIVE BUILDING COOLING SYSTEM USING WATER EVAPORATION: A NUMERICAL AND EXPERIMENTAL APPROACH GUIDED BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Faris Aissaoui, Nesrine Ben Kina, Faouzi Akermi, Khalid faiza, Yousef Belloufi, Amar Rouag, Oussama Moussa	université de Ghardaia 47000, Algeria

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-1
11.12.2025
Moderator: Assist. Prof. Dr. Ömer DULKADİR
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE PHENOMENON OF QUIET QUITTING: A QUALITATIVE EXAMINATION OF TEACHERS' AND SCHOOL ADMINISTRATORS' PERCEPTIONS	Demet GÜLTEKİN Gökhan KAHVECİ	Recep Tayyip Erdoğan University, Türkiye
ORGANIZATIONAL BARRIERS PERCEIVED IN SCHOOLS: AN EVALUATION FROM THE PERSPECTIVES OF TEACHERS AND ADMINISTRATORS	Duygu ÇOLAK AVCI Gökhan KAHVECİ	Recep Tayyip Erdoğan University, Türkiye
THE EFFECT OF THE PHET-SUPPORTED REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION APPROACH ON STUDENTS' MOTIVATION IN THE 7TH GRADE ALGEBRA LEARNING DOMAIN	Semra KÖRZ Avni YILDIZ	Zonguldak Bülent Ecevit University, Türkiye
AN ANALYSIS OF SCIENCE TEXTBOOKS IN TERMS OF ALTERNATIVE ASSESSMENT AND EVALUATION TECHNIQUES	Muhammet TURAN Şerif Ali DEĞİRMENÇAY	Ministry of National Education, Türkiye Giresun University, Türkiye
RELATING TEACHERS' AND STUDENTS' VIEWS ON SCIENCE GARDEN ACTIVITIES	Emine KUMRU KUZUCU Şerif Ali DEĞİRMENÇAY	Ministry of National Education, Türkiye Giresun University, Türkiye
THE TEACHER'S NEW AND SILENT ASSISTANT	Oğuzhan TUFAN Emrullah YİĞİT	Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye
ANALYSIS OF ACADEMIC REFEREES' CONCERNS ABOUT THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE BY AHP METHOD	Ömer DULKADİR	Karabük University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-2
11.12.2025
Moderator: Assist. Prof. Dr. Esra Tuğçe GÜL
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF YOGURT POWDER ADDITION TO THE DIET ON PERFORMANCE AND EGG QUALITY IN LAYING QUAILS	Yusuf CUFADAR Esra Tuğçe GÜL	Selçuk University, Türkiye
DETERMINATION OF ANTAGONISTIC MECHANISMS OF BACTERIA ISOLATED FROM PEANUT LEAVES, SEEDS, AND RHIZOSPHERE	Benian Pınar AKTEPE Yağmur GÖK	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
DETERMINATION OF BIOACTIVE PROPERTIES OF ROOTS AND LEAVES OF CHICORY (Cichorium intybus L.)	Rüveyda KARKI Sema SARIDANIŞMET Ayşe ATILGAN	Kayseri Şeker Fabrikası A.Ş., Ar-Ge Merkezi, Kayseri, Türkiye
A SUSTAINABLE APPOACH FOR URBAN GREEN SPACES: XERISCAPE	Melike KAVAK Abdullah ÖZKÖSE	Selçuk University, Türkiye
PEST MANAGEMENT IN ORGANIC FARMING: APPLICATIONS, CHALLENGES AND FUTURE PERSPECTIVES	Dilek DOĞAN AKDAĞ İsmail ALASERHAT	Iğdır University, Türkiye
EFFECT OF HABITAT DIVERSITY IN AGRICULTURAL AREAS ON PREDATORY INSECT POPULATIONS	Dilek DOĞAN AKDAĞ İsmail ALASERHAT	Iğdır University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-3
11.12.2025
Moderator: Dr. Mahmoud Afrouz
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
EVALUATION OF THE PERCEPTIONS OF PATIENTS, STAFF, AND VISITORS ON THE THERAPEUTIC BENEFITS OF LANDSCAPE DESIGN IN TEACHING HOSPITALS IN ABUJA	Orugun Adekunle, Muhammad Isa Bala	Federal University of Technology, Minna
ENHANCING SAFETY AND ACCESSIBILITY IN THE DESIGN OF A PUBLIC TRANSPORTATION HUB IN MINNA, NIGER STATE	KATER TITUS, A.J. SIMON, D.O. ALONGE	Federal University of Technology, Minna, Nigeria
DESIGN OF ULTRA-MODERN NET-ZERO ABATTOIR COMPLEX MINNA NIGER STATE	Ibrahim Almamun, I. B. Muhammad	Federal University of Technology Minna
TRANSLATION OF ALLUSIONS IN MOVIES: CHALLENGES AND STRATEGIES	Dr. Mahmoud Afrouz Ava Yazdchi	University of Isfahan, Isfahan, IRAN
COMPETITIVE ADVANTAGE IN LOGISTICS AND SUPPLY CHAIN MANAGEMENT: THE OIL AND GAS INDUSTRY BEST PRACTICES	Alfred J.M. Edema	Federal University of Petroleum Resources, Effurun
UNDERSTANDING THE MEDIA BUSINESS THROUGH MICROECONOMIC PERSPECTIVES	Dr. Sayak Pal Dr. Nitesh Tripathi Dr. Swati Agarwal Dr. Sharmila Kayal	St. Xavier's University, Kolkata
ECONOMIC DIPLOMACY IN A MULTIPOLAR WORLD: NAVIGATING TRADE POLICIES, GLOBAL SUPPLY CHAINS, AND SANCTIONS FOR ECONOMIC STABILITY AND COOPERATION	Ameen. A. Abdulkadir	University of Abuja
THE INFLUENCE OF INFLUENCER MARKETING ON CONSUMER PURCHASE DECISIONS OF BATIK MICRO-ENTREPRENEURS IN PEKALONGAN CITY	Hanif Achsan Firmansyah Nadiya Zahra Muhammad Rais Hakim Ash-Shidqy Mochamad Yusuf	State Islamic University K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-4
11.12.2025
Moderator: Emmanuel Lamptey
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
MULTI-OMICS PROFILING UNVEILS UBE2C, MCM2, AURKA, AND TP53 AS CORE REGULATORY HUBS OF INTERCONNECTED ONCOGENIC NETWORKS IN WOMEN'S BREAST, OVARIAN, AND ENDOMETRIAL CANCERS	Md. Shafiqul Islam	University of Rajshahi, Rajshahi-6205, Bangladesh
MAPPING THE INNOVATION TRAJECTORIES OF ACADEMIC SPIN-OFFS IN ROMANIAN LIFE SCIENCES: ECOSYSTEM DYNAMICS AND INSTITUTIONAL CAPABILITIES	Andrei BORŞA, Alexandra Raluca BOGDAN (BORŞA), Mircea Valentin MUNTEAN, loan Daniel CHICIUDEAN	University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Romania
PROTECTIVE EFFECT OF AMLA (EMBLICA OFFICINALIS) FRUIT PULP EXTRACT AND SELENIUM ON DIMETHOATE INDUCED ALTERATIONS IN BIOCHEMICAL PARAMETERS OF LIVER IN RATS	Fatma Nikahat, Srivastav Sunil Kumar	DDU Gorakhpur University, India
MOBILE PHONES AS RESERVOIRS OF PATHOGENS: A MICROBIOLOGICAL AND PUBLIC HEALTH CONCERN	Mr. Bikash Bania, Mr. Nitul Ali, Dr. Prem Kishan Singha, Ms. Bhargabi Bordoloi	Rangia College, Rangia Assam, India Kaziranga University, India
WORLD ANATOMY DAY 2025: A THEMATIC NETWORK ANALYSIS TO IDENTIFY DIFFERENCES AND SIMILARITIES IN THE INTERNATIONAL ANATOMY COMMUNITY	Emmanuel Lamptey	University of Health and Allied Sciences, Ho Ghana.
PRECISION IMMUNOMODULATORS FOR AUTOIMMUNE DISORDERS — A NOVEL CLASS OF SELECTIVE CYTOKINE-TUNING THERAPEUTICS	David.G, Deepak.S, Palanisamy.A , Ravi.C , N Jayaramakani ,Dr.R.Srinivasan	Bharath Institute of Higher Education and Research, Chennai 600073, India
ASSESING of CRISPR–Cas9 TECHNOLOGY in TREATMENT of CHRONIC LYMPHOCYTIC LEUKEMIA with TP53 MUTATION	Aurelian Udriştioiu, Liviu Martin, Alexandru Giubelan, Manole Cojocaru, Adrian Victor Tetileanu, Ioan Ovidiu Gheorghe	Titu Maiorescu University of Bucharest, Romania
EVALUATION OF ANTIARTHRITIC ACTIVITY OF PHYLLANTHUS EMBLICA IN FREUND'S COMPLETE ADJUVANT INDUCED RHEUMATOID ARTHRITIS	Ayesha, Wafa Majeed, Muhammad Saad Tariq	University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-5
11.12.2025
Moderator: Dr. Sophiya Ambrela
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ISOLATION, IDENTIFICATION, AND SUSCEPTIBILITY PATTERN OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS ISOLATED FROM READY-TO-EAT FOOD SOLD AT UNGOGO TOWN, KANO STATE	Maryam Salisu Ishaq, Amina Aminu, Innocent Ojeba Musa	Bayero University Kano, Kano State Skyline University Nigeria, Kano State
GREEN SYNTHESIS OF METALLIC NANOPARTICLES AND THEIR BIOMEDICAL APPLICATIONS	Selvakumar.R, Niharika Kumari, Ashwin.R.V, Dr.R.Devi,Dr.R.Srinivasan	Bharath Institute Of Higher Education And Research, Chennai, India.
BIOLOGICS AND BIOSIMILARS: REVOLUTIONIZING TREATMENT OPTIONS	V.Ranjani, Dr. R. Srinivasan, Dr. R. Devi	Bharath Institute of Higher Education and Research, Chennai, Tamil Nadu, India
ACTIVITY of MEDICATED SOAPS on STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS ISOLATED from SKIN of SOME STUDENTS in KANO UNIVERSITY of SCIENCE and TECHNOLOGY WUDIL	Amina Aminu, Maryam Salisu Ishaq, Innocent Ojeba Musa	Skyline University Nigeria, Kano State Bayero University Kano, Kano state
A REVIEW OF MALARIA EPIDEMIOLOGY IN CHHATTISGARH	Anita Pandey Dr. Sophiya Ambrela	Kirodimal Govt. Arts and Science College, Raigarh, Chhattisgarh, India
ADVANCES IN PATHOGEN GENOMICS AND BIOINFORMATICS TOOLS FOR PANDEMIC PREDICTION	Nur Mohamad Md.Toukir Biswas	University of Rajshahi, Bangladesh
VERTICAL SKELETAL ASSESSMENT USING 3D CEPHALOMETRY AND TFA IN ORTHOGNATHIC SURGERY: A CONSECUTIVE PATIENT ANALYSIS ABSTRACT	R. Moramarco, M. Cianfriglia, S. Leporale, V. Martini, C. Marocco, C. Bramucci, F. Sestito, R. Reda, L. Testarelli, T. Testori, G. Perrotti	Sapienza University of Rome, Rome, Italy Fondazione Policlinico Universitario Campus Bio-Medico, Italy IRCCS Istituto Ortopedico Galeazzi, Italy University of Milan, Italy University of Michigan, USA Lake Como Istitute, Italy
APPLICATION of CRISPR–Cas9 TECHNOLOGY in TREATMENT of CHRONIC LYMPHOCYTIC LEUKEMIA with TP53 MUTATION	Aurelian Udristioiu	Titu Maiorescu University of Bucharest Faculty of Medicine, Romania

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-6
11.12.2025
Moderator: Prof.Dr.Asoc.Rexhep Shkurti
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
HISTOCHEMICAL EVALUATION OF SECONDARY METABOLITE CONTENT AND DETERMINATION OF LEAF AND PETIOLE TRICHOME SIZE OF VITEX AGNUS-CASTUS IN VJOSA RIVER NATIONAL PARK	Prof.Dr.Asoc.Rexhep Shkurti Msc.Aleksia Zaimi	University of Tirana
EFFECTS OF FISH POND SEDIMENT ON SOIL PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES UNDER AMARANTH CULTIVATION	ADEPOJU Samuel Adebowale, SAADU Bola Adama	Ajayi Crowther University, Oyo, Oyo State. Nigeria, West Africa, Africa.
ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF NEEM (AZADIRACHTA INDICA) LEAF EXTRACT	Fatima Musa	Nigeria Police Academy, Wudil
ROLE OF ENDOPHYTES IN ENHANCING PLANT RESISTANCE TO BIOTIC STRESS: A REVIEW	Hamza EL KISSANY, Hicham EL-BOUKHARY, Hicham EL KISSANI, Adil LAAZIZ, Abdelouahed HAJJAJI	Sultan Moulay Slimane University, Beni Mellal, Morocco.
HAUNTED BY THE FUTURE: CLIMATIC MELANCHOLIA AND THE PSYCHIC LIFE OF THE ANTHROPOCENE	Arooj Nasreen Ume Rumman Syed	National University of Modern Languages, Islamabad
AGEING AND CLIMATE: ENVIRONMENTAL DETERMINANTS OF NUTRITIONAL BALANCE AMONG OLDER ADULTS IN MOROCCO	Amina Jamali Prof. Mohammed OUHSSINE	
EFFECTS OF TOXICITY IN FISH ORGAN	Soumili Halder, Avishek Bardhan	The Neotia University, India
EVALUATING THE EFFICIENCY OF BIOPHARMACEUTICALS IN PID TREATMENT	Nneoma Lydia Dorbor, Success Daikwo	Federal University Lokoja, Nigeria
ISOLATION, IDENTIFICATION AND ENUMERATION OF AIRBORNE BACTERIA AND FUNGI IN BIOCHEMISTRY DEPARTMENT BAYERO UNIVERSITY KANO, KANO STATE	Amina Garba Muhammad, Aishatu Aminu Ibrahim, Innocent Ojeba Musa	Bayero University Kano, Kano State Skyline University Nigeria, Kano State

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-7
11.12.2025
Moderator: Boutahar Laaouara
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 14:00 – 16:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ASSESSING GLOFAS DISCHARGE DATA FOR URBAN FLOOD MODELLING IN SEMI-ARID REGION OF NIGERIA	Abdul Razaq Salaudeen, Al-Amin Danladi Bello, Usman Bala Soja, Bamaiyi Usman Aliyu, Khalid Sulaiman	Abubakar Tafawa Balewa University, Nigeria. Ahmadu Bello University Zaria, Nigeria Newcastle University, United Kingdom Federal University Dustin-Ma, Nigeria Universiti Teknologi Malaysia (UTM), Malaysia
HYBRID BATTERY THERMAL MANAGEMENT SYSTEM USING NANO-PCM AND COPPER FOAM: CFD ANALYSIS FOR ELECTRIC VEHICLE APPLICATIONS	Nassreddine HMIDI, Ahmed ALAMI MERROUNI, Maryam Mehdi	Mohammed 1st, University, Morocco
TITANATE NANOTUBES DOPED WITH ZINC FOR DYE DEGRADATION	Aouicha Mounia BOUAYED Lemya BOUGHRARA	University of Science and Technology –Mohamed Boudiaf, Oran, Algeria University of Tlemcen, Algeria
ZNBI38O60-REDUCED GRAPHENE OXIDE COMPOSITE: A STOICHIOMETRIC TERNARY METAL OXIDE AS A DURABLE ANODE FOR LI-ION BATTERIES	Wondwossen Melaku Yimer, Pankaj Pareek, Rajat Kumar, Debashis Tripathy, Olu Emmanuel Femi, S. Sampath	Indian Institute of Science, India Jimma University, Ethiopia
A SUSTAINABLE PATHWAY TO SOLID-STATE HYDROGEN STORAGE THROUGH SAFE AND HIGH-PERFORMANCE PEROVSKITE HYDRIDE MATERIALS	Abdellah Hammad Bachir Allam	Abou Bakr Belkaid University, Tlemcen, 13000, Algeria
CATALYTIC MATERIAL BASED ON SULFUR-DOPED SILVER OXIDE	TEBBOUNE Wassila, TEBBOUNE Wafa, BOUKABRINE Fouzia, ROZALE Habib, CHAHED Abbes	University of Sidi Bel Abbes, Sidi Bel Abbes, Algeria University of Sciences and Technology Mohamed Boudiaf, Oran, Algeria
THERMAL RESPONSE OF POLISHED AND BLACK-COATE ALUMINIUM BASINS UNDER SEMI-ARID CLIMATIC CONDITIONS	Khadija Ouarrach, Boutahar Laaouara, Mohammed Amine Moussaoui, Ahmed Mezrhab	Mohammed First University
BRIGHT GREEN EMITTING TERBIUM FUMARATE MOF FOR LED APPLICATIONS	Neekha Deen Abraham, Cyriac Joseph	Mahatma Gandhi University, Kottayam
CHARACTERIZATION OF THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF TYPHA FIBER INSULATION PANELS FOR ENERGY-EFFICIENT BUILDINGS	Boutahar Laaouara, Mohammed El Goual, Mohammed Amine Moussaoui, Ahmed Mezrhab	Mohammed First University, Mechanics and Energy Laboratory, BV Mohammed VI

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 4 / Hall-1
11.12.2025
Moderator: Assist. Prof. Dr. Aybala TAZEOĞLU
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
KENEVİR ELYAF TAKVİYELİ KOMPOZİTLERDE ALKALİ İŞLEM PARAMETRELERİNİN ÇEKME DAYANIMINA ETKİSİ	Zübeyir BAYRAM Tuğberk ÖNAL	Malatya Turgut Özal University, Türkiye
THE USE OF CARBON DOT IN FOOD SAFETY: NANOTECHNOLOGICAL APPROACHES AND APPLICATION POTENTIAL	Betül KARTAL Aleyna ÖZBEKLİ Sevgi ADAL Emel ÜNAL TURHAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
POSTBIOTICS: A NEW APPROACH TO FUNCTIONAL FOODS	Yunus Kağan ÖZTÜRK Ömer SAYLAR Emel ÜNAL TURHAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
UTILIZING CLOVE (SYZYGIUM AROMATICUM) AND ITS DERIVATIVES FOR ANIMAL NUTRITION, PERFORMANCE, INTESTINAL HEALTH, AND BIOLOGICAL IMPACTS IN ORGANIC LIVESTOCK PRODUCTION	Merve BULANIKLI Tugay AYAŞAN	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
NUTRITION AND PHYSICAL ACTIVITY BEHAVIOR IN SCHOOL CHILDREN AGED 10-14	Aybala TAZEOĞLU Bircan ULAŞ KADIOĞLU	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
HAŞHAŞ (PAPAVER SOMNİFERUM L.) TOHUMLARININ FİZİKOKİMYASAL, TIBBİ VE NUTRASÖTİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME	Onur TAŞER Fatma HEPSAĞ	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 4 / Hall-2
11.12.2025
Moderator: Assist. Prof. Dr. Hakan KİŞİOĞLU
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
GENERATION OF SYNTHETIC BRAIN MRI IMAGES USING GAN	Ali SAKMAK Yavuz CANBAY	Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Türkiye
A BIBLIOMETRIC ANALYSIS WITH A FOCUS ON THE FIELD OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS	Adem ÖZDEMİR	Kapadokya University, Türkiye
A BIBLIOMETRIC ANALYSIS WITH A FOCUS ON THE FIELD OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS	Adem ÖZDEMİR	Kapadokya University, Türkiye
AN EVALUATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED TRANSFORMATION ON GRADUATE EMPLOYMENT AND JOB LOSS CONCERNS	Aslıhan KARATAŞ İnci ELBİR	İstanbul Beykent University, Türkiye İstanbul Arel University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 4 / Hall-3
11.12.2025
Moderator: Dr. Sayak Pal
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
RECONCEPTUALIZING MANAGERIAL COMPETENCE IN THE ERA OF DIGITAL TRANSFORMATION	Guanxian MO	Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Ukraine
THE INVISIBLE WOMEN: MAPPING THE GENDER GAP IN EXPORT VALUE-ADDED OF INDUSTRIALIZED ECONOMIES	Sadiq Mohammed Sanusi, Singh Invinder Paul, Ahmad Muhammad Makarfi, Sani Bashir Sanyinna	FUD, Dutse, Nigeria SKRAU, Bikaner, India BUK, Kano, Nigeria
EVALUATING INVESTING ACTIVITIES AND DIGITAL TRANSFORMATION STRATEGY: EVIDENCE FROM TELKOM INDONESIA	Najwa Aulia Rastrianda Siti Zahra Maulidya	Universitas Lampung, Indonesia
DIGITAL INTERVENTION FOR SIMPLIFYING HOME LOAN ACCESS AND GOVERNMENT SUBSIDY INTEGRATION: A MOBILE APP-BASED SOLUTION	Dr. R. Malasri, M.Phil	Nadar Saraswathi College of Arts and Science (Autonomous), India
DATA ANALYTIC AND DIGITAL TRANSFORMATION IN ACCOUNTING: A SOCIOLOGICAL AND PROFESSIONAL PERSPECTIVE	Dr (Mrs.) Eguono Evi Ejuvwiekoko Dr (Mrs.) Juliet Ohenokobosare Esieboma	Western Delta University, Oghara, Delta State, Nigeria
INDUSTRIALIZATION IN THE AGE OF GLOBAL MARKETS: THE ROLE OF TRADE OPENNESS IN INDONESIA	Laura DIACONU MAXIM Cristian C. POPESCU Mihai-Bogdan PETRİŞOR	“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania
GEOECONOMIC TRANSFORMATION OF EURASIAN TRANSPORT CORRIDORS: STRATEGIC DYNAMICS OF GEORGIA-TURKEY COOPERATION	Givi duchidze	Doctor of Business Administration
THE EVOLUTION AND IMPACT OF MODERN COMMUNICATION TECHNOLOGIES ON GLOBAL SOCIETY	Tapeeva Aruzhan Ardakovna	S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University (KATRU) Institute of Energy
CIRCULAR ECONOMY-BASED CONSTRUCTION OPTIMISATION: TECHNOLOGY, PRACTICE, AND POLICY IN CHINA AND NIGERIA	Barau Amir Sulaiman Tongsheng Zhang Kazeem Ibraheem Ajadi	Barau Amir Sulaiman Tongsheng Zhang Kazeem Ibraheem Ajadi
UNDERSTANDING THE MEDIA BUSINESS THROUGH MICROECONOMIC PERSPECTIVES	Dr. Sayak Pal Dr. Nitesh Tripathi Dr. Swati Agarwal Dr. Sharmila Kayal	St. Xavier’s University, Kolkata, India

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 4 / Hall-4
11.12.2025
Moderator: ABDELHAK BOURJILA
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
IMPACT OF SECOND-LANGUAGE INSTRUCTION ON STUDENTS' PERFORMANCE IN LIFE AND EARTH SCIENCES IN MOROCCO	ABDELHAK BOURJILA	Ministry of National Education Preschool and Sports, Morocco
EXPLORING CLASSROOM CONFLICT MANAGEMENT STRATEGIES FOR ENHANCING INTERACTION IN KEITA JHS, NIGER	Dèkandé Sylvestre Tchagnonhou	University Djibo Hamani (UDH) of Tahoua, Niger.
INFLUENCE OF TEACHERS' PROFESSIONALISM ON CLASSROOM INSTRUCTION AND STUDENTS' MATHEMATICS ACHIEVEMENTS IN JOS NORTH, PLATEAU STATE, NIGERIA	Dorcas Bot Mwanta Prof. Saurayi I. Dadughun	University of Jos, Nigeria
CROSSLINGUISTIC INFLUENCE (CLI) IN L2 WRITING: AN ANALYSIS OF PEDAGOGICAL IMPLICATIONS IN THE MALAYSIAN PRE-UNIVERSITY CONTEXT	Mohamad Fauze bin Senin Nur Almaz Md Hashim	National University of Malaysia
A CRITICAL DISCOURSE ANALYSIS OF DR. ADESINA'S SPEECH DELIVERED AT THE INAUGURATION LECTURE FOR THE NEW PRESIDENT OF NIGERIA	Elisée Koma HASSANE Ayodele Adebayo ALLAGBE Franck AMOUSSOU	Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria Université André Salifou (UAS), République du Niger
MINDSET OF STUDENTS AND PARENTS TOWARDS PRACTICAL AGRICULTURE AS PERCEIVED BY SECONDARY SCHOOL ADMINISTRATORS IN BORNO STATE, NIGERIA	Usman ABDULLAHI Abba GAMBO Jamaji Dogo SAMUEL	Lake Chad Research Institute, Maiduguri Borno State

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 4 / Hall-5
11.12.2025
Moderator: Derra Mourad
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
HYBRID INDUCTIVE–CAPACITIVE LCLC-COMPENSATED WIRELESS POWER TRANSFER SYSTEM WITH ADAPTIVE IMPEDANCE AND ALIGNMENT CONTROL FOR HIGH-POWER ELECTRIC VEHICLE CHARGING	Alok Kumar Shrivastav Dhruba Shil Arnab De Basudeb Dey Gargi Roy	JIS College of Engineering India
DIGITAL TRANSFORMATION AND SCIENTIFIC INNOVATION ACROSS ENGINEERING DISCIPLINES	Aadhithra S Madesh H	R.M .K Engineering College, Kavarapettai, Thiruvallur, Department of Electrical and Electronics Engineering, Tamil Nadu – India
TOFD ULTRASONICS FOR HIGH-RESOLUTION LOCALIZATION AND CHARACTERIZATION OF INTERNAL DEFECTS IN METALLIC MATERIALS	Derra Mourad	Faculty of Applied Sciences, Ibn Zohr University, Agadir, Morroco
MODELLING THE IMPACT OF LEADERSHIP IQ AND GOOD GOVERNANCE ON PUBLIC FINANCIAL DEBT CRISIS DYNAMICS IN NIGERIA	James A. A, Ogwumu D.O	Federal University Wukari, Taraba state, Nigeria.
VALORIZATION OF SEDIMENTS FROM BIN EL OUIDANE DAM (MOROCCO) AS A MATERIAL FOR CONCRETE	Bouchra Bourhabi, Latifa Mouhir, Souad Tayane	Hassan II University, Casablanca, Morocco.
BIO-WASTE COMPOST FOR CAPACITIVE AND NON - CAPACITIVE TYPE ENERGY STORAGE APPLICATIONS	Poonam Prof. Vijay kumar Dr. Sunil Kumar	Indira Gandhi University-Meerpur, India
TOWARD A CORRECT OPERATIONAL MODEL FOR INTUITIONISTIC FUZZY SOFT SETS	Himangshu Nath, Mithun Datta, Kalyani Debnath	ICFAI University Tripura, India National Institute of Technology Agartala, Tripura, India
PROMOTING EXTENSIVE READING IN EFL CONTEXTS: A REVIEW OF BENEFITS, CHALLENGES, AND RECOMMENDATIONS	La Men, Kimkong Heng	Royal University of Phnom Penh University of Queensland, Australia

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 4 / Hall-6
11.12.2025
Moderator: Prof. Dr Danka Milojković
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ECONOMIC FEASIBILITY ANALYSIS OF SMALL-SCALE RENEWABLE ENERGY: A CASE STUDY OF MONDROWE MICRO HYDROPOWER PLANT	Rismen Sinambela	Christian University of Indonesia, Jakarta, Indonesia
CORRUPTION AND ENVIRONMENTAL QUALITY IN GCC COUNTRIES: A QUANTILE REGRESSION ANALYSIS	Hayet KADDACHI Naceur BENZINA	University of Sfax, Tunisia Al Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University, Saudi Arabia
CONCEPTS AND TOOLS FOR ACHIEVING A SUSTAINABLE TOURISM DESTINATION: GOOD PRACTICE EXAMPLES	Prof. Dr Danka Milojković	Singidunum University, Faculty of Tourism and Hospitality Management, Belgrade, Republic of Serbia
ANALYZING CASH FLOW ANALYSIS OF PT BUKIT ASAM : IMPLICATIONS FOR SOLVENCY & LIQUIDITY	Muhammad Alfarisy Rhadimas Setiawan	Universitas Lampung, Indonesia
ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE LABOR MARKET: DEEP LEARNING INSIGHTS INTO EMPLOYMENT TRANSFORMATION AND SOCIOECONOMIC DYNAMICS	Bounefla Alia Zaid Haizia	National School of Statistics and Applied Economics, Kolea, Algeria
ASSESSING FINANCING AND INVESTING ACTIVITIES DURING STRATEGIC RESET: A CASE STUDY OF UNILEVER INDONESIA 2024	Alena Muatiya Hanifah Ramadhani	Universitas Lampung, Indonesia
THE ROLE OF ECOWAS TRADE POLICIES IN NIGERIA'S AGRICULTURAL SECTOR: ASSESSING THE BENEFITS AND CHALLENGES	KOCE Henry Diko DR. LABARAN NDANUSA Dr. Jamila Rabiu Ahmad Adamu Gboyako	Newgate University Minna
ADAPTING OECD DIGITAL TAXATION REFORMS TO LOCAL REALITIES: LESSONS FOR MOROCCO	Imane TESSE, Zakariae BELMKADDEM	University of Chouaib Doukkali, Morocco
TO INCORPORATE EMPIRICAL LIFE INTO THE DRAFTING OF REGULATORY TEXTS	RAHMOUNI Hanane	University of Oran 2 Mohamed Ben Ahmed, Faculty of economic, commerce and management, Department of commerce, Oran-Algeria

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 4 / Hall-7
11.12.2025
Moderator: Olatunji Aminat Opeyemi
Meeting ID: 813 0348 3436 / Passcode: 101112
Ankara Local Time: 16:30 – 18:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
SIMULATION AND MEASUREMENT OF THE MAGNETIC FIELD RADIATION FOR A PLANAR INDUCTOR	Z. KARI, H. SHALL, A.SIBILINI, J.J. Rousseau	LMSR, Djilali Liabes University, France LTHC, Jean Monnet,University, France
AN ANALYTICAL APPROACH FOR GENERALIZED LINEAR AND NON-LINEAR SCHRODINGER EQUATION	Vijay Kumar Mehta, Pappu Mahto, Ajay Arun Minj	St. Xavier's College, Ranchi, Jharkhand 834001, India
INVESTIGATION OF NICKEL ELECTRODEPOSITION VIA CHRONOPOTENTIOMETRIC AND CHRONOAMPEROMETRIC TECHNIQUES	Ferial Krid Amira Gharbi	Universite 20 Aout 1955, Faculty of Technology, Department of Process Engineering, Chemical and Environmental Engineering Research Laboratory, Algeria Mohamed Cherif Messaadia university, Algeria
EFFECT OF THERMAL ANNEALING ON OPTICAL, STRUCTURAL AND MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF IRON DOPED ZINC OXIDE NANOPARTICLE IN POLYMER SOLAR CELL APPLICATION	Olatunji Aminat Opeyemi	
NUMERICAL INVESTIGATION OF THERMOSOLUTAL MIXED CONVECTION IN AN INCLINED POROUS CUBIC ENCLOSURE FILLED WITH AN Al_2O_3–Cu/Water HYBRID NANOFLUID	LAASRI Khalid, AIT HSSAIN Mustapha, NOUARI Soufiane, Mohamed Sannad and Sakina El Hamdani	Ibn Zohr University, Agadir, Morocco
NUMERICAL STUDY OF PARTICLE SIZE EFFECTS ON BONDED JOINT PERFORMANCE	HADJ BOULENOUAR Rachid	Djilali Liabes University, Algeria
NUMERICAL SIMULATION OF DRAG REDUCTION USING A ROTATING TUBE IN A STAGGERED TUBE BUNDLE ARRANGEMENT	Drai Ismail, Sahnoun Rachid, Merouane Habib, Yahiaoui Tayeb, Slimani Rabeh	Mustapha Stambouli University of Mascara, Algeria
OPTIMIZATION OF COAXIAL DBD PLASMA REACTOR FOR OZONATED WATER GENERATION: ENERGY-EFFICIENT APPROACH TO FRESH PRODUCE DECONTAMINATION AND SHELF LIFE EXTENSION	GHAITAOUI Essama Ahmed NASSOUR Kamel NEMMICH Said GHAITAOUI Touhami OULAD NAOUI Brahim El Khalil	Djillali Liabes University of Sidi Bel-Abbes, Sidi Bel-Abbes, Algeria. University Ahmed Draia – Adrar, Adrar Algeria
ENHANCEMENT OF WEAR RESISTANCE AND ADHESION PROPERTIES OF HIGH-SPEED STEEL TOOLS VIA CVD HARD COATINGS	Osamah Ihsan Ali	Department of Metallurgical Engineering, College of Materials Engineering, University of Babylon, 51002 Hillah/Babel, Iraq

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

CONTENT

CONGRESS ID	**I**
SCIENTIFIC COMMITTEE	**II**
PHOTO GALLERY	**III**
PROGRAM	**IV**
CONTENT	**V**

Author	Title	No
Dila BALOĞLU Reyhan YÜKSEL GEMALMAYAN	INTERPRETING SCIENCE FICTION FILM POSTERSTHROUHGH VISUAL LITERACY	1
Melike BOZKURT Reyhan YÜKSEL GEMALMAYAN	THE READING PSYCHOLOGICAL FILM POSTERS IN THE CONTEXT OF THE VISUAL LITERACY	12
Ebru ERDEM Muhammed ORDU	THE CRITICAL ROLE OF PERIOD LENGTH IN PRODUCTION PLANNING IN MOVING AVERAGE-BASED FORECASTING METHODS	22
Elif Tuğba ÖZ Muhammed ORDU	PROJECT PLANNING OF MACHINERY SUPPLY PROCESS IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY: PERT-BASED PROJECT MANAGEMENT APPROACH	28
Birol ERKAN	ANALYSIS OF TÜRKİYE'S COMPETITION WITH THE LARGEST ECONOMIES WITH THE HELP OF THE EXPORT SIMILARITY INDEX	33
Birol ERKAN	COMPETITION ANALYSIS IN TÜRKİYE'S AGRICULTURAL, FOOD AND TOBACCO PRODUCTS EXPORTS	44
İbrahim BAHÇİVAN Levent SANGÜN Barışcan ÖZTÜRK	INVESTIGATION OF DIGITAL GAME ADDICTION LEVELS AMONG E-SPORTS PLAYERS	53
İbrahim BAHÇİVAN Levent SANGÜN	EXAMINATION OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS' ATTITUDES TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE	59
Benian Pınar AKTEPE Yağmur GÖK	DETERMINATION of ANTAGONISTIC MECHANISMS of BACTERIA ISOLATED from PEANUT LEAVES, SEEDS, and RHİZOSPHERE	65
Hümeyra GÖNÜLTAŞ Ömer ÇAĞMAR Fatma Zehra ENGİN SAĞIRLI İsmail USTA	CHEMICAL SEPARATION OF POLYESTER/COTTON TEXTILE WASTE	72
Fatih Çağatay BAZ Enes AYTEMUR	CURRENT ISSUES IN THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN ENTREPRENEURSHIP	77
Fatih Çağatay BAZ Selenga DÜNDAR	A STUDY ON ENTREPRENEURSHIP, BUSINESS DEMOGRAPHICS AND CURRENT TRENDS IN TÜRKİYE	89
Fatih Çağatay BAZ Şerife KELEŞ	R-BASED DATA VISUALIZATION OF E-COMMERCE THESES: THE NATIONAL	101

FULL TEXTS BOOK

	THESIS CENTER EXAMPLE	
Mehmet Fatih TAŞCI Meral ÜZÜLMEZ	LOCAL PEOPLE'S ATTITUDES TOWARDS GEOGRAPHICALLY INDICATED PRODUCTS: THE CASE OF KAHRAMANMARAS	113
Boróka Prohászka-Rád	A DISCOURSE MADE OF SILENCE AND INDETERMINACY IN SAM SHEPARD'S ONE NIGHT IN THE LONG-AGO	137
ALEIKA EMANUEL CHARISTIAN PERANGIN ANGIN SALMA SYAKIRA LARASATI	THE EFFECT OF DEBT RESTRUCTURING AND OPERATIONAL EFFICIENCY IMPROVEMENT ON POST-PANDEMIC FINANCIAL RECOVERY: A CASE STUDY OF PT GARUDA INDONESIA TBK	150
Ayşenur GÜRGEN	THE RISE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE–BASED OPTIMIZATION APPROACHES IN BIOACTIVE EXTRACT PRODUCTION	162
Ke Phan Ngoc Thiet Hung Huynh Thai	THE ROLE OF PHYSICAL EDUCATION LEARNING MOTIVATION IN PREDICTING MENTAL HEALTH AMONG STUDENTS AT THE UNIVERSITY OF DANANG, VIETNAM	168
Ümran ERKOYUNCU	THE DIGITAL TRANSFORMATION OF MEDICAL SECRETARIAL WORK AND THE FUTURE OF DOCUMENTATION	177
Ameen. A. Abdulkadir	ECONOMIC DIPLOMACY IN A MULTIPOLAR WORLD: NAVIGATING TRADE POLICIES, GLOBAL SUPPLY CHAINS, AND SANCTIONS FOR ECONOMIC STABILITY AND COOPERATION	188
Aliyu Suleiman Hayatulah Hafsat Almustapha Bindawa	EVALUATION OF KNOWLEDGE AND ATTITUDE TOWARDS ROUTINE IMMUNIZATION AMONG CAREGIVERS/MOTHERS OF UNDER-FIVE YEARS CHILDREN IN KURFI LOCAL GOVERNMENT AREA OF KATSINA STATE NIGERIA.	200
Bahtiyar DİLDEĞMEZ	ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE UYGULANAN FARKINDALIK PROGRAMININ ÜSTÜN YETENEK VE ZEKÂ TESTİ KAVRAMLARINA YÖNELİK FARKINDALIK DÜZEYLERİNE ETKİSİ	216
Yavuz Bülent BEKKİ	THE DISTORTION OF LEGAL GAPS AND THE ALLEGATION OF CHILD SEXUALISATION: A CRITICAL DISCOURSE ANALYSIS OF THE LANZAROTE CONVENTION	227
Şeyda YAYLA Önder YAYLA	ZERO WASTE APPROACH ıN GASTRONOMY: A CHAIN MENU PLANNİNG PRACTICE COURSE EXAMPLE	238
Yusuf CUFADAR Esra Tuğçe GÜL	EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF YOGURT POWDER ADDITION TO THE DIET ON PERFORMANCE AND EGG QUALITY IN LAYING QUAILS	249
ZÜBEYİR BAYRAM TUĞBERK ÖNAL	KENEVİR ELYAF TAKVİYELİ KOMPOZİTLERDE ALKALİ İŞLEM PARAMETRELERİNİN ÇEKME DAYANIMINA ETKİSİ	256
Sujan Bandhu Chakraborty Pubalika Bhattacharya Maitra	A COMPARATIVE ANALYSIS OF OPEN SOURCE TOOLS FOR THE DEVELOPMENT OF	264

	ONLINE CONTROLLED VOCABULARY	
Oğuzhan HAFIZOĞLU ALİ AVCI Muhammet KARABAŞ Ayşegül AKDOĞAN EKER	ALUMINIUM SURFACE MODIFICATION OF YTTERBIUM SILICATE-BASED ENVIRONMENTAL BARRIER COATINGS	273
MUHAMMAD ALFARISY RHADIMAS SETIAWAN	ANALYZING CASH FLOW ANALYSIS OF PT BUKIT ASAM : IMPLICATIONS FOR SOLVENCY & LIQUIDITY	282
Mehmet ZİLE	USING THE CREATED CUCKOO (CA) AND FLOWER POLLİNATİON (FPA) HYBRİD OPTIMIZATION ALGORITHM, DETECTION OF FAULTS IN TRANSFORMER WINDINGS	289
Sevgi ASLAN Cuma KARAKUŞ Özkan KÖSE Yıldız KOÇ	ENERGY RECOVERY IN THE IRON AND STEEL INDUSTRY WITH SYSTEMS PRODUCING POWER FROM ANNEALING FURNACE WASTE ENERGY	299
Elif Hatun KILIÇBEYLİ	IBN KHALDUN: A PIONEER OF SCIENTIFIC HISTORIOGRAPHY	311
Yunus Emre KARA Simay DOLGUN	AN EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PARENTAL ATTITUDES AND DECISION-MAKING STRATEGIES	316
Ömer LEKESİZ	FROM TAXONOMIC BOUNDARIES TO FUNCTIONAL TRAITS: USING DIATOM "LIFE FORMS" AND ECOLOGICAL STRATEGIES IN WATER QUALITY ASSESSMENT	331
Ömer LEKESİZ Kürşad KOCAİSPİR	ILLUMİNATİNG THE "BLACK BOX" IN ECOLOGICAL PREDICTION MODELS: THE ROLE OF EXPLAINABLE AI (XAI) AND SHAP ANALYSES İN HYDROBİOLOGİCAL DATA	340
Mehmet Niyazi DURUKAN Ahmet ÖZBEK	THE STRATEGIC ROLE OF COMPETITION AND ADVERTISING IN THE READY-TOWEAR INDUSTRY	348
Caner GÜNGÖR Kadir ELMAS	ÇELİK KONSTRÜKSİYONLARDA TAŞIYICI YAPININ YÜKLEME TİPLERİNE GÖRE SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ İLE YAPISAL PERFORMANS ANALİZİ VE GÜÇLENDİRME YAKLAŞIMLARI	356
Netice DUMAN	ENERGY ANALYSIS OF ORGANIC RANKINE CYCLE FOR LOW TEMPERATURE WASTE HEAT RECOVERY	371
Mehmet Ünal Emine Vasfiye KORKMAZ	A CONTENT ANALYSIS OF THE THESES PUBLISHED BY THE NATIONAL THESIS CENTER OF THE YÖK ON THE TOPIC OF "PRECIATRY"	382
İrem KILBOZ Emine Vasfiye KORKMAZ	A CONTENT ANALYSIS OF THESIS PRESENTED IN THE NATIONAL THESIS CENTER ON THE TOPIC OF "GREEN MANAGEMENT"	389
Eda AKTAŞ	CHILDREN ADDICTED TO TECHNOLOGY	396
Oğuzhan KOÇER Hüsniye AKA SAĞLIKER	AN OVERVIEW OF SOIL CONDITIONS REQUIRED FOR THE GROWTH OF MEDICINAL PLANTS	403

Hüsniye AKA SAĞLIKER Oğuzhan KOÇER	AN OVERVIEW OF ETHNOBOTANICAL USES OF MEDICINAL PLANTS	409
Yalçın DİLEKLİ Serkan BOYRAZ	ANALYTICAL AND CRITICAL THINKING AS FOUNDATIONS FOR CREATIVITY	415
Yalçın DİLEKLİ Serkan BOYRAZ	AI GUIDELINES COMPARATIVE ANALYSIS OF UNIVERSITIES	422
Fatma Selin Sak	HAVAYOLLARINDA DEĞERİN BİRLİKTE YARATILMASININ MÜŞTERİLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: PRISMA YÖNTEMİYLE SİSTEMATİK LİTERATÜR TARAMASI	430
Alim Sabir Hüseyin Demirel	DIGITAL TRANSFORMATION AND PUBLIC INNOVATION IN THE TURKISH WORLD: EXAMPLES FROM TURKEY AND AZERBAIJAN	441
Burak KEPME	A RELIABLE SYSTEM APPROACH IN THE DEFENSE INDUSTRY SECTOR	449
Adem ÖZDEMİR	A BIBLIOMETRIC ANALYSIS WITH A FOCUS ON THE FIELD OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS	455
Mehmet YAVUZ	HYBRID VISUAL PROCESSING DECISION FRAMEWORK FOR QUALITY ASSURANCE	469
Mesut SELAMOĞLU Mustafa METE	THE EFFECT OF CONTAINER CRISES ON EXPORT PROCESSES IN SEA TRANSPORTATION	478
Abdurrahman AKMAN	THE RELATIONSHIP BETWEEN ADULT MOTIVATION AND ORGANIZATIONAL BROKEN WINDOWS THEORY	484
Mehmet ÖZDAMAR Gizem YAVAŞ	SWOT ANALYSIS OF OSMANIYE'S TOURISM POTENTIAL	499
Bahtiyar DİLDEĞMEZ	ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE UYGULANAN FARKINDALIK PROGRAMININ ÜSTÜN YETENEK VE ZEKÂ TESTİ KAVRAMLARINA YÖNELİK FARKINDALIK DÜZEYLERİNE ETKİSİ	516
Özge TEMİZ Alpaslan DAYANGAÇ	MANCOZEB MARUZİYETİNİN FARKLI SÜRELERDE OREOCHROMİS NİLOTİCUS KARACİĞER DOKUSU ANTİOKSİDAN SİSTEM ENZİMLERİ ÜZERİNDE OLAN DEĞİŞİMLERİ	527
Özge TEMİZ Alpaslan DAYANGAÇ	SENTETİK PİRETROİD PERMETHRİN TOKSİSİTESİNİN OREOCHROMİS NİLOTİCUS DENEY CANLISINDA KARACİĞER GLUTATYON DÜZEYLERİ VE GLUTATYON S TRANSFERAZ ENZİM AKTİVİTELERİNDE OLAN DEĞİŞİMLER	533
İpek DOĞAN ÖZER	PLANLI KALKINMA MODELİ: GÜNEY KORE VE TÜRKİYE'NİN KARŞILAŞTIRILMASI	540
Mustafa SEVİNDİK	NUTRITIONAL AND ANTIOXIDANT IMPROVEMENT IN MUSHROOM-INFORMED MUSCLE PRODUCTS	545
Mustafa SEVİNDİK	ASSESSMENT OF MUSHROOM PRODUCTION WASTES AS A BIOMATERIALS SOURCE IN THE CIRCULAR ECONOMY	551

Aslıhan KARATAŞ İnci ELBİR	AN EVALUATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED TRANSFORMATION ON GRADUATE EMPLOYMENT AND JOB LOSS CONCERNS	557
Didem Malkoç, Betül Mete, Adem Bayram	PREDICTION OF RIVER DISCHARGE FROM SPECIFIC CONDUCTANCE MEASUREMENTS USING CONVENTIONAL REGRESSION ANALYSIS	566
Mustafa Taha İYİYÜREK Osman KARA Bülent YANIKTEPE	ECONOMIC EVALUATION OF GAS ENGINE COGENERATION IN A CHEMICAL PLANT	576
Hasan Yiğit Kurban Yaşar	THE EFFECT OF DIFFERENT GARLIC AND PEPPER VARIETIES USED IN AFŞIN ÇAMAN ON THE MINERAL CONTENT	585
ISMAILI Mohamed, RATTAL Mourad, LYAZIDI AISSAM	ANALYSIS AND BIOMEDICAL APPLICATIONS OF THE PLETHYSMOGRAPHIC SIGNAL FOR PATHOLOGY DETECTION	592
KOCE, Henry Diko LABARAN NDANUSA Jamila Rabiu Ahmad Adamu Gboyako	THE ROLE OF ECOWAS TRADE POLICIES IN NIGERIA'S AGRICULTURAL SECTOR: ASSESSING THE BENEFITS AND CHALLENGES	596
Bounefla Alia Zaid Haizia	ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE LABOR MARKET: DEEP LEARNING INSIGHTS INTO EMPLOYMENT TRANSFORMATION AND SOCIOECONOMIC DYNAMICS	600
Usman ABDULLAHI Abba GAMBO Jamaji Dogo SAMUEL	MINDSET OF STUDENTS AND PARENTS TOWARDS PRACTICAL AGRICULTURE AS PERCEIVED BY SECONDARY SCHOOL ADMINISTRATORS IN BORNO STATE, NIGERIA	606
Aurelian Udriștioiu Liviu Martin Alexandru Giubelan Manole Cojocaru Adrian Victor Tetileanu Ioan Ovidiu Gheorghe	ASSESING of CRISPR–Cas9 TECHNOLOGY in TREATMENT of CHRONIC LYMPHOCYTIC LEUKEMIA with TP53 MUTATION	616
Tapeeva Aruzhan Ardakovna	THE EVOLUTION AND IMPACT OF MODERN COMMUNICATION TECHNOLOGIES ON GLOBAL SOCIETY	635
Givi duchidze	GEOECONOMIC TRANSFORMATION OF EURASIAN TRANSPORT CORRIDORS: STRATEGIC DYNAMICS OF GEORGIA-TURKEY COOPERATION	641
Rexhep Shkurti Aleksia Zaimi	HISTOCHEMICAL EVALUATION OF SECONDARY METABOLITE CONTENT AND DETERMINATION OF LEAF AND PETIOLE TRICHOME SIZE OF VITEX AGNUSCASTUS IN VJOSA RIVER NATIONAL PARK	651
Umar Muhammad BURWA Rabi'u MUHAMMAD	TEACHER SUPERVISION AND DEVELOPMENT OF PRIMARY EDUCATION IN NIGERIA	659
Umar Muhammad BURWA Rabi'u MUHAMMAD	ASSESSMENT OF FACTORS THAT NECESSITATED INCREASED INTEREST IN	664

	EDUCATIONAL PLANNING IN NIGERIA	
Ojo Oluwole Simeon Olaseni Ayodeji Waheed	AN APPRAISAL OF THE ROLE OF UNDP IN THE MANAGEMENT OF HUMANITARIAN CRISIS IN NIGERIA: A STUDY OF NIGER NORTH ZONE C	670
Alao Atumye Amos, Mallo I.I.Y, Elizabeth Jenkwe	SOCIO-ECONOMIC CHARACTERISTICS OF RESIDENTS AND URBAN DEVELOPMENT PATTERNS IN MPAPE AND ENVIRONS, ABUJA, NIGERIA	674
John Olotu, Nura Yunusa, Udofia Udeme Mfon, Lawal Garba Dan-alhaji, Umar alfa Abubakar, Badruddeen Saulawa Sani	PILOT-SCALE EVALUATION OF A LOW-COST RECIRCULATED WASTEWATER FILTRATION SYSTEM USING CHARCOAL AND SAND	686
Moses Adeolu AGOI Ismail Olaniyi MURAINA Solomon Onen ABAM Bashir Oyeniran AYINDE Wasiu Olatunde OLADAPO	SECURITY AND TRUST PERCEPTIONS IN CLOUD-NATIVE AI LEARNING ENVIRONMENTS: EDUCATORS' PERSPECTIVE	695
M.K.Vijayalakshmi, Bharath.S, Dhinesh.E, Kowsika.M, R.Vidhyalakshmi	PHARMACOLOGICAL REVIEW OF VITEX NEGUNDO LINN.: TRADITIONAL USES, PHYTOCHEMISTRY, AND THERAPEUTIC POTENTIAL	703
Truong Kim Cuong Nguyen Thi Be Ba	RESEARCH: SOLUTIONS FOR PRESERVING AND DEVELOPING THE TOFU SKIN (FU CHU/YUBARI) TRADITIONAL CRAFT VILLAGE TO SERVE TOURISM DEVELOPMENT IN VINH LONG PROVINCE	711
Nguyen Vo Phuc Khang Nguyen Thi Be BaÜ4,	A PROPOSED RESEARCH MODEL OF FACTORS AFFECTING DOMESTIC TOURISTS' SATISFACTION TOWARD ACCOMMODATION SERVICES IN MĂNG ĐEN COMMUNE, QUẢNG NGÃI PROVINCE	723
Mahendrakar Hemanth Kumar Pathangi Eswanth	COMPARATIVE STUDY OF DRONE SURVEYING AND TOTAL STATION FOR PLOT BOUNDARY MEASUREMENT	728
N.G. Kalyani Reddy	A CRITICAL EVALUATION OF ULTRA-HIGH-PERFORMANCE CONCRETE (UHPC) FOR SUSTAINABLE STRUCTURAL APPLICATIONS	734
Mahendrakar Hemanth Kumar, M. Surya Prashanth, Pathangi Eswanth	STRENGTH CHARACTERISTICS OF COCONUT FIBER ASH AS CEMENT REPLACEMENT IN CONCRETE	739
Ferhat Atik	ALGORITHMIC PUBLIC SPHERE: HABERMAS REWRITTEN UNDER SOCIAL MEDIA RECOMMENDATION SYSTEMS	749
Afaq Alam Khan Nahida Nissar	CONSTRAINED OPTIMIZATION OF FEED FORMULATION THROUGH GENETIC ALGORITHM	772
Emine YILMAZ ATİK	FARKLILIK YÖNETİMİ ALANINDA DEĞİŞEN BİLİMSEL ARAŞTIRMA EĞİLİMLERİ	782
Ejdane COŞKUN Derya ATİK Onur ÇETİNKAYA	THE RELATIONSHIP BETWEEN DISEASE ADJUSTMENT, SOCIAL AND ECONOMIC	791

Ahmet ÇAPAR Can ÇELİKTAŞ	CHANGE IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC DISEASES AFTER THE MAJOR EARTHQUAKE IN TURKEY	
Derya TÜLÜCE	THİRD-HAND SMOKE AWARENESS AND INFLUENCİNG FACTORS AMONG FACULTY OF HEALTH SCİENCES STUDENTS	801
Eda AKTAŞ	SUBSTANCE ADDICTION IN CHILDREN	810
Sadiq, Mohammed Sanusi, Singh, Invinder Paul, Ahmad, Muhammad Makarfi and Sani, Bashir Sanyinna	THE INVISIBLE WOMEN: MAPPING THE GENDER GAP IN EXPORT VALUE-ADDED OF INDUSTRIALIZED ECONOMIES	816
KATER TITUS, A.J. SIMON, D.O. ALONGE	ENHANCING SAFETY AND ACCESSIBILITY IN THE DESIGN OF A PUBLIC TRANSPORTATION HUB IN MINNA, NIGER STATE	842
Perihan Hazel Kaya	THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF INNOVATION	848
Esen İYIGÜN Rıdvan EZENTAŞ	DOCUMENT ANALYSIS AND THEMATIC SYNTHESIS OF STUDIES ON CURVES IN 4-DIMENSIONAL 2-INDEXED SEMI-EUCLIDEAN SPACE	858
Rıdvan EZENTAŞ Esen İYIGÜN	DOCUMENT ANALYSIS AND THEMATIC SYNTHESIS OF STUDIES ON CURVES IN MINKOWSKI 4-SPACE	869
Bilge BERKHAN KASTACI	PROCESS CAPABILITY ANALYSIS IN TEXTILE MANUFACTURING: STATISTICAL APPROACHES AND APPLIED CASE STUDIES	877
Bilge BERKHAN KASTACI	FROM TRADITION TO THE FUTURE: THE TRANSFORMATION OF NETTLE FIBRES IN TEXTILE TECHNOLOGY	891

BİLİM KURGU FİLM AFİŞLERİNİN GÖRSEL OKURYAZARLIK BAĞLAMINDA OKUNMASI

INTERPRETING SCIENCE FICTION FILM POSTERSTHROUHGH VISUAL LITERACY

***Dila BALOĞLU*[1]**

[1]*Yüksek Lisans Öğrencisi,*

Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye.

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-6080-8623*

***Reyhan YÜKSEL GEMALMAYAN*[2]**

[2] *Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye.*

[2]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7124-852X*

ÖZET

Film afişleri, toplumsal iletişim içinde işlev gören ve sosyokültürel bağlamda izleyici tarafından anlaşılmayı hedefleyen görsel iletilerdir. Senaryo, mekân, dönem, önemli sahneler ve oyuncular gibi filmi var eden temel unsurların bir araya getirilmesiyle oluşturulan afişler, izleyicinin zihnini karıştırmadan filmin içeriğini açık, etkili ve dikkat çekici biçimde yansıtmayı amaçlar. Her dönem kendi kültürel özelliklerini afiş tasarımlarına yansıtırken, teknolojik gelişmeler ve grafik tasarım alanındaki ilerlemeler sinema afişlerine giderek daha özgün ve estetik bir nitelik kazandırmıştır. Günümüzde afişler, sinema filminin tanıtım aracı olmanın ötesine geçerek bağımsız bir sanat tasarımı boyutu kazanmakta ve grafik sanatların önemli bir alt dalı olarak değerlendirilmektedir. Bazı durumlarda afişler, filmin kendisinden daha güçlü bir iletişim etkisi yaratabilmektedir. Afiş tasarımcıları, aktarmak istedikleri mesajın etkisini artırmak için estetik değeri yüksek ve görsel açıdan güçlü unsurlar kullanmaya özen gösterirler. Film afişleri yalnızca tanıtım amaçlı değil; estetik, kültürel ve anlatımsal kodları da bir arada bulundurmaktadır. İzleyicinin yoğun ilgi gösterdiği türlerden biri olan bilimkurgu filmleri; kendine özgü bilimsel dili, temsilleri, özel efektleriyle geleceğe ilişkin teknolojik, kültürel, etik varsayımları içeren çok boyutlu çok anlatılar barındırır. Bu nedenle bilimkurgu film afişlerinin görsel iletişim yönünden incelenmesinin önemli olduğu düşünülmüştür. Görsel bir iletinin, anlamı doğru biçimde aktarabilmesi için uygun şekilde tasarlanması ve düzenlenmesinin yanı sıra bu görselin okur tarafından doğru anlaşılması yorumlanması süreci görsel okuryazarlık kapsamında yer alır. Bu bildiride bilimkurgu filmlerinden seçilen üç afiş önce biçimsel yaklaşım sonra göstergebilimsel yaklaşım üzerinden okunmuştur. Amaç bilim kurgu afişlerinde görsel okuryazarlık bağlamında iletişimin nasıl kurgulandığını ortaya koymaktır.

Anahtar Kelimeler: Görsel sanatlar, Afiş, Film, Bilim Kurgu Film, Görsel Hiyerarşi, Göstergebilim, Görsel Okuryazarlık.

ABSTRACT

Film posters are visual messages that function within social communication and aim to be understood by audiences in a sociocultural context. Created through the combination of key cinematic elements such as the screenplay, setting, period, significant scenes, and actors-posters seek to convey the content of a film clearly, effectively, and attractively without causing cognitive ambiguity for the viewer. While each era reflects its own cultural characteristics in poster designs, technological developments and advances in graphic design have endowed contemporary film posters with increasingly original and

FULL TEXTS BOOK

aesthetic qualities. Today, film posters have moved beyond serving merely as promotional tools and have evolved into independent works of art, constituting a significant subfield of graphic design. In some cases, posters can even generate a stronger communicative impact than the film itself. Designers of film posters strive to enhance the effectiveness of the message they intend to convey by employing visually powerful and aesthetically rich elements. Film posters are not limited to promotional aims; they also encompass aesthetic, cultural, and narrative codes. Science fiction films-one of the genres that attract intense audience interest offer multilayered narratives that include technological, cultural, and ethical speculations about the future, supported by their distinctive scientific language, representations, and special effects. For this reason, analyzing science fiction film posters from a visual communication perspective is considered significant. The process by which a visual message is designed and arranged appropriately to convey meaning accurately, and subsequently interpreted correctly by its viewer, falls within the scope of visual literacy. In this study, four posters selected from science fiction films are analyzed first through the formalist approach and then through the semiotic approach. The aim is to reveal how communication is constructed within science fiction posters in the context of visual literacy.

Keywords: Visual Arts, Poster, Science Fiction Film, Visual Hierarchy, Semiotics, Visual Literacy.

GİRİŞ

Görsel iletişimin yoğunlaştığı günümüz toplumlarında, bireylerin görsel mesajları algılayabilme, değerlendirebilme, yorumlayabilme becerileri için gerekli olan görsel okuryazarlık oldukça önem taşımaktadır. Görsel ve işitsel kodlardan yararlanan sinema, çok boyutlu bir sanat dalıdır (Parsa & Olgundeniz, 2019). Sinema filmlerinin tanıtımında önemli bir araç olan film afişleri ise izleyiciler için önemli bir iletişim aracıdır. Sadece tanıtımla sınırlı kalmayan film afişleri estetik, kültürel ve anlatımsal unsurları da bir arada bulundurmaktadır (Acar & Yağbasan). Özellikle bilimkurgu türü, kendine özgü temsil biçimleri, bilimsel dili ve özel efektleriyle okurun dikkatini çekmektedir; geleceğe yönelik teknolojik, kültürel ve etik öngörüler ile çok katmanlı anlatılar sunabilmektedir (Arslan & Köseoğlu, 2023). Bu bağlamda görsel iletişim unsurlarının incelenmesi açısından önemli örnekler oluşturmaktadır.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bilim Kurgu Filmi

Sinema sanatında bir tür olan bilim kurgu filmleri, bilimsel olayları hem görsel hem de işitsel olarak iletmektedir. Bilim kurgu filmleri, kimi zaman bilimsel temellere dayanan olayları işlerken, kimi zaman da gerçeklikten uzak kurgusal unsurlar barındırmaktadır (Ekem,1992).

Teknoloji ve bilimsel gelişmelerle doğrudan etkileşim içerisinde olan bu film türlerinin en belirgin özelliği, bilimsel, sosyolojik ve teknolojik gelişmelere dair çeşitli yorumlar ve çıkarımlar içermeleridir. Bilim kurgu filmlerinin kendine özel bilimsel dili olmakla birlikte özel sinematik efektlere de sahiptirler. Bu film türlerinin ses ve görüntüleri, senaryo ile uyumlu olacak şekilde tasarlanmalıdır. Bilim kurgu filmlerinde kurgusal evrenler oluşturulurken dönemin bilimsel gelişmeleri ve teknolojileri, bilinen dünyanın dışında bir evren oluşturulmasında oldukça etkilidir. Bu film türlerinde çoğunlukla uzaylılar, denetimin doğru yapılamadığı deneylerden kaynaklı felaketler ve zamansal teoriler işlenmektedir. Genellikle seyircilere savaş ve karşı karşıya gelme durumları sunulmaktadır. Bu savaşlar çoğunlukla dünya dışı varlıklarla yapılan konuları edinir. Bilimkurgu filmlerinde ele alınan olaylar genellikle gerçek hayattan ve gündelik yaşamdan uzak görünse de izleyicilerin kendi yaşamlarına dair göndermeler içerebilmektedir. Bu nedenle bilim kurgu filmleri hem kültürel hem de sosyal kodları barındıran bir türdür (Arslan & Köseoğlu, 2023).

FULL TEXTS BOOK

Film Afişleri

Teknolojik gelişmelerin etkisiyle birlikte afişler, sinema filmlerinin tanıtımında önemli bir araç haline gelmiştir. Afişler, tanıtımı yapılan bir ürünün ya da hizmetin içeriğini görsel unsurlarla en etkili biçimde ifade etmeyi hedefleyen grafik tasarım çalışmalarıdır (Acar & Yağbasan, 2016). Film afişleri de aynı şekilde tanıtılacak olan bir filmin içeriğini en etkili ve dikkat çekici biçimde yansıtmayı amaçlamaktadır. Bunu yaparken de izleyicinin kafasını karıştırmadan açık ve net bir şekilde yansıtılmalıdır.

Afiş tasarımları süreç içerisinde farklı tarzlardan etkilenmiştir. Tasarımcılar yaşadıkları dönemlerin sanat akımlarına uygun olacak şekilde çalışmalarını sürdürmüştür. Tasarımcıların yaşadığı dönemdeki kültürel, sosyal ve teknolojik gelişmeler, onun ürettiği çalışmaları doğrudan ya da dolaylı şekilde etkilemiştir. Bunun yanında afiş tasarımı yapan grafik sanatçıları, iletmek istedikleri mesajın etkisini artırmak için öncelikli olarak görsel açıdan estetik ve etkili ögeleri kullanmaya özen göstermektedirler. Bu nedenle tasarımlarında yaratıcılığı ön planda tutmaktadırlar (Acar & Yağbasan, 2016).

Film tanıtımları başlangıçta sinema salonlarının önünde kullanılan sinema fenerleriyle yapılmaktaydı. Ancak zamanla bu yöntem yerini film afişleriyle yapılan tanıtımlara bırakmıştır. Bu afişler tanıttığı filmleri dikkat çekici hale getirmeyi amaçlamaktadır (Tos, 2024). Afiş tasarımlarındaki gelişimlerin hız kazanmasıyla birlikte fotoğraflar film afişlerinde daha fazla kullanılmıştır. Sinema afişlerine yönelik tasarımlar giderek daha fazla geliştirilmiştir. Kullanılan teknikler ve görsel detaylar açısından günümüzde daha özgün özellikler kazanmıştır (Tos, 2024).

Sinema afişleri, senaryo, mekân, dönem, önemli sahneler, oyuncular gibi filmi oluşturan önemli unsurların bir araya getirilmesiyle tasarlanmaktadır. Her filmin ve film afişinin kendine ait bir tarzı vardır. Afiş içerisinde kullanılan font, fotoğraf, renk gibi görsel unsurlar film hakkındaki detayları yansıtırken izleyici üzerinde olumlu etki bırakmayı da amaçlamaktadır. Bu sayede film afişleri güçlü bir iletişim aracı haline gelmişlerdir (Acar & Yağbasan, 2016). Film afişlerinin bu özelliğiyle birlikte günümüzdeki afişler üzerinde daha canlı ve dikkat çekici görseller tercih edilmektedir. Ayrıca bu afişler, filmlerin çekildiği dönemin ve kültürel yapının izlerini taşıyan tasarımlarla da öne çıkabilmektedir (Tos, 2024).

Sinema Okuryazarlığı; sinema, görsel ve işitsel kodları kullanma tarzı ile kendine özgü anlatım biçimiyle birçok insan için vazgeçilmez bir sanat dalıdır (Parsa & Olgundeniz, 2019). Evrensel temalar aracılığıyla aynı anda pek çok kişinin duygularına seslenen bir anlatım biçimine sahiptir.

Filmlerde kullanılan dil ve anlatım biçimi, izleyiciyi duygusal olarak etkileyebilmektedir (Erzincan, 2022). Kurguladığı evrenler ve aktardığı olaylar aracılığıyla kimi zaman izleyiciyi düşsel dünyalara taşıyarak büyüleyici bir deneyim sunmakta, kimi zaman ise günlük yaşamdan kesitler sunarak izleyicinin kendi dünyasıyla bağ kurmasını sağlamaktadır (Parsa & Olgundeniz, 2019). Anlatım biçimi sayesinde izleyici, karakterlerin dünyasına adım atarak onların düşünce ve davranışlarını inceleme şansına sahip olur. İzleyici, karakterlerle olan benzerliklerini fark ederek bu düşünce ve davranışları sorgulama fırsatı elde etmektedir (Erzincan, 2022). Olaylar belirleyici olmasa dahi, filmde izleyiciye benzeyen ya da benzemek istediği bir kahramanın yer alması, izleyiciyi filmin dünyasına çekmektedir (Parsa & Olgundeniz, 2019). Karakter ile izleyici arasındaki bağ, yalnızca duygusal bir bağla sınırlı kalmamakla birlikte aynı zamanda filmde kullanılan imgelerin doğru bir şekilde yerleştirildiğini ve görsel okuryazarlık açısından görüntülerin doğru vurgulandığını göstermektedir (Erzincan, 2022).

Görsel Okuryazarlık

Görsel okuryazarlık kavramından ilk defa 1960'lı yılların sonunda John Debes söz etmiştir (Sanalan, 2007). John Debes görsel okuryazarlığı "bireyin görme yoluyla ve diğer algısal deneyimlerle bütünleştirerek geliştirebileceği bir dizi görsel yetenek" olarak tanımlamış; bu tanımda yalnızca

FULL TEXTS BOOK

görselleri algılama ve anlama sürecine odaklanılmıştır. Bu tanımda görsel içeriklerin oluşturulması, yani üretim süreci almamaktadır (Tüzel, 2010).

Günümüzde görsel okuryazarlık kavramı, yalnızca görseli anlamlandırma becerisiyle sınırlı olmayıp, görsel mesajların bilinçli biçimde oluşturulmasını da içermektedir (Erzincan, 2022; Tüzel, 2010). Bu nedenle görsel okuryazarlık, iletişim sürecinde görsel mesajları doğru şekilde analiz edebilme, yorumlayabilme ve beraberinde etkili görsel mesajlar üretebilme yeteneği olarak değerlendirilmektedir. Alanyazında farklı tanımlarla karşılaşılmakta olsa da araştırmacılar görsel okuryazarlığın görmeye dayalı, kendine özgü kuralları olan bağımsız bir "dil" olarak ele alınması gerektiği konusunda birleşmektedir (Erzincan, 2022; Tüzel, 2010).

Görsel okuryazarlığın bazı temel bileşenleri vardır. Bunlar; görsel dil, görsel algı, görsel öğrenme, görsel düşünme ve görsel iletişim kavramlarıdır. Bu kavramlar, özellikle sinema ve televizyon gibi görsel medya içeriklerinin analizinde önemli bir yere sahiptir. Görsel dilin temel öğesi, imgeler olarak kabul edilmektedir. Görsel algı ise bu imgeler üzerinden şekillenmektedir (Gemalmayan Yüksel, 2014).

Görsel hiyerarşi, tasarımda yer alan ögelerin iletilmek istenen mesaja uygun olarak sıralanmasını ve ölçülendirilmesini ifade etmektedir. Bu ilke doğrultusunda, bazı tasarımlarda fotoğraf ya da illüstrasyon gibi görseller büyük ölçeklerde kullanılarak dikkat çekici ve vurgulayıcı bir rol üstlenmektedir. Renk kontrastları, açıklık ve koyuluk dereceleri, ögelerin tasarım içerisindeki konumları ile uzaklık-yakınlık ilişkileri, görsel hiyerarşiyi biçimlendiren temel unsurlar arasında yer alır. Bir tasarımcı bu unsurları bilinçli bir şekilde kullanarak izleyicinin gözünü yönlendirme ve algıyı yönetme olanağı elde etmektedir (Yüksel Gemalmayan, 2002).

Kompozisyon içerisinde çok sayıda öğe aynı anda dikkat çekiyorsa, bu durum tasarımda odak eksikliğine sebep olmaktadır. Bu da görsel hiyerarşinin kurulamadığını göstermektedir (Yüksel Gemalmayan, 2023).

Görsel Okuryazarlık ve Film Afişleri Arasındaki İlişki

Sinema afişleri, görsel tasarım ürünleri olarak kitleleri sinema salonlarına çekmek amacıyla kullanılmaktadır. Estetik yaratım süreçleriyle hazırlanan bu afişlerde, filmin içeriğine uygun ve konuyla bağlantılı mesajlar ile vurgular yer almaktadır. Afişlerde mesaj ile tasarımın bütünlük oluşturması büyük önem taşımaktadır. Nitekim sinema afişlerinin tasarımında, içerik ve yazı stilleriyle uyum sağlanarak bütünselliğin oluşturulması, hedef kitleyi sinema bileti almaya yöneltmektedir. Filmdeki oyunculara ve içeriğe dair bilgilerin yer aldığı afişler, duyuru niteliğiyle işlev görmektedir. Sinemaseverleri salonlara çekmek için filmin içeriğine ait sembollerin doğru kullanılması ve imgelerin aktarılmasında tasarım ilkelerine bağlı kalınması gerekmektedir (Tos, 2024).

Afiş tasarımı, iletmek istenen mesajın izleyiciye etkili bir biçimde aktarılmasını amaçlar. Bu doğrultuda, başarılı bir afiş ilk bakışta algılanabilir olmalıdır. Yani sade, çarpıcı ve anlaşılır bir yapıya sahip olmalıdır. Afişlerde yalnızca dilsel ögeler değil, aynı zamanda görsel unsurlar da önemli bir rol oynamaktadır. Fotoğraf, illüstrasyon, sembol, logo, doğal ya da yapay dokular, leke, gölge, geometrik şekiller, renk, çizgi ve nokta gibi tasarım ögeleri afişin bütününü oluşturan temel bileşenler arasında yer almaktadır. Görsel iletişim ve görsel okuryazarlık bağlamında değerlendirildiğinde ise, afiş üzerindeki görüntü, imge, şekil ve boşluklar bir bütün hâlinde etkileşim içerisinde olur. Bu da izleyici üzerinde anlamlı ve etkili bir izlenim bırakır. Özellikle göstergesel semboller, günlük yaşantının parçası olan soyut ya da somut imgelerle birleşerek izleyicide çağrışımlar oluşturur ve afişin yorumlanmasına katkı sağlar (Erzincan, 2022).

Film afişleri özelinde bakıldığında, bu tasarımlar yalnızca filmi tanıtmakla kalmaz; aynı zamanda sinemasal anlatımı görselleştirerek estetik bir sunum da ortaya koyar. Film afişleri, izleyiciye bilgi

FULL TEXTS BOOK

vermeyi hedeflerken aynı zamanda görsel açıdan dikkat çekici olmalı ve sanatsal niteliğini korumalıdır (Erzincan, 2022). Bu nedenle, film afişleri görsel okuryazarlık çerçevesinde değerlendirilerek tasarlanmalıdır.

Biçimsel Yaklaşım Çerçevesinde Afiş Tasarımının İlkeleri

Biçimsel yaklaşım bir görsel düzenlemede anlamın, görsel öğelerin düzenleniş biçimiyle oluşturulduğunu; kompozisyondaki görsel öğelerin ilşkisi üzerinden inceleyen kuramdır. Tasarımcılar, bir afiş oluştururken çizgi, yön, ölçü, biçim, doku ve renk gibi temel tasarım ögelerini bilinçli biçimde kullanır; bu ögelerin kompozisyon içindeki dağılımı ise izleyicinin afişi nasıl okuyacağını ve hangi mesajı öncelikli olarak algılayacağını belirler (Yüksel Gemalmayan, 2002). Denge, biçimsel düzenlemede en önemli ilkelerden biridir; simetrik veya asimetrik karşıtlıkların uyumlu biçimde bir araya getirilmesiyle sağlanır ve kompozisyonun bütünlüğünü güçlendirir (Uçar, 2004). Bütünlük, afişi oluşturan renk, düzenleme, biçim ve sunum gibi ögelerin bir arada uyumlu bir yapı oluşturmasıyla ortaya çıkar; bu bütünsel yapı izleyicide görsel olarak tamlık hissi yaratır (Tos, 2024).

Doku, özellikle üç boyutlu tasarımlarda formu destekleyen önemli bir ögedir; iki boyutlu yüzeylerde ise ışık, gölge ve renk ilişkileri aracılığıyla algılanır. Vurgu, tasarımın belirli bir öğesine odaklanmayı sağlayarak görsel hiyerarşiyi kurar; bu sayede izleyicinin bakışı kompozisyon içinde yönlendirilir. Oran-orantı ise tasarımın parçaları arasındaki anlamlı ilişkileri belirleyerek kompozisyonun yapısal bütünlüğünü destekler. Tasarımda renk, ışık, gölge ve biçim gibi öğeler geçişli bir yapı oluşturarak denge, vurgu, hareket ve ritim ilkelerinin oluşmasına katkı sağlar. Bu bağlamda, tasarımda her öge, bütün içindeki konumu ve işleviyle anlam kazanır; parçaların uyumu ise estetik tamamlanmışlık hissi yaratır (Yüksel Gemalmayan, 2023).

Afiş tasarımlarında, görsel hiyerarşinin doğru kurulabilmesi için izleyicinin bakış hareketinin dikkate alınması önem taşır. Büyük–küçük tipografik ögelerin uyumu, renklerin denge içinde kullanılması ve ana mesajın konumlandırılması, tasarımın sürekliliğini sağlayarak afişin okunabilirliğini artırır (Tos, 2024). Grafik tasarım ürünleri, sahip oldukları kendine özgü anlatım dili sayesinde sokaklardan sergi salonlarına kadar birçok farklı ortamda iletişim kurar. Afişler, yalnızca estetik düzenleme ögelerini barındırmaz; aynı zamanda belirli bir mesajı hedef kitleye doğru ve etkili biçimde aktarmayı amaçlayan iletişim araçlarıdır.

Göstergebilimsel Analiz Yöntemi

Göstergebilimin öncüsü Saussure, bu alanı semiyoloji olarak da tanımlamaktadır. Saussure, ilk olarak dil araştırmaları üzerine uzmanlaşmış ve çalışmalarında göstergelerin diğer göstergelerle olan bağlamlarına yoğunlaşarak, göstergebilimin temel doğasının iletişim içerikleriyle şekillendiğini ortaya koymuştur (Tos,2024).

Göstergebilim, yüzeyde görünenin ötesindeki anlam katmanlarını açığa çıkarmayı hedefler. Görünürde olanın ardında neyin anlatılmak istendiğini gösterir (Değerli 2021). Bu alan, “anlam nereden doğar?”, “nasıl işler?”, “nasıl tanımlanır?” gibi temel sorulara yanıt arar. Bunun yanında anlam sistemlerinin nasıl sınıflandırılabileceği ve değerlendirilebileceği üzerine de çözümlemeler sunar (Güneş, 2023). Bu disiplin, tüm gösterge sistemlerindeki anlam yapılarını çözümlemeye çalışan ve izleyici ile ürün arasındaki iletişimi güçlendiren bir anlambilim dalıdır (Değerli, 2021). Bu süreçte de özellikle dilbilimsel ve mantıksal yöntemlerden yararlanmaktadır (Güneş, 2023).

Göstergebilimsel yaklaşıma göre anlam, dile aktarılmadığı sürece ham ve biçimlenmemiş bir veri olarak kalır. Anlam ancak dilsel düzlemde somutlaştığında kavranabilir hâle gelir. Farklı dillerde aynı anlamın çeşitli biçimlerde ifade edilebilmesi, dilin işleyişinin biçimi doğrudan belirlediğini göstermektedir. Bu nedenle anlam, her defasında o anki dilsel form içinde ortaya çıkar ve biçimiyle özdeşleştiği ölçüde

FULL TEXTS BOOK

varlık bulur. Böylece içerik ve biçim arasında bütünleşik bir yapı oluşur. Göstergebilim, sözlü ya da yazılı olsun, göstergelerin birleşiminden oluşan her metnin tekil bir anlam çekirdeğine sahip olduğunu kabul eder. Ancak bu anlam, farklı bakış açılarından yorumlandığında çeşitli yönleriyle görünür hâle gelebilir. Metindeki anlam, seslerden kelimelere, cümlelerden daha üst yapılara uzanan ilişkiler aracılığıyla katmanlı bir biçimde oluşur. Bu katmanların tümü metnin yüzeyinde her zaman açık şekilde görülmez; kimi zaman anlam belirsiz, örtük veya dağınık bir hâlde bulunur. Göstergebilimsel çözümlemenin amacı, metinde gizlenen bu örtük ya da muğlak anlamları ortaya çıkarmak ve onları okuyucu için anlaşılır hâle getirmektir (Güneş, 2023).

Saussure'e göre bir gösterge, bir kavramın temsiliyle ortaya çıkar; bu yapı, gösteren ve gösterilen olmak üzere iki ana bileşenden oluşur. Gösterge, iletişim sürecinde bu iki öğe arasındaki ilişkiyi canlandırır. Göstergebilim, bu anlamda, işaretlerin sistemli bir biçimde incelenmesini konu alan bir teoridir (Değerli, 2021). Saussure'ün göstergebilim modelinde öne çıkan kavramlar; gösterge, gösteren ve gösterilen şeklindedir (Tos, 2024). Saussure'ün dil-merkezli yaklaşımını tersine çeviren Barthes, göstergelerin yalnızca "düz anlam" taşıyan yüzeysel içeriklerle sınırlı olmadığını, kültürel kodlar aracılığıyla "yan anlam" ve "mit" düzeylerine taşındığını vurgular (Bircan, 2015). Böylece göstergebilim, nesnelerin yalnız temsil ettiklerini değil, aynı zamanda toplumsal ideolojileri nasıl doğal gerçeklik gibi sunduklarını ortaya çıkaran eleştirel bir okuma biçimine dönüşür. Bu çalışma, Barthes'ın bu üç düzeyli anlamlandırma modelini temel alarak seçili film afişlerinin ürettiği anlamları ve kültürel söylemleri çözümlemeyi amaçlamaktadır.

YÖNTEM

Çalışmada film afişleri, görsel okuryazarlık bağlamında iki aşamalı bir yöntemle incelenmiştir. İlk aşamada afişler, "Biçimci Kuram" temelinde analiz edilerek renk, çizgi, form, oran–orantı, kompozisyon ve görsel hiyerarşi gibi biçimsel bileşenler üzerinden incelenmiştir. Bu çözümleme, afişin görsel düzenini ve okurun üzerinde oluşturduğu algısal etkiyi ortaya koymaktadır.

İkinci aşamada afişler, "Göstergebilimsel Kuram" temelinde çözümlenmiştir. Bu bölümde Roland Barthes'ın gösteren–gösterilen, düz anlam, yan anlam ve mit kavramları dikkate alınmıştır. Afişlerdeki temel göstergeler belirlenmiş, bunların birincil ve ikincil anlamları yorumlanmış, kültürel–ideolojik mitler değerlendirilmiştir.

Bu iki yaklaşım birlikte kullanıldığında, film afişlerinin gerek biçimsel yapıları gerek anlam oluşturma süreçleri açısından daha bütüncül bir yaklaşımla okunmuş olmaktadır.

BULGULAR VE YORUM

1.Dune (2024) Film Afişinin Okunması

Dune film serisi, Frank Herbert'in kült bilim kurgu "Dune" romanından alıntılanıp Denis Villeneuve'ün yönetmenliğinde sinemaya uyarlanmıştır. Hikâye, uzak bir gelecekte, farklı gezegenlerde yaşayan insanlık düzeninde geçmektedir. Bu evrende feodal bir imparatorluk sistemi hüküm sürmekte ve tüm güç dengesi, yalnızca Arrakis adlı çöl gezegeninde bulunan "melanj" adı verilen bir madde etrafında şekillenmektedir. Melanj, insan bilincini geliştiren ve yıldızlar arası yolculuğu mümkün kılan son derece değerli bir baharattır. Bu özelliği nedeniyle baharat, siyasi, ekonomik ve dini açılardan büyük önem taşır.

FULL TEXTS BOOK



Görsel 1. Dune Film Afişi

Biçimsel Okuma

Renk açısından; afişte Altın rengi, turuncu, kırmızı ve siyah renkler dikkat çekmektedir. Bu renkler, Arrakis gezegeninin çöl ortamını ve filmin epik, dramatik yapısını yansıtmaktadır. Arka plandaki turuncu-kırmızı geçişler sıcaklığı ve tehlike hissini vurgulamaktadır. Turuncu-kırmızı zemin üzerine yerleştirilen siyah silüetler ise belirgin bir zıtlık yaratarak karakterleri ön plana çıkarır. Yazı karakterlerinde siyah zemin üzerinde altın renginin tercih edilmesi de vurguyu artıran bir diğer biçimsel öğedir. *Çizgisel yönden; a*fişteki figürlerin kılıçları aracılığıyla oluşturduğu çizgisel düzen dikkat çekmektedir. Erkek karakter yatay bir çizgi oluştururken, Kadın karakter kılıcıyla çapraz bir çizgi oluşturmaktadır. Bu çizgisel yönelimler, afişte dramatik bir hareket etkisi yaratır. Ayrıca kum solucanının formu, kompozisyonu hafif üçgensel bir yapı içinde iki bölüme ayırarak dinamizmi destekler. En üstte bulunan gezegenlerin dairesel formu ise çizgisel hareketleri dengeleyen bir görsel bütünlük sağlar. *Oran-orantı açısından;* afişte figürler nispeten küçük tutulmuş, böylece çevresel mekânın büyüklüğü ve etkisi ön plana çıkarılmıştır. Bu oran ilişkisi hem karakterlerin evren karşısındaki konumunu vurgular hem de dramatik ölçek duygusunu güçlendirir. Gezegenlerin arkasındaki altın renkli güneş, merkezi bir vurgu noktası oluşturarak kompozisyonun derinlik algısını artırır. *Kompozisyon açısından;* afiş genel olarak simetrik bir kompozisyona sahiptir. Güneş, karakterler ve filmin adı kompozisyonun tam merkezine yerleştirilmiştir. Bu merkezi yerleşim, düzenli ve dengeli bir görsel yapı oluşturur. En üstteki devasa gezegen, parlaklığı ve boyutuyla kompozisyonun giriş noktası niteliğindedir. *Görsel hiyerarşi açısından;* afişin en üstünde yer alan devasa gezegen, parlaklığı ve boyutuyla izleyicinin dikkatini ilk çeken noktalardan birisidir. Ardından gezegenin hemen altında, tepede duran iki karakterin silueti dikkat çekmektedir. Üçüncü olarak okurun dikkati altın rengiyle vurgulanmış olan film adına yönelmektedir. Son olarak ise afişin alt tarafında bulunan küçük yazılar ve arka plandaki detaylar dikkat çekmektedir.

Göstergebilimsel Okuma

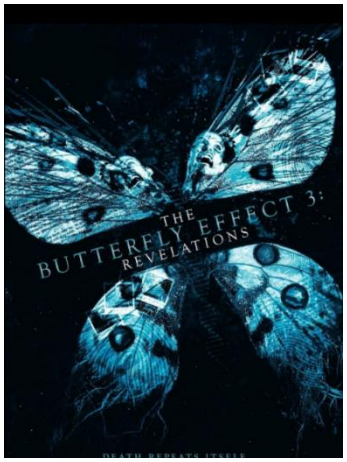
Düz Anlam: Gösterge, güneş, gezegen, çöl, kum tepeleri ve üzerinde duran karakterler, kum solucanı, yusufçuk, kılıç, altın yaldızlı film adı, ingilizce metinlerdir. Afişte kum solucanı üzerinde bulunan erkek ve kadın karakter yan yana durmaktadır. Erkek karakter kolunu kılıcıyla beraber havaya kaldırarak lider imajı vermektedir. İkisinin yan yana olması bir dayanışma içerisinde olduklarını göstermektedir. Kum fırtasını ise zorlu koşulları temsil etmektedir. Çölde duran karakteri göstermektedir. Gösterge, kum solucanı üzerinde duran genç bir erkek karakter bulunmaktadır; yanında ise genç kadın karakter vardır. Kum sarısı kahverengi turuncu renkli çöl ortamı görülür. Karakterler çöl kıyafetleri Gökyüzü tozlu, puslu ve kurak bir atmosfer sunmaktadır.

Yan Anlam/ Yorum: Afişteki sıcak renkler çöldeki yaşam mücadelesini dramatik yapıyla sunar. Düalizm, kaderin iki yüzü teması; gezegen ve güneşin konumu kader ve kozmik düzene gönderme yapar. Direniş, kolektif mücadele teması: Afişteki figürlerin kılıç yönelimleri mücadeleyi çatışmayı anlatır.

Kültürel Anlam: Çöl ortamındaki zorlukların hayatın sınavı gibi kader kültürel mitini düşündürür. Kahramanı öne çıkarak toplumdaki kahramanlar seçilmiş kişilerdir kültürel mitini düşündürür. Çöl gibi zorlu coğrafyada yaşayan insanların zorluklarla olgunlaşan, zorluklara direnen insanlar oldukları, sömürgecilik kültürel mitini düşündürür.

FULL TEXTS BOOK

2.Butterfly Effect 3: Revelations (2009) Film Afişinin Analizi



Görsel 2. Butterfly Effect 3

Seth Grossman tarafından yönetilen bu film 2009 yılında vizyona sunulmuştur. "Kelebek Etkisi 3: Kehanet", geçmişe zihinsel olarak yolculuk yapabilen Sam Reide adlı bir adamın hikayesini anlatmaktadır.

Bu yeteneği, geçmişteki trajik olayları düzeltmek için kullanmaktadır. Eski sevgilisinin ölümünü araştırmak için geçmişe dönen Sam, beklenmedik zincirleme olaylara neden olmuştur. Sam, her seferinde geçmişi değiştirdikçe günümüz daha karmaşık ve tehlikeli bir hâl almaktadır. Film, küçük bir değişikliğin büyük sonuçlar doğurabileceği 'kelebek etkisi' teorisini karanlık bir gerilim hikayesi içinde işlemektedir.

Biçimsel Okuma

Renk açısından; afiş arka planının siyah ve koyu mavi tonlarındadır. Kelebeğin kanatları ise mavi ve beyaz tonlarında işlenmiştir. Filmin adı beyaz ve açık mavi tonlarından oluşmaktadır. Kelebek, siyah bir arka planda açık mavi-beyaz tonlarıyla vurgulanmıştır. *Çizgisel yönden;* kelebeğin kanatlarının içindeki düz, damar ve parmak izi şeklinde çizgiler bulunmaktadır. Bunun yanında dairesel desenleri de içermektedir, bu bağlamda kelebek etkisi ve döngünün örüntüsü oluşturulmaktadır. *Oran-orantı açısından*; Kelebek, afişin merkezinde büyük oranda yer almaktadır. Bu da onun hikâyedeki ana karakter olduğunu göstermektedir*:* Afişi büyük oranda kaplayan kelebektir. *Kompozisyon açısından;* afiş kelebek biçimi üzerinden dikeyde ve yatayda simetrik bir dengeye sahiptir. Filmin adı, kelebeğin tam ortasına, onu ikiye bölecek şekilde oranlanarak yerleştirilmiştir; gece-gündüz; doğru-yanlış gibi hem ayrışmayı hem de tamamlayıcı karşıtlıkların denge ve düzeni oluşturulmaktadır. *Görsel hiyerarşi açısından*; afişte seyircinin ilk dikkatini çeken nesne kelebek sonra onun içerisinde bulunan insan ve dairesel desenleridir. Daha sonrasında izleyicinin gözü kelebeğin tam ortasında bulunan filmin adına odaklanmaktadır. Son olarak ise afişte bulunan küçük detaylara ve yazılara odaklanılmaktadır.

Göstergebilimsel Okuma

Düz Anlam: Gösterge, afişte yer alan mavi-beyaz renkli kelebek, iki figür, kelebek kanadı üstünde telek veya parmak izine benzer çizgiler, nesneler ve siyah zemin-fondur.

Yan Anlam: Mavi beyaz renkli kelebek, dönüşüm ve kelebek etkisi metaforunu anlatır. İki figürün zaman döngüsünde kalışı, bilinçaltında-geçmişte bir şeyleri değiştirme arayışını, travmanın bireyi nasıl parçaladığını anlatır. Telek veya parmak izine benzer çizgiler insanın kadersel döngülerine göndermede bulunur. Fondaki siyah renk belirsizlik ve tehlikeye göndermede bulunur.

Kültürel Anlam: Mavi-beyaz kelebek ile kelebek etkisinin değişmezlik ilkesinin kültürel mitini düşündürür. İnsanın yaşam içindeki ikili döngünün, oluşumun mutlak değişmez bir bedeli olduğu mitini düşündürür. Dairesel çizgiler, insanın kadersel döngüsünde evrensel veya ilahi yasanın değiştirilemez olduğunu düşündürür. Kelebeğin-insanın, bilişsel-zaman yolculuğu her zaman bilinmezlik içermektedir.

FULL TEXTS BOOK

3. Splice (2009) Film Afişinin Analizi



Görsel 3. Splice Film

Splice, genetik mühendisliği üzerine çalışan iki bilim insanının, insan ve hayvan DNA'sını birleştirerek etik sınırları aşan deneysel bir canlı yaratmalarını konu alan bir bilim kurgu filmidir.

"Dren" adını verdikleri bu melez varlık, hızla gelişip karmaşık bir zekâ ve duygusal yapı sergilemeye başlar. Başlangıçta bilimsel bir başarı gibi görünen bu deney, yaratığın büyümesiyle birlikte kontrolden çıkar ve hem bilimsel hem de insani açılardan ciddi sonuçlar doğurur.

Biçimsel Okuma

Renk açısından; film afişi mavi rengi tonlarındadır. Orta kısımda ışığın yansımasıyla açık mavi renkler ağır basarken arka planda koyu tonlar hatta siyah renk ağırlıklıdır. *Çizgisel yönden;*yaratığın oluşturduğu eğri çizgi okurun gözünü merkeze odaklar; Işık süzmesinin oluşturduğu çizgi ile afişte çapraz bir kompozisyon oluşturulmuştur; çapraz çizgiler merkeze canlılık katar ve beraberinde gerilim duygusu oluşturur. Yaratık karakterinin yine çapraz/verev çizgi pozisyonundaki duruşu dinamik bir vurgu oluşturur; beraberinde öfke, şiddet duygusu oluşturur. *Oran-orantı açısından*; yaratık karakteri afişte büyük bir orana yerleştirilmiştir; böylece hikâyenin ana karakteri öne çıkarılmıştır. Yaratık karşısında yakın bir mesafede oturan kadının hikayedeki rolünün önemli olduğu vurgulanır; yanındaki adam ise daha geri planda tutulmuştur. *Görsel hiyerarşi açısından;* afişteki ışık, oran-orantı, çizgisel hareket yaratığı vurgular. İkincil olarak vurgu diğer karakterlerdedir. Üçüncül olarak siyah fon üzerine beyaz renkler kullanılarak filmin adı kalın bir font ile yazılmıştır. Son olarak ise diğer yazılar ve arka plandaki detaylar incelenmektedir.

Göstergebilimsel Okuma

Düz Anlam: Gösterge, afiş ortasında büyük oranda yer alan yaratık Dren, mavi ışık süzmesi, kadın ve erkek figürler, afişte fonda yer alan siyah renk ve koyu mavi renk, siyah zemin üzerinde film adının yazı şeklidir. Gösterilen, insanımsı beden yapısı olan bir yaratığın kontrol edilemezliği; dairel kuyruk saldırganlık, güç ve tehlike; mavi ışık soğuk ve bilimsel çalışma mekânı; bilim insanlarının kendilerine benzer yaratık yaratmalarının etik durumu; siyah ve koyu mavi renk, çözümlenemeyen problem, belirsizlik; filmin adı 'SPLICE' 'genleri birleştirme' filmin temasıdır.

Yan Anlam: Bilimin etik dışı kullanımı, masumiyetini kaybetmesi, insanımsı yaratık. Bilimsel çalışma mekânında ilerlemenin korkutuculuğu, koyu renk ışık. Etik sorumluluğun ihlali ve yaratığın hesap soran yargılayıcı duruş pozisyonu. Bilimin sınır tanımazlığının getirdiği bilinmezlik.

Kültürel Anlam: İnsan iradesini kontrollü kullanılmadığında geri dönüşümü olmayan sonuçlar doğurabileceği miti. Kuyruk herhangi bir hayvanın değil, insanımsı yaratığındır. Bu durum insanlığın tepkisiz kalmaması gerektiği mitini düşündürür. Mavi renk dinginlik, doğruluk anlamındadır ama deneysel çalışma sürecinde yapılan karanlık uygulamaları, siyahlaşan kirli bulanık mavi renk aklayabilecekmidir, yanlışlara kılıf bulma mitini düşündürür. İnsanın yaratıcı güçle olan ilişkisinde sınırlarını aşarak tanrının yaratma gücünü çalma, doğaya hükmetme gücünün olduğu miti düşündürür.

SONUÇ

Bu çalışmada, bilim kurgu türüne ait film afişleri biçimci yaklaşım beraberinde görsel hiyerarşi ve görsel okuryazarlık bağlamında incelenmiştir. İncelenen üç afişin konusu da kader, döngü, güç mücadelesi gibi

FULL TEXTS BOOK

evrenseldir. Afişlerde ya çok soğuk mavi tonları ya çok sıcak kırmızı tonları kullanılmıştır; afişlerde sunulan göstergeler okura zengin anlam katmanları sunan göstergelerdir. Kahramanların ruhsal durumları, çöl-yalnızlık; karanlık-ruhsal bölünme; soğuk laboratuvar-etik çalışma sorunu gibi çevreler oluşturularak öne çıkarılmıştır. Kültürel anlamları çok güçlü kodlar sunulmuştur. Bu bağlamda görsel okuryazarlık bireylerin görsel bilgileri kavramalarını, eleştirel okumalar yapabilmelerini gerektirir.

Görsel okuryazarlık bağlamında değerlendirildiğinde bilimkurgu film afişleri, yalnızca estetik nitelikler taşıyan görseller olmaktan öte; eleştirel düşünme, analiz etme ve yorumlama süreçlerini harekete geçiren çok katmanlı iletişim araçlarıdır. Afişlerdeki semboller, kompozisyon tercihleri ve tipografik düzenlemeler izleyicinin görsel kodları çözme becerisini yönlendirmekte; böylece izleyici hem estetik hem de düşünsel düzeyde etkileşime açık bir görsel metinle karşılaşmaktadır. Bu imkân, film afişlerinin anlam üretim sürecinde aktif bir rol üstlendiğini ve okurla anlamlı bir etkileşim kurduğunu göstermektedir.

Bilimkurgu film afişlerinde kullanılan renkler, kompozisyon düzeni, tipografi ve simgesel anlatımların, filmlerin temalarıyla uyumlu biçimde bilinçli olarak tasarlandığı görülmüştür. Bu tasarımsal tercihler, izleyici algısını yönlendiren görsel hiyerarşi ilkeleri doğrultusunda yapılandırılmakta; film adlarının, karakter konumlarının ve mekânsal deformasyonların anlatının temasını destekleyen bir işlev üstlendiği anlaşılmaktadır.

Göstergebilimsel incelemeler, afişlerdeki göstergelerin yalnızca yüzeydeki anlamlarıyla değil, aynı zamanda kültürel ve bilişsel düzeyde çağrıştırdıklarıyla da etkileşim içinde olduğunu ortaya koymuştur.

Sonuç olarak bu çalışma, bilim kurgu gibi sembolik unsurların yoğun biçimde kullanıldığı afiş tasarımlarının salt artistik bir görsel değil; filmin kurgusal evrenini okura taşıyan çok katmanlı, etkili bir iletişim aracı olduğunu, görsel okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesine katkı sunacağını göstermiştir.

KAYNAKÇA

Acar, M., & Yağbasan, M. (2016). Minimalist sanat akımına dayalı olarak Yavuz Turgul filmleri ve afiş önerileri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 24*(2), 205–220. https://doi.org/10.18069/fusbed.50568

Arslan, T., & Köseoğlu, A. (2023). Sinemada bir tür olarak bilimkurgu sineması: Distopya ve tasarlanmış insanın tasavvuru üzerine bir analiz. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (34), 95–116. https://doi.org/10.54600/igdirsosbilder.1248386

Bircan, U. (2015). Roland Barthes ve göstergebilim. Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, 13(26), 17-41.

Değerli, A. S. (2021). Göstergebilimsel çözümleme yöntemi ile sosyal ağ konulu afişlerin incelenmesi. *Asya Studies, 5*(18), 179–188. https://doi.org/10.31455/asya.933833

Ekem, N. (1992). Bilim kurgu filmler yoluyla sinemada bilimsel gerçekler. *Kurgu, 10*(1), 68–83.

Erzincan, A. (2022). Film afişlerinin görsel okuryazarlık açısından analiz edilmesi. *Yıldız Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6*(1), 36–43.

Güneş, A. (2023). Göstergebilimsel yöntemle film afişi çözümlemesi: *Çanakkale Yolun Sonu* örneği. *Aksaray İletişim Dergisi, 5*(1), 22–34. https://doi.org/10.47771/aid.1206742

Parsa, A. F., & Olgundeniz, S. S. (2019). *Filmlerin gücünden yararlanmak: Sinema okuryazarlığı* (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayıncı Sertifika No: 16195). Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları.

Sanalan, V. A., Sülün, A., & Çoban, T. A. (2007). Görsel okuryazarlık. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(2), 33–47.

FULL TEXTS BOOK

Tos, O. (2024). İletişim ve halkla ilişkiler amaçlı afiş tasarımları: Film afişleri üzerine göstergibilimsel analiz. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi, 12*(1), 265–298. https://doi.org/10.19145/e-gifder.1412881

Tüzel, M. S. (2010). Görsel okuryazarlık. *Türklük Bilimi Araştırmaları, 27*, 691–705.

Yüksel Gemalmayan, R. (2002). Plastik sanatlar ve algıda yanılsama. *Anadolu Sanat Dergisi*, *12*, 176–198.

Yüksel Gemalmayan, R. (2014). Görsel sanatlar eğitiminde görsel okuryazarlık ve temel tasarım öğretimi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (27), 95–120.

Yüksel Gemalmayan, R. (2023). Temel tasarım ekseninde görsel sanatlar ve sinema. *Güzel sanatlar alanında uluslararası araştırma ve değerlendirmeler* (ss. 332–345). Serüven Yayınevi.

GÖRSEL KAYNAKÇA

Görsel 1: Warner Bros. Pictures. (2024). Dune: Part Two [Film afişi]. Kinorium. https://en.kinorium.com/2808886/

Görsel 2: After Dark Films. (2009). The Butterfly Effect 3: Revelations [Film afişi]. IMDb. https://www.imdb.com/title/tt1234541/mediaviewer/rm3462600192/

Görsel 3: Warner Bros. Pictures. (2009). Splice [Film afişi]. Kinorium. https://en.kinorium.com/416330/gallery/poster/?photo=3502326

PSİKOLOJİK FİLM AFİŞLERİNİN GÖRSEL OKURYAZARLIK BAĞLAMINDA OKUNMASI

THE READİNG PSYCHOLOGICAL FILM POSTERS IN THE CONTEXT OF THE VISUAL LITERACY

***Melike BOZKURT*[1]**

[1]*Yüksek Lisans Öğrencisi,*

Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye.

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-4059-490X*

***Reyhan YÜKSEL GEMALMAYAN*[2]**

[2] *Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Ankara, Türkiye.*

[2]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7124-852X*

ÖZET

Görsel dilin en yoğun ve zengin biçimde kullanıldığı sanat alanlarından biri sinemadır. "Sinema" kavramı, başlangıçta yalnızca hareketli görüntülerin üretimi ve gösterimiyle ilişkilendirilirken, zaman içinde filmlerin izletildiği mekânları ve sinema alanındaki kuramsal, estetik ve teknik çalışmaları kapsayan daha geniş bir anlam kazanmıştır. Sinema filmlerinin tanıtımı afiş yoluyla yapılmaktadır. Çalışmanın konusu, psikolojik film afişlerinin görsel okuryazarlık bağlamında incelenmesidir. Bu bağlamda Run, Inception ve The Night House filmlerine ait afişler üzerinden yürütülen analizlerde, afişlerde kullanılan görsel unsurların izleyicide nasıl bir anlam ve atmosfer oluşturduğu değerlendirilmektedir. Araştırmada göstergebilimsel çözümleme yöntemi kullanılmış; renk, tipografi, kompozisyon ve sembolik ögelerin anlam üretimindeki rolü incelenmiştir. Elde edilen bulgular, her üç afişte kullanılan tasarım bileşenlerinin filmlerin temalarını ve duygusal atmosferlerini izleyiciye etkili bir biçimde aktardığını göstermektedir. Run afişinde kırmızı rengin ve yüksek kontrastın gerilim ve kaçış duygusunu öne çıkardığı; Inception afişinde perspektif ve geometrik düzenlemelerin rüya ile gerçeklik arasındaki geçişkenliği vurguladığı belirlenmiştir. The Night House afişinde ise kırmızı ay, su yansıması ve karanlık tonların doğaüstü gerilim temasını güçlendiren bir görsel dil oluşturduğu görülmüştür. Bu araştırma, film afişlerinin görsel okuryazarlık açısından güçlü bir iletişim aracı olduğunu ve görsel göstergelerin izleyici algısını biçimlendirmede önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bulgular, görsel okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesinin bireylerin sanatsal ve kültürel farkındalıklarını artırabileceğini ve afiş tasarımı süreçlerine kuramsal bir katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda çalışma, görsel unsurların anlam kurma potansiyelinin eğitsel ve kültürel açılardan daha derinlemesine ele alınmasının gerekliliğini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Görsel Sanatlar, Görsel Okuryazarlık, Göstergebilim, Psikolojik Filmler, Film Afişleri.

ABSTRACT

Cinema is one of the art forms in which visual language is utilized most intensely and richly. While the term *cinema* initially referred only to the production and presentation of moving images, over time it has come to encompass the architectural spaces where films are screened as well as the theoretical, aesthetic, and technical studies related to the field. The promotion of films is primarily carried out

FULL TEXTS BOOK

through posters, which serve as essential visual communication tools. The present study examines psychological film posters within the context of visual literacy. In this framework, analyses were conducted on the posters of *Run* , *Inception*, and *The Night House* to evaluate how their visual elements construct meaning and atmosphere for the viewer. A semiotic analysis method was employed, focusing on the role of color, typography, composition, and symbolic elements in the process of meaning-making.The findings reveal that the design components used in each poster effectively convey the themes and emotional atmosphere of their respective films. In the *Run* poster, the dominance of red and strong contrasts highlights the sense of tension and escape; in the *Inception* poster, perspective and geometric arrangements emphasize the interplay between dream and reality. In the *Night House* poster, elements such as the red moon, water reflections, and dark tonalities create a visual language that reinforces the theme of supernatural suspense. The study demonstrates that film posters function as powerful communication media in terms of visual literacy and play a significant role in shaping viewer perception. The results suggest that developing visual literacy skills can enhance individuals' artistic and cultural awareness and contribute theoretically to poster design processes. In this regard, the study underscores the need to explore the meaning-making potential of visual elements more deeply within educational and cultural contexts.

Keywords: Visual Arts, Visual Literacy, Semiotics, Psychological Films, Film Posters.

GİRİŞ

Sinema, görsel anlatımın en güçlü araçlarından biri olarak yüzyıllardır toplumları etkilemekte ve şekillendirmektedir. Bu etkileşimde, filmlerin ilk tanıtım aracı olan afişler önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle psikolojik filmler, karmaşık duyguları, içsel çatışmaları ve insan zihninin derinliklerini keşfetmeye çalıştıkları için, afişlerin okunmasında görsel okuryazarlık becerisinin önemi daha çok hissedilmektedir. Psikolojik filmlerin afişleri, görsel okuryazarlık açısından zengin ve karmaşık metinlerdir. Bu afişler, filmin konusunu, atmosferini ve temalarını görsel olarak ifade etmek için çeşitli görsel elemanları kullanır. İyi tasarlanmış bir afiş, okurun dikkatini çeker ve filmi daha iyi okumalarını sağlar.

Görsel okuryazarlık görsel mesajların doğru biçimde okunabilmesi beraberinde benzer mesajları da oluşturabilme yeteneğidir (Pettersson, 1988). Görsel içeriklerin yorumlanması anlamlandırılması süreçlerini kapsar. Görsel iletişim ve tasarım, okurlara mesajların etkili bir şekilde iletilmesini sağlar (Berger, 2014). Tasarımcı için görsel ögelerin doğru kullanımı, mesajın karmaşık hale gelmeden izleyiciye ulaşmasında kritik öneme sahiptir (Aitchison, 2006). Bu bağlamda afiş tasarımlarında kullanılan semboller, renkler ve kompozisyonlar, görsel okuryazarlığın temel taşlarıdır.

Göstergebilim ise görsel unsurların anlam üretimi üzerindeki etkilerini inceleyen bir disiplindir. Ferdinand de Saussure ve Charles Sanders Peirce gibi düşünürlerin çalışmaları, afişlerdeki görsel unsurların analizinde önemli bir temel oluşturur (Parsa & Olgundeniz, 2016). Göstergebilimsel çözümleme, afişlerde kullanılan "gösterge", "gösteren" ve "gösterilen" unsurların nasıl anlam kazandığını anlamayı sağlar (Tuzcu Tığlı, 2012). Özellikle psikolojik film afişlerinde, kullanılan semboller ve görsel metaforlar okurun film atmosferini ve temasını önceden kavramasına katkıda bulunur.

Örneğin, karanlık tonlar ve dramatik kontrastlar genellikle gerilim ve belirsizlik hissini artırırken, vurucu renkler olan kırmızı ve siyah, tehlike ve tutkuyu simgeler (Değerli, 2021; Çiğdem, 2006). Psikolojik film afişlerinde kullanılan görsel teknikler, illüstrasyon ve fotoğrafik unsurlar gibi farklı yöntemlerle estetik ve anlam boyutunu zenginleştirmektedir. İllüstrasyonlar, özellikle yaratıcı bir tarz sunarak izleyicinin ilgisini çekmekte ve afişe özgün bir karakter kazandırmaktadır. Fotoğrafik teknikler

FULL TEXTS BOOK

ise gerçekçiliği ön plana çıkararak izleyiciyle daha doğrudan bir bağ kurar (Gray, 2015). Bu çalışmada, psikolojik film afişlerinin biçimsel yönden ve anlambilimsel yönden incelenmesi görsel okuryazarlık bağlamında tartışılması amaçlanmıştır.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Sinema sözcüğü, Yunanca kökenli olan "kinema" (devinim) ve "graphein" (yazmak) kelimelerinden türemiştir ve "hareketi yazmak" anlamına gelmektedir. Sinema, hareketli görüntüler aracılığıyla duyguları, düşünceleri ve deneyimleri ifade etmeyi amaçlayan sanat disiplinidir. Karmaşık olguları görsel imgeler ve anlatı yapısıyla seyirciye aktarabilir; bu yönüyle sinema duygusal ve düşünsel içeriği görsel dilde ifade edebilen bir yapı sunar (Brown, 2018; akt. Begiçarslan, 2024). Bu yapıyı özgün kılan ise sinemanın imgeler aracılığıyla dünyayı yeniden kurmasıdır, bu nedenle imge kavramını tanımlamak gerekir. Sinema pek çok disiplinin inceleme alanı içerisinde olan, anlam katmanları taşıyan sanat ve iletişim aracıdır; var olduğu günden bu yana toplumsal dönüşümlerde etkili olmuş; kültürel algıyı ekilemiştir (Karabeğ, 2024). Görsel kültür, imge temellidir; görselin ve görmenin hakim olduğu kültürdür. İmge ise zihinde kurulan bir gerçekliğin görsel ve zihinsel temsilidir.

İmge nedir? sorusunu John Berger (2005), 'Görme Biçimleri' adlı eserinde "insan tarafından yeniden yaratılmış ya da yeniden üretilmiş görünümdür ve her imgede bir görme biçimi yatar şeklinde yanıtlar. Olmayan şeyleri zihinde canlandırmak amacıyla yapılır ama zamanla canlandırılandan daha kalıcı olduğu anlaşılır. İmge bir şeyin nasıl göründüğüyle birlikte ona bakan kişinin de onu nasıl gördüğünün bilgisini vermektedir (Güngör, 2017).

Sinemadaki imgeler, sadece estetik ve duyusal bir deneyim sunmakla kalmaz, aynı zamanda okura görsel kültüre dayalı anlam katmanları sunar. Anlam katmanlarını okuyabilmek için okurun görsel dünyayı anlamlandırma ve yorumlama yani görsel okuryazarlık yetisinin olması gerekir.

Görsel Okuryazarlık, bir kişinin görsel materyalleri anlamlandırabilme ve bunlara eleştirel bir bakış açısıyla yaklaşabilme yeteneğidir. Görsel okuryazarlık, sadece görsel öğeleri tanımakla kalmaz, aynı zamanda bu öğelerin taşıdığı kültürel, toplumsal ve psikolojik anlamların çözümlenmesini de sağlar (Tüzel, 2010).

Kavramdan ilk söz eden John Debes'e (1968) göre görsel okuryazarlık; "İnsanın görerek ve diğer algılama deneyimleriyle bütünleştirerek geliştirebileceği bir grup görme yetisi" dir. Wileman (1993) ise resim tabanlı görüntülerde sunulan bilgiyi okuyabilme, anlayabilme aynı zamanda bilgiyi iletmek üzere resimleyerek görsel biçime dönüştürebilme olarak tanımlar (Gemalmayan, 2014). Görsel okuryazarlık, imgeleri anlamak, analiz etmekle kalmayıp, onlardan yeni anlamlar üretmeyi de içerir. Bu beceri film afişleri aracılığıyla filmi anlamaya, eleştirel düşünmeye olanak sağlar. Sinema, mesajlarını imgeler üzerinden aktardığı için görsel okuryazarlıkla etkileşim içindedir. Bu nedenle film afişi salt bir görsel değildir; okura, sosyal ve kültürel mesajlar veren görsel dilde bir metindir. Çağdaş insan bu metni okuyabilmek için görsel okuryazarlık becerisini geliştirmelidir (Bozdik, 2019).

Yöntem

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemleri çerçevesinde desenlenmiştir. Araştırmanın temel amacı, psikolojik filmlere ilişkin seçilen afişlerin biçimsel yönden ve göstergebilimsel yönden incelenmesidir. Nitel araştırmalar, sosyal ve kültürel olguların derinlemesine anlaşılmasını sağlayan esnek ve yorumlayıcı bir yaklaşım taşır (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Araştırma kapsamında, psikolojik temalı filmlerin afişleri arasından üç örnek seçilmiştir. Bu seçim, görsel unsurların zenginliği ve filmlerin tematik derinliği göz önünde bulundurularak yapılmıştır:

1.Run (2020): Gerilim ve korku temalı film afişi.

2.Başlangıç (Inception, 2010): Bilim kurgu ve psikolojik unsurları bütünleştiren film afişi.

3.The Night House (2020): Psikolojik korku ve gizem unsurları barındıran bir film afişi.

Araştırma bu üç afişin okunması ile sınırlıdır.

Araştırmanın veri kaynağı seçilen afişlerdir, veri toplama sürecinde doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Verilerin analizi, biçimci yaklaşım ve göstergebilim kuramı üzerinden yapılmıştır.

Göstergebilimsel Yöntem

Göstergebilimsel yöntem, göstergeleri ve göstergelerin oluşturduğu anlam sistemlerini inceleyen bir yaklaşımdır. Ferdinand de Saussure ve Charles Sanders Peirce gibi düşünürlerin katkılarıyla gelişmiştir. Saussure'e göre gösterge, bir gösteren ve bir gösterilenden oluşur; göstergebilim, bu iki bileşen arasındaki ilişkiyi inceleyerek anlamın nasıl yapılandırıldığını açıklamaya çalışır (Değerli, 2021). Film afişlerinin çözümlemesinde bu yöntem; renk, kompozisyon, tipografi ve simgesel öğeler gibi görsel unsurların izleyicide anlam oluşturma süreçlerini değerlendirmek için güçlü bir çerçeve sunar.

Peirce'ın üçlü gösterge sınıflandırması da bu yöntemi tamamlayıcı niteliktedir. İkon, nesnesiyle benzerliği üzerinden anlam taşırken; indeks, gösterge ile gösterilen arasında nedensel bir bağ kurar. Sembol ise kültürel uzlaşmaya dayalıdır ve anlamını toplumun ortak kodlarından alır (Chandler, 2012). Roland Barthes ise göstergelerin yalnızca "düz anlam" taşıyan yüzeysel içeriklerle sınırlı olmadığını belirtir, kültürel kodlar aracılığıyla "yan anlam" ve "mit" düzeylerine taşır (Bircan, 2015).

Böylece göstergebilim, nesnelerin yalnız temsil ettiklerini değil, aynı zamanda toplumsal ideolojileri nasıl doğal gerçeklik gibi sunduklarını da ortaya çıkaran eleştirel bir okuma biçimine dönüşür. Bu çalışma, Barthes'ın bu üç düzeyli anlamlandırma modelini temel alarak seçili film afişlerinin ürettiği anlamları ve kültürel söylemleri çözümlemeyi amaçlamaktadır.

BULGULAR ve YORUMLAR

Psikolojik Film Afişlerinin Biçimsel Kurama ve Göstergebilim Kurama Dayalı Okunması

1.Afişin Görsel Okuması



Görsel 1- "Run (2020)". Film Afişi.

Biçimsel Okuma

Renk Kullanımı: Afişte **siyah** ve **gri tonlar** hâkimdir. Bu renk paleti, psikolojik gerilim ve korku atmosferini vurgulamak için seçilmiştir. **Kırmızı renk,** "RUN" kelimesinde dikkat çekici bir şekilde öne çıkmaktadır. Göstergebilimsel açıdan kırmızı, genellikle tehlike, alarm ve hareket gibi anlamlar çağrıştırır.

FULL TEXTS BOOK

Kompozisyon*:* Afişte büyük bir kadın yüzü silüeti arka plana yerleştirilmiştir. Kadının yüzündeki sakin ancak gizemli ifade, gerilim atmosferini desteklemektedir. Ön planda tekerlekli sandalyede bir figür bulunmaktadır. Bu figür, güçsüzlük ve mücadele sembolü olarak anlamlandırılabilir. Orman arka planı, izolasyon ve belirsizlik duygularını güçlendiren bir görsel unsur olarak dikkat çeker.

Tipografi*:* "RUN" kelimesi büyük harflerle ve kırmızı renk kullanılarak yazılmıştır. Bu, göstergebilimde **ikonik bir mesaj** olarak tanımlanabilir. Kelimenin görsel sunumu, kaçış veya hareketi zorunlu kılan bir uyarı niteliği taşır.

Göstergebilimsel Okuma

Düz Anlam

Kadın Yüzü (Gösteren): Ana karakter, kadının portresi. **Gösterilen *p***ortredeki ifadenin psikolojik derinliği ve hikâyenin merkezindeki çatışma. **Tekerlekli Sandalye (Gösteren)*:*** Fiziksel bir kısıtlılığı ve bağımlılığı temsil eden nesne. **Gösterilen, k**arakterin fiziksel sınırlarına rağmen bir mücadele içinde olduğu. **"RUN" Tipografisi (Gösteren)**: Büyük harfler ve kırmızı renk ile sunulan kelime. **Gösterilen** hareket ve tehlike çağrışımı yapmaktadır. **Orman (Gösteren)*:*** İzole, gizemli ve karanlık bir mekân sunar. **Gösterilen,** karakterin içinde bulunduğu tehlikeli, bilinmeyen durumun metaforik temsili olarak kullanılmaktadır. Göstergebilimsel açıdan orman, insan zihnindeki karmaşıklık ve kaçış metaforu olarak da anlamlandırılabilir.

Yan Anlam/Yorum

Psikolojik gerilim ve izolasyon Teması: Afişte kullanılan karanlık tonlar, orman arka planı ve kadının yüzündeki ifade, psikolojik gerilim ve izolasyon temasını güçlü bir şekilde yansıtmaktadır**. Kaçış Mesajı:** "RUN" kelimesi, sadece bir hareket çağrısı değil, aynı zamanda filmin ana temasını sembolize eden bir göstergedir. Kırmızı renk ve dramatik tipografi, bu çağrıyı daha da güçlendirmektedir. **İzleyici algısı:** Göstergebilimsel çözümlemeye göre, afişteki göstergeler izleyicide hem merak uyandıran hem de duygu yoğunluğu yüksek bir algı yaratmaktadır. Bu unsurlar, izleyiciyi filme çekmek için görsel bir strateji olarak kullanılmaktadır. Bu simge, aynı zamanda filmin temel çatışmasını da ön plana çıkarır. Tekerlekli sandalye, karakterin fiziksel sınırlamalarını ve kırılganlığını sembolize etmektedir. Orman, bilinmeyen unsurların mekânsal temsilidir. Göstergebilimsel açıdan orman, insan zihnindeki karmaşıklığı ve kaçış metaforunu da anlamlandırılabilir.

Mit Düzeyine Göre Kültürel Anlam

Afiş, yalnızca gerilimi anlatmakla kalmaz; bazı kültürel düşünceleri de doğal bir gerçeklik gibi sunar. *Anne Figürü*: Kadının yüzü, anne figürünün güven veren değil, tehdit oluşturan bir karaktere dönüşebileceğini ima eder. *Bağımlılık ve güç ilişkileri:* Tekerlekli sandalye, bağımlılık temasını görünür kılar. *Bilinmeyen tehlike:* Orman, bilinmeyenin kültürel temsilidir. *Özgürlük ve kurtuluş:* Kırmızı renkle vurgulanan "RUN" yazısı kaçışı sadece tehlikeden uzaklaşma değil, özgürleşme ve kurtulma çabası olarak sunar. Böylece afiş, anne–çocuk ilişkisi, güç–zayıflık dengesi ve tehlikeden kaçış gibi temaların toplumdaki yerleşik anlamlarını yeniden üretir ve izleyiciye doğal bir gerçeklik gibi aktarır.

FULL TEXTS BOOK

2. Afişin Görsel Okuması



Görsel2- Başlangıç (Inception, 2010).

Biçimsel Okuma

Renk Kullanımı*:* Afişte **soğuk mavi ve gri tonlar** hâkimdir. Bu tonlar, filmin bilim kurgu ve psikolojik derinlik içeren atmosferini yansıtır. Gökyüzünden yansıyan ışık ve binaların oluşturduğu gölgeler, gerçeklik ile rüya arasında bir geçiş hissi yaratmaktadır.

Kompozisyon*:* Karakterlerin şehre dağılmış bir şekilde durduğu simetrik bir düzen vardır. Bu kompozisyon, rüya katmanlarındaki karmaşıklığı ve karakterlerin birbirleriyle olan bağlantılarını vurgular. Yükselen binalar, izleyicide hem baskı hem de kaçış hissi uyandırarak distopik bir atmosfer oluşturur.

Tipografi*:* Filmin adı "Inception," gri tonlarla sade bir yazı tipi kullanılarak yazılmıştır. Tipografinin altındaki simetri, filmin tematik yapısına göndermede bulunur. Küçük harflerle yazılmış açıklama metni, afişin bilimsel bir havaya sahip olmasını destekler.

Göstergebilimsel Okuma

Düz Anlam

Şehir Yapısı (Gösteren); Gökyüzüne doğru yükselen binalar, gerçekliğin çerçevesini belirler. **Gösterilen**, insan zihninin karmaşıklığı, sıkışmışlık ve kısıtlanmışlık hissi.

Karakterlerin Duruşları (Gösteren)*;* Her karakter, farklı yönlere bakarak çevrede bir tehlike veya bilinmezlik olduğunu ima eder. **Gösterilen,** rüya katmanları arasındaki bireysel mücadeleleri ve filmin karmaşıklığını yansıtır. **Gökyüzündeki Işık (Gösteren)*;*** parlaklık-aydınlık. **Göterilen, k**armaşıklığın içinde bir aydınlanma ve çıkış ihtimali. "**Tipografi "**Inception"**(Gösteren)***;*** Sade ve simetrik düzenlenmiş yazı şekli. **Gösterilen, f**ilm in bilimsel temelli ve düşünsel yönünü vurgular.

Yan Anlam/Yorum

Rüya ve gerçeklik teması*:* Şehir yapısı, insan zihninin karmaşıklığını ve rüya ile gerçeklik arasındaki ince çizgiyi temsil eder. Karakterlerin farklı duruşları, bireysel çatışmaları ve hikâyedeki rollerini yansıtır. Afişin genelindeki dikey ve yatay çizgiler, görsel bir labirent etkisi yaratır ve filmdeki tematik labirent göndermesini güçlendirir. Gökyüzüne yükselen binalar ve simetrik kompozisyon, filmin çok katmanlı yapısını yansıtarak izleyiciye karmaşık bir hikâye sunar. **Bilim kurgu ve psikoloji*:*** Soğuk tonların kullanımı, filmin bilim kurgu yönünü ön plana çıkarırken, karakterlerin duruşları psikolojik bir

FULL TEXTS BOOK

mücadeleyi temsil eder. **İzleyici algısı:** Göstergebilimsel analiz sonucunda, afişteki unsurlar izleyicinin filmin derinliği ve tematik zenginliği hakkında bir fikir edinmesini sağlar. Bu görseller, filmi anlamak ve çözümlemek için bir merak uyandırır.

Mit Düzeyine Göre Kültürel Anlam

Başarı ve yükseliş miti: Şehir yapısı modern dünyanın kontrol ve yükseliş ideolojisini normalleştirir. *Zihnin labirenti mitti:* Karakterlerin yalnız yönelişleri bireyin iç dünyasında yalnız mücadele verdiği inancını destekler. *Aydınlanma miti:* Gökyüzündeki ışık kurtuluşun içsel farkındalıkla geleceği anlatısını yeniden üretir. *Kontrol edilebilir gerçeklik miti:* Sade tipografi karmaşık gerçekliklerin sistematik ve çözülebilir olduğu inancını güçlendirir.

3. Afişin Görsel Okuması



Görsel 3: The Night House (2020) Film Afişi.

Biçimsel Okuma

Renk Kullanımı: Afişte **siyah ve koyu yeşil tonlar** hâkimdir. Bu tonlar, karanlık ve gizemli bir atmosfer yaratır. Kırmızı ay ve kadın figürüne yansımış kırmızı ay ışığı afişteki dikkat çeken sıcak renktir ve tehlike, korku, ölüm ya da bilinmeyene dair bir ipucu verir.

Kompozisyon: Karakter, afişin sağında, su kenarında yalnız bir şekilde durmaktadır. Bu yerleştirme, yalnızlık ve bilinçaltına yapılan bir yolculuk hissi uyandırır. Afişin sol arka tarafında bulunan ev, filmin adına olan bağlantısını göz önüne sererek gizemi arttırır. Afişteki **ay ve su yansıması,** bir metafor olarak hem içsel çatışmayı hem de doğaüstü bir gerilim öğesini ima eder.

Tipografi: Film adı *"The Night House"*, sade ve minimalist bir yazı tipiyle yazılmış olup ayna efekti ile çevrilmiştir, bu da filmin içeriğine ipucu vermektedir. Yazının beyaz rengi, afişteki karanlık arka planla güçlü bir kontrast oluşturarak dikkat çeker. Tipografinin altında yer alan küçük açıklama metni, filmin gizemini destekler.

Göstergebilimsel Okuma

Düz Anlam

Göstergebilimsel yöntem kullanılarak afişteki görsel göstergeler, **gösteren** (görsel unsurlar) ve **gösterilen** (anlam) bağlamında analiz edilmiştir: **Kırmızı Ay (Gösteren):** Geceleyin kırmızı renkli ay. **Gösterilen,** tehlike, ölüm veya doğaüstü bir tehdidi temsil eder. Gecenin atmosferindeki gerilim. Tek

FULL TEXTS BOOK

Figür **(Gösteren)*:* Yalnız bir figürün duruşu. Gösterilen,** filmdeki ana karakterin yalnız oluşu, korkuları ve içsel çatışmalarının anlatılması. **Su ve Yansıma (Gösteren)*:*** Suyun yüzeyindeki ışık yansıması. **Gösterilen,** bilinçaltının derinlikleri, bastırılmış duygular ve korkular. Su yüzeyindeki yansıma, gerçekle hayal arasındaki sınırı temsil eder. **Karanlık Tonlar (Gösteren)*:*** Gece-karanlık-siyah renk. **Gösterilen,** korku ve bilinmezlik duygusunu artırır. İzleyicinin endişe ve gerilim hissetmesine katkıda bulunur. **Tipografi (Gösteren)*:*** Ters yönde yazılmış sade yazı biçimi. **Gösterilen,** yazının ayna efektiyle ters çevrilmiş olması filmin içeriğinde saklanması gereken bir sır olduğu hissi verir.

Yan Anlam /Yorum

Doğaüstü Gerilim ve Psikolojik Derinlik*:* Afişte kullanılan kırmızı ay ve karanlık tonlar, doğaüstü bir gerilim atmosferi yaratırken, su ve yansıma öğesi izleyiciyi karakterin içsel çatışmalarını anlamaya yönlendirir. **İzole Karakter ve Yalnızlık*:*** Karakterin yana dönük oluşu, bekleyişi, içsel çatışmayı ve gizli kalmış korkularını vurgular. İzleyicinin empati kurmasını ve karakterin hikâyesine dahil olmasını sağlar. **İzleyici Algısı*:*** Göstergebilimsel analiz sonucunda, afişin unsurları izleyicide bir merak ve tehdit hissi uyandırır. Afiş, filmin tematik derinliği hakkında bilgi vererek, izleyiciyi filme çekmeye hizmet eder.

Mit Düzeyi (Kültürel / İdeolojik Anlam)

Kader ve kozmos miti: Ayın kırmızı olması ve karanlığıyla yüzleşen figürün üzerindeki kırmızı ay ışığının yansıması kötü kader anlatılarıdır. *Tekil mücadele miti:* Yalnız karakter, her insan kendi karanlığıyla tek başına yüzleşmek zorundadır. *Bilinçaltı miti:* Su ve yansıma, insanın sırları mutlaka bir gün ortaya çıkacaktır. *Korkunun doğallaştırılması:* Karanlık atmosfer, bilinmeyendir insan var oldukça korku korku da varolacaktır. *Gerçekliğin kırılması miti:* Tipografinin yansımalı etkisi, iç dünyanın dış dünya kadar değerli olduğunu anlatır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Üç psikolojik film afişinin görsel okuryazarlık bağlamında yorumlanmasında önce grafik tasarım unsurları biçimci yaklaşımla; sonra göstergebilimsel yaklaşımla okunmuştur. Afişlerde yer alan renkler, semboller, kompozisyonlar, tipografi gibi ögelerin anlam oluşumundaki yeri incelenmiştir. Gösteren ve gösterilen arasındaki ilişki anlamın nasıl kurgulandığını ortaya koymuştur. Semboller ise tamamen uzlaşmaya bağlı, toplumun ortak kültürel kodlarına dayalı (Chandler, 2012) düşünülmüştür. Psikolojik film afişlerinde kullanılan görsel unsurların okura ilettikleri mesajın genel olarak kahramanların içsel çatışmaları, kendiyle yüzleşme döngüsü olduğu bu durumdan çıkış, korkularından kaçış döngüsü üzerine kurulduğu saptanmıştır.

Göstergebilimsel yöntem, görsellerin altında yatan anlam katmanlarını açığa çıkararak, afiş tasarımlarının okur üzerindeki etkisini daha derinlemesine anlamamızı sağlamaktadır. Araştırmada, afişlerde kullanılan görsel unsurların (renk, sembol, tipografi, kompozisyon) filmin temasını, atmosferini ve duygusal içeriğini başarılı bir şekilde yansıttığı tespit edilmiştir.

Afişlerde yer alan görsel unsurların, filmlerin hikâye anlatımı ve duygusal yönünü okura iletmekte önemli rolü olduğu saptanmıştır. Psikolojik film afişlerinin yalnızca bir tanıtım aracı olmadığı ve filmin derin temalarını, duygusal yapısını görsel dilde özetleyen güçlü görsel metinler olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Görsel okuryazarlık becerileri açısından afiş okumanın, okurların eleştirel düşünme yetilerini geliştirebilecek bir öğrenme alanı sunduğu görülmüştür.

FULL TEXTS BOOK

Sonuç olarak, görsel okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesi, yalnızca tasarımcılar ve sanat eğitimi alan bireyler için değil, aynı zamanda geniş bir okur kitlesi için de gerekliliktir. Film afişlerinde kullanılan görsel unsurların doğru analizi, filmin atmosferi ve temasını daha iyi anlamayı sağlamakta ve bireylerin estetik duyarlıklarını artırmaktadır. Bu nedenle, görsel okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesine eğitim süreçlerinde daha çok yer verilmelidir. Okurların sanatsal farkındalık ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmesi adına önemlidir.

Sinema film afişleri ve görsel kültür arasındaki ilişkiyi daha derinlemesine kavrayabilmek, görsellerin sunduğu mesajları doğru bir şekilde çözümleyebilmek için görsel okuryazarlık becerisi oldukça önemlidir. Sinema, bir yandan duyguları ve düşünceleri aktaran bir sanat dalı olarak, diğer yandan görsel bir dil kullanarak izleyiciye bir anlam dünyası sunar. Bu dünyayı doğru bir şekilde anlamak ve yorumlamak, yalnızca sinema izlemekle kalmayıp, görsel kültürün sunduğu imgeleri de eleştirel bir şekilde incelemekle mümkündür.

KAYNAKÇA

Begiçarslan, S. (2024, Temmuz). *Ana akım ve bağımsız sinemada; sinema ve resim ilişkisinin göstergebilimsel bağlamda Peter Greenaway sineması analizi.* Nişantaşı Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.

Beyoğlu, A. (2015, Haziran). Sanat eğitiminde algı, görsel algı ve yanılsama: Victor Vasarely'nin çalışmaları üzerine bir inceleme. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 17 (2), deniz333-348.

Bircan, U. (2015). Roland Barthes ve göstergebilim. Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, 13(26), 17-41.

Bozdik, N. (2019). *Görsel sanatlar öğretmen adaylarının görsel okuryazarlık becerilerinin incelenmesi*. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.

Chandler, D. (2012). *Semiotics: The basics* (2nd ed.). Routledge.

Değerli, M. (2021). Film afişlerinin görsel okuryazarlık açısından incelenmesi: Göstergebilimsel bir çözümleme. Akdeniz Sanat Dergisi, 15 (30), 179-190.

Gemalmayan, R. Y. (2014). Görsel sanatlar eğitiminde görsel okuryazarlık ve temel tasarım öğretimi. Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27 (2), 96-117.

Güngör, A. (2017). Sinematografik imgenin öğretimi. DergiPark.

Karabeğ, P. (2024, Temmuz). Sinema ve mimarlık arakesitinde sinematografik mekânın analizi ve alternatif üretimleri; Hitchcock, Kubrick ve Anderson sineması. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Parsa, A., & Olgundeniz, G. (2016). Göstergebilim ve görsel tasarım: Görsel iletişimde gösterge unsurlarının rolü. İletişim Araştırmaları Dergisi, 4 (1), 1-13.

Tüzel, A. G. (2010). Görsel okuryazarlık. Türk Kültürü ve Hacı Bektaş Veli Araştırma Dergisi, 54, 691-705.

Uçar, T. (2004). *Temel tasarım ve görsel okuryazarlık*. İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.

Görsel Kaynakça

Görsel 1- Chaganty, A. (Director).(2020).Run [Film afişi]. Lionsgate. https:// www.i mdb.c om/title/tt8633478/

Görsel 2- Nolan, C. (Director). (2010). Inception [Film afişi]. Warner Bros. Pictures. https:// www .imdb.com/title/tt1375666/

Görsel 3- Bruckner, D. (Director). (2020). The Night House [Film afişi]. Searchlight Pictures. https://www.imdb.com/title/tt9731534/

HAREKETLİ ORTALAMA TABANLI TAHMİN YÖNTEMLERİNDE PERİYOT SAYISININ ÜRETİM PLANLAMADAKİ KRİTİK ROLÜ

THE CRITICAL ROLE OF PERIOD LENGTH IN PRODUCTION PLANNING IN MOVING AVERAGE-BASED FORECASTING METHODS

***Ebru ERDEM*[1]**

[1]*Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Industrial Engineering, Osmaniye, Türkiye.*

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-9873-8312*

***Muhammed ORDU*[2]**

[2]*Assoc. Prof. Dr., Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Industrial Engineering, Osmaniye, Türkiye.*

[2]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4764-9379*

ÖZET

Üretim planlama, işletmelerin üretim süreçlerini güvenilir bir şekilde organize etme sürecidir. İşletmeler için planlama hem etkin kaynak yönetimi hem de üretim operasyonlarının güvenilirliği açısından kritiktir. Doğru yapılan bir planlama, müşteri taleplerini tam zamanında karşılamaya yardımcı olmaktadır. Stok yönetimi başta olmak üzere tesis kapasite planlaması üretim planlamasının önemli parçalarıdır. İşletmeler, stratejik hedeflerine ulaşmak, pazar payını arttırmak ve müşteri memnuniyetini karşılamak için etkin bir üretim planlama sistemine ihtiyaç duymaktadırlar. Etkin ve güvenilir bir planlama, elde bulundurma maliyeti gibi maliyetlerin kontrol altında tutulmasını sağlayarak rekabet avantajı elde edilmesine katkı sunmaktadır. Ayrıca, esnek kapasite kullanımı, üretim planlama süreçlerinde hızlı değişen talep dalgalanmalarına etkili cevap verebilmek adına önemlidir. Bu çalışmada, esnek kapasite ile çalışan bir üretim işletmesinin hareketli ortalama esaslı zaman serileri ile gerçekleştirilen üretim planlamaların kapasite kullanımı üzerindeki başarısını etkileyen faktörlerin analizi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, üretim işletmesine ait veriler kullanılarak bir yıllık üretim planlaması hareketli ortalama ve ağırlıklı hareketli ortalama yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir. Dikkate alınan bir diğer faktör ise periyod sayısı olup dört farklı düzey (3, 4, 5 ve 6) seçilmiştir. Sekiz farklı üretim planlama gerçekleştirilmiş ve kapasite kullanım oranları hesaplanmıştır. Yinelemesiz Çift yönlü yapılan ANOVA analizi sonuçlarına göre zaman serisi tabanlı tahmin yöntemlerinin kapasite kullanımı üzerine anlamlı bir etkiye ($F = 20641$, $p < 0{,}001$) sahip olduğunu ve ağırlıklı hareketli ortalama yönteminin ise üretim kapasitesini daha verimli kullandığını ortaya çıkarmıştır. Periyod sayısının ise kapasite kullanım değişkeni üzerinde anlamlı bir etkisinin ($F = 0{,}237$, $p = 0{,}962$) olmadığı anlaşılmıştır. Sonuçların, işletme performansını artırmak için üretim planlama stratejilerinin yöntem temelinde doğru bir şekilde belirlenmesi ve buna bağlı olarak stratejik kararların alınması gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

Anahtar Kelimeler: Üretim planlama, zaman serileri analizi, kapasite kullanım oranı, esnek kapasite, ANOVA.

ABSTRACT

Production planning is the process of reliably organizing a company's production processes. Planning is critical for both effective resource management and the reliability of production operations. Proper planning helps meet customer demands just in time. Facility capacity planning, especially inventory

FULL TEXTS BOOK

management, is a crucial component of production planning. Businesses need an effective production planning system to achieve their strategic objectives, increase market share, and meet customer satisfaction. Effective and reliable planning helps maintain competitive advantage by controlling costs such as holding cost. Furthermore, flexible capacity utilization is crucial for effectively responding to rapidly changing demand fluctuations in production planning processes. This study aims to analyze the factors affecting the capacity utilization success of production planning performed using moving average-based time series models for a manufacturing company operating with flexible capacity. In this context, annual production planning was performed using moving average and weighted moving average methods using data from the manufacturing company. Another factor considered was the number of periods, and four different levels (i.e., 3, 4, 5, and 6) were selected. Eight different production plans were implemented, and capacity utilization rates were calculated. A two-way ANOVA without replication revealed that time series-based forecasting methods had a significant effect on capacity utilization ($F = 20641$, $p < 0.001$), while the weighted moving average method used production capacity more efficiently. The number of periods did not have a significant effect on the capacity utilization variable ($F = 0.237$, $p = 0.962$). The results revealed that to improve business performance, production planning strategies must be accurately determined method-wise and strategic decisions must be made accordingly.

Keywords: Production planning, time series analysis, capacity utilization rate, flexible capacity, ANOVA.

INTRODUCTION

Production planning and control can be defined as the function responsible for developing a plan that specifies the quantities of products to be manufactured in future periods to meet sales schedules based on customer orders or demand forecasts, organizing and allocating the necessary resources, and issuing the production orders required to start manufacturing (Yenersoy, 2016). This definition aligns with the existing literature, which emphasizes the critical role of production planning and control in ensuring efficient resource utilization, meeting demand, and maintaining overall operational performance. For example, Elyasi et al. (2024) explored how global crises influence supply chain resilience and assesses flexible/hybrid manufacturing strategies to lessen uncertainty-driven disruptions. The scenario-based model and heuristic method designed for a company show that integrating standard and flexible production systems lowers costs while preserving strong solution optimality. Machine learning, a recently popular method, has also found applications in production planning studies. For instance, Usuga Cadavid et al. (2020) analyzed 93 recent studies to outline the state of Machine Learning–enabled Production Planning and Control (ML-PPC) and to propose a framework for its implementation. The results reveal that many promising research areas are still underinvestigated, largely because customer, environmental, and human factors are seldom included, and PPC is rarely linked with logistics or product and process design. González Rodríguez et al. (2020) introduced a machine-learning-enhanced fuzzy logic decision system to support production plants in Closed-Loop Supply Chains operating under uncertain conditions. Demonstrated in an industrial hospital laundry, the method helps maintain stable inventories despite disruptions in the chain and proves promising for Industry 4.0 environments. On the other hand, some studies have focused on production planning for smart factories. For instance, Resman et al. (2021) proposed an eight-step methodology for planning and implementing smart factories, from initial concept to real-world construction. It covers workforce skills, technology assessment, digital twins, and Industry 4.0 integration to meet the needs of European manufacturing partners. Forecasting methods have been applied across various industries for a wide range of purposes, i.e., Ordu et al. (2023) and Eşsiz and Ordu (2024). They are also widely used in production planning methods, For example,

FULL TEXTS BOOK

Matsumoto and Komatsu (2015) stated remanufacturing offers significant energy and material savings, but production planning and control are more complex than in traditional manufacturing, making reliable demand forecasting essential. This study applied Holt–Winters and ARIMA time series methods to 12 years of sales data for remanufactured alternators and starters, showing improved short-term forecasting accuracy and better handling of seasonal demand compared to traditional reference-based methods. Kourentzes et al. (2020) proposed parametrizing forecasting models based on inventory metrics and policies, combining multiple objectives to optimize inventory outcomes, and demonstrates the approach's effectiveness on real data while exploring the link between forecast accuracy and inventory performance.

This study aims to gain a better understanding of the production planning process of a manufacturing company and to determine the effect of the number of periods used in time series methods. For this purpose, two moving average–based methods with four different period lengths were applied, and a two-way ANOVA without replication was conducted to examine the impact of both the period length and the method on the capacity utilization ratio.

METHOD AND FINDINGS

The study consists of two main stages: First, a production plan was developed for a manufacturing company using two different time-series techniques based on the moving average, and capacity utilization rates were calculated as the output. In the second stage, the planning methods and the number of periods are considered as factors and the capacity utilization rate is taken into account as the output in the full factorial experimental design and an ANOVA analysis was conducted.

The study uses two time-series methods for production planning: The moving average and the weighted moving average. The moving average method, shown in Eq. (1), calculates the average demand from the most recent *n* periods. It works well when seasonal patterns affect demand and when older data can be left out. This approach is especially useful when monthly sales are shaped by both earlier and more recent trends (Tanyaş ve Baskak, 2006).

$$D_t^* = \sum_{i=1}^{n} \frac{D_{t-i}}{n} \tag{1}$$

where D_t^* is the forecasted demand in period *t*, D_{t-i} means the actual demand value from *i* periods before period *t* and *n* presents number of periods.

The weighted moving average method assumes that not all past data influence future values equally. It is applied when certain periods -usually the most recent ones- have a stronger effect on future demand. Eq. (2) provides the formal definition of the weighted moving average approach.

$$D^* = \sum_{i=1}^{n} \frac{W_i \times D_i}{n} \Big/ \sum_{i=1}^{n} W_i \tag{2}$$

where D^* indicates the forecasted production amount, D_i means the actual amount of production in period *i* and W_i represents the effect of the actual production quantity in period *i* on planning.

FULL TEXTS BOOK

The approach used in this study was to generate monthly production plans using the moving average and weighted moving average methods from univariate time series. The resulting production plans were used to calculate the capacity utilization rate. Four different periods were used for each method. Table 1 shows the scenario analyses considered in the study, resulting in a total of eight production plans. Furthermore, considering a production capacity of 80,000 units, capacity utilization rates exceeded 90%. In addition, the study is summarised in Table 2.

Table 1. Scenario Analysis

Experiment	**Inputs**		**Output**
	Forecasting Methods	**Number of Periods**	**Capacity Utilization Rate (%)**
1	Moving Average	3	93.42
2		4	92.69
3		5	92.40
4		6	92.13
5	Weighted Moving Average	3	94.15
6		4	93.56
7		5	93.42
8		6	92.88

Table 2. Summary of the Study

Summary	No	Total	Average	Variance
1	2	96.41667	48.20833	4087.587
1	2	96.68750	48.34375	3932.736
1	2	97.40000	48.70000	3819.380
1	2	98.12500	49.06250	3708.758
2	2	97.14583	48.57292	4153.781
2	2	97.56250	48.78125	4010.721
2	2	98.41667	49.20833	3908.753
2	2	98.87500	49.43750	3773,633
Number of Periods	8	36	4.5	1.428571
Capacity Utilization Rate	8	744.62920	93.07865	0.452284

FULL TEXTS BOOK

Table 3. The Results of the ANOVA Analysis

ANOVA						
Source of Variance	SS	df	MS	F	P-value	F
Raws	2.522577	7	0.360368	0.237008	0.961578	3.787044
Columns	31384.71	1	31384.71	20641.22	2.09E-13	5.591448
Error	10.64341	7	1.520487			
Total	31397.87	15				

In this study, the effects of the planning methods used in production planning and the number of periods on capacity utilization were examined. The results of the two-way ANOVA without replication in Table 3 show that the time series method factor (Moving Average and Weighted Moving Average) has a highly significant impact on capacity utilization ($F = 20641$, $p < 0.001$). This finding indicates that the choice of method is a critical determinant of production efficiency. In particular, the Weighted Moving Average method was observed to enable more efficient use of production capacity.

In contrast, the period number factor (3, 4, 5, and 6) did not produce a significant difference in capacity utilization ($F = 0.237$, $p = 0.962$). This suggests that the number of periods alone has a limited effect on production performance. Due to the non-replicated design, interactions between the factors could not be examined; therefore, the combined effects of different planning methods and period counts were not evaluated in this analysis.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Overall, the findings highlight that the selection of the planning method is a primary and decisive element in production planning. For businesses, applying the appropriate method can directly improve production efficiency and cost-effectiveness by increasing capacity utilization. The limited effect of the number of periods suggests that flexible period selection may still yield optimal capacity utilization when combined with an appropriate planning method.

In general, the results support the conclusion that choosing the right approach is essential in production planning processes and that making strategic decisions in line with this can enhance overall business performance.

REFERENCES

Elyasi, M., Altan, B., Ekici, A., Özener, O.Ö., Yanıkoğlu, İ., & Dolgui, A. (2024). Production planning with flexible manufacturing systems under demand uncertainty. International Journal of Production Research, 62(1–2), 157–170.

Eşsiz, S., & Ordu, M. (2024). Development of Comparative Forecasting Models of Daily Prices of Aggressive Pension Mutual Funds by Univariate Time Series Methods. Turkish Journal of Forecasting, 8(2), 16-25.

FULL TEXTS BOOK

González Rodríguez, G., Gonzalez-Cava, J. M., & Méndez Pérez, J. A. (2020). An intelligent decision support system for production planning based on machine learning. Journal of Intelligent Manufacturing, 31(5), 1257-1273.

Kourentzes, N., Trapero, J.R., & Barrow, D.K. (2020). Optimising forecasting models for inventory planning. International Journal of Production Economics, 225, 107597.

Matsumoto, M., & Komatsu, S. (2015). Demand forecasting for production planning in remanufacturing. International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 79, 161–175 (2015).

Ordu, M., Demir, E., Tofallis, C.ü & Gunal, M. (2023). A comprehensive and integrated hospital decision support system for efficient and effective healthcare services delivery using discrete event simulation. Healthcare Analytics, 4, 100028.

Resman, M., Turk, M., & Herakovič, N. (2021). Methodology for planning smart factory. Procedia CIRP, 97, 401-406.

Tanyaş, M., & Baskak, M. (2006). Üretim Planlama ve Kontrol. (2. Basım). İstanbul: İrfan Yayınevi.

Usuga Cadavid, J.P., Lamouri, S., Grabot, B., Pellerin, R., & Fortin, A. (2020). Machine learning applied in production planning and control: a state-of-the-art in the era of industry 4.0. Journal of Intelligent Manufacturing, 31, 1531–1558.

Yenersoy, G. (2016). Üretim Planlamaya Genel Bir Bakış ve Toplu Üretim / Kapasite Planlaması. Endüstri Mühendisliğine Giriş, Prof. Dr. Ercan Öztemel (Ed.), PapatyaBilim.

İLAÇ ENDÜSTRİSİNDE MAKİNE TEDARİĞİ SÜRECİNİN PROJELENDİRİLMESİ: PERT TABANLI PROJE YÖNETİMİ YAKLAŞIMI

PROJECT PLANNING OF MACHINERY SUPPLY PROCESS IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY: PERT-BASED PROJECT MANAGEMENT APPROACH

***Elif Tuğba ÖZ*[1]**

[1]*Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Industrial Engineering, Osmaniye, Türkiye.*

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/0009-0001-6134-8233*

***Muhammed ORDU*[2]**

[2]*Assoc. Prof. Dr., Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Industrial Engineering, Osmaniye, Türkiye.*

[2]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4764-9379*

ÖZET

Proje yönetimi, işletmelerin hedefledikleri amaca ulaşabilmesi için sınırlı kaynaklarını etkin bir şekilde planlaması ve süreci organize edebilmesini sağlayan kritik bir yaklaşımdır. İşletmeler proje yönetimi süreçlerini verimli bir şekilde yürütürler ise mali disiplinlerini daha kolay bir şekilde sağlarlar. Ayrıca, etkin bir zaman yönetimi projenin öngörülen süreler içinde tamamlanmasını kolaylaştırır. Proje yönetimi aynı zamanda makine alımı gibi yatırım süreçlerinde de uygulanabilir. Bu süreçte ihtiyaç analizinin doğru ve güvenilir bir şekilde yapılması işletmeye uygun teknolojilerinin belirlenmesi kadar önemlidir. Makine alımı projeleri departman görüşü, pazar araştırması, yönetim onayı, makine alımı ve kurulumu gibi birçok bileşene sahip olup oldukça zorlu ve karmaşık bir yapıdadır. Bu çalışma ise ilaç endüstrisinde faaliyet gösteren bir işletmeye yapılması planlanan makine tedariği sürecinin PERT tekniği ile yönetilmesini amaçlamaktadır. Bu kapsamda, ilgili faaliyet bileşenleri ve öncül faaliyetler belirlenmiş iyimser, olası ve kötümser süreler ile beklenen süreler hesaplanmıştır. PERT diyagramı geliştirilmiş ve kritik yol hesaplanmıştır. Buna göre projenin yaklaşık 74 günde bitirilebileceği öngörülmektedir. Sonuç olarak, bu çalışma, proje yönetiminin yatırımların geri dönüşünü maksimize eden ve işletme verimliliğini artıran stratejik bir araç olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Proje yönetimi, makine tedariği, ilaç endüstrisi, PERT diyagramı.

ABSTRACT

Project management is a critical approach that enables businesses to effectively plan and organize their limited resources to achieve their goals. Businesses that execute project management processes efficiently can more easily maintain financial discipline. Furthermore, effective time management facilitates project completion within the projected timeframe. Project management can also be applied to investment processes such as machinery procurement. In this process, accurate and reliable needs analysis is as crucial as identifying appropriate technologies for the business. Machinery procurement projects are quite challenging and complex, involving numerous components such as departmental review, market research, management approval, machinery procurement, and installation. This study aims to manage the machinery procurement process planned for a company operating in the pharmaceutical industry using the PERT technique. In this context, relevant activity components and antecedent activities were identified, and optimistic, probable, and pessimistic, as well as expected,

FULL TEXTS BOOK

durations were calculated. A PERT diagram was developed, and the critical path was calculated. Based on this, the project is foreseen to be completed in approximately 74 days. In conclusion, this study shows that project management is a strategic tool that maximizes return on investments and increases operational efficiency.

Keywords: Project management, machinery procurement, pharmaceutical industry, PERT diagram.

INTRODUCTION

A project is a short-term endeavor intended to deliver value, while project management involves organizing, timing, and overseeing this work to achieve effective outcomes using as few resources as possible (Cingöz and Gürgen, 2023). As projects are made up of many interrelated tasks, they must be planned with precision and carried out in a coordinated way throughout all phases (Gül and Güneri, 2017). For a project to be executed successfully, it needs thorough planning, clear identification of relationships among activities, accurate estimates of its cost and duration during the planning stage, and resource allocations made in line with these estimates (Desticioğlu Taşdemir and Tosya, 2023). The planning stage determines the project's tasks, timing, methods, and resource needs, with completion time estimation being crucial. This estimation relies on identifying activity relationships, and methods like Critical Path Method (CPM) and Program Evaluation and Review Method (PERT) are commonly used for this purpose (Desticioğlu Taşdemir, 2022).

Project management principles are used in many industrial activities. In particular, CPM and PERT methods are widely used in the literature. For example, Cingöz and Gürgen (2023) apply project management techniques, including Gantt charts, CPM, and PERT, to a fast-food firm's production process to estimate activity durations, identify critical activities, and assess the probability of on-time project completion. Desticioğlu Taşdemir and Tosya (2023) investigates improving the management of a delegation visit project in a public institution by establishing project activities and work breakdown structures, employing MS Project to estimate completion time and cost, and emphasizing the role of time management and the need to address obstacles to project effectiveness. Çetin and Dinler (2024) analyze a first-time fifth-generation fighter jet development project by establishing activity precedence and estimating realistic durations with PERT to forecast the project's completion. Using a linear programming approach, critical activities are identified, projected timelines are compared with previous fighter jet programs, and the probability of meeting accelerated stakeholder deadlines is assessed. Çorumlu et al. (2024) present a fuzzy linear programming method to enhance project scheduling when activity durations are uncertain, overcoming the shortcomings of conventional techniques such as CPM and PERT. When applied to an actual software project, the findings indicated that project completion times shorten as the membership degrees decrease. Atlas and Kızıl (2024) investigate the application of PERT and Goal Programming (GP) methods in project management for scheduling, time prediction, and cost evaluation. It shows that these techniques can effectively determine project duration, critical tasks, and resource distribution, with GP yielding results comparable to PERT. Çardak (2024) examines the process for students taking part in the Work and Travel program using PERT and CPM techniques.

This study aims to develop a PERT-based project management approach to effectively manage a project for a machine to be purchased for a pharmaceutical company. First, project steps were established and preceding activities were identified. Optimistic, pessimistic, and probable timeframes were determined for each activity, and expected durations were calculated. After creating the PERT network diagram, the critical path was determined. Finally, the project completion time was calculated.

METHOD AND FINDINGS

Table 1 are all the activities used in the study. The research covers the entire process from project planning to the documentation phase.

Table 1. Project Steps

ID	Activity	Predecessor activity	Optimistic duration (a)	Most likely duration (m)	Pessimistic duration (b)	Expected duration (t_e)
A	Project Plan	-	1	2	4	2.2
B	Department Feedback	A	2	3	5	3.2
C	Specifications	B	3	5	8	5.2
D	Market Research	C	2	4	7	4.2
E	Supplier List	D	1	2	3	2.0
F	URS Submission	E	1	1	2	1.2
G	Proposal Evaluation	F	5	10	20	10.8
H	Presentation to Management	G	1	2	3	2.0
I	Management Approval	H	1	3	7	3.3
J	Procurement	I	1	2	3	2.0
K	FAT (Factory Acceptance Test)	J	20	30	45	30.8
L	Machine Delivery	K	5	7	10	7.2
M	Infrastructure and Installation Preparation	J	10	15	25	15.8
N	IQ, OQ, PQ Tests	L, M	4	7	12	7.3
O	Documentation	N	2	3	5	3.2

Figure 1 shows the PERT network diagram. By examining this diagram, the critical path was identified as A → B → C → D → E → F → G → H → I → J → K → L → N → O. By examining the critical paths, we determine the most likely project completion time as follows:

Start path (from A to J):

2.2 + 3.2 + 5.2 + 4.2 + 2.0 + 1.2 + 10.8 + 2.0 + 3.3 + 2.0 = 36.1 days

Path 1 (K → L):

20.0 + 7.2 = 27.2 days

FULL TEXTS BOOK

Path 2 (M):

15.8 days

Finish path (from N to O):

7.3 + 3.2 = 10.5 days

Total Duration = (Start Duration) + (Longest Parallel Path Duration) + (Finish Duration)

36.1 + 27.2 + 10.5 = 73.8 days

Critical Path are the activities that determine the total project duration, where any delay will directly extend the overall project time. Accordingly, the project is estimated to be completed in approximately 74 days.

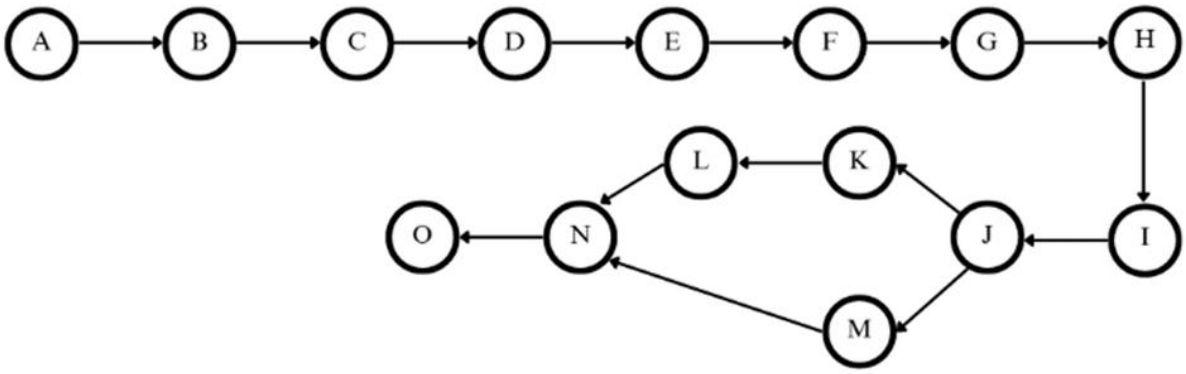


Figure 1. PERT Network Diagram

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Optimistic, most likely, and pessimistic time estimates were assigned to all project activities, and expected durations were calculated accordingly. A comprehensive PERT network was developed by mapping the predecessor-successor relationships among activities, which allowed the identification of the critical path and the tasks that directly affect the project's completion time. It was found that any delays on the critical path would lengthen the overall project duration, with the analysis projecting that the machinery procurement project could be completed in about 74 days. This study showed that the PERT technique serves as an efficient planning method for complex investment projects like machinery procurement. By enabling more accurate evaluations of uncertain activity durations, PERT provides a more dependable estimate of the overall project timeline. As a result, the study highlights that project management acts as a strategic approach that enhances return on investment, boosts operational efficiency, and minimizes risks.

REFERENCES

Cingöz, K., & Gürgen, E. (2023). Hızlı yiyecek sektöründe üretim sürecinin planlanması: PERT yöntemi uygulaması. Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(1), 36-46.

Gül, M., Güneri, A.F., & Güneş, G. (2017). Project management in healthcare: A case study for patient flow evaluation in an emergency room using fuzzy cpm and fuzzy pert. Sigma, 8(1), 41-51.

FULL TEXTS BOOK

Desticioğlu Taşdemir, B., & Tosya, M. (2023). Kamu Sektöründe Proje Yönetimi: Örnek Bir Uygulama. 5th International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences, 10-12 Temmuz 2023, Konya, Türkiye, 664-667.

Destiioğlu Taşdemir, B. (2022). Project planning with CPM and PERT methods: Example of defence industry. Journal of Naval Sciences and Engineering, 18(2), 363-385.

Çetin, A.A., & Dinler, E. (2024). Savaş Uçağı Geliştirme Projesinde Test ve Üretim Aktivitelerine Bağlı Proje Süresi Tahmini. International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences, 36(1), 11-22.

Çorumlu, V., Atalay, K.D., & Dinler, E. (2024). Proje çizelgelemede bulanık doğrusal programlama ile yeni bir yöntem önerisi: Yazılım projesinde uygulama. Journal of Turkish Operations Management, 8(1), 20-38.

Atlas, M., & Kızıl, F. (2024). İnsansız hava aracı (İHA) üretiminin program değerlendirme ve gözden geçirme tekniği (PERT) ve hedef programlama ile planlanması. Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 25(1), 560-586.

Çardak, İ. (2024). PERT-CPM teknikleri ile yurtdışına gidiş sürecinin analizi: work and travel örneği (Edit: Emre Ekin). (1. Basım). Nicel Karar Yöntemleri Alanında Güncel Akademik Çalışmalar ve Araştırmalar. Ankara, Türkiye: Eğitim Yayınevi, 203-217.

TÜRKİYE'NİN EN BÜYÜK EKONOMİLERLE REKABETİNİN İHRACAT BENZERLİK ENDEKSİ YARDIMIYLA ANALİZİ

ANALYSIS OF TÜRKİYE'S COMPETITION WITH THE LARGEST ECONOMIES WITH THE HELP OF THE EXPORT SIMILARITY INDEX

***Birol ERKAN*[1]**

[1]*Prof. Dr., İskenderun Teknik Üniversitesi, İYBF, Ekonomi, Hatay, Türkiye.*

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8363-5543*

ÖZET

Ülkelerin ekonomik büyüme hızları ve Gayrisafi Yurtiçi Hasıla büyüklükleri baz alındığında, geleceğe yönelik projeksiyonlara göre bazı gelişmekte olan ülkelerin birçok gelişmiş ülkeyi geride bırakacağı analiz edilmektedir. Bu perspektifte, son yıllarda gelişmekte olan ülkeler lehine esen rüzgârın önümüzdeki yıllarda da aynı yönde ve hızla devam edeceği aşikardır. Gelişmekte olan ülkeler içinde Çin ve Hindistan'ın gelecek yıllarda küresel çapta en yüksek milli gelir düzeyine sahip olmaları artık sürpriz olarak görülmemektedir. Bununla birlikte, geleceğe yönelik projeksiyonlarda Endonezya, Brezilya ve Meksika gibi gelişmekte olan ülkelerin birçok gelişmiş ülkeyi (özellikle de Almanya, Büyük Britanya ve Japonya) geride bırakacaktır. Bu ülkelerin dünyanın ekonomisi en büyük ülkeleri arasında yer alması dramatik bir durumdur. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin (ilgili araştırmalarda dünyada ekonomik büyüklük olarak 11. sırada yer almaktadır) 2050 projeksiyonlarına göre ilk 10 sırada yer alacağı beklenen ülkelerle olan ihracat benzerliklerinin ölçülmesidir. İhracat benzerliklerinin ölçülmesi ve yıllara göre seyri Türkiye'nin uluslararası ticaretteki ana rakiplerinin ortaya koyulmasını sağlayacaktır. Bu bağlamda, Türkiye'nin ihracat benzerliklerinin ölçümü amacıyla söz konusu ülkelere ilişkin İhracat Benzerlik Endeksi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, ilgili 10 ülke içinde Türkiye'nin ihracatı ile benzerliği görece en yüksek olan ülkeler Hindistan, Çin, Almanya ve ABD'dir. Diğer ifadeyle, Türkiye'nin gelecekte sektörel bazda daha fazla rekabet edeceği ülkeler Hindistan, Çin, Almanya ve ABD'dir.

Anahtar Kelimeler: Büyük Ekonomiler, Türkiye, İhracat Benzerlik Endeksi.

ABSTRACT

Based on countries' economic growth rates and GDP sizes, future projections predict that some developing countries will surpass many developed countries. In this perspective, it's clear that the trend favoring developing countries in recent years will continue in the same direction and at the same pace in the coming years. It's no longer surprising that among developing countries, China and India will have the highest national income levels globally in the coming years. However, future projections indicate that developing countries such as Indonesia, Brazil, and Mexico will surpass many developed countries (especially Germany, the United Kingdom, and Japan). This is a dramatic development given that these countries are among the world's largest economies. The purpose of the study is to measure Turkey's export similarities (ranked 11th in terms of global economic size according to relevant studies) with the top 10 countries expected to rank according to 2050 projections. Measuring these export similarities and their trends over the years will help identify Turkey's main competitors in international trade. In this context, the Export Similarity Index for these countries was used to measure Turkey's export similarities. According to the results, the countries with the highest relative similarity to Turkey's exports among the 10 countries in question are India, China, Germany, and the United States. In other

FULL TEXTS BOOK

words, the countries with which Turkey will compete most strongly on a sectoral basis in the future are India, China, Germany, and the United States.

Keywords: Major Economies, Türkiye, Export Similarity Index.

FULL TEXTS BOOK

Giriş

Dünya ülkelerinin ekonomik büyüklükleri (GSYH verileri) incelendiğinde genellikle gelişmiş ülkelerinin küresel hakimiyeti dikkat çekmektedir. Gerek üretim teknolojisinin görece gelişmişliği gerekse işgücü ve sermaye verimliliği katma değeri yüksek üretim modelinin benimsenmesine yol açmış, bu durum gelişmiş ülkelerin küresel şampiyonlar liginde uzun yıllardır üst basamaklarda yer almasına yol açmıştır. Yıllar geçtikçe Çin başta olmak üzere bazı gelişmekte olan ülkeler teknolojiye yaptıkları yatırımlar ve görece ucuz üretim maliyetleri yardımıyla kendisine üst basamaklarda yer bulmaya başlamıştır.

Ülkelerin ekonomik büyüme oranları baz alınarak gelecek yıllara yönelik olarak yapılan GSYH projeksiyonları şaşırtıcı ve dramatik sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Özellikle Goldman Sachs ve PwC tarafından hazırlanan ve küresel ekonominin geleceğine projeksiyon tutan raporlar şirketlere, yatırımcılara ve hükümetlere yol göstermektedir. Denetim alanında Big Four grubu içerisinde yer alan PwC gelecek 30 yıl için öngörüde bulunurken, yatırım bankacılığı alanında önde gelen Goldman Sachs ise 50 yıllık bir projeksiyon sunmaktadır (Daly & Gedminas, 2022). (Hawksworth, 2017). Raporlar geleceğe dair tahmin oluştururken farklı bakış açıları farklı modeller oluşturmuşladır. Goldman Sachs Cobb-Douglas üretim fonksiyonu üzerinden bir model kurarken PwC ise Solow büyüme modelini baz alarak ilerlemiştir.

Tablo 1: Dünyanın En Büyük Ekonomileri (GSYH USD)

Sıralama	1980	2000	2022	2050	2075
1	Amerika Birleşik Devletleri	Amerika Birleşik Devletleri	Amerika Birleşik Devletleri	Çin	Çin
2	Japonya	Japonya	Çin	Amerika	Hindistan
3	Almanya	Almanya	Japonya	Hindistan	Amerika
4	Fransa	Birleşik Krallık	Almanya	Endonezya	Endonezya
5	Birleşik Krallık	Fransa	Hindistan	Almanya	Nijerya
6	İtalya	Çin	Birleşik Krallık	Japonya	Pakistan
7	Çin	İtalya	Fransa	Birleşik Krallık	Mısır
8	Kanada	Kanada	Kanada	Brezilya	Brezilya
9	Arjantin	Meksika	Rusya	Fransa	Almanya
10	İspanya	Brezilya	İtalya	Rusya	Birleşik Krallık
11	Meksika	İspanya	Brezilya	Meksika	Meksika
12	Hollanda	Kore	Kore	Mısır	Japonya
13	Hindistan	Hindistan	Avustralya	Suudi Arabistan	Rusya
14	Suudi Arabistan	Hollanda	Meksika	Kanada	Filipinler
15	Avustralya	Avustralya	İspanya	Nijerya	Fransa

Kaynak: Daly, K., & Gedminas, T. (2022). The Path to 2075 — Slower Global Growth, But Convergence Remains Intact. New York: Goldman Sachs.

Tablo 1 incelendiğinde, 1980 yılında dünyanın ekonomisi en büyük 15 ülkesinden çoğunun gelişmiş olduğu görülmektedir. Günümüz ve geleceğe yönelik projeksiyonlara göre ise, zaman ilerledikçe bazı gelişmiş ülkeler (Fransa, Japonya, Kanada vb.) görece düşük ekonomik büyüme hızları sebebiyle sıralamada üst basamaklardaki yerlerini kaybetmektedir/kaybedecektir. Aksine, görece yüksek büyüme hızları ve verimlilik/katma değer artışlarıyla bazı gelişmekte olan ülkeler (Endonezya, Nijerya, Pakistan, Mısır vb.) küresel ligde üst sıralarda yer almaktadır/alacaktır (Daly & Gedminas, 2022).

Tablo 2: Gelişmiş ve Gelişmekte Olan Ülkeler Bazında Dünyanın
En Büyük Ekonomileri Sıralaması (GSYH USD, SGP)

	2016	2050	
Çin	1	1	Çin
ABD	2	2	Hindistan
Hindistan	3	3	ABD
Japonya	4	4	Endonezya
Almanya	5	5	Brezilya
Rusya	6	6	Rusya
Brezilya	7	7	Meksika
Endonezya	8	8	Japonya
İngiltere	9	9	Almanya
Fransa	10	10	İngiltere

E7 ekonomileri G7 ekonomileri

Kaynak: Hawksworth, J. (2017). The Long View How will the global economic order change by 2050? UK: PWC.

Tablo 2'de de 2016 yılında gerçekleşen ve 2050 projeksiyonuna göre GSYH değerleri baz alındığında dünyada ilk 10 sıradaki ülkeler gösterilmiştir. Buna göre 2016'da 10 ülkenin 7'si G7 ekonomisi iken bu sayının 2050'de 6'ya düşmesi beklenmektedir (Hawksworth, 2017). İlgili projeksiyonlar gelecek yıllarda E7 gibi gelişmekte olan ekonomilerin küresel GSYH içindeki paylarını yükselteceklerini göstermektedir.

Bu çalışmada, 2050 projeksiyonuna göre dünyada en büyük ekonomiler olması beklenen 10 ülke ile Türkiye'nin ihracatındaki benzerliklerin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu perspektifte ilgili 10 ülke ile Türkiye'nin ihracat benzerlik endeksi (ESI) analiz edilmiştir. Analizlerdeki amaç, söz konusu güçlü ekonomiler içinde Türkiye'nin küresel pazarlardaki olası rakiplerinin belirlenebilmesidir.

FULL TEXTS BOOK

İhracat Benzerlik Endeksine İlişkin Literatür Örnekleri

Lingzhi (2021) Özbekistan ve Avrasya Ekonomik Birliği (EAEU) üye ülkelerin (Ermenistan, Belarus, Kazakistan, Kırgızistan, Rusya) 2010-2019 döneminde dış ticaret rekabet gücünü, dış ticaretteki tamamlayıcılığı ve ihracat benzerliklerini ölçmüştür. Özbekistan ve EAEU ülkeleri arasında ESI değeri genel olarak 30'un üzerindedir ve ilgili ülkelerin ihracat profillerinde önemli oranda yakınlık ve benzer pazarda rekabet söz konusudur. Bununa birlikte Özbekistan'ın diğer ülkelerle olan ihracat benzerliklerinde farklılıklar söz konusudur. Özbekistan-Ermenistan ve Özbekistan-Belarus arasındaki ESI skorları dalgalı bir şekilde düşüş eğilimindedir. Özbekistan-Rusya, Özbekistan-Kazakistan ve Özbekistan-Kırgızistan ihracatı da dalgalı bir şekilde yükseliş eğilimi sergilemiştir (Lingzhi, 2021).

Aktaş Çimen ve Kösekahyaoğlu (2023) Türkiye ve BRICS ülkelerinin (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika) ihracat yoğunlaşmalarını (ülke boyutuyla) ve Avrupa Birliği (AB) pazarındaki ihracat benzerliklerini analiz etmiştir. ESI analiz sonuçlarına göre, Türkiye ve BRICS'in AB pazarına yönelik ihracatındaki benzerlikler önemli düzeydedir. Bu bağlamda ESI skoru 60.75'tir. Bu sonuç ilgili ülkelerin AB pazarında birbiriyle rekabet içinde olduklarını göstermektedir (Çimen & Kösekahyaoğlu, 2023).

Nur Chasanah ve arkadaşları (2017) 1994-2014 döneminde Endonezya'nın ASEAN+3 ülkeleriyle bahçe ürünleri ihracat benzerliklerini analiz etmiştir. ESI'ya göre Endonezya'nın hem ASEAN hem de ASEAN+3 seviyesinde benzerliği en yüksek olan ülke Singapur'dur (Chasanah, Mulyo, & Darwanto, 2017).

Wang ve Liu (2015) 2007-2013 yılları arasında Çin ve AB'nin ABD ve Hindistan pazarındaki ihracat benzerliklerini analiz etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Çin ve AB'nin hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkeler pazarlarında benzerlikleri yüksek düzeydedir ve gittikçe de yakınsamaktadır. Özellikle Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinin 2004 yılında resmen Avrupa Birliği'ne katılması ve AB'nin bu genişlemesi, Çin ve AB'nin ihracat benzerlik endeksinin daha yüksek olmasını sağlamıştır. Zira söz konusu ülkelerle Çin'in endüstriyel yapıları belirli bir düzeyde benzerlik göstermektedir. Çin ve AB'nin ihracat benzerliklerinin görece yüksekliği, küresel pazarlardaki rekabetin artmasını zorunlu kılmaktadır (Wang & Liu, 2015).

Batbaylı ve Erkan (2018) Kırılgan Beşli ekonomilerin (Türkiye, Brezilya, Hindistan, Endonezya, Güney Afrika) küresel pazarlardaki karşılaştırmalı üstünlüklerini ve ihracat benzerliklerini ele almıştır. ESI'ya göre, Türkiye'nin ihracat profili en çok Güney Afrika ve Hindistan'a benzemektedir (Hindistan 2000: 61.8, 2007: 57.1, 2014: 58.1; Güney Afrika 2014: 58.7). Diğer ifadeyle kırılgan ekonomiler içinde Türkiye için en önemli rakip Hindistan'dır (Batbaylı & Erkan, 2018).

Sun ve arkadaşları (2024) 2003-2018 döneminde Çin'in Kuşak ve Yol Projesine dahil olan ülkelere yönelik dış yatırımının ESI üzerindeki etkisini incelemiştir. Çin'in söz konusu ülkelere yönelik dış yatırımı bu ülkelerle olan ihracat benzerliğini olumlu yönde etkilemektedir. Bununla beraber, özellikle orta-düşük ve yüksek teknolojili ürünlerde ESI skorları yükselmektedir (Sun, Zhang, & Zhang, 2024).

Artecona ve Perrotti (2021) Amerika ve Karayip ülkelerinin ABD'ye olan ihracatının Çin ile olan benzerliğini analiz etmiştir. Latin Amerika ülkelerinden Meksika, Brezilya ve Kosta Rika ihracatı Çin ile daha benzerdir. Karayip ülkelerinden de Dominik Cumhuriyeti ve Jamaika'nın ihracatı Çin ile daha çok benzerdir. Genel olarak da Amerika kıtası ülkelerinin Çin ile olan ihracat benzerliği Karayip ülkelerine oranla daha yüksektir (Artecona & Perrotti, 2021).

Sarıçoban ve Yalçın (2020) halı ihracatında dünyada üst sıradaki ülkelerle Türkiye'nin ihracat benzerliklerini analiz etmiştir. SITC Rev3, 3 haneli sınıflandırmaya tabi 260 ürün grubunun ESI analizi 2008, 2012, 2016 ve 2017 yıllarına ilişkin gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda Türkiye ile en benzer ülke Hindistan, benzerliği en düşük ülke de Hollanda olarak ölçülmüştür (Sarıçoban & Yalçın, 2020).

FULL TEXTS BOOK

Vlasenko ve arkadaşları (2020) Çin'in ihracatıyla dünyanın en büyük 50 ihracatçısının benzerliğini analiz etmiştir. 2001-2018 dönemini ve 97 alt ürün grubunu baz alan çalışmada yapılan ESI analizlerine göre Çin'in ihracatı görece Vietnam ile benzerlik göstermektedir. Yıllar geçtikçe Asya kıtası ülkeleri ile benzerlikler yükselmektedir (Vlasenko, Mykhailyk, Bublei, & Ogloblina, 2020).

Veri ve Yöntem

Çalışmada, 2050 projeksiyonlarına göre (Hawksworth, 2017) belirlenen dünyanın en büyük 10 ekonomisi (Tablo 2) ile Türkiye'nin ihracatının benzerlikleri analiz edilmiştir. Bu bağlamda analiz yöntemi olarak ESI seçilmiştir. Bununla beraber, ESI hesaplamasında ürün grubunun seçiminde Harmonize Mal Tanımlama ve Kodlama Sistemi 1996 (HS 1996) iki haneli ürün sınıflaması kullanılmıştır (WCO, 1996). Bu sınıflamanın kullanılmasındaki ana amaç ülkelere yönelik daha geniş yıllara ait ürün ihracat sepetlerine ulaşılabilmesidir. Analizlere ilişkin ham veriler "the World Integrated Trade Solution (WITS)" platformundan (WITS, 2025) elde edilmiş ve yazar tarafından ESI skorları hesaplanmıştır. Rusya-Ukrayna Savaşı dolayısıyla Rusya'ya ait 2022-2024 dönem verisi elde edilememiştir.

ESI ülkelerin ihracat pazarlarındaki ürün gruplarının birbiriyle hangi ölçüde benzerlik taşıdığını göstermektedir. Küresel pazarlarda ihracattaki sektörel benzerlik, ülkelerin benzer ürün gruplarıyla birbirine rakip olduklarını göstermektedir. ESI şu şekilde formüle edilmektedir (Finger & Kreinin, 1979):

$$ESI_{(ab,w)} = \{\sum minimum\,[X_k\,(aw),\ X_k(bw)]\} \times 100$$

Formülde $X_k\,(aw)$ belli bir yıl için a ülkesinin toplam ihracatında k ürünün toplam ihracat payını, $X_k(bw)$ belli bir yıl için b ülkesinin toplam ihracatında k ürünün toplam ihracat payını göstermektedir. Şayet a ve b ülkelerinin ihracatının sektörel dağılımı birbiri ile aynıysa (her k için $X_k\,(aw) = X_k(bw)$), ESI 100 değerini alacaktır. Bu durumda haliyle iki ülkenin sektörel bağlamda ihracatı tam benzerdir. Diğer ifadeyle iki ülke ihracat pazarlarında ciddi düzeyde rekabet halindedir. Bununla birlikte, a ve b ülkelerinin ihracatının kalıpları ve sektörel dağılımı tamamen farklı ise (her $X_k\,(aw) > 0$, $X_k(bw) = 0$ için ve tersi), ESI sıfır değerini alacaktır. Bu durum iki ülkenin ihracat pazarlarının benzerlik taşımadığını yani ülkelerin birbirleriyle rekabet halinde olmadıklarını göstermektedir.

ESI değerleri ürün bazında olduğu gibi ihracatın gerçekleştirildiği pazarlar bazında da hesaplanabilir. Bu durumda aynı formülde "k" sektör değil ilgili pazarı ifade eder. $X_k\,(aw)$ ve $X_k(bw)$ de ilgili ülkelerin toplam ihracatında k pazarının payını ifade eder. Böylelikle iki ülkenin hedef Pazar bağlamındaki benzerlikleri de ölçülebilir. İlgili sonuç, ülkelerin küresel pazarlardaki coğrafi benzerliklerini ve dolayısıyla birbiriyle olan rekabetlerini gösterir (Vlasenko, Mykhailyk, Bublei, & Ogloblina, 2020).

İhracat Benzerlik Analiz Sonuçları

Çalışmada 2050 yılı projeksiyonuna göre dünyanın en büyük 10 ekonomisi (Tablo 2) (Hawksworth, 2017) ile Türkiye'nin ihracat benzerlik analizi yapılmış ve buna dair 2000-2024 dönemine ilişkin ESI skorları hesaplanmış ve Tablo 3'te gösterilmiştir (WITS, 2025). İlgili 10 ülke ile Türkiye'nin ihracat benzerliklerine ilişkin göze çarpan birçok husus bulunmaktadır. Bunlardan ilki, Türkiye'nin genel olarak söz konusu ülkelerle ihracat benzeşmesi çok yüksek düzeyde değildir. Bununla birlikte, ikinci önemli husus ihracat benzerliklerinin yıllar itibariyle artmasıdır. Bu durumun tek istisnası Brezilya'dır. Diğer ifadeyle, 2000 yılından 2024 yılına geçildikçe Türkiye'nin ilgili güçlü ekonomilerle olan ihracatı sektörel bağlamda yakınsamaktadır. Az önce de değinildiği gibi, Türkiye ihracatının sektörel benzeşme perspektifinde ıraksadığı tek ülke Brezilya'dır.

FULL TEXTS BOOK

Tablo 3: Türkiye ile En Büyük 10 Ekonominin ESI Skorları (2000-2024)

Ülkeler	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ABD	44.20	46.06	47.80	49.18	51.02	53.41	53.56	54.05	54.54
Almanya	46.02	47.89	49.55	51.62	54.19	55.14	58.17	59.22	57.90
B. Krallık	42.92	44.58	46.84	48.76	50.36	51.48	50.56	56.36	56.61
Brezilya	50.21	50.74	49.21	51.11	50.69	53.96	54.55	52.40	49.58
Çin	55.95	55.06	55.09	53.63	53.47	53.88	55.56	55.65	55.06
Endonezya	44.36	45.52	44.98	44.11	44.45	45.19	45.53	44.41	43.73
Hindistan	55.61	55.78	54.77	54.81	53.15	54.07	54.29	53.67	56.55
Japonya	35.01	38.96	41.39	43.38	46.26	48.53	51.06	52.78	53.01
Meksika	42.43	44.49	47.68	49.78	52.49	53.89	55.35	57.20	55.67
Rusya	24.26	27.10	26.73	26.21	27.35	24.75	25.80	26.15	25.74
Ülkeler	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
ABD	54.80	57.17	58.38	59.11	62.85	60.69	59.74	55.40	56.13
Almanya	57.33	58.94	59.65	56.18	59.60	60.25	59.79	60.34	62.15
B. Krallık	54.16	54.96	56.03	57.15	56.42	59.33	60.06	60.92	60.94
Brezilya	44.18	42.32	41.66	42.38	44.11	42.04	43.23	43.54	44.22
Çin	53.59	53.40	55.53	53.62	56.30	58.01	55.78	55.39	54.69
Endonezya	42.91	41.32	39.89	41.71	44.88	45.72	47.80	48.90	46.60
Hindistan	56.57	52.61	50.47	58.59	55.28	54.59	60.56	61.25	61.51
Japonya	52.63	52.93	54.13	49.38	53.33	54.20	53.33	54.47	56.41
Meksika	54.50	55.08	55.71	53.29	57.35	55.64	54.54	55.15	56.47
Rusya	24.51	22.51	22.57	25.81	27.76	26.08	28.19	32.02	33.66
Ülkeler	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**		
ABD	55.86	57.48	57.39	56.80	59.59	62.03	61.54		
Almanya	64.31	63.96	63.88	61.95	63.20	63.72	64.16		
B. Krallık	57.56	59.00	55.34	55.42	52.43	56.14	56.55		
Brezilya	41.99	41.89	36.49	37.98	41.56	39.16	38.90		
Çin	55.40	55.82	54.98	55.17	56.98	59.46	59.08		
Endonezya	48.24	53.33	52.35	50.57	50.52	49.38	51.74		

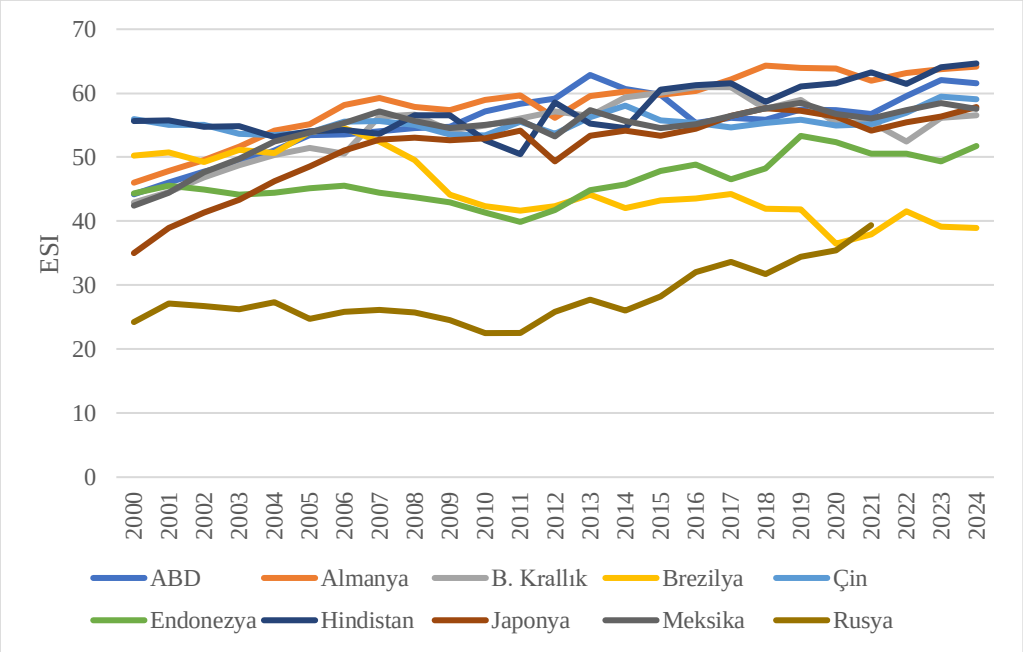
FULL TEXTS BOOK

Hindistan	58.69	61.08	61.55	63.28	61.42	64.08	64.65
Japonya	57.65	57.28	56.32	54.17	55.46	56.33	57.83
Meksika	57.62	58.50	56.76	56.05	57.38	58.48	57.59
Rusya	31.78	34.45	35.40	39.38			

Kaynak: https://wits.worldbank.org/ verileri kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Grafik 1'de görüldüğü üzere, Türkiye'nin ilgili güçlü ekonomilerle olan sektörel ihracatları yıllar itibariyle benzeşmektedir (Brezilya hariç). Bu durum öncelikle geleceğe yönelik projeksiyonlarda ekonomik büyüklük olarak şampiyonlar liginde olacağı öngörülen ülkelerle Türkiye'nin küresel pazarlardaki rekabet düzeyinin yükseleceğini ve daha da yoğunlaşacağını ortaya koymaktadır (WITS, 2025).

Grafik-1: Türkiye ile En Büyük 10 Ekonominin ESI Skorları (2000-2024)

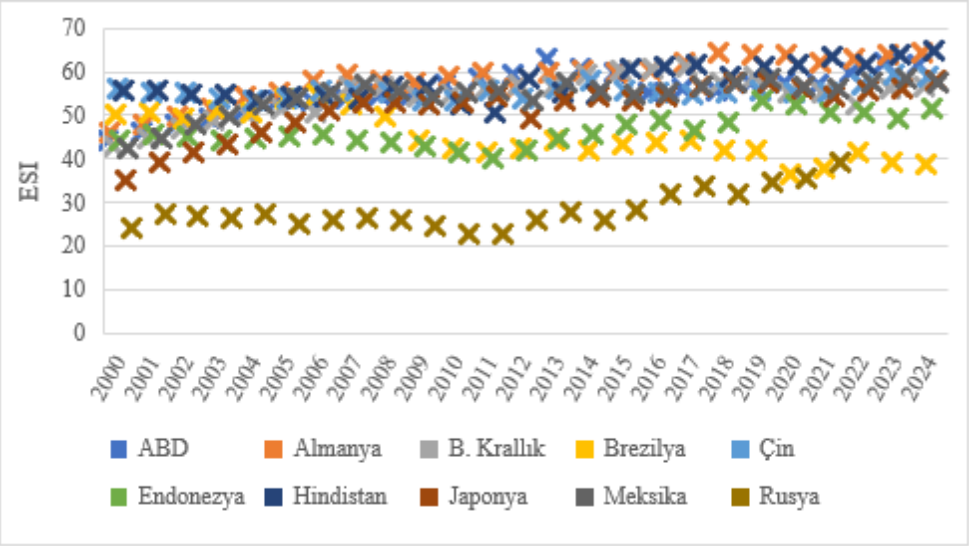


Kaynak: https://wits.worldbank.org/ verileri kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Türkiye'nin ihracat benzerliklerinin görece en düşük olduğu ülke Rusya'dır. Bununla beraber, son yıllarda Rusya ile olan ESI skorlarında yükseliş eğilimi söz konusudur. Rusya'dan sonra görece en düşük benzerlik düzeyi Brezilya iledir. Ayrıca son yıllarda Brezilya ile olan benzerliklerde azalmalar söz konusudur. Rusya ve Brezilya ile olan görece benzeşmeme durumu, Türkiye ile bu iki ülkenin küresel pazarlarda sektörel rekabet düzeyinin oldukça düşük olduğunu göstermektedir (Grafik 2).

FULL TEXTS BOOK

Grafik-2: Türkiye ile En Büyük 10 Ekonominin ESI Skorları (2000-2024)



Kaynak: https://wits.worldbank.org/ verileri kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

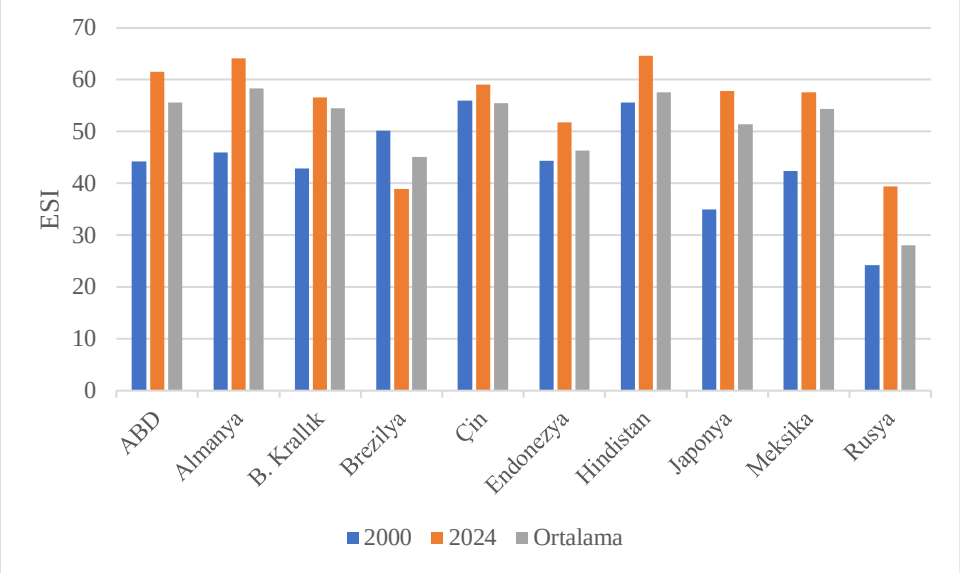
Türkiye'nin ilgili ülkelerle ESI skorlarının yıllara göre seyri incelendiğinde, daha çok Almanya, Hindistan ve ABD ile görece yakınsama dikkat çekmektedir. Bununla beraber, Japonya ve Meksika ile olan ihracat benzerliği yakınsaması da çarpıcıdır. Özellikle 2000 yılı ile kıyaslandığında, Türkiye'nin son yıllarda Japonya ile olan ESI skorlarında hızlı bir yükseliş ivmesi söz konusudur. Zira Japonya ile olan ESI skorları 35 civarından 57 seviyelerine gelmiştir (Grafik 3).

Grafik 3 Türkiye'nin ilgili güçlü ekonomilerle olan ihracat benzerliklerine ilişkin başlangıç, bitiş ve ortalama ESI skorlarını göstermektedir[1]. Bu grafikte özellikle son ESI verilerinin genel ortalama düzeyinden sapmaları rekabet düzeyine ilişkin gösterge kabul edilebilir. Zira 2024 yılı ESI skoru ortalamadan daha yüksekse, bu durum ilgili ülke ile Türkiye'nin küresel ihracatındaki sektörel benzerliklerin ve rekabet düzeyinin görece artış eğiliminde olduğunu ifade etmektedir. Tersine, son yıl ESI skoru ortalamanın altında ise, ilgili ülkenin söz dönemde Türkiye ile olan ihracat benzeşmelerinin eğiliminde düşüş olduğunu göstermektedir. Bu durumda da haliyle uluslararası pazarlardaki sektörel rekabet de azalış eğilimindedir denilebilir.

[1] Rusya'ya ilişkin 2022, 2023, 2024 yılı ihracat verileri olmadığı için son ESI skoru 2021 yılı için hesaplanabilmiştir. Bu nedenle son yıl ESI verisi 2024 yerine 2024'ü ifade etmekte, ortalama ESI verisi de 2000-2021 ortalamasını göstermektedir.

FULL TEXTS BOOK

Grafik-3: Türkiye ile En Büyük 10 Ekonominin ESI Skorları (2000, 2024 ve Ortalama)



Kaynak: https://wits.worldbank.org/ verileri kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Başta Hindistan olmak üzere; Almanya, ABD, Japonya ve Endonezya'nın 2024 yılı ESI skorları genel ortalamanın epey üzerindedir. Bu durum, ilgili ülkelerle Türkiye'nin küresel pazarlardaki rekabet düzeyinin artmakta olduğunu ve ilerleyen yıllarda da potansiyel rekabet ortamının kızışacağını göstermektedir. Çin, Meksika ve Birleşik Krallık'ın 2024 yılı ESI skorları da genel ortalamanın üzerindedir. Diğer ülkelerle olan ESI skorlarının başlangıç yılı olan 2004'e göre genel olarak yükselmesi, Türkiye ile ilgili ülkelerin ihracat benzeşmelerinin ve dolayısıyla sektörel rekabet düzeyinin arttığını göstermektedir. Bununla beraber, ilgili ülkelerden Brezilya ile Türkiye sektörel ihracat benzerliği bağlamında giderek ıraksamaktadır. Diğer ifadeyle, Brezilya Türkiye için gitgide potansiyel bir rakip olmaktan çıkmaktadır.

İlgili ülkeler baz alındığında, Türkiye'nin potansiyel rakipleri sadece Asya ülkeleri olan Hindistan veya Çin değil, Avrupa ülkelerinden özellikle Almanya ve ABD'dir. Özellikle Almanya görece ihracat benzerliği en istikrarlı olan ülkedir. Bununla birlikte, özellikle Hindistan'ın son yıllarda ESI artışı önemli düzeydedir ve bu gelişme son yıllarda Almanya'nın yerini Hindistan'ın almasına yol açmıştır. Ayrıca Japonya ve Endonezya ile olan ihracat benzeşmelerinde de hızlı bir artış söz konusudur. Özellikle Japonya, benzeşme düzeyi en hızlı bir şekilde yakınsayan ülkedir. Meksika, B. Krallık, ABD ile de istikrarlı bir şekilde yakınsama söz konusudur. Rusya ile de mutlak düzeyde düşük olsa da ivme olarak artan bir rekabet durumu söz konusudur. Bu sonuçlar Türkiye'nin hem Avrupa hem de Amerika ve Asya kıtasında güçlü rakiplerinin olduğunu göstermektedir.

Sonuç

Geleceğe yönelik projeksiyonlara göre, dünyada ekonomisi en büyük ülkelerin sadece günümüz gelişmiş ülkelerden değil, gelişmekte olan ülkelerden de ibaret olacağı açıktır. Hatta ilgili projeksiyonlar, önümüzdeki on yıllarda küresel çapta ekonomisi en büyük ülkelerin çoğunun gelişmekte olan ülkelerden oluşacağını ortaya koymaktadır. İlk 10 içinde olmasa da Türkiye zirveyi zorlayan ülkeler arasında yer almaktadır. Bu perspektifte, Türkiye'nin küresel büyük ekonomiler liginde daha üst sıralarda yer almasının koşulu; başta ihracatını kantitatif ve kalitatif olarak arttırabilmesi, ihracat pazarlarında potansiyel rakipleriyle farklılaşabilmesidir.

FULL TEXTS BOOK

Çalışmada Türkiye'nin dünyanın olası en büyük ekonomileriyle olan ihracat benzerliklerine yönelik ESI hesaplanmış ve analiz edilmiştir. Genel olarak yorumlandığında, Türkiye'nin ilgili ülkelerle olan ihracat benzerlikleri yükselen eğilimdedir. Ülkenin ihracat benzerliklerinin görece en yüksek olduğu ülkeler Hindistan ve Almanya'dır. Özellikle en yoğun rekabetin Hindistan ile yaşanmakta olduğu ifade edilebilir. Almanya ile de ihracat benzerliği artmaya devam etmektedir. Çin ise Türkiye için stabil düzeyde rekabetçi bir potansiyel rakiptir. Japonya da genel ortalama olarak yüksek olmasa da yükselen ESI ivmesiyle her geçen zaman diliminde ihracatı sektörel bağlamda Türkiye ile daha çok benzeşen ülke konumundadır. Özellikle Almanya ve Japonya ile olan ihracat benzeşmesi; Türkiye'nin görece artan katma değeri yüksek otomotiv, kimyevi maddeler, elektronik sanayi ürün ihracatının payının son yıllarda artmasıyla ilişkilendirilebilir.

Dünyanın en güçlü ülkelerinin Türkiye ile olan ESI skorlarının ağırlıklı olarak artış eğiliminde olduğu aşikardır. Söz konusu artış hem Amerika (ABD ve Meksika), hem de Avrupa (Almanya ve B. Krallık) ve Asya (Hindistan, Çin, Endonezya) kıtasında birlikte gerçekleşmektedir. Bu durum Türkiye'nin uluslararası pazarlarda potansiyel rakiplerinin çeşitlendiğini ortaya koymaktadır. Diğer ifadeyle, sadece gelişen Asya ülkelerinin değil, aynı zamanda Amerika ve Avrupa ülkelerinin de mevcut ihracat benzerlikleriyle Türkiye için potansiyel rakipler ve tehdit unsuru olduğunu ifade etmektedir.

ESI analizleri göstermiştir ki, geleceğe yönelik projeksiyonlara göre dünyada ekonomik büyüklük bakımından zirvede olacağı öngörülen ülkelerin çoğunluğu Türkiye için uluslararası pazarlarda potansiyel rakip ve tehdit konumundadır. Bu bağlamda, Türkiye'nin ihracat pazarlarındaki tehditlerin sadece belli bir coğrafya ile sınırlı olmadığı gerçeğinden hareketle, ülkenin artan rekabet ortamında öncelikle katma değeri yüksek ürünlerin ihracatına ağırlık vermesi gerekmektedir. Diğer ifadeyle, Türkiye'nin karşılaştırmalı üstünlüklerini daha inovatif ve sofistike ürünlerin üretiminde ve ihracatında belirlemesi gerekmektedir. Ancak böyle bir ihracat sepeti ve çeşitlendirmesiyle Türkiye küresel pazarlardaki rakipleriyle farklılaşacak ve rekabet gücünü yükseltebilecektir.

KAYNAKÇA

Artecona, R., & Perrotti, D. (2021). *Latin America and the Caribbean exports to the United States: Analysis of the competition with China and other regions at product level.* UN-ECLAC.

Batbaylı, Ş., & Erkan, B. (2018). Comparative advantages and export similarities of the Fragile Five economies in global markets. *The Journal of Academic Social Science, 6*(83), s. 619–634.

Chasanah, N., Mulyo, J. H., & Darwanto, D. H. (2017). Competitiveness and export similarity of Indonesian horticulture in the ASEAN-ASEAN+3. *Agro Ekonomi, 28*(1), s. 32-47.

Çimen, Z. A., & Kösekahyaoğlu, L. (2023). Country-based export concentration of Türkiye and BRICS and export similarity to the EU market (2001-2021). *Fiscaoeconomia, 7*(3), s. 2177–2198. doi:https://doi.org/10.25295/fsecon.1288028

Daly, K., & Gedminas, T. (2022). *The Path to 2075 — Slower Global Growth, But Convergence Remains Intact.* New York: Goldman Sachs.

Finger, J., & Kreinin, M. (1979). A Measure of `Export Similarity' and Its Possible Uses. *The Economic Journal, 89*(356), s. 905-912. doi:https://doi.org/10.2307/2231506

Hawksworth, J. (2017). *The Long View How will the global economic order change by 2050?* UK: PWC.

Lingzhi, Z. (2021). Analysis on trade competitiveness and trade complementarity between Uzbekistan and the member states of Eurasian Economic Union. *International Journal of Innovation and Economic Development, 7*(2), s. 7-19. doi:https://doi.org/10.18775/ijied.1849-7551-7020.2015.72.2001

Sarıçoban, K., & Yalçın, M. (2020). Identifying competitiveness of Turkey in carpet sector and a comparison with the countries which are experts on carpet export. *Tekstil ve Mühendis, 27*(118), s. 98–110. doi:https://doi.org/10.7216/1300759920202711806

Sun, Y., Zhang, S., & Zhang, K. (2024). The impact of China's outward foreign direct investment on its export similarity with belt and road countries. *The Journal of International Trade & Economic Development, 33*(1), s. 76-117. doi:https://doi.org/10.1080/09638199.2022.2159057

Vlasenko, L., Mykhailyk, D., Bublei, H., & Ogloblina, V. (2020). Evaluation of the composite export similarity index on the example of China. *REICE, 8*(16), s. 135–149. doi:https://doi.org/10.5377/reice.v8i16.10677

Wang, P.-Z., & Liu, X.-J. (2015). Comparative analysis of export similarity index between China and EU. *In Proceedings of the 2015 International Conference on Management Science and Management Innovation* (s. 222–227). 222–227.

WCO. (1996). *Harmonized commodity description and coding system.* WCO.

WITS. (2025). https://wits.worldbank.org/

TÜRKİYE'NİN TARIM, GIDA VE TÜTÜN ÜRÜNLERİ İHRACATINDAKİ REKABET ANALİZİ

COMPETITION ANALYSIS IN TÜRKİYE'S AGRICULTURAL, FOOD AND TOBACCO PRODUCTS EXPORTS

***Birol ERKAN*[1]**

[1]*Prof. Dr., İskenderun Teknik Üniversitesi, İYBF, Ekonomi, Hatay, Türkiye.*

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8363-5543*

ÖZET

Canlı hayvan, bitkisel ürünler, gıda ve tütün ürünleri Türkiye'nin geleneksel üretim ve ihracat kalemlerini oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı Türkiye'nin bu ürün gruplarındaki ihracat rekabet gücünün analiz edilmesidir. Bu bağlamda çalışmada öncelikle ürün grubu olarak Harmonize Mal Tanımlama ve Kodlama Sistemi 1996 (HS 1996) iki haneli ürün sınıflaması seçilmiştir. Bu sınıflandırmada yer alan "tarım, gıda ve tütün ürünleri" ana başlıklı ürün gruplarının ihracat rekabet güçleri analiz edilmiştir. Sözü edilen sınıflamada tarım, gıda ve tütün ürünlerine ilişkin 24 adet ürün grubu mevcuttur. Çalışma 2000-2024 dönemini kapsamaktadır ve bu döneme ilişkin ihracat rekabet analizinin gerçekleştirilmesi için Balassa'nın Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlük Endeksi (Balassa Endeksi) kullanılmıştır. Balassa Endeksi ülkelerin sektörel ihracat rekabet güçlerinin ölçülmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Sektörel endeks skorlarının 1'den büyük olması incelenen ülkenin küresel pazarlarda ihracat rekabet yapısının güçlü olduğunu göstermektedir. Diğer ifadeyle, ülkenin ilgili ürünün ihracatında rakipleri karşısında rekabet avantajı söz konusudur. 1'den küçük olan skorlar ise ülkenin sözü edilen ürünün ihracatında rekabet üstünlüğü elde edemediğini gösterir. Balassa Endeksi analiz sonuçlarına göre, Türkiye ilgili 24 üründen 11'inin ihracatında rekabet avantajı elde etmiştir. 13 ürünün ihracatında ise rekabet dezavantajı söz konusudur. Türkiye'nin İhracat rekabet avantajının olduğu ürünlerden 3'ündeki üstünlük düzeyi oldukça güçlüdür. Üstünlüklerin 4'ü orta düzeyde, 4'ü de zayıf düzeydedir. Bununla beraber, 2000-2012 dönemiyle kıyaslandığında 2013-2024 döneminde 13 ürünün endeks skorlarında azalış gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tarım, Gıda, Türkiye, İhracat Rekabet Gücü, Balassa Endeksi.

ABSTRACT

Livestock, plant products, food, and tobacco products constitute Turkey's traditional production and export items. The study aims to analyze Turkey's export competitiveness in these product groups. In this context, the two-digit product classification of the Harmonized Commodity Description and Coding System 1996 (HS 1996) was selected as the product group. The export competitiveness of the product groups "agricultural, food, and tobacco products" within this classification was analyzed. The classification includes 24 product groups related to agricultural, food, and tobacco products. The study covers the period 2000-2024, and Balassa's Index of Revealed Comparative Advantage (Balassa Index) was used to conduct the export competitiveness analysis for this period. The Balassa Index is frequently used to measure countries' sectoral export competitiveness. Sectoral index scores greater than 1 indicate that the country under study has a strong export competitive structure in global markets. In other words, the country has a competitiveness over its competitors in the export of the relevant product. Scores less than 1 indicate that the country has not achieved a competitiveness in the exports of the product in question. According to the Balassa Index analysis results, Turkey has achieved a competitiveness in the

FULL TEXTS BOOK

exports of 11 of the 24 products. There is a competitive disadvantage in the exports of 13 products. Three of the products with Türkiye's export competitiveness have a strong level of superiority. Four of these advantages are moderate, and four are weak. However, the index scores of 13 products decreased between 2013 and 2024 compared to the 2000-2012 period.

Keywords: Agriculture, Food, Türkiye, Export Competitiveness, Balassa Index.

Giriş

Tarım, gıda ve tütün ürünleri her ne kadar dünyada milli gelir içindeki pay bazında sanayi ve hizmetleri sektörünün gerisinde kalsa da hala ülkeler açısından kritik sektörler arasında yer almaktadır. Özellikle küresel gıda tedarik ve arz zincirindeki dalgalanmalar, Covid-19 sonrası ortaya çıkan gıda arz şokları ve krizleri dikkate alındıüında, tarım, gıda, bitkisel ve hayvansal ürünler önemini korumaktadır. Özellikle Türkiye'nin istihdamının dağılımı dikkate alındığında ilgili sektörün stratejik önemi daha fazla ön plana çımaktadır. Bununla beraber, Türkiye'de enflasyon sorununun tememilnde gıda fiyatlarındaki yüksek ve istikrarlı yükselişlerin olduğu gerçeğiyle sektörün stratejik önemi varlığını sürdürmektedir.

Dünya ülkeleri için taşıtlar, elektronik ürünler, kimyevi maddeler ve katma değeri ve inovasyon düzeyi görece yüksek diğer ürünler küresel rekabet avantajı elde etme bağlamında daha önemli gibi gözükse de tarım, gıda ve tütün ürünleri dış ticaretindeki rekabet gücü kazanımı da elzemdir. Doğal afetler, savaşlar ve siyasi gerilimler sonucunda sürekli gıda arz şoklarının yaşanması nedeniyle bazı temel tarım ürünlerine ve gıda maddelerine ulaşmak gitgide zorlaşmaktadır. Bu ürünlerin üretiminde uzmanlaşan ve ihracatında karşılaştırmalı üstünlüklere sahip olan ülkeler için ise bu durum bir avantaj ve stratejik üstünlük olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu minvalde çalışmada Türkiye'nin geleneksel sektörleri arasında yer alan tarım, gıda ve tütün ürünlerindeki ihracat rekabet gücü analiz edilmiştir. 2000-2024 dönemine ilişkin analizlerde hesaplanan rekabet gücü endeksi (RCA) ile Türkiye'nin ilgili sektörlerdeki hem mevcut rekabet gücünün ölçümü hem de rekabet gücünün yıllara ilişkin seyri ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Literatür Örnekleri

Alaini ve arkadaşları (2025) Endonezya'nın Malezya, Çin, Filipinler, ABD ve Hindistan pazarındaki kakao ve türevi ürünlerindeki (kakao hamuru, kakao yağı, kakao tozu) ihracat rekabet gücünü Balassa Endeksi (RCA) ile analiz etmiştir. Analiz 2005-2022 dönemine ilişkin yapılmış olup, sonrasındaki 10 yıla ilişkin de tahmin yapılmıştır. Hindistan pazarı hariç tüm ülke pazarlarında kakao hamuru ihracatında ciddi rekabet gücü söz konusudur. Kakao ve yağı ihracatında ise tüm hedef ülke pazarlarında rekabet avantajı vardır (Alaini, Rosanti, & Firdasari, 2025).

Şimşek (2025) çalışmasında 226 ekonomi için yaratıcı endüstrilerdeki ihracat rekabet gücünü ölçmüştür. RCA ve diğer rekabet gücü endekslerinin kullanıldığı çalışma 2023 yılına ilişkin yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ilgili ülkelerin yüzde 78'inin yaratıcı endüstriler ihracatında rekabet dezavantajı söz konusudur. Yaratıcı endüstrilerde rekabet özellikle Asya-Pasifik ülkelerinde, Çin, Endonezya, Vietnam ve Tayland'da, Türkiye, İtalya, Fransa, Polonya, Portekiz ve İspanya gibi ülkelerde yoğunlaşmaktadır (Şimşek, 2025).

Shams ve arkadaşları (2024) Bangladeş'in bisiklet, seramik, balık, ayakkabı, jüt, deri, balık, ilaç, gemi yapımı, meyve ve sebze sektörlerindeki rekabet gücünü RCA, RSCA, RTA ve diğer farklı endekslerle ölçmüştür. 2001-2022 dönemini kapsayan analiz sonuçlarına göre jüt ürünleri, balık ürünleri, deri eşyaları, ayakkabı ve bisiklet sektörlerinde ülkenin rekabet avantajı vardır (Shams, Tamanna, & Talukder, 2024).

Maganya ve arkadaşları (2024) Doğu Afrika Ülkeleri'nden özellikle Tanzanya, Kenya ve Uganda'ya odaklanmış, ilgili ülkelerin dış açıklığı ve gıda ürünlerindeki karşılaştırmalı üstünlükleri ile ekonomik performansları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Karşılaştırmalı üstünlük katsayısı olarak RCA kullanılmıştır. Kenya'nın gıda ürünlerinde ihracat rekabet avantajı söz konusudur. Uganda'nın ise 1996'dan bu yana gıda ürünlerinde ihracat rekabet avantajı azalış eğilimindedir. Tanzanya'nın ise gıda ürünlerinde ihracat rekabet avantajı olmamakla birlikte gelişme potansiyeli vardır (Maganya, Rwela, & Mgale, 2024).

Victor (2023) Endonezya'nın ASEAN bölgesindeki doğal kauçuk ihracatındaki rekabet gücünü Malezya ve Tayland ile karşılaştırarak analiz etmiştir. 2012-2021 dönemini kapsayan çalışmada RCA analizleri ile elde edilen sonuçlara göre Endonezya'nin ilgili sektöre ilişkin alt ürün gruplarında dünya piyasalarında rekabet avantajı vardır. İlgili sektörde Endonezya'nın ağırlıklı olarak rekabet avantajı söz konusudur (Victor, 2023).

Terin ve Yavuz (2019) Türkiye'nin kanatlı et ihracatındaki ihracat rekabet gücünü RCA yardımıyla ölçüp Brezilya, ABD, Hollanda, Polonya, Almanya, Fransa, Çin, Tayland ve Ukrayna ile kıyaslamıştır. 2001-2017 dönemini ele alan çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Türkiye'nin RCA skorları özellikle son yıllarda yükselmektedir. İlgili üründe Polonya, Ukrayna ve Brezilya'nın güçlü, Türkiye ve Hollanda'nın orta, Tayland, Fransa ve ABD'nin ise zayıf düzeyde karşılaştırmalı ihracat avantajı vardır. Çin'in ise sektörde ihracat dezavantajı söz konusudur (Terin & Yavuz, 2019).

Berk (2019) Türkiye'nin tarım ve gıda sektörü ürün gruplarının dış ticaretindeki rekabet gücünü analiz etmiştir. 1990-2018 dönemine ilişkin çalışmada endüstri-içi ticaret değerleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, tarım ürünlerinde daha yüksek olmak üzere hem tarım ürünleri hem de gıda maddeleri endüstri içi ticareti yüksek düzeydedir (Berk, 2019).

Şahinli (2012) Türkiye ve AB 27 ülkelerinin canlı hayvan ihracat rekabet gücünü RCA ile analiz etmiştir. Türkiye'nin canlı hayvan sektörüne ait alt sektörlere ilişkin gruplarda AB ülkeleri karşısında rekabet avantajı bulunmamaktadır (Şahinli, 2012).

Çoban ve arkadaşları (2010) Türk tarım sektörünün AB ülkeleri karşısındaki rekabet gücünü RCA ile analiz etmiştir. 1996-2007 dönemine ilişkin analizler sonucunda, özellikle canlı hayvan ürün gruplarında rekabet gücü zayıf olarak tespit edilmiştir. Meyve, sebze, şeker ve bal ürün gruplarında ise rekabet avantajı yüksek düzeydedir (Çoban, Peker, & Kubar, 2010).

Veri ve Yöntem

Çalışmada Türkiye'nin canlı hayvan, gıda ve tarım ürünleri ihracatındaki rekabet analizi yapılmıştır. Bu hesaplamaların yapılabilmesi için ilgili sektörlere ilişkin Balassa'nın Açıklanmış Karşılaştırmalı Üstünlük Endeksi (RCA) kullanılmıştır. Sektörlere ilişkin rekabet gücü katsayılarının hesaplanabilmesi için öncelikle "Harmonize Mal Tanımlama ve Kodlama Sistemi 1996 (HS 1996) iki haneli ürün sınıflaması" seçilmiştir (WCO, 1996). HS1996 sınıflaması alt ürün gruplarına ilişkin veriler "the World Integrated Trade Solution (WITS)" yardımıyla elde edilmiş ve Türkiye'nin söz konusu sektörlerdeki RCA katsayıları hesaplanmıştır (WITS, 2025).

Ülkelerin ihracat rekabet güçlerinin hesaplanmasında birçok endeks kullanılsa da bu endekslerden en yaygın olanı RCA'dır. RCA, ülkenin belli bir üründeki ihracat payının o ürünün dünyadaki ihracat payına oranı şeklinde ifade edilebilir (Juárez, ve diğerleri, 2025). RCA, ülkenin bir ürün veya sektördeki yurtiçi uzmanlaşmasını, aynı ürün ve sektörde tüm dünya ülkelerinin genel anlamda yurtiçi uzmanlaşmasıyla kıyaslar (Kösekahyaoğlu & Sarıçoban, 2017).

RCA şu şekilde gösterilir (Balassa, 1965):

FULL TEXTS BOOK

$$RCA = (X_{ab}/X_a) / (X_{wb}/X_w)$$

X_{ab}: a ülkesinin b ürünündeki toplam belli bir yıl ihracatı

X_a: a ülkesinin toplam belli bir yıl ihracatı

X_{wb}: Dünyanın b ürünündeki toplam belli bir yıl ihracatı

X_w: Dünyanın toplam belli bir yıl ihracatı

RCA skorunun 0 ile 1 arasında yer alması ülkenin ihracat rekabet gücünün olmadığını gösterir. RCA'nın 1'e eşit olması durumunda söz konusu ülkenin ilgili ürün ihracatının toplam ihracatı içindeki payı ile dünyanın ilgili ürün ihracatının dünyadaki toplam ihracat içindeki payı eşittir (Laursen, 2015). Diğer ifadeyle, ülkenin ve dünyanın ilgili üründeki uzmanlaşma düzeyi aynıdır. RCA skorunun ancak 1'den büyük olması durumunda ülkenin ilgili ürün ihracatında dünyanın geri kalanına göre daha büyük bir ihracat potansiyeli ve küresel rekbet avantajı vardır. Diğer ifadeyle ülke ilgili ürünün ihracatında uzmanlaşmıştır (Viego & Corbella, 2017). Bununla beraber, RCA 1 ile 2 arasındaysa zayıf, 2 ile 4 arasındaysa orta, 4'ten büyükse güçlü düzeyde rekabet avantajı söz konusudur (Hinloopen & Marrewijk, 2001).

Türkiye'nin Tarım, Gıda ve Tütün Ürünleri İhracat Rekabet (RCA) Analizi

Çalışmada Türkiye'nin tarım, gıda ve tütün ürünlerine ilişkin 24 alt ürün grubunun ihracat rekabet gücüne ilişkin RCA katsayıları hesaplanmıştır (Tablo 1). Buna göre ilgili 24 alt ürün grubunun 11'inde Türkiye'nin küresel pazarlarda ihracat rekabet avantajı bulunmaktadır. Bununla beraber, Türkiye'nin rekabet avantajının 3'ü güçlü, 4'ü orta, 4'ü de zayıf düzeydedir (WITS, 2025).

Tablo 1: Türkiye'nin Canlı Hayvan, Gıda ve Tütün Ürünleri Rekabet Gücü Skorları

Ürün Grupları	2000-2012 RCA ort.	2013-2024 RCA ort.	Dönemsel Değişim Yönü (RCA)	RCA uygun ort.	Değişkenlik Katsayısı	REKABET DERECESİ
Canlı hayvanlar	0.19	0.27	↑	***0.21***	91.73	DEZAVANTAJ
Et ve yenilebilir et sakatatları	0.19	0.54	↑	***0.35***	68.06	DEZAVANTAJ
Balık ve kabuklular, yumuşakçalar ve omurgasızlar (taze, ham)	0.54	0.91	↑	***0.71***	37.17	DEZAVANTAJ
Süt ürünleri, kuş yumurtaları, doğal bal	0.47	0.83	↑	***0.64***	42.37	DEZAVANTAJ
Hayvansal kökenli ürünler, nes veya dahil.	1.32	0.72	↓	***0.99***	52.39	DEZAVANTAJ

FULL TEXTS BOOK

Canlı ağaç ve diğer bitkiler, ampul, kök, kesme çiçek	0.42	0.48	↑	***0.45***	18.51	DEZAVANTAJ
Yenilebilir sebzeler, bazı kökler ve yumrular	2.89	2.19	↓	***2.56***	18.13	ORTA ÜST.
Yenilebilir meyve ve kuruyemişler; turunçgil	7.40	4.38	↓	***5.93***	29.39	GÜÇLÜ ÜST.
Kahve, çay, matï ve baharatlar.	0.59	0.49	↓	***0.53***	20.10	DEZAVANTAJ
Tahıl	0.43	0.43	↓	***0.40***	70.10	DEZAVANTAJ
Değirmen ürünleri, malt; nişasta, buğday gluteni	6.29	6.79	↑	***6.55***	30.71	GÜÇLÜ ÜST.
Yağlı tohum ve meyveler	0.48	0.48	↓	***0.48***	13.11	DEZAVANTAJ
Sakızlar, reçineler ve diğer bitkisel özler	0.15	0.24	↑	***0.18***	58.09	DEZAVANTAJ
Bitkisel örgü malzemeleri	5.24	2.10	↓	***3.63***	53.07	ORTA ÜST.
Hayvansal/bitkisel katı ve sıvı yağlar	1.75	1.55	↓	***1.63***	35.06	ZAYIF ÜST.
Et, balık veya kabuklular, yumuşakçalar (işlenmiş)	0.26	0.31	↑	***0.27***	39.53	DEZAVANTAJ
Şeker ve şeker mamulleri	1.95	1.65	↓	***1.75***	36.81	ZAYIF ÜST.
Kakao ve kakao müstahzarları	1.86	1.47	↓	***1.67***	18.87	ZAYIF ÜST.
Tahıl, un, nişasta/süt hazırlanması, pastanelerin ürünleri	2.13	2.69	↑	***2.41***	19.06	ORTA ÜST.
Sebze, meyve, kuruyemiş veya bitkilerin diğer müstahzarları	4.93	3.78	↓	***4.33***	20.10	GÜÇLÜ ÜST.

FULL TEXTS BOOK

Çeşitli yenilebilir müstahzarlar	1.56	1.23	↓	***1.38***	20.88	ZAYIF ÜST.
İçecekler, alkollü içkiler ve sirke	0.32	0.33	↑	***0.33***	18.78	DEZAVANTAJ
Gıda endüstrisinden kaynaklanan kalıntılar ve atıklar	0.12	0.64	↑	***0.35***	87.64	DEZAVANTAJ
Tütün ve mamul tütün ikameleri	3.39	2.46	↓	***2.90***	26.52	ORTA ÜST.

Kaynak: https://wits.worldbank.org/ verileri kullanılarak yazar tarafından hesaplanmıştır.

Türkiye'nin uluslararası pazarlarda güçlü düzeyde ihracat rekabet avantajına sahip olduğu 3 ürün şunlardır:

- Yenilebilir meyve ve kuruyemişler, turunçgil (HS1996, 08 kod)
- Değirmen ürünleri, malt; nişasta, buğday gluteni (HS1996, 11 kod)
- Sebze, meyve, kuruyemiş veya bitkilerin diğer müstahzarları (HS1996, 20 kod)

Türkiye'nin orta düzeyde ihracat rekabet avantajına sahip olduğu 4 ürün şu şekildedir:

- Yenilebilir sebzeler, bazı kökler ve yumrular (HS1996, 07 kod)
- Bitkisel örgü malzemeleri (HS1996, 14 kod)
- Tahıl, un, nişasta/süt hazırlanması, pastanelerin ürünleri (HS1996, 19 kod)
- Tütün ve mamul tütün ikameleri (HS1996, 24 kod)

Türkiye'nin zayıf düzeyde ihracat rekabet avantajına sahip olduğu 4 ürün ise aşağıdaki gibidir:

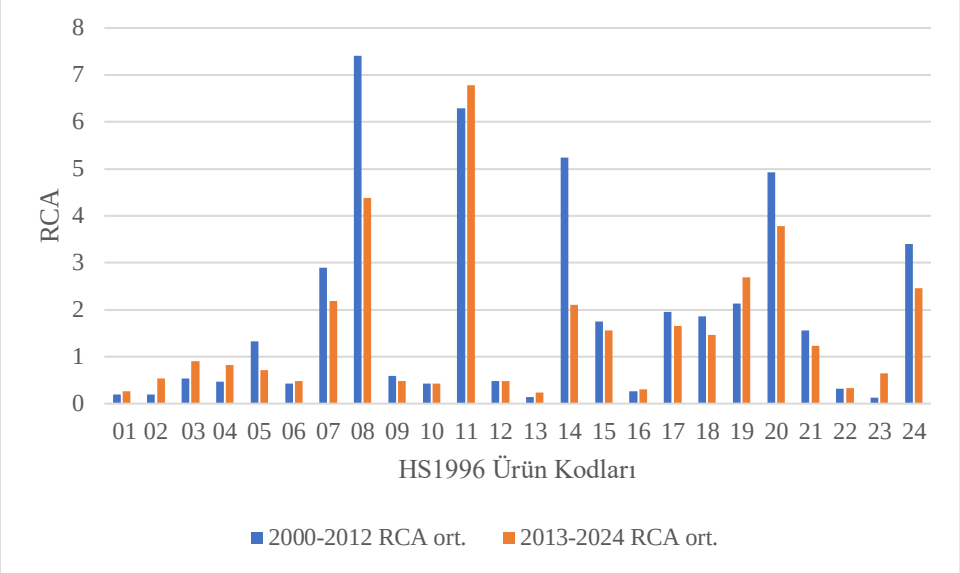
- Hayvansal/bitkisel katı ve sıvı yağlar (HS1996, 15 kod)
- Şeker ve şeker mamulleri (HS1996, 17 kod)
- Kakao ve kakao müstahzarları (HS1996, 18 kod)
- Çeşitli yenilebilir müstahzarlar (HS1996, 21 kod)

Tablo 1 incelendiğinde, Türkiye'nin özellikle canlı hayvan sektörüne ilişkin alt ürün gruplarının tamamında ihracat rekabet dezavantajının olduğu görülmektedir. Bununla beraber, canlı hayvanlar ve et ve yenilebilir et sakatatları RCA katsayıları yüksek oranda değişkenlik göstermektedir (değişkenlik katsayıları yüksektir[2]). Gıda ve tütün ürünleri ihracatında ise rekabet düzeyi görece olumlu, RAC katsayılarındaki değişkenlik de görece daha düşüktür.

[2] Değişkenlik katsayısı bir seride standart sapmanın aritmetik ortalamaya oranının 100 ile çarpımıdır. 20 ile 25 arasındaki değerler normal dağılımı gösterir. 25'ten büyük değerler verilerin (RCA) birbirinden uzak yani heterojen, 20'den küçük değerler ise verilerin birbirine yakın yani homojen olduğunu gösterir (Uyar, 2019).

FULL TEXTS BOOK

Grafik 1: Türkiye'nin Canlı Hayvan, Gıda ve Tütün Ürünleri Rekabet Gücü Skorları



Kaynak: https://wits.worldbank.org/ verileri kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır.

Grafik 1 Türkiye'nin canlı hayvan, gıda ve tütün ürünlerine ilişkin 24 alt ürün grubunun dönemsel (2000-2012 ve 2013-2024 dönemleri) RCA katsayısı ortalamalarını göstermektedir (WITS, 2025). Buna göre 24 ürün grubunun 11'inde ikinci dönemde (2013-2024) RCA katsayılarında artış, 13'ünde ise RCA katsayılarında azalış ortaya çıkmıştır. Türkiye'nin ihracat rekabet dezavantajına sahip olduğu ürünlerin 9'unda ikinci dönemde RCA katsayıları artış göstermiştir. Bu durum Türkiye'nin ilgili ürün gruplarının ihracatındaki dezavantajın azalış eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Türkiye'nin güçlü düzeyde ihracat rekabet avantajının olduğu "yenilebilir meyve ve kuruyemişler, turunçgil ve sebze, meyve, kuruyemiş veya bitkilerin diğer müstahzarları gibi geleneksel tarım ürünleri grubundaki RCA katsayıları azalış eğilimindedir. Bu durum Türkiye'nin favori ürün gruplarındaki yüksek düzeydeki rekabet avantajının görece azalmakta olduğunu göstermektedir. Güçlü düzeyde üstünlüğe sahip olunan "değirmen ürünleri, malt; nişasta, buğday gluteni" RCA katsayıları ise artış eğilimindedir. Bu durum Türkiye için sektörün uluslararası pazarlardaki güçlü ihracat ve rekabet konumunu işaret etmektedir. Özellikle canlı hayvan sektörünün su ürünleri grubundaki "balık ve kabuklular, yumuşakçalar ve omurgasızlar (taze, ham) ihracatı mutlak olarak dezavantaj durumunu gösterse de RCA katsayıları artış eğilimindedir. İlgili ivmenin devam etmesi sektörde Türkiye'nin gelecek yıllarda ihracat rekabet avantajı elde edebileceğini ortaya koymaktadır. Tütün ürünlerinde ise orta düzeyde ihracat rekabet avantajı söz konusu olsa da RCA katsayılarının azalış eğiliminde olması olumsuz bir gelişmedir.

Sonuç

Geleceğe dönük projeksiyonlarda gelişmekte olan ülkelerin birçoğunun görece yüksek büyüme oranlarıyla ve ihracat potansiyelleriyle gelişmiş ülkelerin bir kısmını geride bırakacağını göstermektedir. Birçok gelişmekte olan ülke için gerek üretim ve ulusal gelir gerekse ihracat artışı bağlamında kilit kavram sektörel gelişmedir. Makro boyuttan ziyade sektörel bazda, sektörlerin alt ürün gruplarının karşılaştımalı üstünlüklerine göre yaratılacak küresel rekabet avantajı ülkelerin küresel pazarlarda bir adım öne geçebileceğini ortaya koymaktadır.

Küresel tedarik zincirlerinde dönemsel bozulmalar, gıda arz güvenliği sıkıntıları ve artan nüfus düzeyleri düşünüldüğünde; canlı hayvan, gıda ve tütün sektörlerinin uluslararası pazarlarda her daim revaçta

FULL TEXTS BOOK

olduğu aşikardır. Bu çalışmada da Türkiye'nin ilgili sektörde uluslararası pazarlardaki ihracat rekabet gücünün ölçülmesi amaçlanmış ve bu perspektifte sektörel RCA katsayıları hesaplanmıştır. Genel olarak irdelenirse, incelemeye konu olan sektörlere ilişkin 24 alt ürün grubundan 11'inin ihracatında Türkiye rekabet avantajı elde edebilmiştir. Bununla birlikte, canlı hayvan sektörüne ilişkin alt ürün gruplarının tamamında Türkiye'nin uluslararası pazarlarda rekabet dezavantajı bulunmaktadır. İhracat rekabet avantajının bulunduğu ürün gruplarından sadece 3'ündeki rekabet avantajı durumu güçlü düzeydedir. Dönemsel olara ele alındığında da Türkiye'nin son yıllarda 24 ürün grubunun 13'ünde RCA katsayılarının azalış eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu durum ilgili sektörlerde görece pazar kayıplarını işaret etmektedir.

Gerek hammadde yoğun gerekse işlenmiş tarım ve canlı hayvan ticarete konu olan birçok sektör gibi katma değeri yüksek sektörlerden olmasa da küresel pazarlarda hala görece kıt ve stratejiktir. Bu nedenle inovasyon ve teknloji düzeyi görece yüksek diğer sektörler kadar bu sektörlere de rekabet gücü kazandırmak gerekmektedir. Bu minvalde öncelikle ilgili ürün gruplarının işlenmesi ve bu ürün gruplarındaki katma değerin yükseltilmesi gerekmektedir. Zira işlenmemiş ve ham olarak ihracatı gerçekleştirilen ürünlerin ne dış ticaret açığının azaltılması ne de dış ticaret haderinin düzelmesi ve ülkenin küresel pazarlardaki rekabet gücünün yükseltilmesi bağlamında ülkeye katkısı vardır. Bu nedenle öncelikle rekabet dezavantajı olan veya avantajı olup RCA katsayılrının azalma eğiliminde olduğu alt ürün gruplarına yönelik üretim, yatırım, vergi, teşvik politikalarının geliştirilmesi, var olan politikaların da etkinleştirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Alaini, S., Rosanti, N., & Firdasari. (2025). Export Competitiveness of Indonesian Cocoa Derivative Products in Main Destination Countries. *Jurnal AGRISEP: Kajian Masalah Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis, 24*(01), s. 341-360. doi:https://doi.org/10.31186/jagrisep.24.01.341-360

Balassa, B. (1965). Trade Liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage. *The Manchester School of Economic and Social Studies*, 99-123.

Berk, A. (2019). Türkiye'de Tarım ve Gıda Sektörünün Rekabet Gücünün Ölçümü. *Turkish Studies Social Sciences, 14*(4), s. 1277-1287. doi:DOI: 10.29228/TurkishStudies.23418

Çoban, O., Peker, A. E., & Kubar, Y. (2010). Türk Tarımının Avrupa Birliği Ülkeleri Karşısındaki Sektörel Rekabet Gücü. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 10*(20), s. 247-265.

Hinloopen, J., & Marrewijk, C. V. (2001). On the empirical distribution of the Balassa Index. *Review of World Economics, 137*(1), 13.

Juárez, H. G., Ninaquispe, J. M., Yauri, H. M., Abraham, A. R., Otazú, C. C., Miranda, S. A., . . . Castillo, M. F. (2025). Market Diversification and International Competitiveness of South American Coffee: A Comparative Analysis for Export Sustainability. *Sustainability, 17*, s. 1-16. doi:https://doi.org/10.3390/su17115091

Kösekahyaoğlu, L., & Sarıçoban, K. (2017). Ticaret Sonrası Verilerle Rekabet Gücünün Ölçülmesinde Kullanılan İndeksler Üzerine Bir Literatür Taraması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 424-444. doi:DOI : 10.16992/ASOS.12439

Laursen, K. (2015). Revealed comparative advantage and the alternatives as measures of international specialization. *Eurasian Business Review, 5*, s. 99-115. doi:DOI 10.1007/s40821-015-0017-1

Maganya, A., Rwela, T., & Mgale, Y. (2024). Comparative Advantage and Trade Performance of Food Products among Selected East African Community Partner States: Implications for Policy Formulation. *Rural Planning Journal, 26*(1), s. 40-58. doi:https://doi.org/10.59557/rpj.26.1.2024.76

FULL TEXTS BOOK

Shams, A., Tamanna, A. K., & Talukder, A. (2024). An Analysis of the Trade Competitiveness of Non-RMG Sectors of Bangladesh. *Bangladesh Journal of MIS, 10*(01), s. 68-89. doi:https://doi.org/10.61606/BJMIS.V10N1.A4

Şahinli, M. A. (2012). Rekabet Gücü: Türkiye ve Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde Canlı Hayvancılık Sektörünün Durumu. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences, 22*(2), s. 91-98.

Şimşek, M. C. (2025). Creative industries in global trade: An international competitiveness analysis. *Journal of Life Economics, 12*(1), s. 1-18. doi:doi.org/10.15637/jlecon.2691

Terin, M., & Yavuz, F. (2019). Türkiye Kanatlı Eti Sektörünün Uluslararası Rekabetçiliğinin Seçilmiş Ülkelerle Karşılaştırılmalı Analizi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi, 22*(Ek Sayı 1), s. 189-195. doi:DOI:10.18016/ksutarimdoga.vi.553108

Uyar, Ş. (2019). Test puanları üzerinde istatistiksel işlemler. N. Doğan içinde, *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (s. 334-375). Ankara: Pegem Akademi.

Victor, A. (2023). Indonesia Natural Rubber Export Competitiveness Analysis in World Export Market. *Hasanuddin Economics and Business Review, 06*(3), s. 47-55. doi:https://doi.org/10.26487/hebr.v6i3.4305

Viego, V., & Corbella, V. (2017). Specialization and Exports in South America after Trade Agreements. *Journal of Economic Integration, 32*(2), s. 433-487. doi:http://dx.doi.org/10.11130/jei.2017.32.2.433

WCO. (1996). *Harmonized commodity description and coding system.* WCO.

WITS. (2025). https://wits.worldbank.org/

FULL TEXTS BOOK

E-SPOR OYUNCULARINDA DİJİTAL OYUN BAĞIMLILIĞI DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF DIGITAL GAME ADDICTION LEVELS AMONG E-SPORTS PLAYERS

Dr. İbrahim BAHÇİVAN

Çukurova Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Adana, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0002-5012-1455

Prof. Dr. Levent SANGÜN

Çukurova Üniversitesi, Adana Meslek Yüksekokulu, Adana, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2363-8977

Dr. Barışcan ÖZTÜRK

Çukurova Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Adana, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-7001-3032

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, e-spor oyuncularının dijital oyun bağımlılığı düzeylerini ayrıntılı biçimde incelemek ve bu düzeylerin cinsiyet, günlük oyun süresi ve yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemektir. Araştırmanın örneklemini, aktif olarak oyun oynayan toplam 180 e-spor oyuncusu oluşturmaktadır. Katılımcıların bağımlılık düzeyleri Dijital Oyun Bağımlılığı Ölçeği Kısa Formu (DGAS-7) kullanılarak değerlendirilmiş; elde edilen veriler tanımlayıcı istatistikler, bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) aracılığıyla analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, erkek oyuncuların bağımlılık puanlarının kadın oyunculara kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur ($p=0.037$). Günlük oyun süresine göre yapılan değerlendirmede, günde dört saatten fazla oynayan katılımcıların bağımlılık puanlarının diğer tüm gruplara göre oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir ($p<0.001$). Yaş değişkeni açısından ise özellikle 15–20 yaş grubunun bağımlılık düzeylerinin dikkat çekici biçimde yüksek olduğu ve yaş grupları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0.001$). Bu sonuçlar, e-spor oyuncuları arasında genç yaşta olmanın ve uzun süre çevrim içi kalmanın dijital oyun bağımlılığı açısından önemli risk faktörleri olduğunu göstermektedir. Bulgular, bağımlılık riskini azaltmaya yönelik müdahale ve farkındalık çalışmalarının özellikle genç oyuncular ile yoğun oyun oynayan bireyler üzerinde yoğunlaştırılması gerektiğini vurgulamakta ve gelecekte yapılacak araştırmalar için değerli bir temel sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: e-spor, dijital oyun bağımlılığı, oyun süresi, yaş grubu, DGAS-7

ABSTRACT

The aim of this study is to comprehensively examine the digital game addiction levels of e-sports players and to determine whether these levels differ significantly according to gender, daily gaming duration, and age groups. The sample of the research consists of 180 e-sports players who actively engage in gaming. Participants' addiction levels were assessed using the Short Form of the Digital Game Addiction Scale (DGAS-7), and the obtained data were analyzed through descriptive statistics,

FULL TEXTS BOOK

independent samples t-test, and one-way analysis of variance (ANOVA). The findings revealed that male players had significantly higher addiction scores compared to female players ($p = 0.037$). In terms of daily gaming duration, participants who played more than four hours per day demonstrated markedly higher addiction scores than all other groups ($p < 0.001$). Regarding age, the 15–20 age group displayed notably elevated addiction levels, and the differences between age groups were found to be statistically significant ($p < 0.001$). These results indicate that being younger and spending extended periods online are critical risk factors for digital game addiction among e-sports players. The findings highlight the necessity of focusing intervention and awareness programs particularly on younger players and individuals who engage in intensive gaming, providing an important foundation for future research in this growing field.

Keywords: e-sports, digital game addiction, gaming duration, age group, DGAS-7

GİRİŞ

Dijital oyunlar, son yıllarda yalnızca bir eğlence aracı olmaktan çıkarak hem rekabet hem de profesyonel bir kariyer alanı hâline gelmiştir. E-sporun küresel ölçekte hızla yaygınlaşması, gençler başta olmak üzere çok geniş bir kitlenin günlük yaşam alışkanlıklarını ve boş zaman kullanım biçimlerini önemli ölçüde dönüştürmüştür (Wang ve ark., 2024). Özellikle çevrim içi rekabetçi oyunların sunduğu etkileşim, başarı hissi, sosyal bağlantılar ve anlık geri bildirimler, oyuncuların oyunlara olan bağlılığını artırmakta ve bazı bireylerde bu durum bağımlılık eğilimlerinin ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Bu nedenle, e-spor oyuncularının dijital oyunlara ilişkin davranış biçimlerini ve risk düzeylerini anlamak, hem performans gelişimi hem de psikolojik iyilik hâli açısından kritik bir önem taşımaktadır (Yılmaz & Özkan, 2022).

Dijital oyun bağımlılığı, bireyin oyun oynama isteğini kontrol etmekte zorlanması, aşırı oyun oynama nedeniyle günlük yaşantıda bozulmalar yaşaması ve oyun oynama davranışının giderek artması gibi unsurlarla karakterize edilen bir davranışsal bağımlılık türü olarak tanımlanmaktadır (Ekinci ve ark., 2017). E-spor oyuncuları, rekabet baskısı, performans beklentileri ve sıkı antrenman programları nedeniyle dijital oyunlarla daha yoğun bir etkileşim içindedir. Bu durum, geleneksel oyunculara kıyasla bağımlılık riskinin daha yüksek olabileceğini düşündürmektedir. Oyun süresinin artması, oyuncunun psikolojik sağlığı, uyku düzeni ve sosyal ilişkileri üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilmektedir (Nawaser ve ark., 2024).

Literatürde, genç yaşta oyun oynamaya başlayan bireylerin oyun davranışlarını düzenleme konusunda daha fazla zorluk yaşayabildikleri; uzun süre çevrim içi kalan oyunculara ise bağımlılık belirtilerinin daha sık görülebildiği ileri sürülmektedir (Celik & Bektaş, 2023). E-sporun rekabetçi yapısı, oyuncuların daha fazla pratik yapma ve sürekli çevrim içi kalma gereksinimi hissetmesine yol açmakta, bu durum da bağımlılık riskini artıran önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir (Can & Demir, 2020; Şahin ve ark., 2022). Dolayısıyla, e-spor oyuncularında dijital oyun bağımlılığı düzeylerinin incelenmesi, bu topluluğun ihtiyaç duyduğu koruyucu önlemlerin geliştirilmesi açısından değerli bilgiler sunmaktadır.

Bu çalışma, e-spor oyuncularının dijital oyun bağımlılığı düzeylerini çok yönlü olarak ele almakta ve bağımlılık düzeylerinin çeşitli demografik değişkenlere göre nasıl farklılık gösterdiğini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Elde edilen bulguların, oyunculara yönelik eğitim programlarının planlanması, risk grubundaki bireylerin belirlenmesi ve sağlıklı oyun alışkanlıklarının desteklenmesi konusunda araştırmacılara ve ilgili kurumlara önemli katkılar sağlaması beklenmektedir.

FULL TEXTS BOOK

YÖNTEM

Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini Türkiye'de çeşitli platformlarda aktif olarak rekabetçi oyun oynayan e-spor oyuncuları oluşturmaktadır. Veri toplamada **uygun örnekleme yöntemi** kullanılmıştır ve anketler çevrim içi ortamda, gönüllülük esasına göre uygulanmıştır. Örneklem ise çevrim içi topluluklar, e-spor kulüpleri ve sosyal medya grupları aracılığıyla ulaşılan **180 gönüllü oyuncudan** oluşmaktadır. Katılımcıların demografik dağılımlarına göre %70.6'sı erkek, %29.4'ü kadın olup; yaş grupları ve günlük oyun sürelerine ilişkin ayrıntılar Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Sosyo-ekonomik Değişkenler	Gruplar	s	%
Cinsiyet	Erkek	127	70.6
	Kadın	53	29.4
Yaş	15–20	55	30.6
	21–25	49	27.2
	26–30	45	25.0
	31+	31	17.2
Günlük Oyun Süresi	≤2 saat	50	27.8
	2.1–4 saat	63	35.0
	>4 saat	67	37.2

Veri Toplama Araçları

Araştırmada e-spor oyuncularının dijital oyun bağımlılığı düzeylerini ölçmek için Pontes ve Griffiths (2015) tarafından geliştirilen ve Türkçe geçerlik–güvenirlik çalışması Yalçın Irmak ve Erdoğan (2015) tarafından yapılan Dijital Oyun Bağımlılığı Ölçeği Kısa Formu (DGAS-7) kullanılmıştır. Katılımcıların demografik özellikleri ise araştırmacı tarafından hazırlanan Kişisel Bilgi Formu ile elde edilmiştir. Veriler çevrim içi anket yoluyla, gönüllülük esasına dayalı olarak toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen veriler SPSS paket programında analiz edilmiştir. Öncelikle veri setinde hatalı, eksik ve aykırı değerler kontrol edilmiş, tanımlayıcı istatistikler (frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma) hesaplanmıştır. Dijital oyun bağımlılığı puanlarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için **bağımsız örneklem t-testi**, yaş grupları ve günlük oyun süresi değişkenlerine göre farklılıkları incelemek için ise **tek yönlü varyans analizi (ANOVA)** uygulanmıştır. ANOVA sonuçlarında anlamlı farklılık görülen değişkenlerde hangi gruplar arasında fark olduğunu belirlemek amacıyla **çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey testi** kullanılmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $\mathbf{p < 0.05}$ olarak kabul edilmiştir.

FULL TEXTS BOOK

BULGULAR

Tablo 2. Cinsiyet, Oyun Süresi ve Yaş Gruplarına Göre Oyun Bağımlılığı (DGAS-7)

	Gruplar	Ort.	N	Ss	p
Cinsiyet	Erkek	21.82	127	3.62	
	Kadın	20.51	53	3.86	0.037*
Oyun Süresi	≤2 saat	18.14	50	2.38	
	2.1–4 saat	20.86	63	3.15	
	>4 saat	24.43	67	2.57	0.001**
Yaş Grubu	15–20	24.38	55	3.29	
	21–25	19.88	49	3.24	
	26–30	20.58	45	3.08	
	31+	19.90	31	3.08	0.001**

$p<0.05$*

Tablo 2 incelendiğinde, cinsiyete göre dijital oyun bağımlılığı puanlarının anlamlı biçimde farklılaştığı görülmektedir ($p = 0.037$). Erkek oyuncuların bağımlılık puanları (Ort.= 21.82), kadın oyunculara (Ort.= 20.51) kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Günlük oyun süresi değişkenine göre bağımlılık düzeyleri arasında anlamlı fark vardır ($p = 0.001$). Günde 4 saatten fazla oyun oynayan katılımcıların bağımlılık puanlarının (Ort.= 24.43) hem ≤2 saat (Ort.= 18.14) hem de 2.1–4 saat (Ort.= 20.86) gruplarına göre belirgin şekilde yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgu, oyun süresi arttıkça bağımlılık riskinin yükseldiğini göstermektedir. Yaş grupları açısından da anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p = 0.001$). En yüksek bağımlılık düzeyi 15–20 yaş grubunda (Ort.= 24.38) görülürken, 31 yaş ve üzeri katılımcıların bağımlılık puanlarının en düşük seviyede olduğu belirlenmiştir (Ort.= 19.90). Bu durum, genç oyuncuların dijital oyun bağımlılığı açısından daha yüksek risk altında olduğunu göstermektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada e-spor oyuncularının dijital oyun bağımlılığı düzeylerinin cinsiyet, günlük oyun süresi ve yaş grubuna göre anlamlı biçimde farklılaştığı bulunmuştur. Çalışmanın bulgularına göre erkek oyuncuların bağımlılık puanlarının kadın oyunculara kıyasla daha yüksek olması, literatürdeki benzer sonuçlarla uyumludur. Örneğin, Hyun ve ark., (2015) genç erkeklerde oyun oynama motivasyonunun ve bağımlılık riskinin kadınlara göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bu açıdan bakıldığında çalışmanın cinsiyete ilişkin bulguları mevcut literatürü desteklemektedir.

Günlük oyun süresi arttıkça bağımlılık puanlarının anlamlı biçimde yükselmesi de önceki araştırmalarla paralellik göstermektedir. Literatürde yer alan mevcut çalışmalar, uzun süreli oyun oynamanın bağımlılık davranışlarını güçlendiren temel faktörlerden biri olduğunu belirtmiştir. (Lemmens ve ark., 2011; Király ve ark., 2014). Bu doğrultuda, çalışmada >4 saat oynayan grubun en yüksek bağımlılık puanına sahip olması literatür tarafından güçlü biçimde desteklenmektedir.

FULL TEXTS BOOK

Yaş gruplarına göre yapılan değerlendirmede 15–20 yaş grubunun en yüksek bağımlılık düzeyine sahip olması da önceki çalışmalarla tutarlıdır. Durkee ve ark., (2012) oyun bağımlılığı belirtilerinin özellikle ergenlik döneminde daha yüksek olduğunu, gençlerin oyun temelli ödüllere daha duyarlı olduklarını bildirmiştir. Benzer şekilde Kuss & Griffiths (2012), genç oyuncuların sosyal etkileşim ve rekabet motivasyonları nedeniyle çevrim içi oyunlara daha yoğun bağlandıklarını ifade etmektedir. Bu bulgular, araştırmanın yaş değişkenine ilişkin sonuçlarını desteklemektedir.

Genel olarak araştırmanın bulguları, genç yaşta olmanın ve uzun süre çevrim içi kalmanın dijital oyun bağımlılığı açısından önemli risk faktörleri olduğunu göstermektedir. Literatürde oyun bağımlılığı ile psikolojik iyi oluş, sosyal ilişkiler ve akademik başarı arasında olumsuz ilişkiler bulunduğu dikkate alındığında (Malak ve ark., 2023; Kim ve ark., 2016), risk grubundaki genç oyunculara yönelik farkındalık programları ve koruyucu müdahalelerin geliştirilmesi gerekliliği daha da belirgin hâle gelmektedir.

KAYNAKLAR

Wang, S., Chiu, D. K., & Ho, K. K. (2024). Exploring Esports game addiction among college students in multiplayer online battle arena: a quantitative model centered on self-control and motivation. *Aslib Journal of Information Management*.

Yılmaz, B., & Özkan, Y. (2022). Family climate, and adult attachment styles on digital game addiction in esports players. *Addicta Turk. J. Addict*, *9*, 334-342.

Ekinci, N. E., Yalçin, I., Özer, Ö., & Kara, T. (2017). An Investigation of the Digital Game Addiction between High School Students. *Online Submission*, *14*(4), 4989-4994.

Nawaser, K., Jafarkhani, F., Khamoushi, S., Yazdi, A., Mohsenifard, H., & Gharleghi, B. (2024). The dark side of digitalization: A visual journey of research through digital game addiction and mental health. *IEEE Engineering Management Review*.

Celik, I., & Bektaş, M. (2023). Effects of digital game addiction on cardiovascular health behavior on secondary school students during the COVID-19 pandemic. *Journal of Pediatric Nursing*, *70*, 117-125.

Can, H. C., & Demir, G. T. (2020). Sporcuların ve e-spor oyuncularının dijital oyun bağımlılığı ve dijital oyun bağımlılığına ilişkin farkındalık düzeyleri. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, *5*(4), 364-384.

ŞAHİN, A., KARAKAYA, Y. E., & ÖZKAL, M. C. (2022). The Sport of the Digital World: E-Sports. *Anatolia Sport Research*, *3*(2), 1-8.

Pontes, H. M., & Griffiths, M. D. (2015). Measuring DSM-5 internet gaming disorder: Development and validation of a short psychometric scale. *Computers in human behavior*, *45*, 137-143.

YALÇIN IRMAK, A., & ERDOĞAN, S. (2015). Dijital Oyun Bağımlılığı Ölçeği Türkçe formunun geçerliliği ve güvenilirliği. *Anatolian Journal of Psychiatry/Anadolu Psikiyatri Dergisi*, *16*.

Hyun, G. J., Han, D. H., Lee, Y. S., Kang, K. D., Yoo, S. K., Chung, U. S., & Renshaw, P. F. (2015). Risk factors associated with online game addiction: A hierarchical model. *Computers in human behavior*, *48*, 706-713.

Lemmens, J. S., Valkenburg, P. M., & Peter, J. (2011). Psychosocial causes and consequences of pathological gaming. *Computers in human behavior*, *27*(1), 144-152.

Király, O., Nagygyörgy, K., Griffiths, M. D., & Demetrovics, Z. (2014). Problematic online gaming. In *Behavioral addictions* (pp. 61-97). Academic Press.

FULL TEXTS BOOK

Durkee, T., Kaess, M., Carli, V., Parzer, P., Wasserman, C., Floderus, B., ... & Wasserman, D. (2012). Prevalence of pathological internet use among adolescents in E urope: demographic and social factors. *Addiction*, *107*(12), 2210-2222.

Kuss, D. J., & Griffiths, M. D. (2012). Internet gaming addiction: A systematic review of empirical research. *International journal of mental health and addiction*, *10*(2), 278-296.

Malak, M. Z., Shuhaiber, A. H., Alsswey, A., & Tarawneh, A. (2023). Social support as the mediator for the relationship between internet gaming disorder and psychological problems among university students. *Journal of Psychiatric Research*, *164*, 243-250.

Kim, N. R., Hwang, S. S. H., Choi, J. S., Kim, D. J., Demetrovics, Z., Király, O., ... & Choi, S. W. (2015). Characteristics and psychiatric symptoms of internet gaming disorder among adults using self-reported DSM-5 criteria. *Psychiatry investigation*, *13*(1), 58.

BEDEN EĞİTİMİ ÖĞRETMENLERİNİN YAPAY ZEKÂ TUTUMLARININ İNCELENMESİ

EXAMINATION OF PHYSICAL EDUCATION TEACHERS' ATTITUDES TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Dr. İbrahim BAHÇİVAN

Çukurova Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Adana, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0002-5012-1455

Prof. Dr.Levent SANGÜN

Çukurova Üniversitesi, Adana Meslek Yüksekokulu, Adana, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2363-8977

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, günümüzde eğitim ortamlarında giderek daha görünür hâle gelen yapay zekâ (YZ) teknolojilerine karşı beden eğitimi öğretmenlerinin tutum düzeylerini incelemek ve söz konusu tutumların cinsiyet, yaş grubu ve eğitim düzeyi değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemektir. Çalışmanın örneklemini, Türkiye'nin çeşitli il ve ilçelerinde çeşitli eğitim kademelerinde görev yapan toplam 197 beden eğitimi öğretmeni oluşturmuştur. Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla, literatürde kullanılmakta olan ölçeklerden uyarlanan ve dört maddeden oluşan 10'lu Likert tipi bir ölçme aracı uygulanmıştır. Veriler tanımlayıcı istatistikler, bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, erkek öğretmenlerin yapay zekâ tutum puanlarının kadın öğretmenlere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğunu göstermiştir ($p < 0.001$). Yaş değişkeni açısından, 22–30 yaş grubundaki öğretmenlerin tutum düzeylerinin diğer yaş gruplarından belirgin şekilde yüksek olduğu; yaş arttıkça puanların anlamlı biçimde azaldığı görülmüştür ($p < 0.001$). Eğitim düzeyi bakımından ise doktora mezunu öğretmenlerin en yüksek tutum puanlarına sahip olduğu, onları yüksek lisans mezunlarının izlediği ve lisans mezunlarının en düşük tutumu sergilediği belirlenmiştir ($p < 0.001$). Sonuç olarak, yapay zekâya yönelik tutumların demografik faktörlerden önemli ölçüde etkilendiği ve özellikle genç, erkek ve daha yüksek eğitim düzeyine sahip öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerine daha olumlu yaklaştığı ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Yapay zekâ, tutum, beden eğitimi öğretmeni, demografik değişkenler, eğitim teknolojileri

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the attitudes of physical education teachers toward artificial intelligence (AI) technologies, which have become increasingly prominent in contemporary educational environments, and to determine whether these attitudes differ according to gender, age group, and educational level. The sample consisted of 197 physical education teachers working at various educational levels across different provinces and districts in Türkiye. To assess participants' attitudes toward AI, a four-item, 10-point Likert-type scale adapted from existing instruments in the literature was administered. The data were analyzed using descriptive statistics, independent samples t-tests, and one-way analysis of variance (ANOVA). The findings revealed that male teachers had significantly higher AI attitude scores compared to their female counterparts ($p < 0.001$). Regarding age, teachers in the 22–30 age group demonstrated notably higher attitude levels than those in older age groups, and

FULL TEXTS BOOK

attitude scores decreased significantly with increasing age ($p < 0.001$). In terms of educational level, teachers holding a doctoral degree exhibited the highest AI attitude scores, followed by those with a master's degree, while bachelor's degree graduates displayed the lowest scores ($p < 0.001$). Overall, the results indicate that attitudes toward artificial intelligence are substantially influenced by demographic factors, and that younger, male, and more highly educated teachers tend to display more positive orientations toward AI technologies.

Keywords: Artificial intelligence, attitude, physical education teacher, demographic variables, educational technologies

GİRİŞ

Günümüzde yapay zekâ (YZ) teknolojileri, eğitim alanında hızlı bir dönüşüm yaratarak öğretim süreçlerinde önemli bir yer edinmiştir. Uyarlanabilir öğrenme sistemleri, otomatik değerlendirme araçları ve veri odaklı takip mekanizmaları gibi uygulamaların yaygınlaşması, öğretmenlerin YZ tabanlı çözümlerle daha sık karşılaşmalarına neden olmaktadır (Pokrivcakova, 2023). Bu durum, özellikle uygulamalı ders yapısı nedeniyle teknolojiyle entegrasyonu görece sınırlı olan beden eğitimi öğretmenleri açısından ayrı bir önem taşımaktadır. YZ'nin performans analizi, hareket değerlendirme ve öğrenci geri bildirimi gibi alanlarda sunduğu yenilikler, beden eğitimi derslerinin niteliğini artırabilecek güçlü fırsatlar sunmaktadır (Nadikkatu, 2020).

Eğitim teknolojilerinin etkili biçimde kullanılabilmesi, büyük ölçüde öğretmenlerin teknolojiye yönelik tutumlarıyla ilişkilidir (Aghaziarati ve ark., 2023). Teknoloji kabul modelleri, bireylerin bir yeniliği benimsemelerinde algılanan fayda, kullanım kolaylığı ve mesleki motivasyon gibi faktörlerin belirleyici olduğunu göstermektedir (Keiper ve ark., 2023). Bu bağlamda beden eğitimi öğretmenlerinin YZ'ye yönelik tutumlarının belirlenmesi, alanın dijital dönüşümünü desteklemek adına kritik bir gereklilik hâline gelmiştir (Novatchkov & Baca, 2013). Çünkü öğretmenlerin yapay zekâya karşı geliştirdikleri olumlu ya da olumsuz yaklaşımlar, hem sınıf içi uygulamaları hem de öğrencilere sunulan dijital öğrenme fırsatlarını doğrudan etkilemektedir (Sütçü & Sütçü, 2023; Polak ve ark., 2022).

Demografik değişkenlerin teknoloji tutumlarını şekillendirebildiği bilinen bir durumdur (Cruz-Cárdenas ve ark.,, 2019; Hassan ve ark., 2011). Cinsiyet, yaş ve eğitim düzeyinin öğretmenlerin dijital yeniliklere uyum süreçlerinde anlamlı farklılıklar yarattığı çeşitli araştırmalarda ortaya konmuştur (Eyuboğlu ve Yılmaz, 2018). Bu nedenle, beden eğitimi öğretmenlerinin YZ'ye yönelik tutumlarının bu değişkenler bağlamında incelenmesi, mevcut durumun daha kapsamlı anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma, beden eğitimi öğretmenlerinin yapay zekâ teknolojilerine yönelik tutum düzeylerini belirlemeyi ve bu tutumların demografik faktörlere göre nasıl değiştiğini incelemeyi amaçlamaktadır. Elde edilen bulguların, beden eğitimi alanında YZ temelli uygulamaların yaygınlaştırılmasına, öğretmenlerin dijital yeterliklerini geliştirmeye yönelik programların planlanmasına ve teknolojik entegrasyon politikalarının şekillendirilmesine katkı sunması beklenmektedir.

YÖNTEM

Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini, Türkiye'de farklı eğitim kademelerinde görev yapan beden eğitimi öğretmenleri oluşturmaktadır. Veri toplama sürecinde uygun örnekleme yöntemi (convenience sampling) kullanılmıştır. Örneklem ise çevrim içi formlar aracılığıyla ulaşılan ve gönüllü olarak katılım sağlayan toplam 197 beden eğitimi öğretmeninden oluşmaktadır. Bu kapsamda toplam 197 beden eğitimi öğretmenine ulaşılmıştır.

FULL TEXTS BOOK

Katılımcıların demografik dağılımlarına göre, öğretmenlerin %52.8'i erkek (n = 104), **%47.2'si kadın (n = 93)**dır. Yaş grubu açısından katılımcıların %36.5'i 22–30, %30.5'i 31–39, %33.0'ı ise 40 yaş ve üzerindedir. Eğitim düzeyi incelendiğinde ise öğretmenlerin %55.3'ü lisans, %33.0'ı yüksek lisans ve %11.7'si doktora mezunudur. Çalışmanın örneklemi bu yönüyle, yaş ve eğitim düzeyleri bakımından heterojen bir yapı sergilemekte olup, yapay zekâya yönelik tutumların farklı demografik değişkenler açısından incelenmesine olanak tanımaktadır.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Sosyo-ekonomik Değişkenler	Gruplar	s	%
Cinsiyet	Erkek	104	52.8
	Kadın	93	47.2
Yaş	22–30	72	36.5
	31–39	60	30.5
	40 ve üzeri	65	33.0
Eğitim Düzeyi	Lisans	109	55.3
	Yüksek Lisans	65	33.0
	Doktora	23	11.7

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak, beden eğitimi öğretmenlerinin yapay zekâya yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Schepman ve Rodway (2020) tarafından geliştirilen ve Kaya ve diğerleri (2022) tarafından Türkçeye uyarlanan Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği'nin 4 maddelik kısa formu kullanılmıştır. Ölçek 10'lu Likert tipi olarak uygulanmış olup katılımcılardan her maddeyi 1 (çok olumsuz) ile 10 (çok olumlu) arasında değerlendirmeleri istenmiştir. Ölçekten alınan puanların artması, bireylerin yapay zekâya yönelik tutumlarının daha olumlu olduğunu göstermektedir. Katılımcıların demografik özellikleri ise araştırmacı tarafından hazırlanan Kişisel Bilgi Formu ile elde edilmiştir. Veriler çevrim içi anket yoluyla, gönüllülük esasına dayalı olarak toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında elde edilen veriler SPSS paket programında analiz edilmiştir. Verilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler (frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma) hesaplanmıştır. Beden eğitimi öğretmenlerinin yapay zekâya yönelik tutum puanlarının cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Yaş grupları ile eğitim düzeyi değişkenlerinin tutum puanları üzerindeki etkisini incelemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. ANOVA sonucunda anlamlı farklılık elde edilen değişkenlerde, farkın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek için çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey testi uygulanmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

FULL TEXTS BOOK

BULGULAR

Tablo 2. Cinsiyet, Yaş Grupları ve Eğitim Düzeylerine Göre YZ Tutumu

	Gruplar	Ort.	n	Ss	p
Cinsiyet	Erkek	25.15	104	3.27	
	Kadın	23.17	93	3.00	<0.001*
Yaş Grubu	22–30	25.89	72	3.37	
	31–39	23.80	60	2.58	
	40+	22.75	65	3.00	<0.001*
Eğitim Düzeyi	Lisans	23.11	109	2.90	
	Yüksek L.	24.83	65	2.78	
	Doktora	27.74	23	3.57	<0.001*

$p<0.05$*

Tablo 2 incelendiğinde beden eğitimi öğretmenlerinin yapay zekâ tutum düzeylerinin cinsiyet, yaş grubu ve eğitim düzeyi değişkenlerine göre anlamlı biçimde farklılaştığı görülmektedir. Erkek öğretmenlerin tutum puanları (Ort.= 25.15), kadın öğretmenlere kıyasla (Ort.= 23.17) daha yüksektir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$). Yaş değişkenine bakıldığında 22–30 yaş grubundaki öğretmenlerin en yüksek tutum puanına sahip olduğu (Ort.= 25.89), bunu 31–39 yaş grubu (Ort.= 23.80) ile 40 yaş ve üzeri öğretmenlerin (Ort.= 22.75) izlediği görülmektedir; yaş grupları arasındaki fark anlamlıdır ($p<0.001$) ve bu sonuç yaş ilerledikçe yapay zekâya yönelik olumlu tutumun azaldığına işaret etmektedir. Eğitim düzeyine ilişkin bulgular incelendiğinde doktora mezunlarının en yüksek tutum düzeyine sahip olduğu (Ort.= 27.74), onları yüksek lisans (Ort.= 24.83) ve lisans mezunlarının (Ort.= 23.11) takip ettiği belirlenmiştir; bu fark da istatistiksel açıdan anlamlıdır ($p<0.001$). Bu bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, beden eğitimi öğretmenlerinin yapay zekâya yönelik tutumlarının demografik değişkenlere duyarlı olduğu, özellikle genç, erkek ve yüksek eğitim düzeyine sahip beden eğitimi öğretmenlerinin yapay zekâ teknolojilerine daha olumlu yaklaştığı anlaşılmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada beden eğitimi öğretmenlerinin yapay zekâya yönelik tutumlarının cinsiyet, yaş ve eğitim düzeyine göre anlamlı biçimde farklılaştığı görülmüştür. Erkek öğretmenlerin tutum puanlarının kadın öğretmenlere göre daha yüksek olması, literatürdeki bazı çalışmalarla örtüşmekle birlikte, bu bulgu alan yazında her zaman tutarlı değildir. Örneğin Mart ve Kaya (2024), okul öncesi öğretmen adaylarıyla yürüttükleri araştırmada cinsiyetin yapay zekâya yönelik tutum veya okuryazarlık düzeyinde anlamlı bir fark oluşturmadığını bildirmiştir. Banaz ve Maden (2024) de benzer biçimde Türkçe öğretmen adaylarında cinsiyet değişkeninin yapay zekâ tutumlarında anlamlı bir etkiye sahip olmadığını ortaya koymuştur. Bu durum, cinsiyetin farklı öğretmen gruplarında tutumlar üzerinde tek başına belirleyici olmayabileceğini; tutumun daha çok bağlamsal, pedagojik ve bireysel deneyim farklılıklarından etkilenebileceğini düşündürmektedir. Buna karşın beden eğitimi alanındaki uygulamalı ders yapısı ve teknoloji kullanımına ilişkin farklılaşan beklentiler, bu çalışmada cinsiyet yönünde bir ayrışmanın ortaya çıkmasına zemin hazırlamış olabilir.

FULL TEXTS BOOK

Araştırmada yaşın anlamlı bir değişken olarak öne çıkması, literatürdeki bulgularla daha güçlü bir paralellik göstermektedir. Mart ve Kaya (2024), genç öğretmen adaylarının yapay zekâ okuryazarlığı ve tutum düzeylerinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Bu sonuç, genç bireylerin dijital teknolojilerle daha erken yaşta etkileşim kurmuş olmalarının tutumlarını olumlu yönde etkileyebileceğini düşündürmektedir. Bu çalışma da benzer bir eğilim ortaya koymuş; genç beden eğitimi öğretmenlerinin daha olumlu tutuma sahip olduğu bulunmuştur. Dijital teknolojilere aşinalık, pedagojik yeniliklere açıklık ve teknoloji temelli araçları kullanma istekliliğinin genç grupta daha belirgin olması, bu tutum farkını açıklayan önemli unsurlardan biridir.

Araştırmada eğitim düzeyinin tutum üzerinde anlamlı bir etki yaratması ise literatürdeki teknoloji yeterliklerine ilişkin çalışmalarla tutarlıdır. Galindo-Domínguez ve arkadaşları (2024), tarafından yapılan çalışma öğretmenlerin dijital yeterlik düzeyleri arttıkça yapay zekâya yönelik tutumlarının da daha olumlu hale geldiğini göstermiştir. Bu doğrultuda, çalışmamızda doktora ve yüksek lisans mezunlarının daha olumlu tutum sergilemesi beklenen bir durumdur. Akademik düzey arttıkça öğretmenlerin teknoloji entegrasyonuna ilişkin farkındalıklarının artması, yapay zekâ araçlarının pedagojik kullanımına daha fazla değer atfetmeleri ve yeni teknolojileri değerlendirme kapasitelerinin gelişmesi bu sonucu destekler niteliktedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, bu araştırmanın bulguları literatürdeki mevcut eğilimlerle büyük ölçüde uyumludur. Yapay zekâya yönelik öğretmen tutumlarının yalnızca demografik özelliklerden değil; dijital yeterlik, teknolojik deneyim ve eğitimsel farkındalıktan da etkilendiği görülmektedir. Beden eğitimi öğretmenlerinde yaş ve eğitim düzeyine bağlı anlamlı farklılıkların ortaya çıkması, bu alanın teknoloji entegrasyonu açısından gelişmekte olan bir yapıya sahip olmasından kaynaklanabilir. Yapay zekânın hareket analizi, performans ölçümü ve bireyselleştirilmiş geri bildirim gibi uygulamalarla beden eğitimi derslerini destekleyebileceği düşünüldüğünde, olumlu tutuma sahip genç ve yüksek eğitim düzeyine sahip öğretmenlerin bu dönüşümü daha kolay benimseyebileceği söylenebilir.

Bu sonuçlar, beden eğitimi öğretmenlerine yönelik yapay zekâ odaklı hizmet içi eğitimlerin planlanmasının, özellikle farklı yaş grupları ve eğitim düzeyleri arasındaki tutum farklılıklarını azaltarak teknolojinin daha etkili kullanımına katkı sağlayabileceğini göstermektedir. Öğretmenlerin dijital yeterliklerinin artırılması, yapay zekâ araçlarının pedagojik işlevlerini doğru kavramalarına yardımcı olacak; böylece teknoloji destekli öğretim süreçlerinin niteliği yükselecek ve öğrencilerin öğrenme deneyimleri zenginleşecektir.

KAYNAKLAR

Pokrivcakova, S. (2023). Pre-service teachers' attitudes towards artificial intelligence and its integration into EFL teaching and learning. *Journal of Language and Cultural Education*, *11*(3), 100-114.

Nadikattu, R. R. (2020). Implementation of new ways of artificial intelligence in sports. *Journal of Xidian University*, *14*(5), 5983-5997.

Aghaziarati, A., Nejatifar, S., & Abedi, A. (2023). Artificial intelligence in education: Investigating teacher attitudes. *AI and Tech in Behavioral and Social Sciences*, *1*(1), 35-42.

Keiper, M. C., Fried, G., Lupinek, J., & Nordstrom, H. (2023). Artificial intelligence in sport management education: Playing the AI game with ChatGPT. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, *33*, 100456.

Novatchkov, H., & Baca, A. (2013). Artificial intelligence in sports on the example of weight training. *Journal of sports science & medicine*, *12*(1), 27.

FULL TEXTS BOOK

Sütçü, S. S., & Sütçü, E. (2023). English Teachers' Attitudes and Opinions Towards Artificial Intelligence. *International Journal of Research in Teacher Education (IJRTE)*, *14*(3).

Polak, S., Schiavo, G., & Zancanaro, M. (2022, April). Teachers' perspective on artificial intelligence education: An initial investigation. In *CHI conference on human factors in computing systems extended abstracts* (pp. 1-7).

Cruz-Cárdenas, J., Zabelina, E., Deyneka, O., Guadalupe-Lanas, J., & Velín-Fárez, M. (2019). Role of demographic factors, attitudes toward technology, and cultural values in the prediction of technology-based consumer behaviors: A study in developing and emerging countries. *Technological Forecasting and Social Change*, *149*, 119768.

Hassan, M. A., Samah, B. A., Shaffril, H. A., & D'Silva, J. L. (2011). Socio-demographic factors affecting attitude towards information and communication technology usage. *American Journal of Applied Sciences*, *8*(6), 547.

Eyuboğlu, F. A. B., & Yılmaz, F. G. K. (2018). Öğretmenlerin yaşam boyu öğrenme tutumlari, dijital yerli olma durumlari ve teknoloji kabulü arasindaki ilişkinin birbirleri ile ve çeşitli değişkenler açisindan incelenmesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *4*(1), 1-17.

Schepman, A., & Rodway, P. (2020). Initial validation of the general attitudes towards Artificial Intelligence Scale. *Computers in human behavior reports*, *1*, 100014.

Kaya, F., Aydin, F., Schepman, A., Rodway, P., Yetişensoy, O., & Demir Kaya, M. (2022). The Roles of Personality Traits, AI Anxiety, and Demographic Factors in Attitudes toward Artificial Intelligence. International Journal of Human–Computer Interaction, 0(0), 1-18. https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2151730

Mart, M., & Kaya, G. (2024). Okul öncesi öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutumları ve yapay zekâ okur yazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Edutech Research*, *2*(1), 91-109.

Banaz, E., & Maden, S. (2024). Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, *14*(2), 1173-1180.

Galindo-Domínguez, H., Delgado, N., Campo, L., & Losada, D. (2024). Relationship between teachers' digital competence and attitudes towards artificial intelligence in education. *International Journal of Educational Research*, *126*, 102381.

FULL TEXTS BOOK

YERFISTIĞI YAPRAK, TOHUM VE RİZOSFERİNDEN ELDE EDİLEN BAKTERİLERİN ANTAGONİSTİK ETKİ MEKANİZMALARININ BELİRLENMESİ

DETERMINATION of ANTAGONISTIC MECHANISMS of BACTERIA ISOLATED from PEANUT LEAVES, SEEDS, and RHİZOSPHERE

Benian Pınar AKTEPE [1]*

[1]*Dr. Öğr. Üyesi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, Osmaniye, Türkiye.*

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-4731-9954*

Yağmur GÖK [2]

[2] *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü, Osmaniye, Türkiye.*

[2]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0000-0000-0000*

ÖZET

Bu çalışma, Osmaniye'nin Kadirli ilçesindeki yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) üretim alanlarından elde edilen yerel mikroorganizmaların siderofor üretim potansiyellerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Yerfıstığı bitkilerinin toprak, kök, yaprak ve tohumlarından toplam 620 adet bakteri izolatı elde edilmiştir. İzolatların siderofor üretim kapasiteleri, Chrome Azurol S (CAS) agar yöntemi kullanılarak belirlenmiş ve siderofor indeks (S-indeks) değerleri hesaplanmıştır. Sonuçlara göre, izolatlar arasında 433 bakteriyel izolatın siderofor ürettiği tespit edilmiştir; S-indeks değerleri 1,20 ile 9,00 arasında değişmiştir. En yüksek siderofor üretim kapasitesi, ÇTH2-15 kodlu izolat tarafından (S-indeks: 9,00) gösterilmiştir. Ayrıca ÇT4-11 (S-indeks: 6,75) ve ÇTH2-26 (S-indeks: 5,67) kodlu izolatlar da yüksek üretim düzeyine sahip bulunmuştur. Elde edilen bulgular, bu mikroorganizmaların demir şelasyonu yoluyla bitki patojenleriyle rekabet gücüne sahip oldukları ve biyolojik mücadele potansiyellerinin yüksek olduğunu göstermektedir. Çalışma, kimyasal pestisit kullanımını azaltabilecek yerel ve çevre dostu antagonistik mikroorganizma kaynaklarının belirlenmesine katkı sağlamaktadır. Bu yönüyle, yerfıstığı üretiminde sürdürülebilir tarım uygulamalarına yenilikçi bir yaklaşım sunmaktadır. Çalışma, TÜBİTAK -2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Desteği Programı kapsamında "Yerfıstığı Yaprak, Tohum ve Rizosferinden Elde Edilen Antagonistlerin Etki Mekanizmalarının Belirlenmesi'' isimli proje olarak destelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Siderofor, Antagonist bakteri, Biyolojik mücadele, Sürdürülebilir tarım

ABSTRACT

This study was conducted to determine the siderophore production potential of local microorganisms obtained from peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivation areas in Kadirli district of Osmaniye, Türkiye. A total of 620 bacterial isolates were obtained from soil, root, leaf, and seed samples of peanut plants. The siderophore production capacities of the isolates were determined using the Chrome Azurol S (CAS) agar method, and siderophore index (S-index) values were calculated. According to the results, 433 bacterial isolates were found to produce siderophores, with S-index values ranging from 1.20 to 9.00. The highest siderophore production capacity was observed in isolate ÇTH2-15 (S-index: 9.00a), followed by isolates ÇT4-11 (S-index: 6.75) and ÇTH2-26 (S-index: 5.67), which also showed high production levels. The findings indicate that these microorganisms possess strong competitive ability

FULL TEXTS BOOK

against plant pathogens through iron chelation and have high potential for biological control. This study contributes to the identification of local and eco-friendly antagonistic microbial resources that can reduce the use of chemical pesticides. In this context, it provides an innovative approach to sustainable peanut production practices. The research was supported by TÜBİTAK 2209-A – Research Project Support Program for University Students under the project entitled "Determination of the Mechanisms of Action of Antagonists Obtained from Peanut Leaves, Seeds, and Rhizosphere."

Keywords: Siderophore, Antagonistic bacteria, Biological control, Sustainable agriculture

GİRİŞ

Yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.), dünya genelinde yağ, protein ve karbonhidrat içeriği yüksek olan stratejik bir tarımsal ürün olup Türkiye'de özellikle Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yoğun olarak yetiştirilmektedir. Ancak, yerfıstığı üretiminde fungal ve bakteriyel patojenlerin neden olduğu kök çürüklüğü, solgunluk ve yaprak enfeksiyonları gibi hastalıklar önemli verim kayıplarına yol açmaktadır. Kimyasal pestisitlerin yaygın kullanımı, çevresel riskler, kalıntı problemleri ve direnç gelişimi gibi olumsuzlukları beraberinde getirdiğinden sürdürülebilir üretim sistemlerinde alternatif mücadele stratejilerine ihtiyaç duyulmaktadır (Fürnkranz ve ark., 2009; Filiz Doksöz ve Bozkurt, 2022). Bu bağlamda biyolojik mücadele, hem çevre dostu hem de ekonomik açıdan uygulanabilir bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

Bitki büyümesini teşvik eden ve patojenleri baskılayan yararlı mikroorganizmaların kullanımı, biyolojik mücadelenin temel bileşenlerinden biridir. Antagonist mikroorganizmalar; rekabet, antibiyoz, besin maddesi sınırlaması ve indüklenmiş direnç gibi çeşitli mekanizmalar yoluyla patojenlerin çoğalmasını engelleyebilir. Bu mikroorganizmalar arasında özellikle bakteriler, hızlı kolonizasyon yetenekleri, rizosferde etkin şekilde çoğalabilme kapasiteleri ve çoklu biyolojik aktivitelere sahip olmaları nedeniyle dikkat çekmektedir. Antagonist bakterilerin başlıca etki mekanizmaları arasında indol asetik asit (IAA) üretimi, fosfor çözme kabiliyeti ve siderofor sentezi bulunmaktadır (Arora ve ark., 2012; Bhardwaj ve ark., 2014; Gupta ve ark., 2015).

IAA üretimi, bitki kök gelişimini ve hücre bölünmesini teşvik ederek bitkinin stres koşullarına karşı direncini artırmaktadır. Fosfor çözme kabiliyeti, toprakta bağlı formdaki fosforu serbest hale getirerek bitkinin besin alımını iyileştirmekte ve dolaylı olarak büyümeyi desteklemektedir. Sideroforlar ise yüksek affiniteye sahip demir şelatörleri olup demirin patojenler tarafından kullanımını kısıtlayarak onların gelişimini baskılayan önemli bir biyokimyasal savunma mekanizmasıdır. Bu nedenle, yüksek siderofor üretim kapasiteli bakterilerin tarımsal biyolojik mücadelede önemli bir potansiyele sahip olduğu kabul edilmektedir.

Yerel ekosistemlerden izole edilen mikroorganizmaların adaptasyon yetenekleri daha yüksek olduğundan, bu tür izolatların biyolojik mücadelede kullanımı başarı oranını artırabilmektedir. Özellikle yerfıstığı bitkisinin kök, rizosfer, yaprak ve tohum gibi farklı bölgelerinden elde edilen antagonist bakterilerin fonksiyonel özelliklerinin ortaya konulması, sürdürülebilir üretim sistemleri için yeni biyolojik kontrol ajanlarının belirlenmesine katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma kapsamında, Osmaniye'nin Kadirli ilçesindeki yerfıstığı üretim alanlarından izole edilen bakterilerin siderofor üretim potansiyelleri belirlenmiştir. Siderofor üretimi, antagonist bakterilerin patojenlerle rekabet kapasitesini arttırdığı için biyolojik mücadelede önemli bir parametre olarak değerlendirilmektedir. Çalışma sonuçları, yerfıstığı üretiminde kullanılabilecek yerel ve çevre dostu biyolojik mücadele adaylarının seçilmesine bilimsel temel oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu yönüyle araştırma, hem tarımsal biyoteknoloji hem de sürdürülebilir yerfıstığı üretimi açısından önemli bir katkı sunmaktadır.

FULL TEXTS BOOK

YÖNTEM

Materyal

Çalışmanın mikrobiyal izolatları, 2025 yılı vejetasyon döneminde, Osmaniye ili Kadirli ilçesinde konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilen yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) bitkilerinden temin edilmiştir. Asemptomatik görünen sağlıklı bitkilerin rizosfer toprağı, yaprak ve tohum örnekleri steril koşullarda alınarak laboratuvara getirilmiş ve izolasyon işlemlerine kadar +4°C'de saklanmıştır.

Çalışmada bakteriyel izolatların izolasyonu, saflaştırılması, saklanması ve antagonistik mekanizmalarının tespiti için çeşitli besiyerleri ve kimyasallar kullanılmıştır. Bakteriyel izolasyon ve saflaştırma için Triptik Soy Agar (TSA) (40 g/L) kullanılırken, saf kültürlerin uzun süreli saklanması için Yeast Dekstroz Kalsiyum Karbonat Agar (YDCA) (yeast ekstraktı 10 g/L, dekstroz 20 g/L, $CaCO_3$ 20 g/L, agar 15 g/L) tercih edilmiştir. Antagonistik mekanizmaların analizinde ise fosfat çözme kapasitesi için Pikovskaya Agar (PVK), siderofor üretim potansiyeli için Schwyn ve Neilands metoduna göre hazırlanan Krom Azurol S (CAS) Agar besiyeri kullanılmıştır.

Aday Antagonist Bakteri İzolasyonu

Osmaniye ili Kadirli ilçesinde konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilen yerfıstığı (*Arachis hypogaea* L.) bitkilerinden asemptomatik görünen sağlıklı bitkilerin rizosfer toprağı, kökleri, yaprakları ve tohum örnekleri bakteriyel izolasyon işlemi sistematik bir protokol izlenerek gerçekleştirilmiştir. Her bir örnek tipinden 20 gram alınarak 180 mL steril fizyolojik tuz çözeltisi içeren erlenlere aktarılmış ve hücrelerin matriksten ayrılması için 200 rpm'de 3 saat süreyle çalkalanmıştır. Çalkalama sonrasında, her örnekten alınan 1 mL süspansiyon ile steril fizyolojik tuz çözeltisi kullanılarak 10^{-1}'den 10^{-6}'ya kadar ardışık seyreltme serileri hazırlanmıştır. Her seyreltiden 100 µL alınarak TSA besiyeri yüzeyine yayılmış ve her seyrelti üç tekerrürlü olarak 25±1°C'de 48-72 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda, morfolojik olarak farklılık gösteren koloniler seçilmiş ve saf kültür elde edilene kadar yeni TSA plaklarına çizgi ekim yöntemiyle ekilmiştir. Elde edilen saf izolatlar, uzun süreli saklama için YDCA besiyeri eğik agarlarına ekilmiş ve +4°C'de buzdolabında stoklanmıştır (Özkaya,2024).

Antagonistik İzolatların Etki Mekanizmalarının Belirlenmesi

Elde edilen bakteriyel izolatların bitki büyümesini teşvik edici ve biyolojik mücadele potansiyelini gösteren iki temel mekanizma yönünden *in vitro* değerlendirmesi yapılmıştır (Özkaya,2024).

Fosfor çözme potansiyellerini belirlemek için, her bir bakteri izolatından 48 saatlik taze kültüründen alınan inokulum, tri-kalsiyum fosfat içeren Pikovskaya Agar (PVK) plaklarına üç nokta şeklinde ekilmiştir. Ekim yapılan plaklar 26±1°C'de 7 gün inkübasyona bırakılmıştır. Süre sonunda, bakteri kolonisi etrafında oluşan berrak hale zonunun ve koloninin çapı milimetrik olarak ölçülmüştür. Fosfor Çözme İndeksi (FÇİ), (Zonu Çapı) / Koloni Çapı formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

Siderofor üretim potansiyellerinin tespiti için ise Krom Azurol S (CAS) agar yöntemi uygulanmıştır. İzolatların 48 saatlik kültürlerinden steril bir kürdan yardımıyla alınan inokulum, CAS agar plaklarına nokta inokülasyonu yapılmış ve plaklar 26±1°C'de 5 gün inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda, bakteri kolonisi etrafında oluşan turuncu-sarı renkli hale zonu ve koloni çapı ölçülmüştür. Siderofor İndeksi (S-indeksi), (Zonu Çapı) / Koloni Çapı formülü ile hesaplanmış olup, S-indeksi değeri 2.00 ve üzeri olan izolatlar yüksek siderofor üreticisi olarak kabul edilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen kantitatif verilerin (Fosfor Çözme İndeksi ve Siderofor İndeksi) istatistiksel değerlendirmesi CoStat istatistik yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İzolatlar arasındaki farklılıkların belirlenmesi için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmış, ortalamalar arasındaki anlamlı farklılıklar ise

FULL TEXTS BOOK

p≤0.05 önem düzeyinde En Küçük Önemli Fark (LSD) testi ile belirlenmiştir. Tüm analizler üç tekerrürlü denemelerden elde edilen ortalama değerler üzerinden yapılmıştır.

BULGULAR

Aday Antagonist Bakteri İzolasyonu

Çalışma kapsamında Osmaniye'nin Kadirli ilçesine bağlı altı farklı lokasyondan yerfıstığı bitkisinin çeşitli aksamlarından toplam 68 adet örnek toplanmıştır. Örneklerin bitki aksamlarına göre dağılımı incelendiğinde, 8 adet tohum, 20 adet yaprak, 20 adet kök ve 20 adet toprak örneği elde edilmiştir (Tablo 1). Böylece her bir vejetatif aksamdan dengeli sayıda örnek alınarak izolasyon çeşitliliği artırılmıştır.

Lokasyon bazında değerlendirildiğinde Aşağıbozkuyu, Reşadiye, Aydınlar ve Kadirli Merkez bölgelerinden her biri 3 yaprak, 3 kök ve 3 toprak örneği olmak üzere toplam 9'ar örnek toplanmıştır. Bu lokasyonlardan tohum örneği elde edilmemiştir. İmamoğlu ve Çukurköprü lokasyonları ise diğer bölgelerden farklı olarak bitkinin tüm aksamlarından örnek sağlamış ve her biri tohum, yaprak, kök ve toprak olmak üzere 4'er örnekle toplam 12'şer örnekle çalışmaya katkı sağlamıştır.

Tablo 1. İzolasyon çalışmasında kullanılan yerfıstığı örneklerinin lokasyon ve bitki aksamına göre dağılımı

Lokasyon	İzole edilen bitki aksamı				
	Tohum	Yaprak	Kök	Toprak	Toplam
Aşağıbozkuyu/Kadirli/Osmaniye	0	3	3	3	9
Reşadiye/Kadirli/Osmaniye	0	3	3	3	9
Aydınlar/Kadirli/Osmaniye	0	3	3	3	9
Merkez/ Kadirli/Osmaniye	0	3	3	3	9
Çukurköprü/Kadirli/Osmaniye	4	4	4	4	12
İmamoğlu/Adana	4	4	4	4	12
Toplam	8	20	20	20	68

Toplanan bu örneklerde gerçekleştirilen mikrobiyolojik izolasyonlar sonucunda toplam 620 adet bakteri izolatı elde edilmiştir. Elde edilen izolat sayısının yüksek olması, yerfıstığı bitkisinin farklı aksamlarının zengin bir mikrobiyal çeşitliliğe sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle kök, rizosfer ve toprak örneklerinin mikrobiyal yoğunluğu yüksek bulunmuş; bu örnekler biyolojik mücadelede potansiyel antagonistlerin belirlenmesi için önemli bir kaynak oluşturmuştur.

Antagonistik İzolatların Etki Mekanizmalarının Belirlenmesi

Bu çalışmada yerfıstığı bitkisinin farklı doku ve habitatlarından elde edilen 620 bakteriyel izolattan 423 bakteriyel izolatın siderofor ürettiği tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizine (ANOVA) göre, siderofor üretim değerleri izolatlar arasında istatistiksel olarak oldukça yüksek düzeyde farklılık göstermiştir ($F = 232.27$; $p < 0.001$). Modelin açıklama gücünü gösteren determinasyon katsayısı ($R^2 = 0.99$), siderofor üretimindeki değişimin büyük ölçüde izolat kaynaklı olduğunu ortaya koymuştur.

FULL TEXTS BOOK

Ortalama kare hata değeri (MSE = 0.007) ve düşük varyasyon katsayısı (CV= %3.79) analiz sonuçlarının yüksek güvenilirlikte olduğunu doğrulamaktadır.

Yapılan LSD (Least Significant Difference) çoklu karşılaştırma testi sonucunda siderofor üretim seviyelerine göre izolatlar arasında önemli farklar belirlenmiştir. En yüksek siderofor üretim kapasitesi, ÇTH2-15 kodlu izolat tarafından gerçekleştirilmiş olup ortalama S-indeks değeri 9.00 olarak kaydedilmiştir. Bu izolat, diğer tüm izolatlarla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak en üstün grupta (a grubu) yer almıştır.

İkinci en yüksek değer, ÇT4-11 kodlu izolat tarafından gösterilmiş (S-indeks: 6.75) ve bu izolat "b" istatistiksel grubunda yer alarak ilk sıradaki izolattan anlamlı şekilde farklı bulunmuştur. Üçüncü sırada ise ÇTH2-26 izolatı (S-indeks: 5.67) yer almış ve "c" grubunda sınıflandırılmıştır.

Bu üç izolatın ardından ÇTH2-19 (4.67), ÇTH2-22 (4.50), ÇTH1-7 (4.50) ve ÇTH3-8 (4.50) gibi yüksek üretim kapasitesine sahip diğer izolatlar gelmektedir. Bu izolatlardan elde edilen değerler birbirine yakın bulunmuş ve LSD testine göre aynı istatistiksel gruplar içerisinde yer almıştır. Genel sıralamada S-indeks değerleri 1.20 ile 9.00 arasında değişmiş; özellikle 4.0 ve üzeri üretim sergileyen çok sayıda izolata ulaşılmıştır.

Siderofor üretim düzeyi düşük olan izolatlar ise genellikle 1.20–2.00 aralığında değerler göstermiştir. En düşük üretim seviyelerinden biri, ÇTH1-13, ÇTH4-20 ve 0Y2-11 kodlu izolatlarda kaydedilmiş (S-indeks: 1.20) ve bu izolatlar son istatistiksel grupta (J) yer almıştır.

Elde edilen sonuçlar, yerfıstığı üretim alanlarından izole edilen antagonist bakteriler arasında siderofor üretim kapasitesi bakımından geniş bir varyasyon bulunduğunu göstermektedir. Özellikle ÇTH2-15, ÇT4-11 ve ÇTH2-26 kodlu izolatlar yüksek demir şelasyonu potansiyelleriyle öne çıkmış olup biyolojik mücadelede kullanılabilecek güçlü adaylar olarak değerlendirilmektedir.

Siderofor üretimi bakımından etkili bulunan 423 bakterinin bitki aksamlarına göre dağılımı incelendiğinde, bu izolatların farklı bitki bölümlerinde heterojen bir şekilde yer aldığı belirlenmiştir. En yüksek siderofor üretim potansiyeline sahip bakterilerin büyük bir kısmının kök örneklerinden (168 izolat) elde edildiği görülmüştür. Bunu sırasıyla tohum (134 izolat), yaprak (86 izolat) ve toprak (45 izolat) örnekleri takip etmiştir. Bu dağılım, özellikle kök ve tohum bölgelerinin siderofor üretimi açısından zengin mikrobiyal popülasyonlara sahip olduğunu göstermekte; rizosfer ve tohum mikroflorasının bitki besin elementi rekabeti ve patojen baskılama mekanizmalarında kritik bir rol oynadığını düşündürmektedir. Ayrıca, yaprak yüzeyinden ve toprak örneklerinden elde edilen izolatların da siderofor üretiminde belirli bir düzeyde katkı sağladığı anlaşılmaktadır. Bu sonuçlar, yerfıstığı bitkisinin farklı aksamlarının biyolojik mücadelede değerlendirilebilecek geniş bir faydalı bakteri çeşitliliği barındırdığını ortaya koymaktadır.

Çalışmada yerfıstığı bitkisinin farklı doku ve bölgelerinden izole edilen bakterilerin fosfor çözme kapasiteleri Pikovskaya (PVK) agar besiyeri kullanılarak değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, PVK ortamında çözünme zonu oluşturan herhangi bir bakteri izolatına rastlanmamıştır. İnokülasyon sonrası 7 güne kadar yapılan gözlemlerde hiçbir izolatta fosfat çözünürlüğünü gösteren şeffaf zon (halo) oluşumu tespit edilmemiştir.

Bu sonuçlar, çalışmada kullanılan bakteri izolasyon kaynaklarının fosfat çözme yeteneği açısından aktif olmadığını göstermektedir. Ayrıca sonuçlar, bu izolatların fosfor çözünürlüğü yerine diğer mekanizmalar (örneğin siderofor üretimi, antibiosis veya IAA sentezi gibi) üzerinden bitki gelişimi ve patojen baskılama potansiyeline sahip olabileceğini düşündürmektedir.

FULL TEXTS BOOK

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada yerfıstığı bitkisinin farklı aksamlarından elde edilen geniş bakteri koleksiyonunun antagonistik potansiyeli değerlendirilmiş ve özellikle siderofor üretimi açısından önemli bulgular elde edilmiştir. Toplam 620 izolattan 423'ünün siderofor üretmesi, yerfıstığı ekosisteminin demir rekabeti açısından zengin bir mikrobiyal çeşitliliğe sahip olduğunu göstermektedir. Siderofor üretimi, bakterilerin patojenlerle demir üzerinden rekabete girmesini sağlayan önemli bir biyolojik mücadele mekanizması olarak bilinmektedir. Dolayısıyla yüksek siderofor üretim kapasitesine sahip izolatların elde edilmesi, yerfıstığı hastalıklarıyla mücadelede kullanılabilecek güçlü adayların belirlenmesi açısından değerlidir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, yerfıstığı bitkisinden izole edilen bakteriler arasında siderofor üretim potansiyelinin yüksek düzeyde değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Varyans analizinde izolatlar arasında anlamlı farklılıkların bulunması, yerfıstığı bitkisinin farklı aksamlarında yer alan mikrobiyal toplulukların fonksiyonel olarak çeşitlendiğini göstermektedir. Literatürde de benzer şekilde, bitki dokularının mikrobiyal kolonizasyon bakımından heterojen yapıda olduğu, bu nedenle biyolojik kontrol potansiyellerinin değişkenlik gösterebildiği belirtilmiştir. Nitekim Tonelli ve ark. (2010) tarafından yürütülen çalışmada, yerfıstığı bitkisinin farklı yüzey ve dokularından izole edilen 193'ten fazla bakteriden 148'inin siderofor üretme kabiliyetine sahip olduğu bildirilmiştir. Bu sonuçlar, tarafımızdan elde edilen yüksek siderofor üreten izolat sayısı (423 izolat) ile uyumluluk göstermekte ve yerfıstığı mikroflorasının siderofor üretimi bakımından zengin bir kaynak olduğunu doğrulamaktadır.

Ayrıca Luduena ve ark. (2012), beyaz çürüklük ve kök çürüklüğü ile enfekte olmuş yerfıstığı bitkilerinden izole ettikleri epifitik ve endofitik bakterilerin %47'sinin siderofor üretme yeteneğine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu oran, çalışmamızda elde edilen daha yüksek üretim yüzdesi ile karşılaştırıldığında, yerfıstığı bitkisinin yetiştiği ekolojik koşulların mikrobiyal fonksiyonelliği etkileyebileceğini düşündürmektedir. ÇTH2-15, ÇT4-11 ve ÇTH2-26 izolatlarının en yüksek siderofor üretim kapasitesine sahip olması, literatürde bildirilen yüksek etkili izolatlardaki benzer eğilimleri desteklemekte ve bu izolatların güçlü demir şelasyon mekanizmasıyla patojenleri baskılama potansiyeline sahip olduklarını göstermektedir.

Li ve ark. (2023) tarafından rizosferik topraktan izole edilen *Bacillus amyloliquefaciens* HSE-12 izolatının çok yönlü biyokontrol mekanizmalarına sahip olduğu, hem siderofor üretimi hem de fosfor çözünürlüğü, VOC üretimi ve azot fiksasyonu gibi bitki büyümesini destekleyici özellikler gösterdiği bildirilmiştir. Bu durum, biyolojik kontrol bakterilerinin tek bir mekanizma yerine çoklu etki yollarına sahip olabileceğini göstermektedir. Mevcut çalışmada fosfor çözme aktivitesi tespit edilmemiş olsa da, güçlü siderofor üretimi gösteren izolatların varlığı, bu bakterilerin özellikle demir rekabetine dayalı biyolojik mücadelede etkili olabileceğini düşündürmektedir. Benzer şekilde yüksek siderofor üretimi, literatürde bitki patojenlerine karşı güçlü rekabet avantajı sağlayan önemli bir mekanizma olarak tanımlanmıştır.

Bu sonuçlar değerlendirildiğinde, çalışmamızda elde edilen izolasyon verileri ve siderofor üretim seviyeleri, önceki çalışmalarla genel olarak uyumlu olup, yerfıstığı bitkisinin farklı aksamlarının biyolojik mücadelede kullanılabilecek geniş bir mikrobiyal çeşitlilik sunduğunu göstermektedir.

Öte yandan çalışmada fosfor çözme aktivitesi gösteren herhangi bir izolata rastlanmamıştır. Bu durum, araştırma alanından elde edilen mikrobiyal populasyonların fosfat çözünürlüğü bakımından zayıf olduğunu veya kullanılan PVK besiyerinin bazı türler için uygun bir ortam oluşturmadığını düşündürebilir. Bununla birlikte, fosfor çözme kabiliyetinin olmaması, bu izolatların biyolojik mücadelede etkili olamayacağı anlamına gelmemektedir. Nitekim yüksek siderofor üretimi, antibiyozis

FULL TEXTS BOOK

ya da IAA sentezi gibi diğer mekanizmalar da patojen baskılanmasına ve bitki gelişiminin desteklenmesine önemli katkılar sağlayabilmektedir.

Çalışmanın genel sonuçları değerlendirildiğinde, yerfıstığı bitkisinden elde edilen yerel mikroorganizmaların biyolojik mücadele açısından değerli bir kaynak olduğu ve özellikle siderofor üretimi bakımından dikkat çekici bir potansiyele sahip oldukları görülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Desteği Programı kapsamında yürütülen "Yerfıstığı Yaprak, Tohum ve Rizosferinden Elde Edilen Antagonistlerin Etki Mekanizmalarının Belirlenmesi" başlıklı projenin bir parçası olarak gerçekleştirilmiştir. Desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

Arora, N.K., Tewari, S., Singh S., Lal N. and Maheshwari D.K., 2012. PGPR for protection of plant health under saline conditions. Bacteria in Agrobiology: Stress Management, pp 239-258.

Bhardwaj, D., Ansari, M.W., Sahoo, R.K. and Tuteja, N., 2014. Biofertilizers function as key player in sustainable agriculture by improving soil fertility, plant tolerance and crop productivity. Microbial Cell Factories, 13: 1-10.

Filiz Doksöz, S., Bozkurt, İ.A., Biological control of *Pseudomonas savastanoi* pv. *Savastanoi* causingthe olive knot disease with epiphytic and endophytic bacteria. Journal of Plant Pathology, 104(1), 65-78, 2022

Fürnkranz, M., Müller, H., Berg, G., 2009. Characterization of plant growth promoting bacteria from crops in Bolivia. Journal of Plant Diseases and Protectio, 116(4): 149-154.

Gupta, G., Parihar, S.S., Ahirwar, N.K., Snehi, S.K. and Singh, V., 2015. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR): Current and future prospects for development of sustainable agriculture. Journal of Microbiology, Biochemistry and Technology, 7: 96-102.

Lelliott, R.A., Stead, D.E. 1987. Methods in Plant Pathology. Published on behalf of the British Society for Plant Pathology by Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK.

Li, H., Li, C., Song, X., Li, J., Zhang, P., Sun, F., Geng, Z. and Liu, X. 2023. Isolation and identification of antagonistic Bacillus amyloliquefaciens HSE-12 and its effects on peanut growth and rhizosphere microbial community. Frontiers in Microbiology, 14: 1274346.

Ludueña, L. M., Taurian, T., Tonelli, M. L., Angelini, J. G., Anzuay, M. S., Valetti, L., ... & Fabra, A. I. (2012). Biocontrol bacterial communities associated with diseased peanut (Arachis hypogaea L.) plants. *European journal of soil biology*, *53*, 48-55.

Özkaya, S. (2024). Osmaniye'de Yetiştirilen Yer Fıstığı Bitkilerinde (*Arachis hypogaea* L.) Görülen Toprak Kökenli Fungal Hastalıklar ve Bakteriyel Mikrobiyomlarla Biyolojik Mücadelesi. Doktora Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, Türkiye, 143s.

Schwyn, B., & Neilands, J. B. (1987). Universal chemical assay for the detection and determination of siderophores. *Analytical biochemistry*, *160*(1), 47-56.

Tonelli, M.L., Taurian, T., Ibanez, F., Angelini, J., and Fabra, A., (2010). Selection and *in vitro* characterization of biocontrol agents with potential to protect peanut plants against fungal pathogens. **Journal of Plant Pathology**, 92: 73-82.

FULL TEXTS BOOK

POLYESTER PAMUK TEKSTİL ATIKLARININ KİMYASAL AYRIMI

CHEMICAL SEPARATION OF POLYESTER/COTTON TEXTILE WASTE

***Hümeyra GÖNÜLTAŞ*[1]**

[1]*Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi,Tekstil Mühendisliği,İstanbul,Türkiye*.

***Ömer ÇAĞMAR*[2]**

[2]*Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi,Tekstil Mühendisliği,İstanbul,Türkiye.*

***Dr.Öğr.Fatma Zehra ENGİN SAĞIRLI*[3]**

[3]*Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi,Tekstil Mühendisliği,İstanbul,Türkiye*.

[3]ORCID ID: 0000-0002-3640-3413

***Prof.Dr İsmail USTA*[4]**

[4]*Marmara Üniversitesi,Teknoloji Fakültesi,Tekstil Mühendisliği,İstanbul,Türkiye.*

[4]ORCID ID: 0000-0002-0869-5439

ÖZET

Bu çalışmada, pamuk-polyester karışımlı dokuma ve örme tekstil atıklarının geri dönüşümüne yönelik olarak iki farklı kimyasal ayırma yöntemi (sodyum hidroksit (NaOH) ve sülfürik asit (H_2SO_4)) uygulanmış ve her bir yöntemin etkinliği araştırılmıştır. NaOH kullanılarak polyesterin parçalanması, pamuğun ise katı fazda korunması hedeflenmiştir. FTIR analizleri, dokuma kumaşlarda selülozun karakteristik piklerini doğrulamışken, örme kumaşlarda polyester kalıntıları gözlenmiştir; bu durum, ayırmada veriminin kumaş yapısına bağlı olduğunu göstermektedir. Sülfürik asit yöntemiyle ise pamuk çözündürülerek polyester katı faz olarak elde edilmiştir. FTIR analizleri selülozun büyük ölçüde uzaklaştırıldığını, DSC analizleri ise polyesterin termal özelliklerinin büyük ölçüde korunduğunu göstermiştir. NaOH ile muamele edilen çözeltinin FTIR analizinden polyesterin kısmen ayrıştığı ve teraftalik asit elde edildiği söylenebilecektir. Buna karşın sülfürik asit yöntemiyle ayrıştırılan polyesterin kristalin yapısını koruduğu gözlenmiştir. Elde edilen bulgular, farklı kimyasal yöntemlerin ve yapının özelliklerinin tekstil atıklarının bileşenlerine ayrıştırılmasında ve geri dönüşüm verimliliğinde önemli etkileri oluşturduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Polyester,Pamuk,Geri Dönüşüm,Kimyasal Ayrıştırma

ABSTRACT

In this study, two different chemical separation methods (sodium hydroxide (NaOH) and sulfuric acid (H_2SO_4)) were applied for the recycling of cotton–polyester blended woven and knitted textile wastes, and the effectiveness of each method was investigated. Using NaOH, it was aimed to degrade polyester while keeping cotton in the solid phase. FTIR analyses confirmed the characteristic peaks of cellulose in woven fabrics, while polyester residues were observed in knitted fabrics, indicating that the separation efficiency depends on fabric structure. In the sulfuric acid method, cotton was dissolved and polyester was obtained in the solid phase. FTIR analyses showed that cellulose was largely removed, while DSC analyses demonstrated that the thermal properties of polyester were largely preserved.In FTIR analyses, it was found that polyester might be degraded into terephthalic acid (TPA) in the solutions obtained with NaOH. In contrast, polyester separated using the sulfuric acid method retained its crystalline structure.

FULL TEXTS BOOK

The findings indicate that different chemical methods and structural characteristics have significant effects on the separation of textile waste components and on overall recycling efficiency.

Keywords: Polyester, Cotton, Recycling, Chemical Separation

INTRODUCTION

As a result of the acceleration of industrialization and the continuous growth of the global population, production and consumption rates have increased significantly. This escalation has placed substantial pressure on the environment by intensifying the depletion of natural resources and contributing to higher amounts of waste generation. In particular, the textile and fashion industry imposes a considerable environmental burden due to its resource-intensive production processes and high consumption patterns.In 2025, approximately 100 billion new textile products were produced worldwide. By 2030, the total weight of these items is expected to reach 115 million tons. Additionally, textile waste poses a significant environmental threat, accounting for around 10% of global carbon emissions, 20% of water pollution, and approximately 9% of microplastic pollution.Recycling in the textile industry plays a crucial role in environmental sustainability, conservation of natural resources, and economic efficiency. The main recycling approaches are mechanical, thermal, and chemical methods. Mechanical recycling involves processing textile waste through several steps—cutting, separation, shredding, and fiber recovery—to produce yarn or nonwoven materials. This method, primarily suitable for natural fibers, offers advantages such as low cost and minimal water consumption (Re_Fashion, 2025). However, it also has limitations, including reduced material quality and poor yarn performance as fibers become shorter during processing.Thermal recycling methods are divided into two categories. In the thermo-mechanical process, thermoplastic fibers are melted and reprocessed into granules or re-spun into yarn. Although this method is economically advantageous and widely applied, polymer compatibility is essential, and the presence of dye residues can negatively affect the final product. Additionally, polymer quality deteriorates with each recycling cycle. In the second thermal method, polymers are thermally degraded into low–molecular-weight compounds at elevated temperatures (Chevalier, 2021).In chemical recycling, polymers are broken down using chemical solvents or reactions to make them reusable. This method is examined under two categories: monomer recycling, in which polymers are depolymerized into their fundamental monomers to produce new fibers; and polymer recycling, in which used fibers are dissolved and directly converted back into polymer form for yarn production.Recycling cotton–polyester blend fabrics is challenging due to their mixed fiber structure. As a result, a significant portion of this waste is landfilled or incinerated for energy recovery. However, chemical recycling enables the separation of cotton–polyester textile waste into its individual components. This separation can be achieved through three main methods: solvent-assisted separation, hydrothermal recycling, and enzymatic recycling (Kwon, 1997). Among these approaches, chemical recycling is considered the most suitable method for complex textile waste containing fiber blends, dyes, and various finishing chemicals.

MATERIAL

In this study, two different types of fabric were used to evaluate the effect of textile structure on process effectiveness. The plain weave fabric sample was used with a composition of approximately 50% cotton and 50% polyester, a weight of 100 g/m², and a standard 1/1 plain weave structure. The single jersey knitted fabric sample was also used with approximately 50% cotton and 50% polyester, a weight of 100 g/m², and a 1/1 structure. Sodium hydroxide (NaOH) with a purity of 100% was used. Sulfuric acid with a mass purity of 95–99% was used.

METHOD

The aim of alkali process was to separate cotton from polyester by keeping cotton in the solid phase while transferring polyester into monomer. The woven and knitted cotton–polyester fabric sample were cut into small pieces for experimental study. 100 ml 4 M sodium hydroxide (NaOH) solution was prepared and shredded textile pieces were added into this NaOH solution. The beaker was placed on a magnetic stirrer heater and immersed in a 90°C oil bath.The mixture was processed at 90 °C for 2 hours while being continuously stirred at 500 rpm. After the reaction, the mixture was cooled in ice bath, after that 0.1 M H_2SO_4 was added dropwise to mixture until the pH reached 2–3, making the medium acidic. The mixture was separated into solid and solution phases through filtration. The recovered solid phase was washed and dried at 60 °C for 1 hour , whilecthe solution phase was centrifuged and the solid precipitate then dried at 60 °C for 1 hour. The same procedure was applied to both woven and knitted samples.

For the sulfuric acid method; A 100 ml solution of 10 mg H_2SO_4 was prepared with distilled water. The shredded fabric sample was placed in the prepared acidic solution and placed on a magnetic stirrer operating at 300 rpm to ensure a homogeneous mixture. The hydrolysis process continued for 1.5 hours in an oil bath set at 50°C. The mixture obtained after hydrolysis was cooled in ice water, and 200 ml of pure water was added to mixture. Then it was filtered using vacuum filtration . The recovered solid phase was washed and dried at 60 °C for 1 hour , while the solution phase was centrifuged and the solid precipitate then dried at 60 °C for 1 hour. The same procedure was applied to both woven and knitted samples.

CHARACTERIZATION

In this study, FTIR device Perkin Elmer Spectrum 100 and DSC device Perkin Elmer 400 were used to determine the chemical and thermal properties of the obtained materials. We also measured their weights with a precise scale.

RESULTS

The FTIR results of the powder residue which obtained from alkaline hydrolysis of cotton–polyester fabrics showed spectral characteristics of terephthalic acid (TPA) that, similar with literature. (Figure 1), (Jabrail & Awad, 2013).

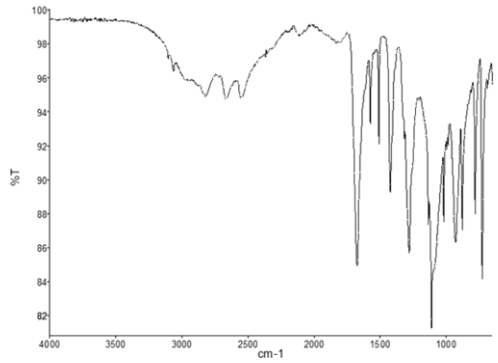


Figure 1. *The FTIR results of the powder residue which obtained from cotton–polyester fabrics treated with NaOH*

Also; the FTIR spectra of the fiber residue which obtained from acidic hydrolysis of cotton–polyester fabrics showed spectral characteristics of polyester that,similar with literature (Figure 2)(Spectra.chem.ut.ee)

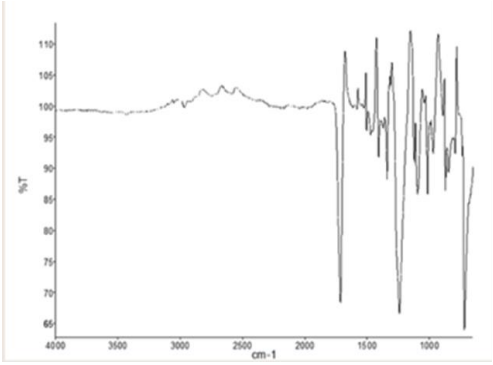


Figure 2. *FTIR analysis spectrum of polyester obtained from the cotton–polyester blend fabric treated with H_2SO_4*

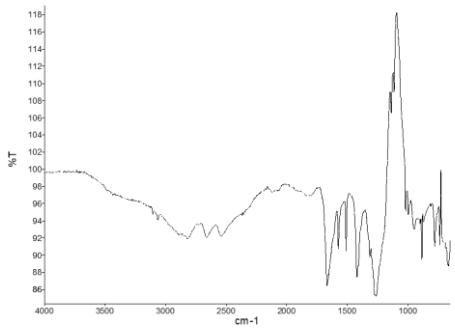


Figure 3. *FTIR analysis spectrum of cotton obtained from the cotton–polyester blend fabric treated with NaOH*

The FTIR spectrum of the fabric treated with sodium hydroxide displayed peaks around 1100 cm^{-1}, consistent with results obtained from NaOH-treated cotton samples (Figure 3) (Cao et al., 2021).

Regarding the DSC analysis of polyester, the melting behavior of samples treated with sulfuric acid and sodium hydroxide in the referenced study showed similarity to the melting behavior observed in our samples (Figure 4-5) (Bhattacharya & Chaudhari, 2017).

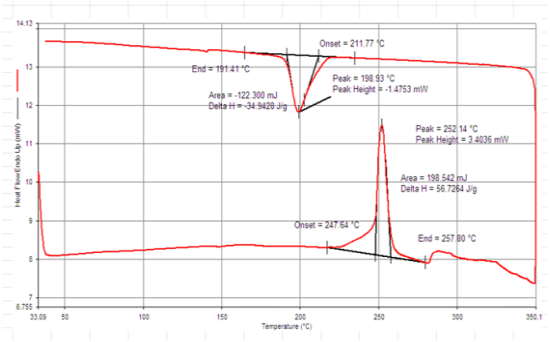


Figure 4.*DSC Analysis Results of the Polyester Recovered by H_2SO_4 Dissolution*

FULL TEXTS BOOK

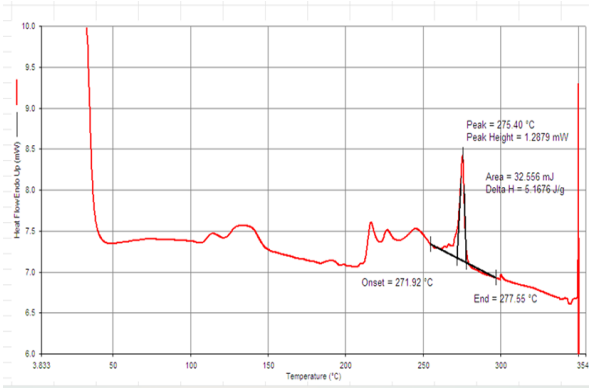


Figure 5.*DSC Analysis Results of the Polyester Recovered by NaOH Dissolution*

Before treatment, each sample contained 50% of 1 gram (approximately 0.5 g cotton and 0.5 g polyester). After NaOH treatment, the cotton recovery efficiency from the woven fabric was 92%. After sulfuric acid treatment, the polyester recovery efficiency from the woven fabric was 71%. The results indicated that the knitted fabric did not dissolve completely or effectively in the 4M sodium hydroxide solution.

CONCLUSION

The NaOH treatment (alkaline hydrolysis) was found to be an effective method for separating cotton from polyester. The analyses indicated that the recovered cotton spectra was consistent with the reference cotton spectra, and the obtained powder residue showed characteristic peaks generally in agreement with TPA spectra. In the sulfuric acid method (acidic hydrolysis), polyester was effectively separated from cotton, and the test results of the recovered polyester demonstrated strong similarity to standard polyester. Overall, NaOH treatment was found to be the more effective method.

REFERENCES

Re_Fashion. (2025). Mechanical recycling of textiles.

Chevalier, M. (2021). The potential of mechanical recycling for post-consumer textiles.

Kwon, H. (1997). Complete recycling of textile components from cotton/polyester blended fabrics.

Bengtsson, J., Peterson, A., Idström, A., de la Motte, H., & Jedvert, K. (2022). Chemical recycling of a textile blend from polyester and viscose, part II: Mechanism and reactivity during alkaline hydrolysis of textile polyester. Sustainability, 14, 6911.

Ma, J., et al. (2024). Advancements in component separation through chemical methods for recycled polyester/cotton blended textiles. Cellulose, 31, 9543–9563.

Ouchi, A., Toida, T., Kumaresan, S., Kim, U. J., & Kimura, S. (2010). A novel methodology to recycle cotton–polyester blended fabrics by separating cellulose and polyester. Cellulose, 17(2), 215–222.

Spectra.chem.ut.ee. (n.d.). Polyester fibers. https://spectra.chem.ut.ee/textile-fibres/polyester/

Jabrail, F., & Awad, H. (2013). Study on recycling and characterization of some waste polymers.

Bhattacharya, S. S., & Chaudhari, S. B. (2017). Structural and thermal analysis of polyester silica nanocomposite fabric.

Cao, H. Z., Yao, Y., Halada, G., Jung, H. J., & Kim, T. (2021). Impact of NaOH concentration on deweaving of cotton fabric in aqueous solutions.

FULL TEXTS BOOK

GİRİŞİMCİLİKTE BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ KULLANIMINDA GÜNCEL KONULAR

CURRENT ISSUES IN THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN ENTREPRENEURSHIP

Doç. Dr. Fatih Çağatay BAZ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri,

ORCID: 0000-0002-6398-9851

Enes AYTEMUR

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri,

ORCID: 0009-0007-8503-0426

ÖZET

Dijitalleşmenin küresel ölçekte hız kazanmasıyla birlikte girişimcilikte bilişim teknolojilerinden etkilenmekte, güncel eğilimler kapsamlı bir biçimde ortaya çıkmaktadır. Günümüzde girişimcilik; yapay zekâ, büyük veri, bulut bilişim, nesnelerin interneti (IoT), blokzincir, artırılmış gerçeklik (AR) ve siber güvenlik gibi pek çok teknolojik yeniliğin doğrudan şekillendirdiği dinamik bir yapı haline gelmiştir. Bu teknolojiler girişimlerin pazara giriş süreçlerini hızlandırmakta, operasyonel maliyetlerini azaltmakta ve müşteri deneyimini iyileştirmektedir. Bu çalışmada bilişim teknolojilerinin girişimcilik üzerindeki stratejik etkileri değerlendirilmekte, dijital platformların girişimcilere sunduğu fırsatlar ayrıntılı olarak ele alınmaktadır. E-ticaret altyapıları, bulut tabanlı hizmetler, pazarlama analitiği araçlarının yaygınlaşması, girişimlerin daha hızlı büyümesine olanak sağlamaktadır. Yapay zekâ destekli karar destek sistemleri, ürün geliştirme süreçlerini optimize etmektedir. Büyük veri analitiği, girişimcilere müşteri davranışlarını daha doğru analiz etme ve kişiselleştirilmiş hizmet sunma imkânı tanımaktadır. Ayrıca teknolojik gelişmeler beraberinde riskleri ve zorlukları da getirmektedir. Veri gizliliği ve siber güvenlik sorunları, artan rekabet, nitelikli iş gücü ihtiyacı girişimciler için önemli sorunlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışma, girişimcilikte bilişim teknolojilerinin etkili kullanımını destekleyen stratejik öneriler sunmaktadır. Çalışma sonuçlarına göre; girişimcilere yönelik teknoloji odaklı eğitim programlarının geliştirilmesi, inovasyon paydaşları arasında iş birliğinin güçlendirilmesi ve teknoloji kullanımının iyileştirilmesi yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Girişimcilik, Bilişim Teknolojileri, Dijital Dönüşüm

ABSTRACT

With the acceleration of digitalization on a global scale, entrepreneurship is being influenced by information technologies, and current trends are emerging comprehensively. Today, entrepreneurship has become a dynamic entity directly shaped by numerous technological innovations such as artificial intelligence, big data, cloud computing, the internet of things (IoT), blockchain, augmented reality (AR), and cybersecurity. These technologies accelerate startups' market entry processes, reduce operational costs, and improve customer experience. This study evaluates the strategic impact of information technologies on entrepreneurship and examines in detail the opportunities offered by digital platforms to entrepreneurs. The proliferation of e-commerce infrastructures, cloud-based services, and marketing analytics tools enable startups to grow faster. Artificial intelligence-supported decision support systems optimize product development processes. Big data analytics allows entrepreneurs to more accurately analyze customer behavior and provide personalized services. Furthermore, technological advances

FULL TEXTS BOOK

bring with them risks and challenges. Data privacy and cybersecurity issues, increased competition, and the need for a skilled workforce are significant challenges for entrepreneurs. This study offers strategic recommendations to support the effective use of information technologies in entrepreneurship. The study's findings include developing technology-focused training programs for entrepreneurs, strengthening collaboration among innovation stakeholders, and improving technology use.

Keywords: Entrepreneurship, Information Technologies, Digital Transformation

1. GİRİŞ

Dijitalleşmenin küresel düzeyde hız kazanması, girişimcilik ekosistemlerini derinden dönüştürmekte ve ekonomik yapıları yeniden şekillenmektedir. Yapay zekâ, büyük veri analitiği, nesnelerin interneti (IoT), blokzincir, bulut bilişim ve artırılmış gerçeklik gibi bilişim teknolojileri, girişimcilerin iş kurma süreçlerini, rekabet stratejilerini ve müşteri ilişkilerini yeniden tanımlayan temel unsurlar hâline gelmiştir. Bu teknolojiler, girişimcilerin pazara daha hızlı girmesine, veriye dayalı karar almasına, maliyetleri azaltmasına ve müşteri deneyimini kişiselleştirilmiş bir düzeye taşımasına olanak sunmaktadır (Nambisan, Wright ve Feldman, 2019; Kraus ve diğerleri, 2021).

Bu çalışma ile dijital dönüşümün girişimcilik üzerindeki etkisini kavramsal bir çerçeve içinde ortaya koymak amaçlanmaktadır. Güncel teknolojilerin girişimciler tarafından hangi motivasyonlarla, hangi alanlarda ve ne tür stratejik hedefler doğrultusunda kullanıldığını incelemek, çalışmanın merkezinde yer almaktadır. Böylece dijitalleşmenin sunduğu fırsatların ve yarattığı risklerin anlaşılmasına katkı sağlanması hedeflenmektedir.

Konunun önemi, dijital teknolojilerin yalnızca teknik bir dönüşüm yaratmaması; aynı zamanda girişimci profilini, iş modellerini ve rekabetin doğasını değiştirmesinden kaynaklanmaktadır. Dijitalleşme ile girişimcilik, mekândan bağımsız, daha çevik, veri odaklı ve ölçeklenebilir bir yapıya kavuşmuş; bu durum hem mevcut girişimcilerin stratejilerini hem de girişimciliği destekleyen politika ve programların tasarımını doğrudan etkilemiştir. Bu nedenle dijital dönüşümün girişimcilik üzerindeki etkilerini anlamak, günümüz ekonomisini yorumlamak açısından kritik bir gereklilik hâline gelmiştir.

Çalışmanın kapsamı, bilişim teknolojilerinin girişimcilik süreçlerine etkisini literatür temelinde değerlendirmekle sınırlandırılmıştır. Analizler, ulusal ve uluslararası araştırmalar, bilimsel makaleler, raporlar ve güncel dijital dönüşüm eğilimleri üzerinden yapılmıştır. Çalışma, saha verisi kullanmamakta; betimsel bir yaklaşımla mevcut literatürün bir sentezini sunmaktadır. Bu yöntem sayesinde farklı teknolojilerin girişimcilik ekosisteminde yarattığı dönüşüm bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmış ve kavramsal bir çerçeve oluşturulmuştur.

2. LİTERATÜR TARAMASI VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Dijital Girişimcilik Kavramı

Dijital dönüşümün hız kazandığı son yıllarda, girişimcilik kavramı bilişim teknolojilerinin etkisiyle yeniden tanımlanmaktadır. Dijital girişimcilik, girişimcinin bilgi ve iletişim teknolojilerini (ICT) kullanarak yeni değer yaratma şekillerini hayata geçirdiği bir süreçtir. Bu kavram, yalnızca teknolojik gelişmelerin benimsenmesinden ziyade dijital ağlar, veri analitiği ve platform ekonomilerinin entegrasyonunu da içermektedir (Baz, 2019; Nambisan, Wright ve Feldman, 2019). Dijital girişimcilik, geleneksel girişimcilikten ayıran, fiziksel kaynaklara bağımlılığı azaltmakta ve sınır ötesi pazarlara ulaşımı kolaylaştırmaktadır. Dijital altyapının gelişmesi ve küçük ölçekli girişimlerin küresel pazarlarda yer bulma konusunda gelişmekte olan ülkeler daha fazla imkân sağlamaktadır. Kraus ve diğerleri (2021), dijital girişimciliği "teknolojik yeniliklerin iş modelleriyle bütünleştiği dinamik bir süreç" olarak tanımlar. Bu yaklaşıma göre, dijital girişimcilik sadece teknoloji kullanımının aksine aynı zamanda

FULL TEXTS BOOK

organizasyonel öğrenme dinamik ve veri temelli karar verme becerilerinin bir ögesidir. Dijital girişimcilerin yapay zekâ, büyük veri ve bulut bilişim gibi araçlardan faydalanmasının sebebi hızlı değişen pazar koşullarına uyum sağlayabilmek için olmakla beraber yeni iş modellerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır.

2.2 Bilişim Teknolojilerinin Girişimcilikteki Rolü

Bilişim teknolojileri (BT), girişimcilik faaliyetlerinin merkezine yerleşmiş ve girişimcilerin rekabet avantajı elde etmesini sağlayan stratejik bir unsur haline gelmiştir. BT'nin girişimcilikteki rolü; süreçlerin dijitalleşmesi, bilginin etkin yönetimi ve yenilikçi değer yaratımı olarak üç ana başlıkta toplanabilir. Marston ve diğerleri (2020), bulut bilişim ve dijital altyapıların, girişimcilerin sermaye ve ölçek kısıtlarını aşmasına imkân tanıdığını vurgular. Özellikle bulut tabanlı hizmet modelleri (SaaS, PaaS, IaaS), girişimcilerin düşük maliyetle teknolojik altyapı kurmasına imkân sağlamaktadır.

Dijital platformlar (örneğin Amazon, Alibaba, Etsy ve Trendyol) girişimcilere sadece pazar erişimi değil, aynı zamanda veri analitiği ve müşteri etkileşimi üzerinden stratejik içgörüler kazandırmaktadır. Bu platform temelli ekonomi, bireysel girişimcilerin küresel pazarlarda rekabet etmesine olanak tanıyan yeni bir ekonomik düzeni temsil etmektedir. Zhang, Zhao ve Xu (2022), büyük veri analitiğinin girişimciler için "stratejik sezgiyi veri temelli içgörüye dönüştüren" bir araçtır (Zhang, Zhao ve Xu,2022). Böylece girişimciler, talep eğilimlerini daha iyi öngörebilmekte, ürün geliştirme süreçlerini optimize edebilmekte ve kişiselleştirilmiş hizmetler sunabilmektedir.

2.3 Yapay Zekâ, Büyük Veri ve IoT Uygulamaları

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin girişimcilik üzerindeki etkisi, özellikle karar destek sistemleri ve öngörü analitiği bağlamında belirginleşmektedir. YZ, büyük veriden anlamlı örüntüler çıkararak risk yönetimini ve pazar tahminlerini güçlendirmektedir. Bu bağlamda, girişimciler karmaşık veri kümelerini inceleyerek stratejik kararlarını nesnel verilere dayandırabilmektedir (Zhang ve vd. 2022).

Büyük veri analitiği, girişimcilik araştırmalarında "stratejik öğrenme aracı" olarak değerlendirilmektedir. Girişimciler, müşteri davranışlarını anlamak ve yeni pazar fırsatlarını belirlemek için veri madenciliği, makine öğrenmesi ve doğal dil işleme gibi teknolojilerden yararlanmaktadır. IoT (Internet of Things - Nesnelerin İnternet) ise özellikle üretim, lojistik ve akıllı şehir uygulamalarında girişimcilere yeni iş imkanları sunmaktadır. IoT'nin sağladığı gerçek zamanlı veri akışı, süreç otomasyonu ve operasyonel verimlilik açısından ciddi fırsatlar yaratmaktadır.

2.4 Blokzincir Teknolojisi ve Güven Paradigması

Blokzincir teknolojisi, son yıllarda dijital girişimcilik dünyasında güven, şeffaflık ve verimlilik açısından devrim niteliğinde bir dönüşüm yaratmıştır. Geleneksel iş modellerinde güven genellikle aracılar, kurumlar veya üçüncü taraflar üzerinden sağlanırken, blok zincir bu ihtiyacı ortadan kaldırarak "merkezsiz güven" kavramını ortaya çıkarmıştır. Verilerin birçok farklı bilgisayar ağı üzerinde saklanması, kayıtların değiştirilmesini veya silinmesini neredeyse imkânsız hale getirir. Bu özellik, özellikle küçük ve orta ölçekli dijital girişimler için güvenilir bir veri altyapısı sunar. Girişimciler, işlemlerini blokzincir üzerinde kaydederek hem maliyetleri düşürebilmekte hem de müşterilerine daha şeffaf bir hizmet sunabilmektedir.

Akıllı sözleşmeler (smart contracts), bu teknolojinin girişimcilik açısından en dikkat çekici uygulamalarından biridir. Akıllı sözleşmeler, taraflar arasında belirlenen koşulların yazılım kodu aracılığıyla otomatik olarak yerine getirilmesini sağlar. Böylece insan hatası en aza iner, anlaşmazlık riski azalır ve süreçler daha hızlı işler. Örneğin, blokzincir tabanlı bir girişim, ürün teslimatı gerçekleştiğinde ödeme işlemini otomatik olarak gerçekleştirebilir; bu da hem güveni hem de müşteri memnuniyetini artırır. Finans, e-ticaret, tedarik zinciri ve hatta yaratıcı endüstrilerdeki girişimler, blok zinciri kullanarak süreçlerini daha verimli ve izlenebilir hale getirmektedir. Bununla birlikte blokzincir

FULL TEXTS BOOK

teknolojisinin sunduğu fırsatlar kadar zorluklar da vardır. Öncelikle, bu teknolojiyi kullanmak için teknik bilgi ve altyapı yatırımı gerekmektedir. Ayrıca yüksek enerji tüketimi, işlem hızındaki sınırlamalar ve bazı ülkelerdeki yasal düzenleme eksiklikleri, girişimciler için önemli engeller oluşturabilir. Özellikle regülasyonların yetersiz olduğu piyasalarda, blokzincir tabanlı girişimlerin yatırım çekmesi veya uluslararası işlemlere katılması zorlaşabilir. Yine de uzmanlara göre blokzincir, uzun vadede dijital ekonominin güven temelini oluşturacaktır (Tapscott ve Tapscott, 2018). Blokzinciri "internetin güven katmanı" olarak tanımlayarak, bu teknolojinin gelecekte finansal işlemlerden tedarik zincirine, sağlık hizmetlerinden dijital kimliğe kadar çok geniş bir alanda kullanılacağını tahmin etmektedir. Mougayar (2016) ise blokzincirin sadece bir teknoloji değil, aynı zamanda girişimciler için yeni bir düşünme biçimi olduğunu vurgular; çünkü bu sistem, iş dünyasında sahiplik, kontrol ve değer yaratma kavramlarını tamamen değiştirmektedir. Blok zincir teknolojisi dijital girişimcilik için yalnızca teknik bir yenilik değil, aynı zamanda güvene dayalı iş modellerinin temelini oluşturan bir dönüşüm aracıdır. Girişimcilerin bu teknolojiyi doğru şekilde anlaması ve stratejik olarak kullanması, geleceğin dijital ekonomisinde sürdürülebilir başarı için kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda, blokzinciri etik, güvenli ve ölçeklenebilir biçimde iş süreçlerine entegre etmek, dijital girişimcilikte rekabet avantajı sağlamanın en etkili yollarından biri olarak görülmektedir (Mougayar, 2016; Tapscott ve Tapscott, 2018).

2.5 Artırılmış Gerçeklik ve Yeni Deneyim Ekonomisi

Artırılmış gerçeklik (Augmented Reality - AR) ve sanal gerçeklik (Virtual Reality – VR) teknolojileri, günümüz dijital girişimcilik dünyasında müşteri deneyimini yeniden şekillendiren yenilikçi araçlardır. Bu teknolojiler, kullanıcıların markalarla etkileşimini derinleştirerek daha sürükleyici ve kişisel deneyimler sunmaktadır. AR uygulamalarının pazarlama, eğitim ve ürün tasarımı süreçlerinde kullanıcı etkileşimini artırarak marka sadakatini güçlendirir (Dwivedi, Hughes ve Rana 2022). AR ve VR teknolojileri, deneyim ekonomisinin merkezine insanı yerleştirerek markalar ile müşteriler arasında duygusal bir bağ kurulmasını sağlamaktadır. Özellikle metaverse tabanlı girişim modelleri, sanal mağazacılık, dijital etkinlik yönetimi ve sanal eğitim platformları gibi alanlarda girişimcilere yeni fırsatlar sunmaktadır. Bununla birlikte, AR/VR teknolojilerinin girişimcilik üzerindeki etkisi yalnızca tüketici davranışıyla sınırlı değildir. Uzaktan iş birliği, sanal prototipleme ve ürün testleri gibi uygulamalar da bu teknolojiler sayesinde daha verimli hale gelmektedir. Ancak yüksek yatırım maliyetleri, veri gizliliği endişeleri ve kullanıcı adaptasyonu gibi zorluklar, girişimcilerin dikkatle yönetmesi gereken konular arasında yer almaktadır. Bu nedenle AR ve VR teknolojilerinin girişimcilikte sürdürülebilir biçimde kullanılabilmesi için hem teknik altyapının güçlendirilmesi hem de kullanıcı güveninin sağlanması önem taşımaktadır (Dwivedi, Hughes ve Rana, 2022; Javornik, 2016).

3. GÜNCEL EĞİLİMLER VE UYGULAMALAR

3.1 Yapay Zekâ Destekli Girişim Modelleri

Yapay zekâ (YZ) girişimciliği, bu evrimin ileri bir aşamasını temsil etmektedir. YZ, girişimcilik dünyasında hızla benimsenmekte ve yeni iş modellerinin geliştirilmesini mümkün kılmaktadır. İş süreçlerini optimize etme, müşteri deneyimlerini kişiselleştirme ve yenilikçi ürünler sunma konusunda önemli bir potansiyele sahiptir. Öngörücü analiz, otomasyon ve kişiselleştirme hem verimliliği hem de müşteri deneyimini artırır (Cockburn, Henderson ve Stern, 2018).

Endüstri 4.0, siber-fiziksel sistemler, bilgisayarlaştırma ve sanallaştırma ile YZ ve öğrenme teknolojileri giderek daha belirgin hale gelmiştir (Kaya, 2021). Bu gelişmelere paralel olarak Türkiye, Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi'ni (2021-2025) yayınlayarak önemli adımlar atmıştır. YZ girişimciliği sağlık hizmetlerinden eğitime kadar çeşitli sektörlere uygulanabilse de veri etiği, algoritmik önyargı ve

FULL TEXTS BOOK

düzenleyici belirsizlik gibi zorluklar kritik önemini korumaktadır (Binns vd., 2018). Gelecekte yapay zekanın girişimcilik faaliyetlerini daha derinden şekillendirmesi, sınırsız çözümlere ve küresel çapta etkili yeniliklere olanak sağlaması beklenmektedir.

Yapay zekâ destekli girişim modelleri, işletmelerin daha akıllı ve verimli kararlar almasını sağlayarak girişimcilik dünyasında yeni bir dönem başlatmıştır. Bu modellerde yapay zekâ, verileri analiz ederek pazar eğilimlerini tahmin etmekte, müşteri ihtiyaçlarını belirlemekte ve işletmelere stratejik rehberlik sunmaktadır. Örneğin, makine öğrenmesi sistemleri, müşteri davranışlarını inceleyerek ürün veya hizmet önerilerini kişiselleştirebilir; bu da satış oranlarını artırır ve müşteri memnuniyetini güçlendirir. Otomasyon sistemleri sayesinde rutin işlemler hızlı ve hatasız biçimde yapılırken, girişimciler daha fazla zamanı inovasyona ayırabilir. Ayrıca, yapay zekâ tabanlı analiz araçları finansal planlama ve risk yönetiminde güvenilir tahminler üretmekte, bu da küçük girişimlerin belirsiz ortamlarda daha sağlam adımlar atmasına yardımcı olmaktadır. Kısacası, yapay zekâ destekli girişimcilik; bilgiye dayalı karar alma, verimlilik ve müşteri odaklı yeniliği bir araya getirerek günümüz dijital ekonomisinin temel yapı taşlarından biri haline gelmiştir (Brynjolfsson ve McAfee, 2017; Davenport ve Ronanki, 2018).

3.2 Dijital Pazarlama Analitiği ve Sosyal Medya Girişimciliği

Dijital girişimcilik, dijital dönüşüm sürecinde ortaya çıkan ve sürekli gelişen bir girişimcilik türüdür. Bu model, veri odaklı stratejilerin geliştirilmesini ve dijital teknolojilerin iş süreçlerine entegrasyonu yoluyla daha esnek iş yapma yollarının oluşturulmasını kolaylaştırır (Çevik Tekin ve Küsbeci, 2021).

Dijital girişimcilik, doğrudan web teknolojilerinin evrimiyle şekillenmiştir. Web teknolojilerinin kademeli gelişimi, dijital girişimciler için yeni iş fırsatları sunarken aynı zamanda sürekli öğrenme ve değişen koşullara uyum sağlamayı gerektirmiştir. Bu nedenle, dijital girişimcilikte başarı büyük ölçüde bu teknolojik dönüşümlere uyum sağlama becerisine bağlıdır. Dijital girişimcilik, büyük veri, bulut bilişim ve sosyal medya gibi araçları iş uygulamalarına entegre ederek esnek, veri odaklı iş modelleri geliştirir (Hull vd., 2007). Ancak bu tür girişimcilik; dijital yeterliliklerin eksikliği, teknik bilgi gereksinimleri ve altyapı yatırımlarına duyulan ihtiyaç gibi çeşitli zorlukları da beraberinde getirmektedir (Samara ve Terzian, 2020; Kyriakopoulos, 2022).

Sosyal medya, bireylerin içerik üretmesine, paylaşmasına ve çevrimiçi etkileşim kurmasına imkân tanıyan, dinamik ve kullanıcı merkezli dijital platformlar olarak tanımlanmaktadır (Kaplan ve Haenlein, 2010). Bu platformlar, yalnızca iletişim süreçlerini kolaylaştırmakla kalmayıp aynı zamanda toplumsal ilişkileri, kültürel etkileşimleri ve profesyonel ağları dönüştürerek sosyal yapıyı yeniden şekillendirmektedir (Ellison ve Boyd, 2013). Günümüzde sosyal medya; bireylerin arkadaşları ve aileleriyle bağlantıda kalmak, gündemi takip etmek, haber tüketmek ve çeşitli bilgi kaynaklarına erişmek için yoğun biçimde başvurduğu bir araç hâline gelmiştir (Perrin, 2015). Bu nedenle sosyal medya hem günlük iletişimi hem de bilgi edinme pratiklerini etkileyen çok yönlü bir dijital ekosistem olarak önem kazanmıştır. Bu değişim sosyal yaşamın pek çok alanına yansımaktadır. Örneğin mağazalar ve alışveriş merkezleri gibi geleneksel tüketim alanlarının yerini giderek çevrim içi alışveriş siteleri almakta; Facebook, Twitter ve Instagram gibi platformlarda yapılan paylaşımlar insanların tüketim kararlarını etkileyebilmektedir (Yeğen ve Yanık, 2015, s. 367-368).

Son yıllarda işletmeler ve girişimciler sosyal medyayı yalnızca pazarlama amacıyla değil, aynı zamanda dijital ağ kurma, müşteri kitlesi oluşturma, bilgi edinme ve iş fırsatlarını genişletme süreçlerinde stratejik bir araç olarak kullanmaya başlamıştır (Aydın ve Savcı, 2021). Sosyal medyanın girişimcilik üzerindeki etkilerini inceleyen güncel araştırmalar, bu platformların özellikle bilgi yönetimi, müşteri etkileşimi ve marka topluluklarının oluşturulması gibi çok yönlü işlevlere sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Karaaslan, 2022). Ayrıca 2020 sonrası literatürde sosyal medyanın kadın girişimciler açısından önemli fırsatlar sunduğu; görünürlük artışı, sosyal sermaye oluşturma, pazar erişimini genişletme ve dijital

FULL TEXTS BOOK

girişimcilik faaliyetlerine katılımı kolaylaştırma gibi etkiler sağladığı belirtilmektedir (Taş ve Durmaz, 2021; Demir ve Arslan, 2023). Bu bulgular, sosyal medyanın Türkiye girişimcilik ekosisteminde dönüştürücü ve kapsayıcı bir bileşen hâline geldiğini göstermektedir.

Dijital pazarlama analitiği ve sosyal medya girişimciliği, günümüz iş dünyasında markaların hedef kitleleriyle etkileşimini güçlendiren, veri temelli iki önemli alandır. Dijital pazarlama analitiği, çevrim içi platformlarda oluşan büyük veri yığınlarını inceleyerek tüketici davranışlarını tahmin etmek, kampanya performanslarını değerlendirmek ve stratejik kararlar almak için kullanılır. Girişimciler, Google Analytics, Meta Business Suite veya benzeri analiz araçları sayesinde müşterilerinin tercihlerini anlayabilir, reklam bütçelerini optimize edebilir ve hedef kitlelerine uygun içerik stratejileri geliştirebilir. Bu yaklaşım, sınırlı kaynaklarla faaliyet gösteren küçük girişimlerin dahi ölçülebilir sonuçlar elde etmesini sağlar.

Sosyal medya girişimciliği ise dijital platformları yalnızca tanıtım aracı olarak değil, doğrudan bir iş modeli olarak değerlendirmeyi içerir. Instagram, TikTok, YouTube veya LinkedIn gibi mecralar, bireysel girişimciler için ürünlerini tanıtma, topluluk oluşturma ve satış kanalı geliştirme fırsatı sunmaktadır. Özellikle mikro girişimciler, kişisel markalaşma ve özgün içerik üretimiyle geleneksel pazarlama kanallarının ötesine geçmektedir. Dijital analitik araçları, bu girişimcilere kampanya etkisini anlık olarak ölçme ve stratejilerini hızla güncelleme imkânı tanır. Sonuç olarak, dijital pazarlama analitiği ile sosyal medya girişimciliği, veri odaklı düşünme ve müşteri etkileşimi üzerinden şekillenen yeni nesil girişimcilik anlayışının temelini oluşturmaktadır (Chaffey ve Ellis-Chadwick, 2019; Tuten ve Solomon, 2021).

3.3 E-Ticaret Ekosistemlerinde Veri Odaklı Rekabet

E-ticaret ekosistemlerinde veri odaklı rekabet, işletmelerin kararlarını sezgilere değil, verilere dayandırarak rakiplerinden daha hızlı ve doğru hareket etmesini sağlar. Günümüzde çevrim içi alışveriş platformlarında rekabetin en önemli unsuru, "veriyi kim daha iyi kullanıyor?" sorusudur. Müşteri davranışları, arama geçmişi, satın alma sıklığı ve sosyal medya etkileşimleri gibi veriler, işletmeler için değerli birer bilgi kaynağı haline gelmiştir. Bu bilgiler sayesinde işletmeler, hangi ürünlerin daha çok ilgi gördüğünü, müşterilerin ne zaman alışveriş yaptığını ve hangi kampanyaların etkili olduğunu öğrenebilir.

Mandura (2023), e-ticaret markalarının veri temelli stratejiler kullanarak müşteri ilgisini artırdığını ve satış oranlarında önemli artışlar elde ettiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Imane ve Abdelghaffar (2024), büyük veri analitiği kullanan işletmelerin müşteri memnuniyetini artırdığını, stok planlamasını daha verimli hale getirdiğini ve pazarlama kararlarında daha isabetli sonuçlar aldığını vurgular. Ramachandran, Pillai ve Dahal (2025) ise yapay zekâ destekli veri analizinin, özellikle reklam ve pazarlama alanında işletmelere rekabet avantajı sağladığını göstermektedir. Veri odaklı rekabet, sadece büyük şirketlerin değil, küçük girişimlerin de büyümesi için önemli bir fırsat sunar. Çünkü doğru veriyi analiz eden girişimciler, büyük markalarla aynı pazarda daha akıllı stratejilerle yer alabilir. Örneğin, e-ticaret siteleri müşterilerin davranışlarını analiz ederek kişiye özel ürün önerileri sunabilir ya da kampanyalarını hedef kitleye göre uyarlayabilir. Ancak, Lee ve Seo (2024)'ya göre bu süreçte veri gizliliği ve şeffaflık da çok önemlidir. Müşterilerin güvenini korumak için işletmelerin verileri etik şekilde toplaması ve açık bir veri politikası yürütmesi gerekir.

Veri odaklı rekabet dijital ekonominin kalbinde yer alır. Veriyi doğru şekilde toplayan, analiz eden ve güvenli biçimde yöneten işletmeler, hem müşterilerine daha iyi hizmet sunar hem de pazarda güçlü bir konum elde eder. E-ticaretin geleceğinde, kazananlar veriyi en iyi kullanan işletmeler olacaktır (Mandura, 2023; Imane ve Abdelghaffar, 2024; Ramachandran, Pillai ve Dahal, 2025).

FULL TEXTS BOOK

3.3.1 E- Ticaret Siteleri Yapay Zekâ Kullanım Örnekleri

E-ticaret siteleri internetin yaygınlaşması ve teknolojinin gelişmesiyle birlikte önemli bir pazarlama ve satış aracı haline gelmiştir. Bir ağ üzerinden yapılan satışlarla ciddi başarılar elde edilmektedir. E-ticaret sitelerinin yapay zekâ destekli mobil uygulama sunmasıyla birlikte ticarette başarılar artmıştır. Yapay zekâ müşterilerin satın alma davranışlarını anlamak için sanal ortamda bıraktığı sanal izlerden çıkarım yapar. Tüketicilerin doğru ürünle karşılaşmasını sağlar (Şahin ve Kaya, 2019: s. 117-118). Müşterilere önerilerde bulunarak satın alma davranışını hızlandırır. Hepsiburada, Trendyol ve n11 e-ticaret sitelerinin mobil uygulamaları yapay zekadan yararlanmaktadır. Bu alışveriş siteleri, ürün yelpazesinin geniş olması, güvenli ödeme sistemi, iade ve değişim işlemlerinin kolaylığı, kampanyaları ve indirimleri ile birçok kullanıcı tarafından tercih edilmeleri sebebiyle çalışmada ele alınacaktır. Her kullanıcıya özel, kişiselleştirilmiş öneriler sunan mobil uygulamalar ticaret sektöründe giderek daha fazla önem arz etmektedir. Mobil uygulamalar yapay zekâ teknolojisi ile kullanıcı deneyimlerini geliştirir, işletmelerin Chatbot gibi araçlarla müşteri hizmetleri işlemlerini hızlandırır, marka farkındalığı oluşturmaya yardımcı olur ve pazarlama stratejisi geliştirir. Yapay zekâyı doğru kullanıp yöneten işletmeler rakiplerine karşı ciddi rekabet avantajı yakalar.

3.4 KOBİ'lerde Dijital Dönüşüm Stratejileri

KOBİ'lerde dijital dönüşüm, KOBİ'lerin iş süreçlerini, operasyonlarını ve müşteri ilişkilerini dijital teknolojilerle dönüştürerek verimliliklerini artırmayı hedefleyen bir süreçtir. Bu değerlendirme, KOBİ'lerin rekabetçiliğini artırmak, verimliliğini yükseltmek, müşteri deneyimini geliştirmek ve gelecekteki büyüme fırsatlarını anlamak gibi hedeflere odaklanmaktadır. Stratejik yönetim ile ilişkisine bakıldığında, dijital dönüşümün işletme stratejisiyle uyumlu olması ve uzun vadeli hedeflere yönelik olarak şekillendirilmesi gerektiği görülmektedir. Dijital dönüşümün KOBİ'ler üzerinde etkileri ve değerlendirilmesinde birden fazla değişkene bağlı olarak görüşler sunulduğu bilgisine ulaşılmıştır.

KOBİ'lerde işletme vizyonunun ve stratejilerinin oluşturulması için dijital dönüşüm ve stratejik yönetim uygulamalarının adaptasyonu gerekmektedir. KOBİ'lerin dijital dönüşüm sürecine geçmeden karar vermesi gereken bazı konular vardır. İşletmeler, mevcut durumlarını ve gelecekte ulaşmak istedikleri noktayı belirlemeli ve dijital dönüşümde kullandığı stratejilerin işletmenin vizyonuna ve stratejik hedeflerine uygun hâle getirilmelidir. Böylelikle KOBİ'lerde uygulanan dijital dönüşüm süreci işletmenin stratejik yönetim faaliyetlerine, amaçlarına, hedeflerine ve gelecekte varmak istediği noktaya göre şekillenmektedir (Kumru ve Kasımoğlu, 2022).

KOBİ'lerde dijital dönüşüm stratejileri, 2020'li yılların en kritik rekabet faktörlerinden biri haline gelmiştir. Günümüzde küçük ve orta ölçekli işletmeler, sadece teknolojiyi benimsemekle kalmayıp iş modellerini de dijital ekonominin gerekliliklerine uygun biçimde yeniden şekillendirmektedir. Clemente-Almendros, Nicoara-Popescu ve Pastor-Sanz (2024), dijital dönüşümün KOBİ'ler için itici gücünün işletme büyüklüğü, yönetsel vizyon ve dijital yetkinlik düzeyi olduğunu vurgulamaktadır. Dijital stratejiler; bulut bilişim, yapay zekâ, veri analitiği ve e-ticaret altyapıları gibi teknolojilerin benimsenmesiyle süreç verimliliğini artırmakta ve KOBİ'lere esnek bir iş yapma biçimi kazandırmaktadır.

OECD (2024) raporuna göre, dijitalleşen KOBİ'ler ekonomik dalgalanmalara karşı daha dirençli hale gelirken, aynı zamanda küresel pazarlara erişim konusunda da avantaj elde etmektedir. Dijital araçların kullanımı sayesinde işletmeler, müşteri ilişkilerini güçlendirmekte, tedarik zincirlerini optimize etmekte ve sürdürülebilirlik hedeflerine daha kolay ulaşabilmektedir. Ancak bu dönüşüm süreci yalnızca teknoloji yatırımıyla sınırlı değildir; dijital liderlik, çalışan eğitimi ve veri güvenliği politikaları da stratejinin ayrılmaz bileşenleridir. Dolayısıyla, KOBİ'lerin dijital dönüşüm stratejileri hem teknik hem de kültürel bir yeniden yapılanma süreci olarak değerlendirilmelidir. Bu bütüncül yaklaşım,

FULL TEXTS BOOK

dijitalleşmeyi kısa vadeli bir trend olmaktan çıkarıp uzun vadeli bir rekabet avantajına dönüştürmektedir (Clemente-Almendros ve diğ., 2024; OECD, 2024).

4. RİSKLER VE STRATEJİK YAKLAŞIMLAR

Yapılan araştırmalar, dijitalleşmenin hızla artmasına paralel olarak güvenlik, etik ve sürdürülebilirlik konularının işletmeler için stratejik öncelik haline geldiğini göstermektedir. En belirgin risk alanları arasında siber güvenlik tehditleri, veri gizliliği ihlalleri, teknolojiye aşırı bağımlılık, dijital beceri eksikliği ve ekonomik eşitsizlik öne çıkmaktadır. Gartner (2023) verilerine göre, küçük ve orta ölçekli işletmelerin yaklaşık %60'ı dijital altyapılarını geliştirmelerine rağmen siber güvenlik politikalarını aynı hızda güncellememektedir. Bu durum, özellikle fidye yazılımları, kimlik avı (phishing) saldırıları ve veri sızıntıları gibi tehditlere karşı KOBİ'leri savunmasız hale getirmektedir.

World Economic Forum (2023) raporunda, dijital dönüşüm sürecinde karşılaşılan en kritik zorluklardan birinin "dijital uçurum" olduğu belirtilmektedir. Dijital kaynaklara erişim ve teknolojik adaptasyon düzeyi, işletmeler arasında belirgin farklar yaratmakta ve rekabet dengesini etkilemektedir. Gelişmiş ülkelerdeki işletmeler yapay zekâ ve veri analitiği tabanlı stratejilere hızla adapte olurken, gelişmekte olan ülkelerde KOBİ'ler hâlâ dijital altyapı eksiklikleri ve nitelikli iş gücü sorunlarıyla karşı karşıyadır (OECD, 2024). Bu risklere rağmen dijitalleşme, doğru stratejik planlama ile sürdürülebilir bir rekabet avantajına dönüştürülebilir. Sharma ve Kapoor (2022), dijital risklerin yönetilmesinde en etkili yöntemlerin "proaktif siber güvenlik yatırımları", "çalışanlara yönelik dijital farkındalık eğitimleri" ve "veri yönetişimi politikalarının kurumsallaştırılması" olduğunu belirtmektedir. İşletmelerin dijital dönüşüm stratejilerine etik yapay zekâ kullanımı, şeffaf veri politikaları ve kriz yönetimi planları entegre etmeleri önerilmektedir.

Sonuç olarak, dijital risk yönetimi, işletmelerin yalnızca teknolojik altyapılarını değil, aynı zamanda kültürel ve yönetsel yaklaşımlarını da dönüştürmesini gerektiren çok boyutlu bir süreç haline gelmiştir. Başarılı bir dijital strateji, yenilik kadar güvene de odaklanmalı; teknoloji yatırımları sürdürülebilirlik, güvenlik ve etik ilkelerle bütünleştirilmelidir (Sharma ve Kapoor, 2022; OECD, 2024; World Economic Forum, 2023).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, dijitalleşmenin girişimcilik ekosisteminde yarattığı çok boyutlu dönüşümü literatür temelli bir çerçevede incelemiş ve bilişim teknolojilerinin girişimcilik süreçlerinde artık tamamlayıcı değil, belirleyici bir unsur hâline geldiğini ortaya koymuştur. Yapay zekâ, büyük veri analitiği, bulut bilişim, IoT, blokzincir ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojiler, girişimciliğin hem operasyonel hem de stratejik boyutunu yeniden şekillendirmekte; pazar erişiminden karar alma süreçlerine, müşteri deneyiminden güven yönetimine kadar geniş bir alanda etkiler üretmektedir. Literatür, dijital girişimciliğin çevik, veri odaklı ve ölçeklenebilir iş modelleri yarattığını, ancak aynı zamanda yeni risk alanları ve yetkinlik gereksinimleri doğurduğunu göstermektedir.

Dijitalleşme, girişimcilik ekosistemini küresel ölçekte demokratikleştirmiş olsa da teknolojik adaptasyon, siber güvenlik, veri gizliliği, dijital beceri eksikliği ve dijital uçurum gibi faktörler girişimciler için kritik zorluklar oluşturmaya devam etmektedir. Bu nedenle dijital teknolojilerin sağladığı fırsatlar ile getirdiği risklerin bütüncül bir bakış açısıyla yönetilmesi gerekmektedir. Bulgular, özellikle KOBİ'lerin dijital dönüşümde stratejik vizyon, dijital yetkinlik ve saha uygulamaları arasında güçlü bir uyum kurması gerektiğine işaret etmektedir. Ayrıca veri odaklı rekabetin yoğunlaştığı e-ticaret ekosistemlerinde, veriyi anlamlandırma ve etik veri yönetişimi stratejik bir gereklilik hâline gelmiştir.

FULL TEXTS BOOK

Bu çalışma, bilişim teknolojilerinin girişimcilik üzerindeki etkilerini kavramsal düzeyde ele almış ve literatürde giderek önem kazanan teknoloji-odaklı girişimcilik modellerine teorik katkı sağlamıştır. Dijitalleşmenin girişimcilikte inovasyon, güven, müşteri deneyimi ve rekabetçilik eksenlerinde yeni araştırma alanları açtığı görülmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmaların, özellikle yapay zekâ destekli iş modelleri, dijital etik, platform ekonomilerinin girişimcilik üzerindeki etkisi, AR/VR tabanlı deneyim ekonomisi, blokzincirin güven paradigmaları ve dijital beceri politikalarının girişimcilik performansına etkisi gibi alanlara odaklanması önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, dijital dönüşüm girişimcilik için sadece teknolojik bir değişim değil, aynı zamanda stratejik bir dönüşüm niteliğindedir. Bu dönüşümün sürdürülebilir bir rekabet avantajına dönüşebilmesi için hem girişimcilere hem de politika yapıcılara yönelik şu öneriler öne çıkmaktadır:

1. Girişimcilere yönelik teknoloji odaklı eğitim programları yaygınlaştırılmalı; yapay zekâ, veri analitiği ve dijital pazarlama konularında yetkinlik kazandırılmalıdır.

2. Dijital ekosistemin paydaşları (üniversiteler, teknoparklar, kamu, özel sektör) arasında iş birliğini güçlendiren mekanizmalar oluşturulmalıdır.

3. Etik, güvenli ve ölçeklenebilir teknoloji kullanımı için siber güvenlik önlemleri, veri yönetişimi politikaları ve dijital etik rehberleri kurumsallaştırılmalıdır.

Bu doğrultuda dijitalleşme, girişimciliğin geleceğini şekillendiren temel dinamik olarak değerlendirilmekte ve girişimcilik araştırmalarının yönünü belirleyici bir rol üstlenmektedir.

KAYNAKÇA

Aslan, A., ve Ünlü, D. G. (2016). Instagram fenomenleri ve reklam ilişkisi: Instagram fenomenlerinin gözünden bir değerlendirme. *Maltepe Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, *3*(2), s. 41-65.

Aydın, G., ve Savcı, Ü. (2021). Sosyal medyanın girişimcilik faaliyetlerine etkisi: Dijital girişimciler üzerine bir inceleme. *International Journal of Entrepreneurship and Management Inquiries*, 5(1), s. 45–62.

Baz, F. Ç. (2019). New Trends in the Application of Information Systems in Different Fields. *New Horizons in Social, Human and Administrative Sciences*, Gece Kitaplığı Yayınevi. 1. Basım, ISBN:978-605-80229-3-5.

Binns, R., Van Kleek, M., Veale, M., Lyngs, U., Zhao, J., ve Shadbolt, N. (2018). *"It's reducing a human being to a percentage": Perceptions of justice in algorithmic decisions*. In Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (s. 1–14).

Brynjolfsson, E., ve McAfee, A. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future.* New York, NY: W.W. Norton ve Company.

Davenport, T. H., ve Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review, 96*(1), s. 108–116.

Chaffey, D., ve Ellis-Chadwick, F. (2019). *Digital marketing: Strategy, implementation and practice* (7th ed.). Harlow, England: Pearson Education.

FULL TEXTS BOOK

Chen, J., Lee, C., ve Xia, T. (2023). Cybersecurity challenges in digital entrepreneurship: Governance and resilience mechanisms. *International Journal of Information Management, 69*, 102537. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2022.102537

Clemente-Almendros, J. A., Nicoara-Popescu, D., ve Pastor-Sanz, I. (2024). Digital transformation in SMEs: Understanding its determinants and size heterogeneity. *Technology in Society*, *77*(C), Article 102483. doi:10.1016/j.techsoc.2024.102483

Cockburn, I. M., Henderson, R., ve Stern, S. (2018). The impact of artificial intelligence on innovation: An exploratory analysis. In *The economics of artificial intelligence: An agenda* (pp. 115-146). University of Chicago Press.

Demir, S., ve Arslan, B. (2023). Kadın girişimcilerin sosyal medya kullanım motivasyonları ve dijital girişimcilik faaliyetlerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 28(1), s. 221–240.

Demirdağ, G. E., ve Aydoğan, E. (2022). Türkiye'de Kadın Sosyal Medya Girişimcilerinin Tipolojisi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, *57*(4), 2737-2753.

Dwivedi, Y. K., Hughes, L., ve Rana, N. P. (2022). Metaverse and entrepreneurship: Opportunities and challenges. *Journal of Business Research, 153*, s. 341–357. doi:10.1016/j.jbusres.2022.07.018

Ellison, N. B., ve Boyd, D. (2013). Sociality through social network sites. In W. H. Dutton (Ed.), The Oxford handbook of internet studies (s. 151–172). Oxford University Press.

Erevelles, S., Fukawa, N., ve Swayne, L. (2016). Big data consumer analytics and the transformation of marketing. *Journal of Business Research, 69*(2), s. 897–904. doi:10.1016/j.jbusres.2015.07.001

Gartner. (2023). *The state of cybersecurity and digital risk management 2023.* Stamford, CT: Gartner Research. https://www.pewresearch.org/internet/2015/10/08/social-networking-usage-2005-2015/

Hull, C. E. K., Hung, Y. T. C., Hair, N., Perotti, V., ve DeMartino, R. (2007). Taking advantage of digital opportunities: A typology of digital entrepreneurship. *International Journal of Networking and Virtual Organisations*, *4*(3), s. 290-303.

Imane, N., ve Abdelghaffar, I. (2024). *The use of big data analytics in e-commerce marketing: A case study of Morocco.* In *Emerging Trends in Digital Business* (s. 430–445). Springer.

Javornik, A. (2016). Augmented reality: Research agenda for studying the impact of its media characteristics on consumer behaviour. *Journal of Retailing and Consumer Services, 30*, s. 252–261. doi:10.1016/j.jretconser.2016.02.004

Kaplan, A. M., ve Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of social media. Business Horizons, 53(1), s. 59–68.

Karaaslan, İ. A. (2022). Sosyal medya kullanımının işletmelerde bilgi yönetimi süreçlerine etkisi. Kırklareli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 6(2), s. 134–152.

Kaya, M. (2021). Sanayi 4.0'da Yapay Zekâ ve Türkiye. *Fırat Üniversitesi Uluslararası İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(2), s. 63-94.

Kraus, S., Palmer, C., Kailer, N., Kallinger, F. L., ve Spitzer, J. (2021). Digital entrepreneurship: A research agenda on new business models for the twenty-first century. *Journal of Business Research, 125*, s. 1–10. doi:10.1016/j.jbusres.2020.09.063

Kyriakopoulos, K. (2022). *Digital entrepreneurship challenges: Skills, infrastructure and technological readiness in evolving markets. Journal of the Knowledge Economy*, 13(4), s. 2578–2594. https://doi.org/10.1007/s13132-021-00818-4

Lee, S. J., ve Seo, S. J. (2024). *SMEs for cross-border trade and e-commerce.* United Nations ECLAC.

Mandura, E. (2023). *Data-driven marketing for the e-commerce of brands.* Universidade Nova de Lisboa. Retrieved from

Marston, S., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., ve Ghalsasi, A. (2020). Cloud computing and entrepreneurship: A symbiotic relationship. *Telecommunications Policy*, *44*(9), 101322. doi:10.1016/j.tele.2019.101322

Mougayar, W. (2016). *The business blockchain: Promise, practice, and application of the next Internet technology.* Hoboken, NJ: Wiley.

Nambisan, S., Wright, M., ve Feldman, M. (2019). The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges, and key themes. *Research Policy*, *48*(8), 103773. doi:10.1016/j.respol.2018.12.005

OECD. (2024). *SME digitalisation to manage shocks and transitions: Global Initiative on Digitalisation of SMEs (Policy Highlights).* Paris: OECD Publishing. Retrieved from

Perrin, A. (2015). Social media usage: 2005–2015. Pew Research Center.

Ramachandran, R., Pillai, S., ve Dahal, R. K. (2025). *The transformative role of AI in advertising and marketing: From data-driven practices to virtual experiences. Journal of International and Networked Advertising*, 12(3), 45–63.

Samara, G., ve Terzian, L. (2020). *Challenges and opportunities for digital entrepreneurship in developing countries*. In F. M. Muñoz, R. Barba-Sánchez ve M. R. F. Lombardi (Eds.), Digital entrepreneurship (s. 287–304). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-53914-6_14

Sharma, R., ve Kapoor, K. (2022). Managing digital transformation risks: A framework for SMEs. *Information Systems Frontiers, 24*(3), s. 745–759. doi:10.1007/s10796-021-10217-3

Tapscott, D., ve Tapscott, A. (2018). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin and other cryptocurrencies is changing the world.* New York, NY: Penguin Random House.

Taş, İ., ve Durmaz, Y. (2021). Sosyal medyanın kadın girişimciler üzerindeki etkisi: Dijital girişimcilik bağlamında bir değerlendirme. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 20(4), s. 1550–1566.

Tekin, İ. Ç., ve Küsbeci, P. (2021). Dijital dönüşüm sürecinde yükselen bir değer: Dijital girişimcilik. *Stratejik Yönetim Araştırmaları Dergisi*, *4*(1), 81-102.

Tuten, T. L., ve Solomon, M. R. (2021). *Social media marketing* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

World Economic Forum. (2023). *Global cybersecurity outlook 2023.* Geneva: WEF Publications.

Zhang, Y., Zhao, Y., ve Xu, S. (2022). Big data analytics and entrepreneurial decision-making: The role of AI-based insights. *Technological Forecasting and Social Change, 180,* 121339. doi:10.1016/j.techfore.2021.121339

TÜRKİYE'DE GİRİŞİMCİLİK, İŞ DEMOGRAFİSİ VE GÜNCEL EĞİLİMLER ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

A STUDY ON ENTREPRENEURSHIP, BUSINESS DEMOGRAPHICS AND CURRENT TRENDS IN TÜRKİYE

Doç. Dr. Fatih Çağatay BAZ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri,

ORCID: 0000-0002-6398-9851

Selenga DÜNDAR

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri,

ORCID: 0009-0001-2164-2593

ÖZET

Bu çalışma, Türkiye'de girişimcilik ekosisteminin mevcut durumunu, iş demografisindeki dönüşümleri ve son yıllarda ortaya çıkan güncel eğilimleri bütüncül bir perspektifle incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada öncelikle Türkiye'de işletme kuruluş-kapanış dinamikleri, sektörlere göre girişim yoğunluğu, bölgesel farklılıklar ve işletmelerin yaşam döngüleri değerlendirilmiştir. Araştırmada ayrıca dijitalleşme, yenilikçilik kapasitesi, genç girişimciler, kadın girişimciliğinin yükselişi ve start-up ekosisteminin büyüme dinamikleri gibi güncel eğilimler ele alınmıştır. Çalışmada Türkiye' de girişimcilik üzerine gerçekleştirilen araştırmalar nitel araştırma yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgularda Türkiye'de girişimcilik faaliyetlerinin son yıllarda ivme kazandığı görülmektedir. Sürdürülebilirlik, finansman, nitelikli iş gücü ve inovasyon kültürü gibi alanlarda çalışmaların devam etmesi gerektiği görülmektedir. Bununla birlikte teknolojide yaşanan gelişmelerle girişimciliğin artışı, e-ticaret alanındaki hızlı büyüme ve kamu desteklerinin çeşitlenmesi girişimciliğin güçlenmesine katkı sağlamaktadır. Çalışmada, Türkiye'de girişimcilik ortamının ivmelenme sürecinde olduğu ve geleceğe yönelik stratejik politikaların, girişimciliğin verimliliğini artırmada kritik rol üstleneceği ortaya konulmaktadır. Bu bağlamda çalışma, Türkiye'de girişimcilik ve iş demografisine ilişkin güncel durumu bütüncül bir çerçevede sunarak, akademisyenler ve girişimcilik alanında çalışanlar için yol gösterici bir değerlendirme sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Girişimcilik, İş Demografisi, İş Modeli, Yenilikçilik

ABSTRACT

This study aims to examine the current state of the entrepreneurship ecosystem in Türkiye, the transformations in business demographics, and recent trends from a holistic perspective. The study primarily evaluated the dynamics of business establishment and closure in Türkiye, the density of enterprises by sector, regional differences, and the life cycles of businesses. The study also addressed current trends such as digitalization, innovation capacity, young entrepreneurs, the rise of women's entrepreneurship, and the growth dynamics of the start-up ecosystem. The study evaluated research on entrepreneurship in Türkiye using qualitative research methods. The findings of this study indicate that entrepreneurial activities in Türkiye have gained momentum in recent years. It emphasizes the need for continued work in areas such as sustainability, financing, a skilled workforce, and a culture of innovation. Furthermore, the rise of entrepreneurship driven by technological advancements, the rapid growth in e-commerce, and the diversification of public support contribute to the strengthening of

FULL TEXTS BOOK

entrepreneurship. The study demonstrates that the entrepreneurship environment in Türkiye is accelerating, and that future strategic policies will play a critical role in increasing the efficiency of entrepreneurship. In this context, the study presents the current situation regarding entrepreneurship and business demography in Türkiye in a holistic framework and provides a guiding assessment for academics and entrepreneurship workers.

Keywords: Entrepreneurship, Business Demographics, Business Model, Innovation

1. GİRİŞ

1990'lı yıllardan itibaren küresel ölçekte uygulanan ekonomi politikaları, ekonomik rekabetin yapısını dönüştürmüş, girişimcilik ülkelerin büyüme ve kalkınma stratejilerinde önemli bir unsur hâline gelmiştir. Bu dönemde gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomiler, yalnızca işletme düzeyinde müdahalelerle girişimciliği artırmanın yeterli olmadığını fark ederek daha bütüncül ve sistem tabanlı yaklaşımlara yönelmiştir. Böylece girişimcilik, bireysel çabalarla sınırlı bir ekonomik faaliyet olmaktan çıkarak üniversiteler, kamu kurumları, finansal yapılar, destek programları ve kültürel unsurları içeren bir ekosistem içinde ele alınmaya başlanmıştır (Malecki, 2018; Mason ve Brown, 2014).

Türkiye'de özellikle 2000'li yıllardan itibaren girişimcilik politikalarının stratejik bir niteliğe kavuştuğu görülmektedir. Genç nüfusun dinamizmi, büyük şehirlerde hızla gelişen teknoloji tabanlı işletmeler, kamu destek mekanizmalarının çeşitlenmesi (KOSGEB, TÜBİTAK, kalkınma ajansları) ve dijital dönüşümün yarattığı fırsatlar girişimcilik faaliyetlerini artıran başlıca etkenlerdir. Bununla birlikte Türkiye'de işletmelerin yaşam döngüsü, kuruluş–kapanış eğilimleri, bölgesel farklar, sektör dağılımları ve yeni iş modellerinin ortaya çıkışı girişimcilik ekosisteminin yapısal dönüşümünü anlamak açısından önem taşımaktadır.

Bu çalışma, Türkiye'de girişimcilik ekosisteminin mevcut durumunu iş demografisi üzerinden analiz ederek, dijitalleşme ve yenilikçilik odağındaki eğilimleri değerlendirmekte; ekosistemin geleceğine yönelik politika önerilerini tartışmaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR

2.1. Girişimcilik Ekosistemi Yaklaşımı

1980'lerden itibaren bilgi teknolojilerinin kullanımının artmasıyla akıllı araç ya da yapay zekâ teknolojilerinde hızlı gelişmeler yaşamın birçok alanında kullanılır hale gelmesi Endüstri 4.0 dönüşümünü ortaya çıkarmıştır (Schwab, 2018). Özellikle 2000'li yıllarda dijital teknolojilerin yaygınlaşması, girişimcilikte olduğu gibi diğer iş sahalarında yenilikçilik, analitik ve yaratıcı düşünme, teknoloji kullanma, güvenilirlik, dayanıklılık, esneklik, çeviklik, insan ilişkileri, iletişim ve iş birliği gibi beceri ve yetenekleri öne çıkarmıştır. Dijital çağın getirdiği yeni teknolojileri, bilişim ve internet teknolojilerini, dijital pazarları, dijital iş ve üretim süreçlerini kullanarak yenilikçi dijital iş modelleri oluşturan, ürün ve hizmetlerini dijital teknolojileri ve yöntemleri ağırlıkla kullanarak üreten ve satan yeni dijital girişimcilik gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır (Kişi, 2018).

Girişimcilik ekosistemi kavramı ilk olarak James F. Moore tarafından 1990'lı yıllarda Harvard Business Review'de yayımlanan bir makalede geçmiştir. Moore, işletmeleri yalnızca rekabet içinde var olan kurumlar olarak değil, aynı zamanda ortak bir değer ağı içerisinde birbirleriyle etkileşim içerisinde yer alan örgütler olarak değerlendirmiştir (Malecki, 2018, s. 1; Mason ve Brown, 2014, s. 6). Bu yaklaşım, günümüzde girişimcilik ekosistemlerine ilişkin araştırma, politika ve stratejilerin kavramsal çerçevesini oluşturmaktadır.

FULL TEXTS BOOK

Üretken girişimciliği destekleyecek biçimde oluşturulan girişimcilik ekosistemi kendi aralarında etkileşimde bulunan aktörler ve kurumlardan oluşan dinamik bir oluşumdur (Stam ve Van De Ven, 2021, s. 809). Girişimciler, yatırımcılar, üniversiteler, kamu kuruluşları, finansal kurumlar, destek mekanizmaları arasındaki etkileşimlerin sonucunda girişimcilik ekosistemi ortaya çıkar. Girişimcilik ekosistemleri, belirli bir alanda inovatif işletmelerin büyümesini kolaylaştıran, risk almaya, finansmana ulaşmaya ve inovatif girişimlerde yer almaya harekete geçiren ekonomik, sosyal, kültürel ve politik bileşenlerin bir bütünüdür (Spigel, 2015; Baz, 2020).

2.2. Dijital Dönüşümün Girişimcilik Üzerindeki Etkisi

Dijital dönüşüm, girişimcilik ekosisteminde yalnızca teknolojik bir yenilik değil; iş modellerinin, örgütsel yapının ve girişimcilik zihniyetinin yeniden tanımlanmasını sağlayan bir devrimdir. Bu dönüşüm hem yeni fırsat alanları yaratmakta hem de rekabetin dinamiklerini kökten değiştirmektedir. Dijitalleşme sürdürülebilir iş modelleri oluşturmada merkezi bir rol oynarken bununla birlikte girişimciliğin inovasyon kapasitesini de arttırır (Bican ve Brem, 2020). Dijital dönüşüm girişimcilerin günlük iş yapış şekillerini ve karar alma süreçlerini doğrudan etkiler. Ekonomik düzeyde yapılan çalışmalar dijital dönüşümün girişimcilik faaliyetlerini güçlendirdiğini ortaya çıkarmaktadır (Corvello, De Carolis ve Verteramo, 2022). İş modelleri açısından bakıldığında, Agustian, Mubarok ve Zen (2023) dijital dönüşümün rekabet avantajı yaratmada kritik bir araç haline geldiğini savunur. Özellikle KOBİ'lerde yapılan araştırmalar (Mubarak vd., 2019) dijital teknolojilerin iş performansını artırarak daha dayanıklı girişimcilik ekosistemleri oluşturduğunu göstermektedir. Kısaca özetlemek gerekirse, dijital dönüşüm girişimcilik için hem bir fırsat hem de bir zorunluluk haline gelmiştir. Dijital dönüşüm, bilgiye erişimi demokratikleştirirken; yaratıcılığı, çevikliği ve veri temelli karar alma süreçlerini öne çıkarır. Girişimciler artık yalnızca ekonomik aktörler değil, dijital çağın stratejik tasarımcılarıdır.

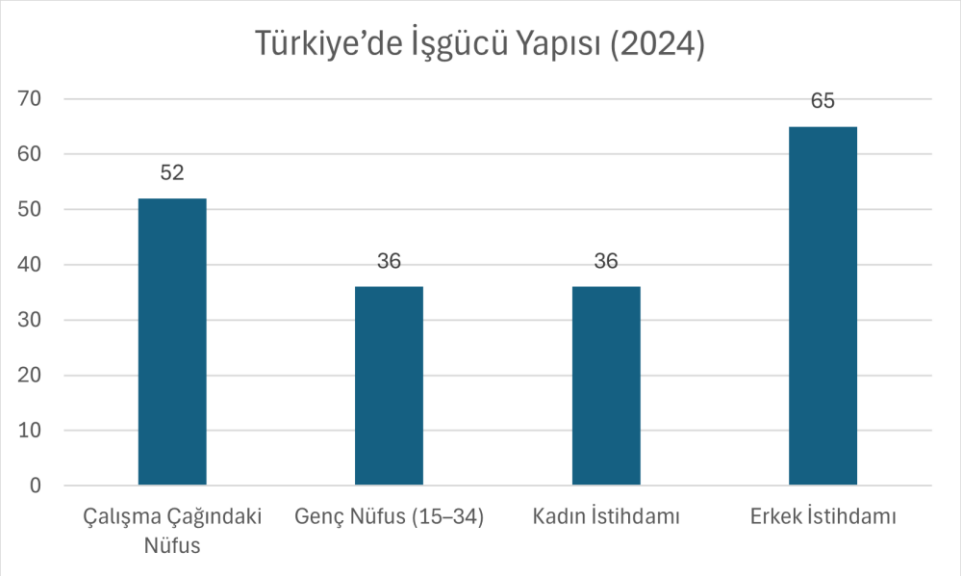
3. TÜRKİYE'DE İŞ DEMOGRAFİSİ

Türkiye'de girişimcilik faaliyetleri büyük ölçüde KOBİ'ler üzerinden ilerlemektedir. TÜİK verilerine göre işletmelerin %99'u KOBİ ölçeğindedir ve istihdamın yaklaşık %70'i bu işletmeler tarafından sağlanmaktadır (TÜİK, 2024a). İşletme kuruluş–kapanış oranları son yıllarda girişimcilik hareketliliğinin arttığını göstermektedir. Öne çıkan eğilimler şunlardır Kurulan işletme sayılarında yıllık artış devam etmekle birlikte, yaşam döngüsünün ilk 5 yılında kapanış oranı yüksektir. Marmara, Ege ve İç Anadolu bölgeleri girişim yoğunluğunun en yüksek olduğu alanlardır. Hizmet sektörü ve e-ticaret tabanlı faaliyetler kuruluşların büyük bölümünü oluşturmaktadır. Genç girişimcilerin payı artmakla birlikte finansman ve mentorluk eksikliği önemli engel olarak görülmektedir. Kadın girişimciliği özellikle kooperatifçilik, el sanatları, gıda üretimi, dijital satış ve sosyal girişimcilik alanlarında yükseliştedir. Genel olarak Türkiye iş demografisi, dinamik ve büyüme potansiyeli yüksek bir yapıya işaret etmektedir.

3.1. Nüfus ve İşgücü Yapısı

Türkiye'nin nüfusu 2024 yılı itibarıyla 85 milyonu aşmış olup, bu nüfusun yaklaşık %52'si çalışma çağındadır (TÜİK, 2024b). Ülke, Avrupa Birliği ortalamasına kıyasla genç bir işgücü yapısına sahiptir. 15-34 yaş grubundaki bireyler toplam işgücünün yaklaşık %36'sını oluşturmaktadır. Bu durum, girişimcilik potansiyelinin yüksek olduğunu, ancak aynı zamanda genç işsizlik oranlarının da önemli bir sorun teşkil ettiğini göstermektedir.

FULL TEXTS BOOK



Türkiye'de İşgücü Yapısı (TÜİK, 2024b)

(Grafik açıklaması: Türkiye'nin toplam nüfusu 85 milyon olup, bu nüfusun %52'si çalışma çağında ve bu grubun %36'sı 15–34 yaş aralığındadır. Veriler Türkiye İstatistik Kurumu'nun 2024 yılı istatistiklerinden derlenmiştir.)

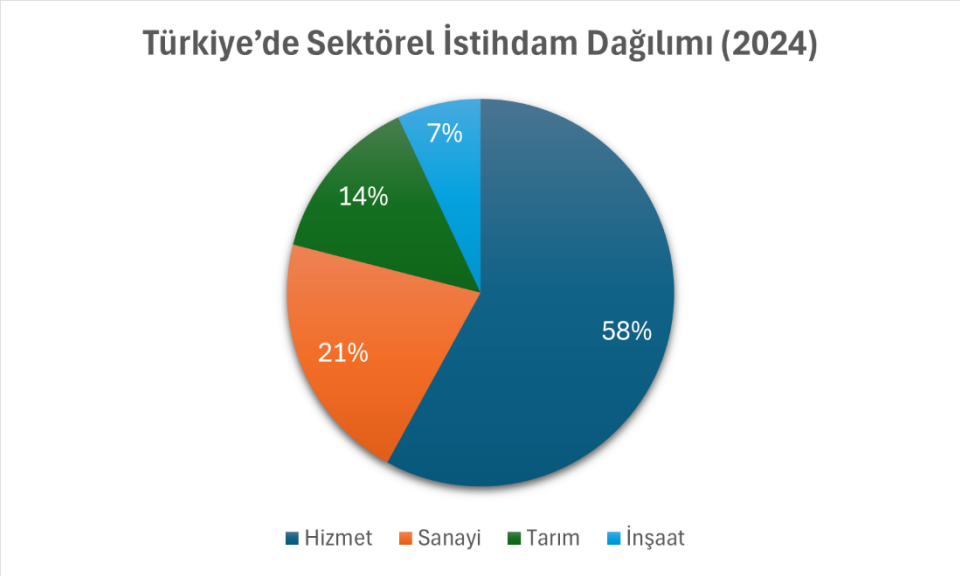
3.2. Cinsiyet Temelli İşgücü Dağılımı

Kadınların işgücüne katılım oranı son yıllarda kademeli olarak artış göstermektedir. 2024 yılı itibarıyla kadın istihdam oranı %36, erkek istihdam oranı ise %65 seviyesindedir (TÜİK, 2024c). Kadınların özellikle eğitim, sağlık, finans ve e-ticaret sektörlerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bununla birlikte, toplumsal cinsiyet eşitliği açısından hâlen önemli yapısal farklılıklar mevcuttur. Devlet destekli kadın girişimcilik programları ve uzaktan çalışma modelleri, bu farkın azalmasına katkıda bulunmaktadır.

3.3. Sektörel İstihdam Dağılımı

Türkiye ekonomisinde hizmet sektörü son on yılda belirgin biçimde büyümüştür. 2024 itibarıyla istihdamın yaklaşık %58'i hizmet sektöründe, %21'i sanayide, %14'ü tarımda ve %7'si inşaat sektöründe yer almaktadır (TÜİK, 2024d). Özellikle dijital hizmetler, lojistik ve finans teknolojileri istihdam yaratma potansiyeli yüksek alanlar olarak öne çıkmaktadır. Tarım sektöründe ise mekanizasyon ve göç dinamikleri nedeniyle istihdam oranları azalma eğilimindedir.

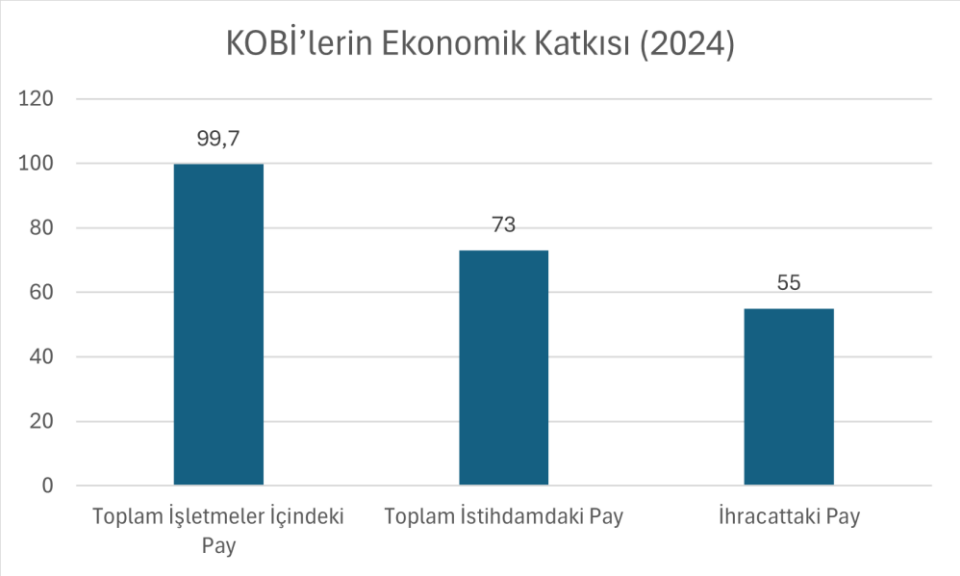
FULL TEXTS BOOK



Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2024). *Sektörel istihdam verileri 2024.* Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

3.4. Girişimcilik ve KOBİ Dinamikleri

Türkiye'de işletmelerin yaklaşık %99,7'sini küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ) oluşturmaktadır (KOSGEB, 2023). Bu işletmeler, toplam istihdamın %73'ünü ve ihracatın yaklaşık %55'ini sağlamaktadır. KOBİ'lerin bölgesel dağılımında Marmara Bölgesi açık ara önde olmakla birlikte, son yıllarda İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde de yenilikçi girişimlerin arttığı gözlenmektedir. Özellikle dijitalleşme, e-ticaret ve yeşil üretim konularında faaliyet gösteren yeni nesil KOBİ'ler, Türkiye'nin ekonomik çeşitliliğini artırmaktadır.

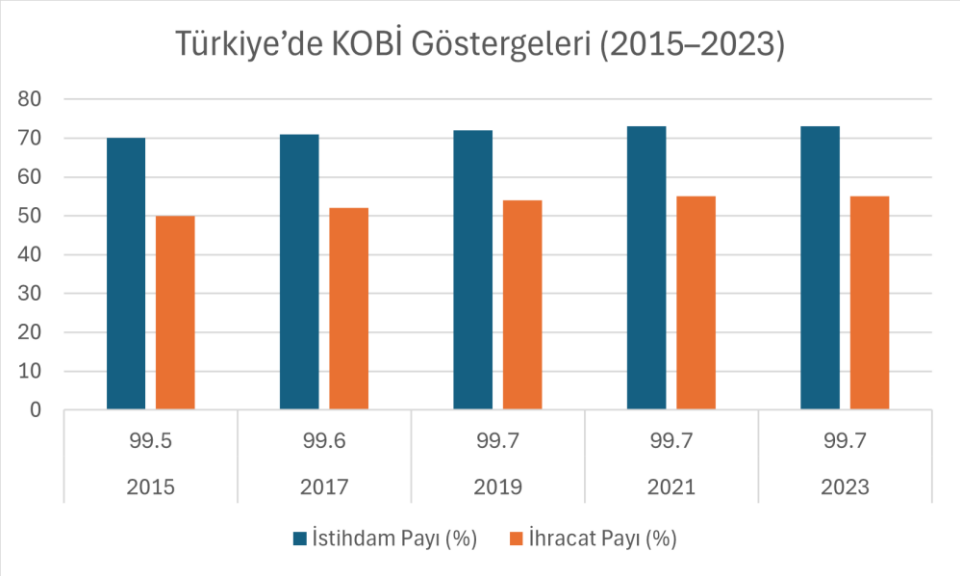


KOBİ'lerin Ekonomik Katkısı (2024)

Kaynak: Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2024). *Küçük ve orta ölçekli işletme istatistikleri 2024.* Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Bu grafik, Türkiye ekonomisinin omurgasını KOBİ'lerin oluşturduğunu açıkça göstermektedir. Marmara Bölgesi ön planda olsa da son yıllarda İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde de dijital ve yeşil ekonomi odaklı girişimlerin arttığı görülmektedir.

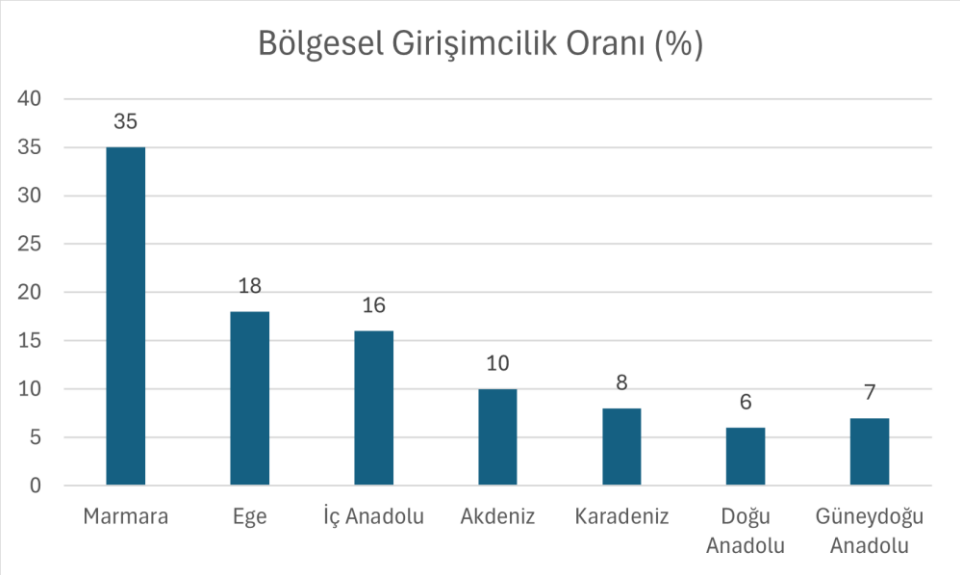
FULL TEXTS BOOK



Türkiye'de KOBİ Göstergelerinin Yıllara Göre Değişimi (2015–2023)

(Grafik açıklaması: KOBİ, istihdam ve ihracat paylarının 2015–2023 dönemi eğilim çizgileri. Kaynak: TÜİK, 2024)

KOBİ göstergeleri (2015–2023) döneminde istikrarlı bir yapı sergilemektedir. İşletmelerin %99'undan fazlası KOBİ ölçeğinde kalırken, istihdam payı %70'ten %73'e, ihracat payı ise %50'den %55'e yükselmiştir. Bu artış, KOBİ'lerin Türkiye ekonomisindeki üretim ve dış ticaret katkısının güçlendiğini göstermektedir. KOBİ'lerin dijitalleşme sürecine uyum sağlaması, özellikle pandemi sonrasında hız kazanmıştır. E-ticaret, bulut tabanlı hizmetler, dijital finans ve pazarlama çözümleri sayesinde küçük ölçekli işletmelerin ulusal ve uluslararası pazarlara erişim imkânı artmıştır. Bu dönüşüm, Türkiye'nin dijital ekonomiye geçiş sürecini de hızlandırmaktadır (KOSGEB, 2023).



Türkiye'de Bölgesel Girişimcilik Oranları (2024)

(Grafik açıklaması: Yatay çubuk grafikte bölgelere göre girişimcilik oranları karşılaştırılmaktadır. Kaynak: TÜİK, 2024)

FULL TEXTS BOOK

Grafiğe göre Türkiye'de girişimcilik faaliyetleri bölgesel olarak dengesiz bir dağılım göstermektedir. Marmara Bölgesi %35 ile açık ara önde yer alırken, bu durum bölgedeki sermaye birikimi, altyapı ve teknoloji yoğunluğuyla açıklanabilir. Ege (%18) ve İç Anadolu (%16) bölgeleri girişimcilikte orta düzeyde bir yoğunluk sergilerken, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde oranların görece düşük olması (%6 ve %7) bölgesel kalkınma farklarını ortaya koymaktadır.

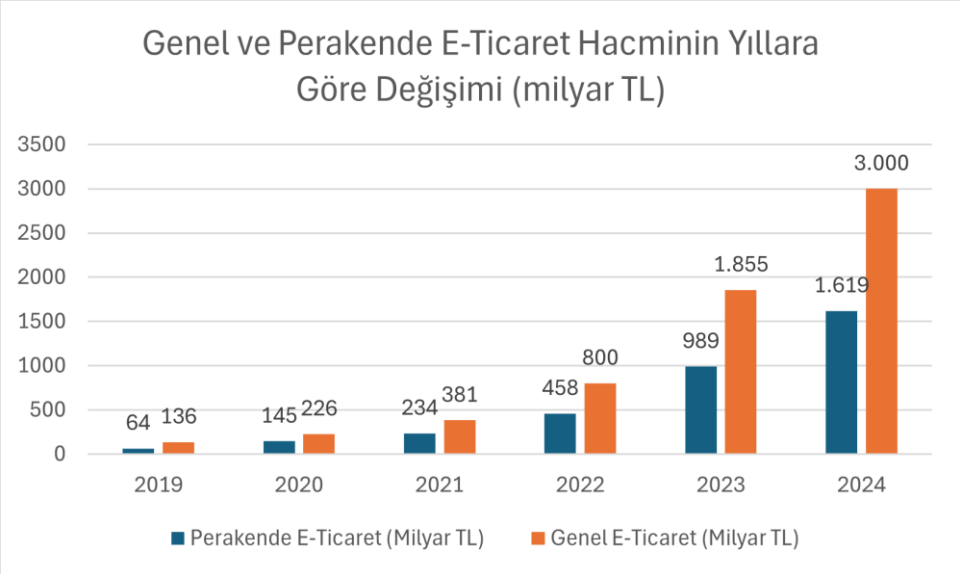
Sonuç olarak, Türkiye'de girişimcilik ve KOBİ dinamikleri karşılıklı etkileşim içinde gelişmektedir. Girişimcilik, KOBİ'lerin inovasyon kapasitesini artırırken, KOBİ'ler de yeni girişimcilere üretim, istihdam ve tedarik zinciri altyapısı sunarak ekosistemin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Bu karşılıklı yapı, Türkiye'nin bilgi temelli ve yenilik odaklı bir ekonomiye dönüşüm sürecinin en önemli bileşenlerinden biridir.

4. TÜRKİYE'DE GÜNCEL GİRİŞİMCİLİK EĞİLİMLERİ

Son yıllarda Türkiye'de girişimcilik ekosistemi önemli bir dönüşüm sürecine girmiştir. Dijitalleşme, sürdürülebilirlik, toplumsal katılım ve yenilikçilik gibi dinamikler hem bireysel hem de kurumsal girişimcilik faaliyetlerinin yönünü değiştirmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'de öne çıkan güncel eğilimler e-ticaretin hızlı büyümesi, teknoloji tabanlı girişimlerin artışı, kadın girişimciliğinin güçlenmesi ve sosyal girişimcilik ile yeşil ekonominin yükselişi olarak özetlenebilir.

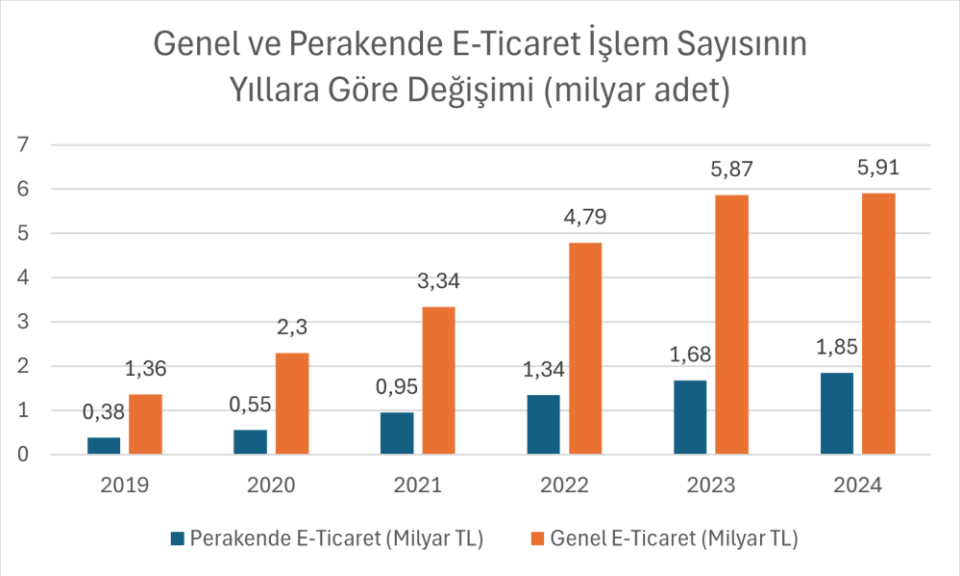
4.1. E-Ticaretin Hızlı Büyümesi

E-ticaret dünyanın her yerinde olduğu gibi Türkiye'de hızla büyümektedir (Kantarcı vd.,2017). 2024 yılında e-ticaretin hacmi 3 trilyon Türk lirasına ulaşmıştır. Yapılan e-ticaret işlemi sayısı ise 5 milyar 910 milyon adete ulaşmıştır. 2024 yılındaki perakende e-ticaret hacmi bir önceki yıla göre %63,7 artmış olup 1 trilyon 619 milyar Türk lirasına ulaşmıştır. İşlem sayısı ise bir önceki yıla göre %10,1 artış gösterip, 1 milyar 850 milyon adet olarak gerçekleşmiştir. 2019-2024 yılları arasında genel e-ticaret hacminin yıllık bileşik büyüme oranı %85,66'ya ve aynı dönemde perakende e-ticaret hacminin yıllık bileşik büyüme oranı ise %90,82'ye ulaştı (Ticaret Bakanlığı, 2025).



Genel Perakende ve E-Ticaret Hacminin Yıllara Göre Değişimi (Ticaret Bakanlığı, 2025).

FULL TEXTS BOOK



Genel Perakende ve E-Ticaret İşlem Sayısının Yıllara Göre Değişimi (Ticaret Bakanlığı, 2025).

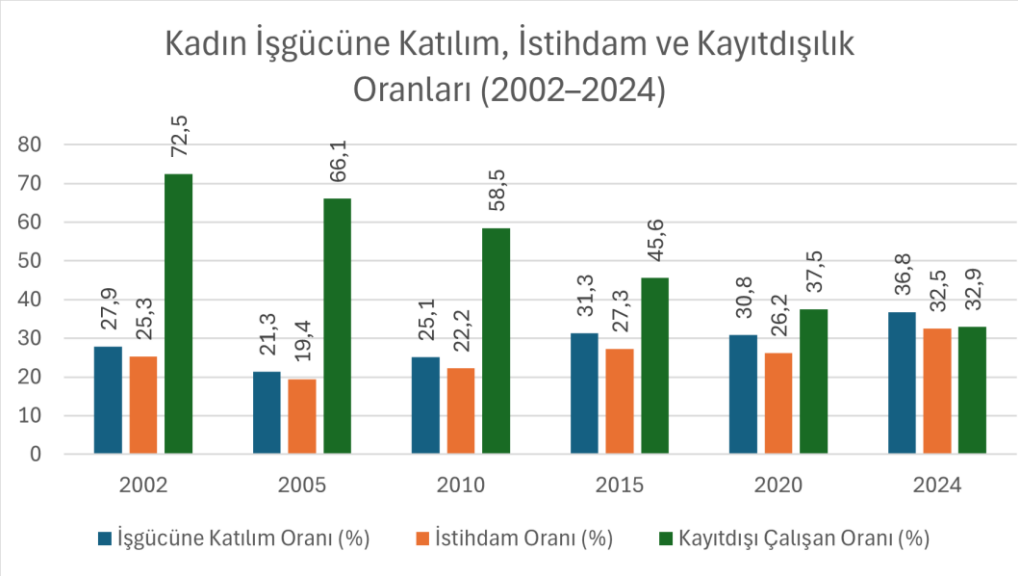
4.2. Teknoloji Tabanlı Girişimlerin Artışı

Girişimcilik tüm dünyada birçok farklı yeni yüzü ile faaliyet göstermektedir. Teknoloji tabanlı girişimcilik bunlardan sadece bir tanesidir. Teknoloji tabanlı girişimcilik, inovasyonun öncülük ettiği ekonomik kalkınmanın merkezinde yer aldığı için akademik olarak büyük ilgi görmektedir. Bu akış açısına göre teknolojik girişimciliği teşvik etmek, yeni girişimcilerin gelişimini desteklemek, akademi ve endüstri arasındaki bağları güçlendirmek ve inovasyon faaliyetlerini teşvik etmek için teknoloji ve inovasyon politikalarının merkezinde olmalıdır (Siluk, Garlet, Marcuzzo, Michelin ve Minello, 2018: 473). Fakat günümüz koşulları göz önüne alındığında en önemli ve etkin girişimcilik teknoloji tabanlı girişimcilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde ise teknoloji tabanlı girişimciliğe Trendyol, Yemeksepeti, Onedio ve Sahibinden gibi markalar öncülük etmektedir (Akkaya ve Arıca, 2023: 44). Türkiye'nin start-up ekosistemi özellikle finansal teknolojiler (fintech), yapay zekâ, sağlık teknolojileri ve lojistik alanlarında hızlı bir büyüme göstermektedir (StartupCentrum, 2024). Teknoparklar, kuluçka merkezleri ve hızlandırıcı programlar bu büyümeyi destekleyen kritik altyapılardır. Bu merkezler aracılığıyla girişimcilere AR-GE, mentorluk ve yatırım desteği sağlanmakta, yenilikçi ürünlerin ticarileşme süreci kolaylaştırılmaktadır. Özellikle İstanbul, Ankara ve İzmir gibi şehirler, Türkiye'nin teknoloji girişimciliği ekosisteminin merkez üssü hâline gelmiştir.

4.3. Kadın Girişimciliğinin Güçlenmesi

Türkiye'de kadın girişimciliği son yıllarda kamu politikaları, yerel yönetim projeleri ve kalkınma ajanslarının destekleriyle önemli bir ivme kazanmıştır. KOSGEB, TÜBİTAK ve bölgesel kalkınma ajansları tarafından yürütülen destek programları, kadınların iş kurma oranlarını artırmaktadır (KOSGEB, 2023). Özellikle e-ticaret ve dijital platformlar aracılığıyla kadın girişimcilerin üretim ve satış süreçlerine daha aktif biçimde katıldığı görülmektedir. Bu durum, kadınların ekonomik katılımının yanı sıra sosyal ve bölgesel kalkınmaya da katkı sağlamaktadır.

FULL TEXTS BOOK



Bu kapsamda, ülkemizde 2002 yılında %13,1 olan kadın girişimci (işveren ve kendi hesabına çalışan) oranı 2024 yılında %18,2'ye yükselmiştir.

4.4. Sosyal Girişimcilik ve Yeşil Ekonomi

Sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda çevreye ve topluma duyarlı iş modelleri, Türkiye'de giderek daha görünür hâle gelmektedir. Sosyal girişimler, yalnızca ekonomik kazanç elde etmeyi değil, toplumsal fayda yaratmayı da amaçlamaktadır (UNDP Türkiye, 2023). Yeşil ekonomi bağlamında ise yenilenebilir enerji, geri dönüşüm, karbon ayak izinin azaltılması ve çevre dostu üretim süreçleri ön plana çıkmaktadır. Avrupa Yeşil Mutabakatı (Green Deal) uyum süreci de Türkiye'de bu alanlarda faaliyet gösteren girişimlerin yatırım çekiciliğini artırmaktadır.

5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Bulgular, Türkiye'de girişimcilik ekosisteminin son yıllarda önemli bir ivme kazandığını göstermektedir. Teknolojik dönüşüm, eğitim düzeyindeki artış, dijitalleşmenin hızlanması ve kamu destek mekanizmalarının genişlemesi, girişimcilik faaliyetlerinin artmasında belirleyici rol oynamaktadır. Özellikle genç nüfusun teknoloji tabanlı girişimlere yönelmesi, start-up ekosisteminin genişlemesi ve e-ticaretin yaygınlaşması, Türkiye'nin girişimcilik potansiyelini önemli ölçüde artırmıştır. Bununla birlikte, finansman erişiminde yaşanan zorluklar, nitelikli iş gücü açığı, inovasyon kültürünün yeterince yerleşmemesi ve bölgesel gelişmişlik farkları, ekosistemin sürdürülebilir büyümesini sınırlayan başlıca unsurlar olarak öne çıkmaktadır.

Girişimcilik ekosisteminin sürdürülebilir biçimde güçlenebilmesi için Ar-Ge ve inovasyon kapasitesinin artırılması, dijital dönüşüm yatırımlarının hızlandırılması ve teknoloji odaklı üretim modellerinin yaygınlaştırılması stratejik bir gerekliliktir. Özellikle yüksek teknoloji içeren sektörlerde yenilikçi girişimlerin desteklenmesi, Türkiye'nin küresel rekabet gücünü artıracaktır. Bunun yanı sıra, girişimcilerin erken aşama finansman kaynaklarına erişimini kolaylaştıracak yatırım fonları, melek yatırımcı ağları ve mikro finans mekanizmalarının yaygınlaştırılması, girişimlerin hayatta kalma oranını yükseltecektir.

Bölgesel girişimcilik politikalarının yerel potansiyellere uygun biçimde derinleştirilmesi ve dezavantajlı bölgelerdeki girişimcilik faaliyetlerinin teşvik edilmesi, ulusal ölçekte ekonomik çeşitliliği artıracaktır. Kamu–özel sektör–üniversite iş birliklerinin güçlendirilmesi, bilgi transferi ve inovasyonun kurumsallaşmasına katkı sağlayacaktır. Girişimcilik kültürünün erken yaşlardan itibaren eğitim

FULL TEXTS BOOK

sistemine entegre edilmesi, gençlerin yenilikçi düşünme ve risk alma becerilerini geliştirecek; özellikle kadın ve genç girişimcilerin desteklenmesi, ekosistemin kapsayıcılığını güçlendirecektir.

Genel olarak Türkiye, genç ve dinamik nüfusu, büyüyen dijital ekonomisi, artan yatırım hacmi ve gelişen start-up ekosistemiyle girişimcilik alanında stratejik bir dönüm noktasındadır. Bu ivmenin sürdürülebilir bir kalkınma modeline dönüşebilmesi için politika yapıcıların bütüncül, uzun vadeli ve veriye dayalı yaklaşımlar benimsemesi gerekmektedir. Kapsayıcı bir girişimcilik ekosistemi, yalnızca ekonomik büyümenin değil; aynı zamanda sosyal refahın, bölgesel kalkınmanın ve yenilikçi üretim kültürünün de temel itici gücü olacaktır.

KAYNAKÇA

Acs, Z. J., Stam, E., Audretsch, D. B., ve O'Connor, A. (2017). The lineages of the entrepreneurial ecosystem approach. *Small Business Economics*, *49*(1), 1-10.

Agustian, K., Mubarok, ES, Zen, A., Wiwin, W. ve Malik, AJ (2023). Dijital dönüşümün iş modelleri ve rekabet avantajı üzerindeki etkisi. *Teknoloji ve Toplum Perspektifleri (TACIT), 1* (2), 79-93.

Akkaya, E., ve Arıca, F. (2023). Teknoloji Tabanlı Girişimcilik ve Türkiye'deki Uygulamaları. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, *18*(2), 33-45.

Baz, F. Ç. (2020). The effects of informative skills on innovation. Innovation: principles and practices. Gazi Kitabevi.

Bican, P. M., ve Brem, A. (2020). Digital business model, digital transformation, digital entrepreneurship: Is there a sustainable "digital". *Sustainability*, *12*(13), 5239.

Boneva, M. (2018). Challenges related to the digital transformation of business companies. In *Innovation Management, Entrepreneurship and Sustainability (IMES 2018)* (pp. 101-114). Vysoká škola ekonomická v Praze.

Corvello, V., De Carolis, M., Verteramo, S., ve Steiber, A. (2022). The digital transformation of entrepreneurial work. *International Journal of Entrepreneurial Behavior ve Research*, *28*(5), 1167-1183.

de Lucas Ancillo, A., ve Gavrila, S. G. (2023). The impact of research and development on entrepreneurship, innovation, digitization and digital transformation. *Journal of Business Research*, *157*, 113566.

Galindo-Martín, M. Á., Castaño-Martínez, M. S., ve Méndez-Picazo, M. T. (2019). Digital transformation, digital dividends and entrepreneurship: A quantitative analysis. *Journal of business research*, *101*, 522-527.

Kantarcı, Ö., Özalp, M., Sezginsoy, C., Özaşkınlı, O., ve Cavlak, C. (2017). Dijitalleşen dünyada ekonominin itici gücü: E-ticaret. Tüsiad Yayını.

Kişi, N. (2018). Dijital Çağda Yeni Bir Girişimcilik Yaklaşımı: Dijital Girişimcilik. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19 (2), 389-399.

KOSGEB. (2023). *Dijital dönüşüm ve KOBİ destek raporu*. Ankara: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı.

KOSGEB. (2023). *Kadın girişimcilere yönelik destek programı raporu*. Ankara: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı.

KOSGEB. (2023). *Küçük ve orta ölçekli işletmelerin ekonomik katkı raporu*. Ankara: Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı.

FULL TEXTS BOOK

Lesinskis, K., Mavlutova, I., Spilbergs, A., ve Hermanis, J. (2023). Digital transformation in entrepreneurship education: The use of a digital tool KABADA and entrepreneurial intention of generation Z. *Sustainability*, *15*(13), 10135.

Malecki, E. J. (2018). Entrepreneurship and entrepreneurial ecosystems. *Geography compass*, *12*(3), e12359.

Mason, C., ve Brown, R. (2014). Entrepreneurial ecosystems and growth oriented entrepreneurship. *Final report to OECD, Paris*, *30*(1), 77-102.

Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard business review*, *71*(3), 75-86.

Mubarak, M. F., Shaikh, F. A., Mubarik, M., Samo, K. A., ve Mastoi, S. (2019). The impact of digital transformation on business performance: A study of Pakistani SMEs. *Engineering technology ve applied science research.*, *9*(6), 5056-5061.

Nambisan, S., Wright, M., ve Feldman, M. (2019). The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes. *Research policy*, *48*(8), 103773.

OECD. (2023). *Digital economy outlook: Employment transformations in emerging markets*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2023). *SME and entrepreneurship outlook 2023*. Paris: Organisation for economic co-operation and development.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2024). *KOBİ'lerde sürdürülebilir üretim ve dijital dönüşüm stratejisi*. Ankara: T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı.

TÜİK. (2024). Küçük ve orta ölçekli işletme istatistikleri 2024. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

Schwab, K. (2018). Dördüncü Sanayi Devrimi (Çev. Z. Dicleli). İstanbul: Optimist.

Schumpeter, J. A. (1991). The Economics and Sociology of Capitalism. Princeton: Princeton University Press.

Siluk, J. C. M., Garlet, T. B., Marcuzzo, R., Michelin, C. D. F., ve Minello, I. F. (2018). Technology-based entrepreneurship in South Brazil. *Rev. Adm. UFSM*, *11*(2), 471-488.

Silva, P. M., Moutinho, V. F., ve Oliveira, X. A. (2025). Digital transformation and entrepreneurship: a comprehensive perspective on the Nordic countries. *European Journal of Innovation Management*, *28*(7), 3071-3102.

Spigel, B. (2017). The relational organization of entrepreneurial ecosystems. *Entrepreneurship theory and practice*, *41*(1), 49-72.

Stam, E., ve Van de Ven, A. (2021). Entrepreneurial ecosystem elements. *Small business economics*, *56*(2), 809-832.

StartupCentrum. (2024). Türkiye start-up ekosistemi raporu 2024. İstanbul: StartupCentrum Yayınları.

Ticaret Bakanlığı. (2025). Türkiye e-ticaret verileri 2025. Ankara: T.C. Ticaret Bakanlığı.

TÜİK. (2024a). Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçları 2024. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

FULL TEXTS BOOK

TÜİK. (2024b). *İşgücü istatistikleri 2024*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

TÜİK. (2024c). *Sektörel istihdam dağılımı verileri 2024*. Ankara: Türkiye İstatistik Kurumu.

UNDP Türkiye. (2023). *Sosyal girişimcilik ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri raporu*. Ankara: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı.

E-TİCARET KONULU TEZLERİN R TABANLI VERİ GÖRSELLEŞTİRMESİ: ULUSAL TEZ MERKEZİ ÖRNEĞİ

R-BASED DATA VISUALIZATION OF E-COMMERCE THESES: THE NATIONAL THESIS CENTER EXAMPLE

Doç. Dr. Fatih Çağatay BAZ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri,

ORCID: 0000-0002-6398-9851

Müh. Şerife KELEŞ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Yönetim Bilişim Sistemleri,

ORCID: 0009-0006-5771-6458

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Ulusal Tez Merkezinde yayımlanan e-ticaret alanındaki lisansüstü tezlerin yıl, dil, tez türü, anabilim dalı ve üniversite bazlı dağılımlarını R tabanlı veri görselleştirme teknikleriyle analiz ederek, bu alandaki akademik eğilimleri ve gelişim düzeyini incelemektir. Veri toplama sürecinde, Tunca (2024) tarafından geliştirilen "YÖK Tez Merkezi Veri Kazıma Aracı" scripti kullanılarak 27 Ağustos 2025 tarihinde Ulusal Tez Merkezi sayfasında "e-ticaret" anahtar kelimesiyle yapılan tarama sonucunda listelenen 662 tez kaydına ilişkin veri kazıma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlem sonucunda, Tez No, Tez ID, PDF İndirme Linki, Detay Sayfası Linki, Tez Adı (Orijinal), Tez Adı (Çeviri), Yazar, Danışman, Üniversite, Konu, Dizin, Tür, Dil, Yıl, Sayfa Sayısı, Özet (Türkçe), Özet (İngilizce) gibi bilgileri içeren Excel veri seti oluşturulmuştur. Veri setinin geliştirilmesi amacıyla, oluşturulan Excel listesindeki tezlerin detay sayfalarına erişerek mevcut "Anabilim Dalı" bilgisinin otomatik olarak alınması ve veri setine yeni bir değişken olarak eklenmesi için ChatGPT'den kod üretmesi istenmiştir. Veri işleme ve görselleştirme süreçleri R Studio ortamında yürütülmüştür. Bu kapsamda; Anabilim dalı tez türü dağılımları, tezlerin dil dağılımları, yıllara göre tez türlerindeki değişim, üniversite bazında tez türleri grafiksel olarak analiz edilmiştir. Ayrıca, Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı kapsamında hazırlanmış tezler özelinde Chord Diyagramı ile etkileşimli bir ilişki görselleştirmesi yapılmıştır. Bulgular, e-ticaret konusundaki tezlerin büyük çoğunluğunun yüksek lisans düzeyinde olduğunu ve çalışmaların özellikle İşletme, Bilgisayar Mühendisliği, Endüstri Mühendisliği, İktisat ve Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dallarında yoğunlaştığını göstermektedir. İşletme Anabilim Dalının açık ara en fazla tez üreten alan olması dikkat çekerken, doktora tezlerinin sayıca sınırlı kalması, alandaki akademik uzmanlaşmanın henüz gelişmekte olduğuna işaret etmektedir. Tezlerin dil dağılımında, çalışmaların büyük çoğunluğunun Türkçe (%78,7) olarak hazırlandığı, İngilizce'nin ise %20,8 ile ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. Yıllara göre dağılım incelendiğinde, özellikle 2018 sonrası e-ticaret tezlerinde belirgin bir artış yaşandığı ve 2022–2024 döneminde üretimin zirve yaptığı; buna karşın doktora tezlerinde daha yavaş fakat istikrarlı bir artış eğiliminin olduğu ortaya çıkmaktadır. Üniversitelere göre dağılım sonuçları ise e-ticaret konulu tezlerin en fazla Bahçeşehir Üniversitesi, Marmara Üniversitesi ve İstanbul Ticaret Üniversitesi tarafından üretildiğini, bu kurumlarda yüksek lisans tezlerinin baskın olduğunu göstermektedir. İstanbul Ticaret Üniversitesi ve Kadir Has Üniversitesi en çok doktora tezi üreten kurumlar arasında yer almakla birlikte, bu tezlerin sayısı sınırlı düzeydedir. Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı'ndaki e-ticaret tezlerinde yüksek lisans çalışmaları belirgin bir şekilde baskın olup (27/29; ≈%93), doktora çalışmaları ise oldukça sınırlı bir düzeydedir (2/29; ≈%7). Tez sayıları özellikle Osmaniye Korkut Ata (4) ve Boğaziçi (4) gibi

FULL TEXTS BOOK

üniversitelerde yoğunlaşırken; Necmettin Erbakan (3), Yeditepe (3), Kadir Has (3) üniversitelerinde orta düzeydedir. Bursa Uludağ (2), Gazi (2), Haliç (2), Atatürk (2), Bandırma Onyedi Eylül (2), Bahçeşehir (2) ile Ankara Yıldırım Beyazıt (1) ve Akdeniz (1) üniversiteleri daha düşük paylara sahiptir. Bu dağılım, Yönetim Bilişim Sistemlerinde e-ticaret tezlerinin az sayıda kurumda yoğunlaştığını ve doktora düzeyinde gelişme potansiyeli bulunduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, Türkiye'de e-ticaret alanının akademik olarak artan bir ilgi gördüğü, ancak araştırmaların büyük ölçüde yüksek lisans düzeyinde ve belirli üniversitelerde yoğunlaştığı gözlemlenmektedir. Doktora düzeyindeki çalışmaların sınırlı olması, alandaki akademik derinleşme gereksinimini ortaya koymaktadır. Ayrıca, İngilizce tezlerin oranının düşük olması, uluslararası görünürlük açısından gelişim potansiyeline işaret etmektedir. Bu bağlamda, e-ticaret alanında daha dengeli bir dağılımın sağlanması, doktora düzeyinde araştırmaların artırılması ve uluslararası akademik etkileşimi güçlendirecek çalışmaların teşvik edilmesi önerilmektedir.
Anahtar Kelimeler: E-Ticaret, Veri Görselleştirme, R Studio, ChatGPT

ABSTRACT

The aim of this study is to analyse the distribution of postgraduate theses in the field of e-commerce published in the National Thesis Center based on year, language, thesis type, discipline, and university using R-based data visualisation techniques, thereby examining academic trends and the level of development in this field. During the data collection process, data mining was performed on 662 thesis records listed as a result of a search using the keyword ‘e-commerce’ on the National Thesis Center page on 27 August 2025, using the ‘YÖK Thesis Center Data Mining Tool’ script developed by Tunca (2024). As a result of this process, an Excel data set containing information such as Thesis No., Thesis ID, PDF Download Link, Details Page Link, Thesis Title (Original), Thesis Title (Translation), Author, Supervisor, University, Subject, Index, Type, Language, Year, Number of Pages, Abstract (Turkish), Abstract (English). To enhance the dataset, ChatGPT was requested to generate code to automatically retrieve the existing ‘Department’ information from the thesis detail pages in the created Excel list and add it to the dataset as a new variable.Data processing and visualisation processes were carried out in the R Studio environment. Within this scope, the distribution of thesis types by department, the language distribution of theses, changes in thesis types over the years, and thesis types by university were analysed graphically. Additionally, an interactive relationship visualisation using a chord diagram was created specifically for theses prepared within the Management Information Systems Department. The findings show that the vast majority of theses on e-commerce are at the master's level and that the studies are concentrated in the departments of Business Administration, Computer Engineering, Industrial Engineering, Economics, and Management Information Systems. While the Business Administration Department stands out as the field producing by far the most theses, the limited number of doctoral theses indicates that academic specialisation in the field is still developing. Regarding the language distribution of the theses, the majority of the studies were prepared in Turkish (78.7%), with English ranking second at 20.8%. When examining the distribution by year, it is evident that there has been a significant increase in e-commerce theses, particularly after 2018, with production peaking in the 2022–2024 period; however, there has been a slower but steady increase in doctoral theses. The distribution results by university show that the highest number of theses on e-commerce were produced by Bahçeşehir University, Marmara University and Istanbul Commerce University, with master's theses dominating at these institutions. Istanbul Commerce University and Kadir Has University are among the institutions producing the most doctoral theses, but the number of these theses is limited. Master's studies are clearly dominant in e-commerce theses in the Management Information Systems Department (27/29; ≈93%), while doctoral studies are quite limited (2/29; ≈7%). The number of theses is particularly concentrated at universities such as Osmaniye Korkut Ata (4) and Boğaziçi (4), while it is moderate at

FULL TEXTS BOOK

Necmettin Erbakan (3), Yeditepe (3), and Kadir Has (3) universities. Bursa Uludağ (2), Gazi (2), Haliç (2), Atatürk (2), Bandırma Onyedi Eylül (2), Bahçeşehir (2), Ankara Yıldırım Beyazıt (1) and Akdeniz (1) universities have lower shares.This distribution indicates that e-commerce theses in Management Information Systems are concentrated in a small number of institutions and have potential for development at the doctoral level. Consequently, it is observed that the field of e-commerce is receiving increasing academic interest in Turkey, but research is largely concentrated at the master's level and in specific universities. The limited number of doctoral-level studies highlights the need for greater academic depth in the field. Furthermore, the low proportion of theses written in English indicates potential for development in terms of international visibility. In this context, it is recommended that a more balanced distribution be achieved in the field of e-commerce, that doctoral-level research be increased, and that studies promoting international academic interaction be encouraged.

Keywords: E-commerce, Data Visualisation, R Studio, ChatGPT

GİRİŞ

E-ticaret, dijital teknolojiler aracılığıyla mal ve hizmetlerin çevrimiçi ortamda değişimini ifade eden, modern ekonomik sistemlerin temel bileşenlerinden biridir. Literatürde e-ticaret, işletmeler arası (B2B), işletmeden tüketiciye (B2C), tüketiciden tüketiciye (C2C), tüketiciden işletmeye (C2B), işletmeden devlete (B2G), devletten işletmeye (G2B), devletten tüketiciye (G2C), tüketiciden devlete (C2G) ve devlet kurumları arasındaki (G2G) dijital işlemleri kapsayan, internet tabanlı bir ticaret biçimi olarak tanımlanmaktadır (Santos vd., 2017; Kasemsap, 2016). Web siteleri, mobil uygulamalar ve Elektronik Veri Alışverişi (EDI) gibi teknolojik altyapılar sayesinde e-ticaret, mal ve hizmetlerin coğrafi sınırlardan bağımsız olarak aktarımını mümkün kılmakta ve geleneksel ticaret biçimlerine kıyasla daha yüksek erişilebilirlik, hız ve işlem kolaylığı sağlamaktadır (Shim vd., 2000).

Günümüzde e-ticaret, yalnızca ürün ve hizmetlerin dijital platformlarda sunulmasıyla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda dijital pazarlama stratejileri, müşteri ilişkileri yönetimi (CRM), veri analitiği, tedarik zinciri optimizasyonu ve elektronik ödeme sistemleri gibi çeşitli alt alanları kapsayan çok yönlü bir dijital ekosistem olarak kabul edilmektedir (Roszko-Wójtowicz vd., 2024; Raji vd., 2024).Bu ekosistem, teknolojik yeniliklerin ve tüketici davranışlarındaki dijital dönüşümün etkisiyle, işletmelerin rekabet gücünü artıran, müşteri deneyimini yeniden şekillendiren ve küresel ticaretin dinamiklerini dönüştüren stratejik bir platform haline gelmiştir (Criveanu, 2023; Quintus vd., 2024).

E-ticaret, 1990'lardan bu yana önemli bir dönüşüm geçirmiştir. Başlangıçta temel dijital işlemlerden ibaretken, günümüzde dünya çapında tüketiciler ve işletmeler arasındaki ticareti, iletişimi ve etkileşimi kolaylaştıran karmaşık bir küresel yapıya evrilmiştir (Santos vd., 2017). Bu dijital dönüşüm, modern işletmeler için rekabet avantajı yaratmanın yanı sıra, müşteri deneyimini kişiselleştirme, tedarik zinciri verimliliğini artırma ve sürdürülebilir büyüme stratejileri geliştirme açısından da kritik bir rol oynamaktadır (Kasemsap, 2016). E-ticaretin ekonomik büyümeye olan katkısı, yeniliklerin işgücü verimliliğini ve Gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) büyümesini desteklemesiyle vurgulanmaktadır (Roszko-Wójtowicz vd., 2024).

E-ticaretin gelişimi, küresel dijitalleşme eğilimleri, çevrimiçi ödeme sistemlerinin yaygınlaşması ve pandemi sonrası değişen tüketici davranışları ile dünya genelinde önemli bir ivme kazanmıştır (Dumanska vd., 2021). Ancak bu büyüme aynı zamanda tüketici güveni, veri gizliliği ve lojistik süreçlerdeki zorluklar gibi konuları da beraberinde getirmiştir. Buna karşın, mobil ticaret, yapay zekâ destekli kişiselleştirme ve sosyal medya pazarlaması gibi yenilikler, e-ticaretin geleceğini şekillendiren temel dinamikler arasında yer almaktadır (Baz, 2020; Raji vd., 2024; Quintus vd., 2024).

FULL TEXTS BOOK

Bu çalışmanın amacı, Ulusal Tez Merkezinde yayımlanan e-ticaret konulu lisansüstü tezleri R tabanlı veri görselleştirme teknikleriyle analiz ederek, tezlerin yıl, dil, tür, anabilim dalı ve üniversite bazlı dağılımlarını ortaya koymak ve Türkiye'de e-ticaret alanındaki akademik eğilimleri ile gelişim düzeyini bütüncül bir biçimde değerlendirmektir. Bu kapsamda, araştırma özellikle Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalı özelinde, e-ticaret alanında hangi tez türlerinin (yüksek lisans veya doktora) ağırlıklı olarak çalışıldığını ve hangi üniversitelerin bu alana daha fazla odaklandığını belirlemeyi amaçlamaktadır. Böylece, çalışma Türkiye'de e-ticaret konulu akademik üretimin kurumsal yoğunlaşmasını, disipliner dağılımını ve araştırma eğilimlerindeki yönelimleri R tabanlı veri analitiği aracılığıyla görünür kılmayı hedeflemektedir.

LİTERATÜR TARAMASI

E-ticaretin tarihsel gelişimi, dijital teknolojilerdeki ilerlemelerle paralel bir seyir izlemiştir. 1960'larda Elektronik Veri Alışverişi (EDI) sistemleri, işletmeler arasında dijital belge paylaşımını mümkün kılarak e-ticaretin temellerini atmıştır (Shim et al., 2000). 1990'larda internetin ticarileşmesi ile Amazon ve eBay gibi çevrimiçi perakendeciler, dijital ticaretin öncüsü olmuş; güvenli ödeme sistemleri tüketici güvenini artırmıştır (Santos vd., 2017). 2000'li yıllarda internet erişiminin yaygınlaşmasıyla e-ticaret küresel ölçekte hızla genişlemiş, dijital pazarlama ve müşteri deneyimi yönetimi kavramları önem kazanmıştır (Gangakhedkar vd., 2000). 2010'larda mobil cihazların yaygınlaşmasıyla birlikte mobil ticaret ve sosyal medya pazarlaması öne çıkmıştır (Kasemsap, 2016). 2020'lerde ise COVID-19 pandemisi, e-ticaretin büyümesini hızlandırarak yapay zekâ destekli öneri sistemleri, gelişmiş siber güvenlik önlemleri ve kişiselleştirilmiş kullanıcı deneyimleri gibi yeniliklerin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Criveanu, 2023). Bu evrim, e-ticaretin yalnızca ekonomik bir dönüşüm değil, aynı zamanda sosyo-teknolojik bir dönüşüm süreci olduğunu ortaya koymaktadır. E-ticaret, dijital dönüşümün işletmeler üzerindeki etkilerini anlamak açısından akademik araştırmalarda önemli bir konu haline gelmiştir (Kasemsap, 2016; Roszko-Wójtowicz vd., 2024).

Küresel ölçekte olduğu gibi, Türkiye'de de e-ticaret araştırmaları 2010 sonrası dijitalleşme politikaları, lojistik altyapı gelişimi ve pandemi süreciyle birlikte önemli bir ivme kazanmıştır (Dumanska vd., 2021). Akademik çalışmalar genellikle tüketici davranışları, güven unsurları, çevrimiçi alışveriş motivasyonları ve dijital pazarlama stratejileri gibi konulara odaklanmaktadır. Son yıllarda, yapay zekâ, veri madenciliği ve makine öğrenmesi gibi ileri teknolojilerin e-ticaret üzerindeki etkisini analiz eden çalışmaların sayısında artış gözlemlenmektedir (Raji vd., 2024; Quintus vd., 2024). Bu eğilim, e-ticaretin yalnızca ekonomik bir faaliyet değil, aynı zamanda veri bilimi ve algoritmik karar verme süreçleri ile iç içe geçmiş çok disiplinli bir alan haline geldiğini göstermektedir.

E-ticaret araştırmalarında, büyük veri kümelerinin anlaşılır bir şekilde analiz edilmesi ve sunulması, araştırmacılar için önemli bir gerekliliktir. Bu bağlamda, veri görselleştirme, karmaşık ilişkileri ve eğilimleri açıkça ortaya koymayı sağlayan güçlü bir araçtır. R programlama dili, istatistiksel analiz kapasitesi ve zengin grafiksel kütüphaneleri sayesinde bu alanda öne çıkmaktadır (Lai vd., 2023). R, araştırmacılara interaktif grafikler, ağ analizleri ve tematik haritalar aracılığıyla büyük veri setlerinden anlamlı içgörüler elde etme imkânı sunar (Kramer vd., 2022; Lai vd., 2023). Ayrıca, R'nin açık kaynak yapısı, geniş kullanıcı topluluğu ve sürekli gelişen paket ekosistemi, onu akademik araştırmalarda veri temelli analizlerin standart araçlarından biri haline getirmiştir (Lemenkova ve Debeir, 2022).

Zhang ve Storey (2016) tarafından da vurgulandığı gibi, görselleştirme yalnızca bilgi sunumu değil, aynı zamanda keşifsel veri analizi için etkili bir yöntemdir. E-ticaret alanındaki tezlerin R tabanlı görselleştirme araçlarıyla incelenmesi, araştırma konularındaki yoğunlukları, üniversite bazlı dağılımları, yıllara göre eğilimleri ve teknolojik yönelimleri bütüncül bir şekilde ortaya koyabilir. Bu yöntem hem akademik alanda hem de sektör uygulamalarında stratejik kararları destekleyen veriye dayalı bir anlayış geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

FULL TEXTS BOOK

Bu bağlamda literatür, e-ticaretin teknolojik gelişmeler, veri analitiği ve dijital pazarlama stratejileriyle giderek çok disiplinli bir araştırma alanına dönüştüğünü ortaya koymaktadır. Ancak, özellikle Türkiye bağlamında e-ticaret tezlerinin nicel ve görsel analizine odaklanan sistematik çalışmaların sınırlı olduğu gözlemlenmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada R tabanlı veri görselleştirme yaklaşımları tercih edilmiştir. R, istatistiksel analiz gücü ve zengin grafik kütüphaneleri sayesinde verilerin yalnızca sayısal olarak değil, aynı zamanda görsel ve etkileşimli biçimde yorumlanmasına olanak tanımaktadır. R'nin sunduğu esneklik, araştırmacılara veriyi farklı boyutlarda analiz etme, korelasyonları görselleştirme ve zaman içindeki değişim örüntülerini sezgisel biçimde değerlendirme imkânı tanımaktadır. Dolayısıyla, R kullanımı, bu çalışmada e-ticaret tezlerinin yapısal özelliklerini yalnızca sayısal olarak değil, görsel olarak da açıklığa kavuşturarak, alanın akademik gelişimini daha derinlemesine anlamaya katkıda bulunmaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışma, Ulusal Tez Merkezinde yayımlanan e-ticaret konulu lisansüstü tezlerin betimsel analiz yöntemleri kullanılarak incelendiği nicel bir araştırma olarak tasarlanmıştır. Çalışmanın amacı, tezlerin yıl, dil, tez türü, anabilim dalı ve üniversite bazlı dağılımlarını ortaya koyarak alandaki akademik eğilimleri görselleştirmektir.

Araştırmanın veri kaynağı, Ulusal Tez Merkezi (YÖK Tez Merkezi) arşivinde bulunan e-ticaret konulu lisansüstü tezlerden oluşmaktadır. Veri toplama sürecinde, Tunca (2024) tarafından geliştirilen "YÖK Tez Merkezi Veri Kazıma Aracı" kullanılarak 27 Ağustos 2025 tarihinde "e-ticaret" anahtar kelimesi ile yapılan tarama sonucunda toplam 662 tez kaydı elde edilmiştir. Kazıma işlemi sonucunda oluşturulan Excel veri setinde her bir tez için Tez No, Tez ID, Tez Adı (Orijinal ve Çeviri), Yazar, Danışman, Üniversite, Anabilim Dalı, Konu, Dizin, Tür (Yüksek Lisans/Doktora), Dil, Yayın Yılı, PDF İndirme Linki, Detay Sayfası Linki, Sayfa Sayısı ile Türkçe ve İngilizce özet metinlerini içeren değişkenler bulunmaktadır.

Başlangıç veri kümesinde bulunmayan Anabilim Dalı bilgisi, tez detay sayfalarına erişim sağlanarak R tabanlı otomatik veri çekme kodları aracılığıyla elde edilmiş ve veri setine ek bir değişken olarak dahil edilmiştir. Bu kodlar, ChatGPT desteğiyle üretilmiş ve veri geliştirme sürecine entegre edilmiştir.

Veri işleme ve analiz süreçleri R Studio ortamında gerçekleştirilmiştir. E-ticaret konulu tezlerin dağılımlarını incelemek amacıyla çeşitli veri görselleştirme teknikleri kullanılmıştır. Bu bağlamda, tez türlerinin anabilim dallarına ve üniversitelere göre dağılımı gruplanmış bar grafiklerle, yıllara göre değişimi ise çizgi grafikle gösterilmiştir. Ayrıca, tezlerin dil dağılımı pasta grafikle sunulmuş, Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalına ait tezlerin üniversitelerle ilişkisi ise chord diyagramı kullanılarak görselleştirilmiştir. Analizlerde veri işleme ve grafik üretiminde dplyr, readxl ve ggplot2 paketlerinden; ilişkisel yapının sunumunda ise circlize paketinden faydalanılmıştır.

Çalışmada kullanılan tüm veriler, kamuya açık kaynaklardan elde edilmiştir ve kişisel verilerin korunmasına yönelik herhangi bir ihlal bulunmamaktadır. Erişim sağlanan tezler, akademik ve bilimsel araştırma ilkelerine uygun olarak analiz edilmiştir.

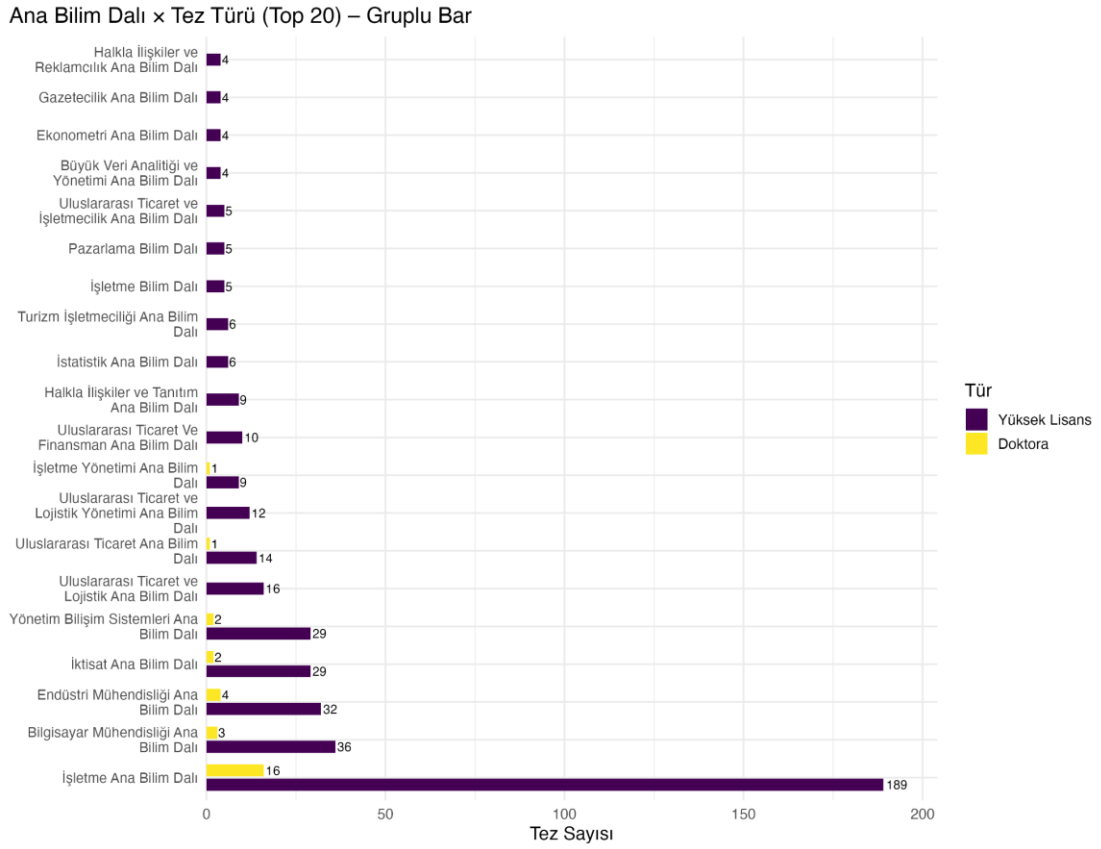
BULGULAR

Ana Bilim Dalına Göre Tez Türü Dağılımı

E-ticaret alanında gerçekleştirilen akademik çalışmaların hangi disiplinlerde yoğunlaştığını belirlemek amacıyla, tezlerin anabilim dallarına göre dağılımı analiz edilmiştir. Şekil 1'de sunulan bulgular, e-ticaret konulu tezlerin ağırlıklı olarak sosyal bilimler ve mühendislik temelli programlarda üretildiğini

FULL TEXTS BOOK

göstermektedir. Grafik incelendiğinde, İşletme Ana Bilim Dalı'nın açık ara en fazla tez üreten alan olduğu görülmektedir. Bu alanda toplam 205 tez (189 yüksek lisans; 16 doktora) hazırlanmış olup, diğer tüm anabilim dallarına kıyasla belirgin bir üstünlük sergilemektedir. İşletme alanını sırasıyla Bilgisayar Mühendisliği (36 yüksek lisans; 3 doktora), Endüstri Mühendisliği (32 yüksek lisans; 4 doktora) ve İktisat (29 yüksek lisans; 2 doktora) anabilim dalları takip etmektedir. Yönetim Bilişim Sistemleri Ana Bilim Dalı'nda ise 31 tez (29 yüksek lisans; 2 doktora) üretilmiş olup, bu durumun e-ticaret çalışmalarına yönelik artan akademik ilgiyi yansıttığı söylenebilir. Diğer yandan, tüm anabilim dallarında yüksek lisans tezlerinin doktora tezlerine kıyasla belirgin bir şekilde daha fazla olduğu gözlemlenmektedir. Örneğin, tez üretiminde ön sırada yer alan İşletme Ana Bilim Dalı'nda doktora tezlerinin oranı yalnızca yaklaşık %8 düzeyindedir. Bu durum, e-ticaret araştırmalarının büyük ölçüde yüksek lisans çalışmalarıyla ilerlediğini ve doktora düzeyinde akademik uzmanlaşmanın hâlâ gelişim aşamasında olduğunu göstermektedir.



Şekil 1. Ana Bilim Dalına Göre Tez Türü Dağılımı

E-Ticaret Konulu Tezlerin Dil Dağılımı

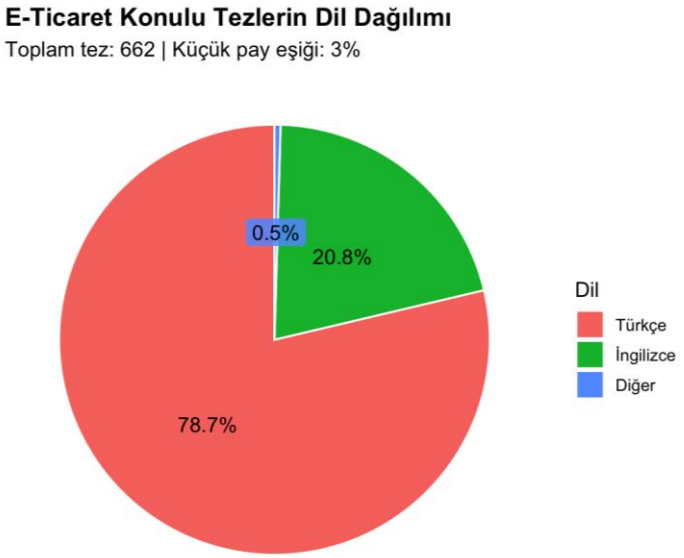
E-ticaret alanındaki tezlerin hangi dillerde hazırlandığının incelenmesi, yapılan akademik çalışmaların hem ulusal literatürle ne kadar ilişkili olduğunu hem de uluslararası bilimsel toplulukla etkileşim düzeyini anlamak açısından önemli bir gösterge sunmaktadır. Tez dili, araştırmaların erişilebilirliğini ve bilimsel bilginin yayılma alanını doğrudan etkilediği için, kullanılan dilin dağılımı, ülkelerin bu alandaki akademik katkılarının küresel görünürlüğünü, bilgi paylaşımını ve bilimsel işbirliği olanaklarını değerlendirmede kritik rol oynamaktadır.

Şekil 2'de görüldüğü üzere, incelenen toplam 662 tezin büyük çoğunluğu Türkçe olarak hazırlanmıştır. Türkçe yazılan tezlerin sayısı 521 olup, bu durum toplamın %78,7'sine karşılık gelmektedir. İngilizce

FULL TEXTS BOOK

olarak hazırlanan tezler 138 adet olup, toplamın %20,8'ini oluşturmaktadır. Ayrıca, yalnızca 3 tez farklı yabancı dillerde (Fransızca ve Almanca) yazılmıştır ve bu tezler %0,5 ile oldukça sınırlı bir paya sahiptir.

Bu bulgular, Türkiye'de e-ticaret alanındaki akademik üretimin büyük ölçüde ulusal dilde gerçekleştirildiğini ortaya koymaktadır. Araştırmacıların Türkçe' yi tercih etmeleri, hem yerel pazar ihtiyaçlarına katkı sağlama amacıyla hem de anlama ve ifade kolaylığı ile ilişkilendirilebilir. Ancak, İngilizce tezlerin düşük oranı, Türkiye'de yapılan çalışmaların uluslararası literatürdeki temsil gücünün ve bilimsel etkileşim potansiyelinin sınırlı kaldığını göstermektedir. Küresel ölçekte hızla dönüşen e-ticaret alanında, İngilizce tez sayısının artırılması, uluslararası görünürlüğü güçlendirecek, bilimsel iş birliklerini destekleyecek ve Türkiye'nin bu alandaki akademik katkılarının dünya genelinde daha etkili bir şekilde konumlanmasına katkı sağlayacaktır.



Şekil 2. E-Ticaret Konulu Tezlerin Dil Dağılımı

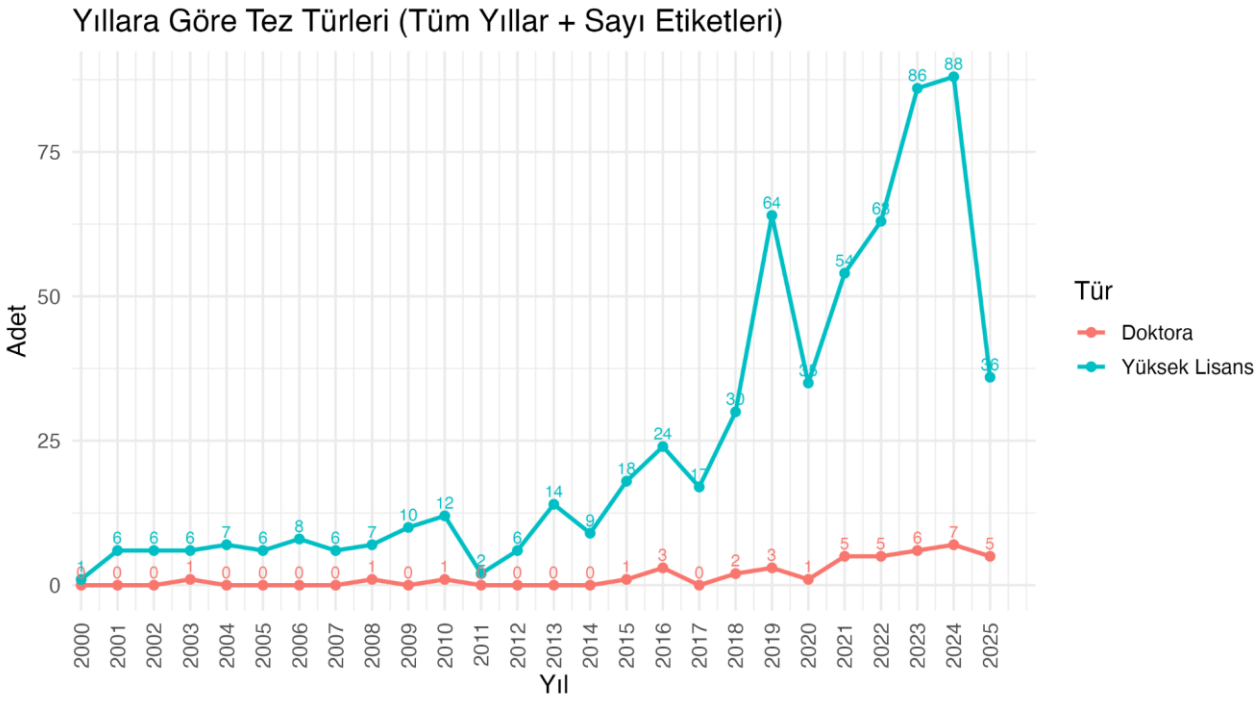
Yıllara Göre E-Ticaret Konulu Tez Türlerinin Dağılımı

E-ticaret alanındaki akademik çalışmaların zaman içerisindeki gelişimini değerlendirmek amacıyla tez türlerinin yıllara göre dağılımı incelenmiştir. Şekil 3, özellikle 2018 yılından itibaren yüksek lisans tezlerinde belirgin bir artış eğilimi olduğunu göstermektedir. 2000–2010 yılları arasında görece düşük düzeyde seyreden yüksek lisans tez sayıları, 2015 sonrası ivme kazanmış; 2019, 2022, 2023 ve 2024 yıllarında ise en yüksek seviyelerine ulaşarak sırasıyla 64, 63, 86 ve 88 adetlik üretim gerçekleştirilmiştir.

Doktora tezlerinde, sınırlı olmakla birlikte, istatistiksel olarak dikkat çekici bir artış eğilimi gözlemlenmektedir. Özellikle 2016 yılından itibaren doktora tez sayılarındaki kademeli artış, alanda derinlemesine akademik araştırmaların başlaması açısından önemli bir göstergedir. 2023 yılında 6 ve 2024 yılında 7 doktora tezi ile şimdiye kadarki en yüksek değerlere ulaşılmış olması, e-ticaretin lisansüstü akademik çalışmalar içerisinde giderek daha fazla uzmanlık gerektiren bir araştırma alanı hâline geldiğini göstermektedir. Ancak bu artışa rağmen, doktora çalışmalarının sayıca hâlâ sınırlı olması, alanın bilimsel olgunluk düzeyinin yüksek lisans araştırmalarına kıyasla daha erken bir gelişim aşamasında bulunduğunu ortaya koymaktadır.

FULL TEXTS BOOK

Bu bulgular, Türkiye'de e-ticaret alanına yönelik akademik ilginin özellikle son yıllarda hızlı ve sürekli bir artış eğilimi gösterdiğini; ancak, doktora düzeyinde bilgi üretiminin güçlendirilmesine ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, doktora düzeyindeki araştırmaların artırılması, alanın kuramsal altyapısının güçlenmesine ve uluslararası akademik rekabet gücünün artmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

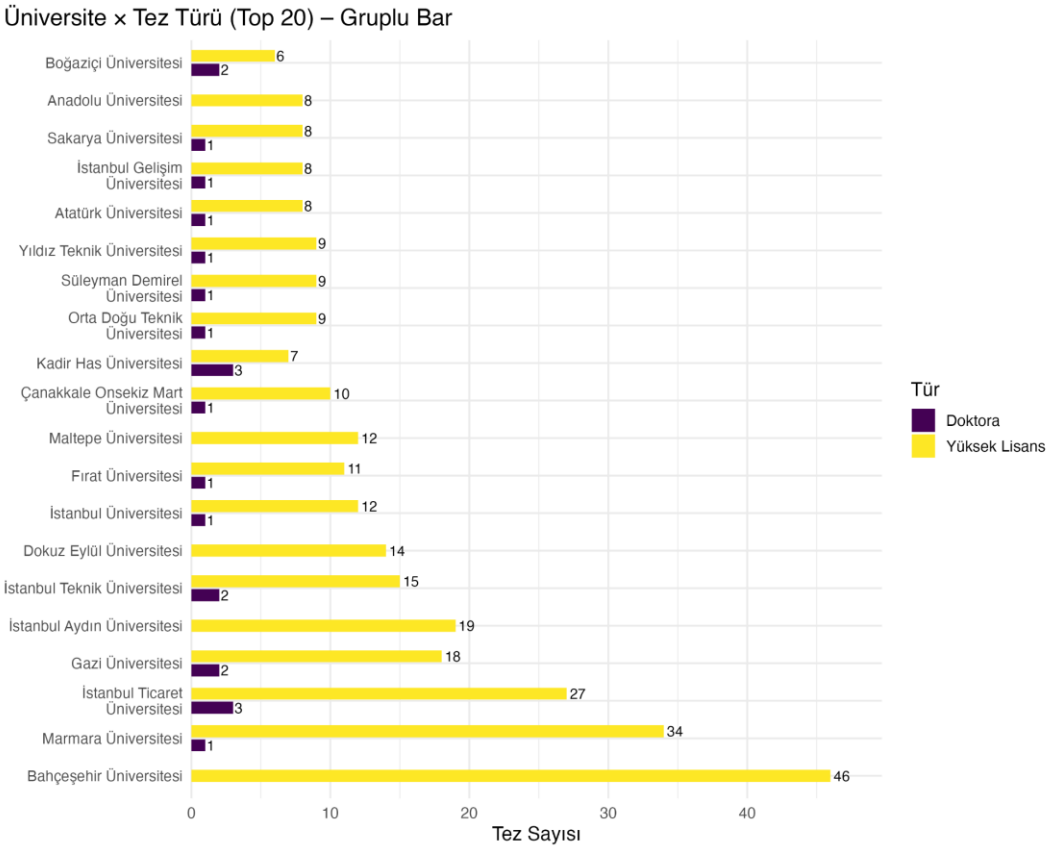


Şekil 3. Yıllara Göre E-Ticaret Konulu Tez Türlerinin Dağılımı

Üniversitelere Göre Tez Türü Dağılımı

E-ticaret alanındaki lisansüstü tezlerin hangi üniversitelerde yoğunlaştığını belirlemek amacıyla, tez türleri üniversite bazında incelenmiştir. Şekil 4'te görüldüğü üzere, e-ticaret konulu tez üretiminde Bahçeşehir Üniversitesi 46 yüksek lisans tezi ile ilk sırada yer almakta; onu Marmara Üniversitesi (34 yüksek lisans, 1 doktora) ve özellikle doktora tezleriyle öne çıkan İstanbul Ticaret Üniversitesi (27 yüksek lisans, 3 doktora) takip etmektedir. Gazi Üniversitesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi ve Dokuz Eylül Üniversitesi de nispeten yüksek tez sayılarıyla dikkat çeken diğer kurumlardır. Genel tablo, üniversiteler arasında belirli merkezlerde yoğunlaşan bir üretim yapısına işaret ederken, tüm kurumlarda yüksek lisans tezlerinin doktora tezlerine kıyasla belirgin biçimde baskın olduğunu göstermektedir.

FULL TEXTS BOOK



Şekil 4. Üniversitelere Göre E-Ticaret Konulu Tez Türlerinin Dağılımı (İlk 20 Üniversite)

Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalına Ait E-Ticaret Tezlerinin Üniversitelere ve Tez Türüne Göre İlişkisel Dağılımı

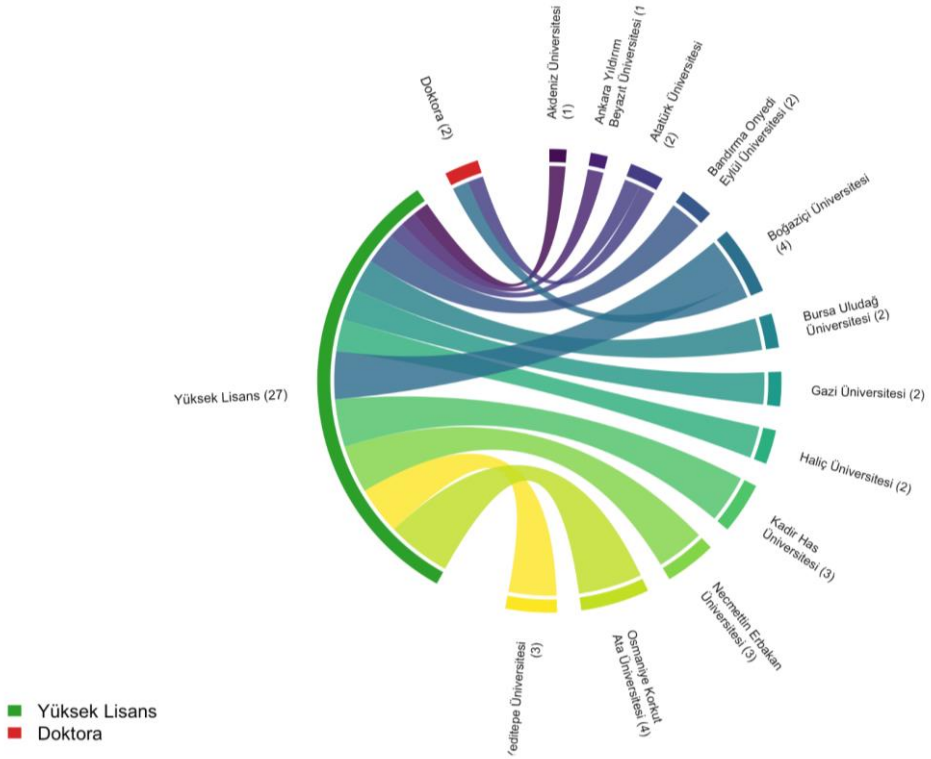
E-ticaret alanında Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS) Anabilim Dalı bünyesinde gerçekleştirilen tezlerin hangi üniversitelerde yoğunlaştığını ve tez türlerinin dağılımını analiz etmek amacıyla ilişkisel bir görselleştirme yapılmıştır. Şekil 5'te sunulan chord diyagramı, YBS kapsamında hazırlanmış toplam 29 yüksek lisans ve 2 doktora tezinin üniversitelerle olan bağlantısını göstermektedir.

Grafikte, Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS) alanındaki e-ticaret tezlerinin sınırlı sayıda üniversitede yoğunlaştığı açıkça görülmektedir. Özellikle Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi ve Boğaziçi Üniversitesi, her biri toplam dört tez ile öne çıkmakta; Necmettin Erbakan Üniversitesi, Yeditepe Üniversitesi ve Kadir Has Üniversitesi ise üçer tez ile onları takip etmektedir. Bursa Uludağ Üniversitesi, Gazi Üniversitesi, Haliç Üniversitesi, Atatürk Üniversitesi ve Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi gibi kurumlarda ise ikişer tez bulunduğu gözlemlenmektedir. Ayrıca, birkaç üniversitede yalnızca bir e-ticaret tezinin bulunduğu dikkat çekmektedir.

Tez türleri açısından değerlendirildiğinde, yüksek lisans tezleri belirgin şekilde baskınken, doktora tezleri oldukça sınırlıdır. Yalnızca iki doktora tezinin bulunması, e-ticaret alanının YBS disiplinindeki uzmanlaşma düzeyinin henüz gelişim aşamasında olduğunu göstermektedir.

Bu bulgular, Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS) alanındaki e-ticaret konulu tezlerin hem kurumsal dağılımının sınırlı olduğunu hem de araştırma derinliğinin, özellikle doktora düzeyinde, yetersiz kaldığını göstermektedir. Bu nedenle, YBS anabilim dallarında e-ticaret üzerine doktora araştırmalarının teşvik edilmesi, alanda kuramsal katkı sağlanması ve akademik yetkinliğin artırılması açısından önemli bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

FULL TEXTS BOOK



Şekil 5. Yönetim Bilişim Sistemleri Anabilim Dalına Ait E-Ticaret Tezlerinin Üniversitelere ve Tez Türüne Göre İlişkisel Dağılımı

SONUÇ

Bu çalışma, Ulusal Tez Merkezinde kayıtlı e-ticaret konulu lisansüstü tezleri R tabanlı veri görselleştirme teknikleriyle analiz ederek, Türkiye'deki akademik üretimin yapısını ortaya koymaktadır. Yıl, dil, tez türü, anabilim dalı ve üniversite bazlı dağılımlar birlikte değerlendirildiğinde, e-ticaret alanına yönelik akademik ilgide özellikle son yıllarda belirgin bir ivmelenme yaşandığı; ancak bu büyümenin, alanın bilimsel olgunluk düzeyi ve araştırma çeşitliliği açısından bazı gelişim gereksinimlerini de beraberinde getirdiği anlaşılmaktadır.

Zamana göre dağılım incelendiğinde, 2018 sonrasında yüksek lisans tezlerinde belirgin bir artış eğilimi gözlemlenmiş; 2019, 2022, 2023 ve 2024 yıllarında üretim en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Buna karşın, doktora tezleri 2016 sonrası istikrarlı bir artış göstermesine rağmen, genel tez havuzu içinde sayıca oldukça sınırlı kalmaktadır. Bu durum, e-ticaretin lisansüstü düzeyde giderek daha fazla çalışılan bir alan haline geldiğini, ancak kuramsal çerçeveyi derinleştirecek doktora düzeyi üretimin henüz yeterli olgunluğa ulaşmadığını göstermektedir. Dolayısıyla, alanın niceliksel büyümenin yanı sıra, doktora eksenli kuramsal ve metodolojik katkılara ihtiyaç duyduğu anlaşılmaktadır.

Disiplinler arası dağılım açısından incelendiğinde, tezlerin büyük bir kısmının İşletme, Bilgisayar Mühendisliği, Endüstri Mühendisliği, İktisat ve Yönetim Bilişim Sistemleri anabilim dallarında yoğunlaştığı gözlemlenmektedir. İşletme Anabilim Dalı, açık ara en fazla tez üreten alan olarak öne çıkarken, YBS ve mühendislik temelli programlardaki çalışmalar, e-ticaretin hem yönetimsel hem de teknolojik boyutlarıyla ele alındığını göstermektedir. Bununla birlikte, birçok anabilim dalında tez sayılarının düşük olması, e-ticaret araştırmalarının disiplinler arası çeşitlilik açısından hâlâ sınırlı bir çerçevede yürütüldüğünü ortaya koymaktadır. Üniversite bazlı analizler de benzer bir tablo sunmakta;

FULL TEXTS BOOK

Bahçeşehir Üniversitesi, Marmara Üniversitesi ve İstanbul Ticaret Üniversitesi gibi sınırlı sayıda kurumun tez üretiminde öne çıktığı, birçok üniversitenin ise alana görece sınırlı katkı sunduğu anlaşılmaktadır. YBS özelinde yapılan chord analizi ise, e-ticaret tezlerinin az sayıda üniversitede yoğunlaştığını ve doktora düzeyindeki araştırmaların son derece sınırlı olduğunu ortaya koyarak bu bulguyu pekiştirmektedir.

Tez diline ilişkin bulgular, Türkiye'deki e-ticaret araştırmalarının büyük ölçüde ulusal dilde yürütüldüğünü göstermektedir. İncelenen 662 tezin 521'inin Türkçe, 138'inin İngilizce ve yalnızca 3'ünün Fransızca ya da Almanca yazılmış olması, akademik üretimin ağırlıklı olarak ulusal bağlama dönük olduğunu ortaya koymaktadır. Türkçe yazım, yerel pazarın ihtiyaçlarına odaklanma ve araştırmacıların kendi dillerinde daha rahat ifade imkânı bulmaları açısından önemli bir avantaj sunmakla birlikte, İngilizce tez oranının düşük olması Türkiye'de üretilen bilginin uluslararası literatürdeki görünürlüğünü ve etki alanını sınırlamaktadır. E-ticaret gibi küresel ölçekte hızla dönüşen bir alanda, İngilizce tezlerin ve uluslararası yayınların artırılması hem bilimsel iş birliklerini güçlendirecek hem de Türkiye'nin bu alandaki akademik konumunu küresel düzeyde daha görünür kılacaktır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, Türkiye'de e-ticaret alanındaki akademik üretim, niceliksel açıdan artan bir ivme göstermektedir; ancak bu üretimin doktora düzeyinde derinleştirilmesi, disiplinler ve üniversiteler arasında daha dengeli bir şekilde dağıtılması ve uluslararasılaşma boyutunun güçlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, e-ticaret konusunda özellikle Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS) ve ilgili disiplinlerde doktora tezlerinin teşvik edilmesi, farklı üniversitelerde araştırma kapasitesinin yaygınlaştırılması ve İngilizce tez sayısının artırılması hem alanın kuramsal gelişimine hem de Türkiye'nin küresel e-ticaret literatüründeki akademik görünürlüğüne anlamlı katkılar sağlayacaktır.

Bu araştırma, yalnızca Ulusal Tez Merkezinde "e-ticaret" anahtar kelimesiyle listelenen ve erişime açık olan lisansüstü tezlerle sınırlıdır; dolayısıyla farklı anahtar kelimeler altında kayıtlı veya erişimi kısıtlı çalışmalar analiz kapsamına dâhil edilememiştir. Analizler, yalnızca tez meta verileri üzerinden yürütüldüğü için tezlerin içeriksel boyutları (yöntemsel çeşitlilik, konu odakları, kuramsal katkılar vb.) değerlendirmeye alınamamıştır. Ayrıca veriler, belirli bir tarih itibarıyla (27 Ağustos 2025) elde edildiğinden güncel gelişmeleri içermemektedir. Bu nedenlerle çalışma, Türkiye'deki e-ticaret alanına ilişkin akademik eğilimleri nicel düzeyde ortaya koymakla birlikte, uluslararası karşılaştırmaları ve niteliksel değerlendirmeleri kapsam dışı bırakmıştır.

KAYNAKÇA

Baz, F. Ç. (2020). Dijital Dönüşümde Herkes İçin Elektronik Ticaret. Karahan Kitabevi. 1. Basım. ISBN:9786057990662.

Criveanu, M. M. (2023). Investigating Digital Intensity and E-Commerce as Drivers for Sustainability and Economic Growth in the EU Countries. *Electronics*, *12*(10), 2318. https://doi.org/10.3390/electronics12102318

Dumanska, I., Hrytsyna, L., Matviiets, O., & Kharun, O. (2021). E-commerce and M-commerce as Global Trends of International Trade Caused by the Covid-19 Pandemic. *WSEAS TRANSACTIONS ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT*, *17*, 386–397. https://doi.org/10.37394/232015.2021.17.38

Gangakhedkar, K., Kevlani, S., & Bist, G. (2000). Business Models for Electronic Commerce. *IETE Technical Review*, *17*(4), 171–176. https://doi.org/10.1080/02564602.2000.11416899

FULL TEXTS BOOK

Kasemsap, K. (2016). *Advocating Electronic Business and Electronic Commerce in the Global Marketplace* (pp. 1–24). Igi Global. https://doi.org/10.4018/978-1-4666-9921-2.ch001

Kramer, N. E., Parker, S. M., Davis, E. S., Wenger, C. D., Love, M. I., Deoudes, E. M., & Phanstiel, D. H. (2022). Plotgardener: cultivating precise multi-panel figures in R. *Bioinformatics*, *38*(7), 2042–2045. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btac057

Lai, J., Zhu, W., Mao, L., & Cui, D. (2023). The Use of R and R Packages in Biodiversity Conservation Research. *Diversity*, *15*(12), 1202. https://doi.org/10.3390/d15121202

Lemenkova, P., & Debeir, O. (2022). R Libraries for Remote Sensing Data Classification by K-Means Clustering and NDVI Computation in Congo River Basin, DRC. *Applied Sciences*, *12*(24), 12554. https://doi.org/10.3390/app122412554

Quintus, M., Mayr, K., Hofer, K. M., & Chiu, Y. T. (2024). Managing consumer trust in e-commerce: evidence from advanced versus emerging markets. *International Journal of Retail & Distribution Management*, *52*(10/11), 1038–1056. https://doi.org/10.1108/ijrdm-10-2023-0609

Raji, M., Olodo, H., Addy, W., Oyewole, A., Oke, T., & Ofodile, O. (2024). E-commerce and consumer behavior: A review of AI-powered personalization and market trends. *GSC Advanced Research and Reviews*, *18*(3), 066–077. https://doi.org/10.30574/gscarr.2024.18.3.0090

Roszko-Wójtowicz, E., Deep Sharma, G., Grzelak, M. M., & Dańska-Borsiak, B. (2024). Innovation-Driven E-Commerce Growth in the EU: An Empirical Study of the Propensity for Online Purchases and Sustainable Consumption. *Sustainability*, *16*(4), 1563. https://doi.org/10.3390/su16041563

Santos, V. F. D., Goncalves, C. A., Sabino, L. R., & Morais, G. M. (2017). E-Commerce: A Short History Follow-up on Possible Trends. *International Journal of Business Administration*, *8*(7), 130. https://doi.org/10.5430/ijba.v8n7p130

Shim, S. S. Y., Gao, J. Z., Pendyala, V. S., & Sundaram, M. (2000). Business-to-business e-commerce frameworks. *Computer*, *33*(10), 40–47. https://doi.org/10.1109/2.876291

Tunca, M. Y. (2024). YÖK Tez Merkezi Veri Kazıma Aracı. ResearchGate. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23289.48488

Zhang, J., & Storey, K. B. (2016). RBioplot: an easy-to-use R pipeline for automated statistical analysis and data visualization in molecular biology and biochemistry. *PeerJ*, *4*(901), e2436. https://doi.org/10.7717/peerj.2436

FULL TEXTS BOOK

YEREL HALKIN COĞRAFİ İŞARETLİ ÜRÜNLERE YÖNELİK TUTUMLARI: KAHRAMANMARAŞ ÖRNEĞİ

LOCAL PEOPLE'S ATTITUDES TOWARDS GEOGRAPHICALLY INDICATED PRODUCTS: THE CASE OF KAHRAMANMARAS

Mehmet Fatih TAŞCI

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Osmaniye, Türkiye

Doç. Dr. Meral ÜZÜLMEZ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Osmaniye, Türkiye

ÖZET

Coğrafi işaret bir yörede bulunan ürünlerin kalitesini, doğallığını ve orijinalliğini korumak, belirli ürünlerin nereye ait olduğunu tescillemek ve bu ürünlerin bozulmadan sürdürülebilir bir şekilde gelecek nesillere aktarılmasını sağlamak amacıyla verilen bir etikettir. Kahramanmaraş ili de coğrafi işaretli ürün potansiyeli yüksek olan bir ilimizdir. Bu çalışmada Kahramanmaraş ilinin gastronomi değeri olan coğrafi işaret potansiyeli ortaya konularak, Kahramanmaraş'ta yaşayan insanların bu ürünlere yönelik tutumlarının ve bilgi düzeylerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak nicel araştırma yöntemlerinden olan anket tercih edilmiştir. Araştırmanın verileri coğrafi işaretli ürün tüketen 18 yaşından büyük 255 kişi den anket tekniği ile elektronik ortamda (çevrimiçi) toplanarak elde edilmiştir. Katılımcılardan elde edilen veriler SPSS istatistik programı kullanılarak analiz yapılmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler ve açıklayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Çalışmanın hipotezlerini test etmek amacıyla t testi ve ANOVA testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda katılımcıların coğrafi işaretlemeyi %44,3'ü biraz, %43,5'i iyi bildiği belirlenmiştir. Buda coğrafi işaretlemenin bilinirliğinin yüksek olduğunu gösterir. Katılımcıların %42,5' bu bilgiyi sosyal medyadan öğrendiğini bildirmiştir. Bu da son zamanlarda coğrafi işaretli ürünlerin sosyal medyada paylaşılmasının popüler olduğunu gösterir. Kahramanmaraş'a ait coğrafi işaretli ürünlerden ise en fazla Maraş Tarhanası, Maraş Dondurması, Maraş Biberi ve Maraş Kelle Paçası olduğu tablo 3 de belirtilmiştir. Sonuç olarak coğrafi işaretli ürünlerin birkaçı hariç bilinirliğinin yüksek olmadığı sadece bulunduğu yörede bilindiği saptanmıştır. Bunun nedenini ise tanıtım ve reklam eksikliği olduğu bilinmektedir.

Anahtar kelimeler: Coğrafi işaret, Kahramanmaraş mutfağı, Gastronomi.

ABSTRACT

Geographical indication is a label given to protect the quality, naturalness and originality of products in a region, to register where certain products belong and to ensure that these products are transferred to future generations in a sustainable manner without spoiling. Kahramanmaraş province is also a province with a high potential for geographically indicated products. In this study, it is aimed to reveal the geographical indication potential, which is the gastronomic value of Kahramanmaraş province, and to measure the attitudes and knowledge levels of people living in Kahramanmaraş towards these products. A survey, which is one of the quantitative research methods, was preferred as the data collection tool. The data of the research were obtained by collecting electronically (online) from 255 people over the age of 18 who consume geographically indicated products using a survey technique. Data obtained from participants were analyzed using SPSS statistics program. Descriptive statistics and explanatory factor analysis were applied in the analysis of data. T test and ANOVA test were used to test the hypotheses

FULL TEXTS BOOK

of the study. As a result of the findings, it was determined that 44.3% of the participants knew geographical indication a little and 43.5% knew it well. This shows that the awareness of geographical indication is high. 42.5% of the participants reported that they learned this information from social media. This shows that sharing geographically indicated products on social media has become popular recently. Table 3 shows that the most geographically indicated products from Kahramanmaraş are Maraş Tarhana, Maraş Ice Cream, Maraş Pepper and Maraş Kelle Paçası. As a result, it was determined that the awareness of geographically indicated products, except for a few, is not high and they are only known in the region where they are located. The reason for this is known to be the lack of promotion and advertising.

Keywords: Geographical indication, Kahramanmaraş cuisine, Gastronomy.

GİRİŞ

Küresel iklim değişikliği, günümüzde yaşanılan hızlı endüstriyel değişimler, gelişen teknolojiyle beraber küresel boyutta yaşanan gelişmeler ve genetiği değiştirilen ürünler tüketicilerin alışkanlıklarının da değişmesine sebep olmuştur (Kaya, 2023; Atak & Bucak, 2024). İnsanların giderek bilinçlenmesi ve artan sağlık sorunları gibi nedenlerle yöresel/geleneksel olarak üretilen gıdalara yönelik talep artmış (Gümrükçü ve Kurtuldu, 2023) ve bu gelişmeler bir yere özgü olmayı ifade eden coğrafi işaretli ürünlere olan tüketici talebinin de artmasına katkı sağlamıştır.

Coğrafi işaretleme, yerel ürünlerin korunması açısından son derece önemli bir kavramdır. Bu kapsamda, coğrafi işaretli ürünler, bir ülke, bölge veya bir alanla özdeşleşmiş ürünleri ifade etmek için kullanılmaktadır (Meral ve Şahin, 2013). Coğrafi işaret tescili, belirli bir bölgenin tarımsal gıda ürünlerinin korunmasına katkı sağladığı gibi (Crescenzi vd., 2023); yerel ürünlerin tescil alması, ürünün bilinirliğinin artmasına ve gelecek nesillere aktarılmasına da imkân sağlamaktadır (Murat ve Ergen, 2022). Ayrıca, coğrafi işaret tescili, tarım ürünleri, su, gıda ve çevre bağlantısındaki önemi nedeniyle ekolojik dengeyi koruma (Wu ve Sun, 2024); ait olduğu destinasyona değer kazandırma ve ürünün kökenini güvence altına alma konusunda çeşitli yararlar sağlamaktadır (Çolak ve Başaran Alagöz, 2022). Dolayısıyla, coğrafi işaret tescili ürünlerin üretildiği yerin, geleneğin, kültürün ve insanın değerlerini yansıtmakta ve kalıcı kılmaktadır (Budak, 2023).

Coğrafi işaretli ürünler turizm açısından ele alındığında turizm gelirlerini arttırmak isteyen bölgelerin turistlerin ilgisini çekecek olan yerel ürünleri geliştirdiği görülmektedir (Burnaz, 2022). Ancak son dönemlerde coğrafi işaret kavramının gastronomi turizmi ile daha fazla ilişkilendirildiği belirtilmektedir (Özdemir, 2025). Bu kapsamda, bir bölgedeki ürünlerin tescil alması yörenin gastronomi imajını güçlendiren bir araç olarak değerlendirilmektedir (Yazıcıoğlu, Işın ve Yalçın, 2019). Bir diğer katkısı da rekabet gücünü arttırarak bölgede gastronomi turizminin sürdürülebilir olmasını sağlamaya çalışmaktır (Dikmen Boyraz ve Sandıkçı, 2023). Aynı zamanda yerel olarak üretilen ürünler turistlerin ilgisini çekmesi (Külter Demirgüneş ve Bozyiğit, 2022), turistlerin farklı deneyim aramaları, yerel ürünlere yönelik artan ilgileri ve ürünleri doğal ortamlarında deneyimleme istekleri destinasyonda bulunan tescilli ürünlerin önemini artıran faktörler olarak sıralanmaktadır (Köşker, 2022). Coğrafi işaret kavramı aynı zamanda bölgenin ve ürünlerin ulusal ve uluslararası alanda tanıtımını yapmaktadır (Ünal ve Akyol, 2024). Bu ürünler aynı zamanda iç ve dış pazarlamada daha iyi pazarlanma imkânı bulabilmekte (Everest vd., 2022) ve bölgesel rekabeti arttırarak bölgeye olumlu katkılar sağlamaktadır (Stranieri vd., 2024). Bu sayede hem bölgenin hem de ülkenin ekonomisine ciddi katkılar sunmaktadır (Checchinato vd., 2024).

Türkiye'de coğrafi işaretli ürün sayısı her geçen gün artmaktadır (Yılmaz, Canpolat ve Çilingir Ük, 2021). Coğrafi işaretli ürünler kapsamında ülkemizde önde gelen illerden birisi de Kahramanmaraş ili

FULL TEXTS BOOK

oluşturmaktadır. Kahramanmaraş yöresel mutfağı oldukça köklü geçmişe sahiptir (Polat, 2020). Tarihi ve coğrafi zenginlikleri bünyesinde barındıran ve bu zenginlikleri yemek kültürüne yansıtan bir ildir (Kırmızıkuşak, 2022). Mutfağın şekillenmesinde asırlar boyunca hüküm süren farklı kültürler etkili olmuştur. Hitit, Asur, Makedon, Roma, Selçuklu, Dulkadiroğulları ve Osmanlı bu kültürler arasında yer almaktadır. Günümüze kadar kendine has oluşan mutfağını korumayı başarmıştır (Yılmazoğlu, 2014). Kahramanmaraş mutfağı incelendiğinde, coğrafi işaret tescili almış olan birçok gastronomik ürünü bulunmaktadır. Ancak, il genelinde söz konusu ürünlerin gastronomiye entegre edilmesi konusuna yeterince önem verilmediği hatta yöre insanının söz konusu coğrafi işaretli ürünlere yönelik bilgi düzeylerini inceleyen araştırmaların yeterli sayıda olmadığı görülmektedir. Bu kapsamda söz konusu çalışmada Kahramanmaraş ilinin gastronomik anlamda tescil almış olan coğrafi işaretli ürünlerine yönelik yöre halkının tutumları ve bilgi düzeylerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilecek bulgular ile hangi ürünlerin yöre halkı tarafından daha çok bilindiği ve bu ürünlere yönelik tutumun nasıl olduğu tespit edilecek gerek yöredeki paydaşlara gerekse de araştırmacılara yönelik çeşitli öneriler sunulacaktır.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Coğrafi İşaret Kavramı

Coğrafi işaret kavramı; "*Belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri bakımından kökenin bulunduğu yöre, alan, bölge veya ülke ile özdeşleşmiş ürünü gösteren işaret*" şeklinde tanımlanmaktadır. Coğrafi işaretler; menşe ve mahreç işareti olmak üzere iki farklı şekilde tescillenmektedir. Gıda, tarım, maden, el sanatları ve sanayi ürünleri gibi alanlarda coğrafi işaret tescili verilebilmektedir. Bir ürünün tüm ya da temel nitelikleri belirli bir coğrafi alana ait doğal ve beşerî unsurlardan kaynaklanıyor ise bu durumdaki ürünler "menşe adı" olarak tescil almaktadır. Bir ürünün menşe olması için ürünün üretimi, işlenmesi ve diğer işlemlerinin tamamının belirlenen coğrafi alanın sınırları kapsamında gerçekleşmesi zorunludur. Bu doğrultuda, menşe adı olarak tescil alan ürünlerin yöre ile bağlarının çok güçlü olduğu belirtilebilir. Mahreç işareti ise "*belirgin bir niteliği, ünü ya da diğer özellikleri itibarıyla belirli bir coğrafi alan ile özdeşleşmiş olan; üretim, işleme veya diğer işlemlerinden en az birinin belirlenmiş coğrafi alan kapsamında gerçekleşmesi gereken ürünleri*" ifade etmektedir. Dolayısıyla mahreç işaretinde hammaddesi ya da üretim, işleme aşamalarından bir tanesi yörede; diğer üretim ve işleme aşamaları ise farklı yörede gerçekleşebilmektedir (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2018).

Coğrafi işaretler 1995 yılından sonra bugünkü halini almış olsa da geçmişi daha da eskiye dayanmaktadır (Çolak ve Başaran Alagöz, 2022). Otuz yıldan bu yana yasal çerçeve ile tanınmaktadır ve son zamanlarda kayıtlı ürün sayısı giderek artmaktadır (Marescotti vd., 2020; Fracarolli, 2021). Coğrafi işaretli ürünler, kendine has ünü, niteliği ve özelliği bulunan, o yöre ile bütünleşmiş ürünleri belirleyen işaretlerdir (Paksoy, 2022). Ürünlerin geleneksel özelliklerini koruyan bir tescil belgesi niteliğindedir (Mertol ve Yaylacı, 2021). Coğrafi işaretler bir destinasyondaki ürünlerin kalitesini ve tazeliğini korumakta (Çolak ve Başaran Alagöz, 2022); belirli özellikleriyle öne çıkan ürünlerin o yöreye ait olduğunu belgelemekte (Kement, 2024) ve bu ürünlerin gelecek nesillere aktarılmasını sağlamaktadır (Avşar ve Eryılmaz, 2022; Tapan, 2023). Ürünün kökeninin bölgeye ait olduğunu ve aynı ürünün başka yerlerde bulunanlardan farklı olduğunu vurgulamaktadır (Usta ve Şengül, 2022). Günümüzde kişilerin coğrafi işaretli ürünlere olan taleplerindeki artış, bölgelerde birçok ürünün tescillenmesine yönelik girişimde bulunmalarına neden olurken, tescilli ürünler bölgeye maddi ve manevi kazanç sağlamaktadır. Ziyaretçilerin tescilli ürünlere olan memnuniyetleri davranışsal niyetlerini de olumlu etkilemektedir (Çaylak Dönmez, ve Pehlivan, 2022).

FULL TEXTS BOOK

YÖNTEM

Çalışmada Kahramanmaraş ilinin coğrafi işaret potansiyelini ortaya çıkarmak ve Kahramanmaraş'ta yaşayan bireylerin bu ürünlere yönelik tutumlarının ve bilgi düzeylerinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın evrenini Kahramanmaraş merkez ilçeleri olan Onikişubat (n=427,272) ve Dulkadiroğlu'nda (n=214,608) yaşayan n=641,880 kişiden oluşan nüfus oluşturmaktadır. Örneklemi ise

- $n = \frac{641{,}880 \cdot (1{,}96)^2 \cdot (0{,}5) \cdot (0{,}5)}{641{,}880 \cdot (0.05)^2 + (1{,}96)^2 \cdot (0{,}5) \cdot (0{,}5)} = 240$ hesaplama sonucu n=240 kişi olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak anket tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın verileri coğrafi işaretli ürün tüketen ve 18 yaşından büyük kişiler olarak belirlenmiş olup; elektronik ortamda (çevrimiçi) kolayda örnekleme tekniği kullanılarak toplamda 255 kişiden elde edilmiştir. Araştırmada kullanılan anket formu üç bölüm olarak tasarlanmıştır. Formun birinci bölümünde 8 sorudan oluşan demografik sorular, ikinci bölümünde 5 sorudan oluşan coğrafi işaretli ürünleri bilme ve tüketme durumları ve üçüncü bölümde ise 21 soruluk 5'likert (1 Kesinlikle Katılmıyorum…, 5. Kesinlikle Katılıyorum) derecenlendirmeye sahip coğrafi işaretli ürünlere ilişkin tutum ölçeği yer almaktadır. Araştırmada kullanılan ölçek alanyazında (Turan, 2024) daha önce geçerliliği ve güvenirliği test edilmiş olan çalışmadan faydalanılarak oluşturulmuştur. Araştırma kapsamında 8 hipotez test edilmek üzere oluşturulmuştur. Aşağıda söz konusu hipotezler yer almaktadır.

H_1: Katılımcıların coğrafi işaret tutumları cinsiyetlerine göre istatiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir.

H_2: Katılımcıların coğrafi işaret tutumları medeni durumlarına göre istatiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir.

H_3: Katılımcıların coğrafi işaret tutumları yaş gruplarına göre istatiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir.

H_4: Katılımcıların coğrafi işaret tutumları eğitim seviyelerine göre istatiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir.

H_5: Katılımcıların coğrafi işaret tutumları meslek gruplarına göre istatiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir.

H_6: Katılımcıların coğrafi işaret tutumları gelir seviyelerine göre istatiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir.

H_7: Katılımcıların coğrafi işaret tutumları bölgedeki ikamet yıllarına göre istatiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir.

H_8: Katılımcıların coğrafi işaret tutumları coğrafi işaretli ürünlere harcadıkları bütçeye göre istatiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Çalışmada örneklem gurubundan elde edilen veriler SPSS istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler, açıklayıcı faktör analizi ve çalışmanın hipotezini test etmek amacıyla ANOVA ve t-testi analizlerinden yararlanılmıştır.

BULGULAR

Demografik Değişkenlere İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan ve Kahramanmaraş'ta ikamet eden 255 kişinin demografik özelliklerine yönelik bulgular, Tablo 1'de sunulmuştur. Buna göre; araştırmaya katılanların %45,1'inin (n=115) kadın, %54,9'unun (n=140) erkek olduğu, medeni durum dağılımına göre ise katılımcıların %67,8'inin (n=173) evli, %32,2'sinin (n=82) ise bekâr olduğu ortaya çıkmaktadır.

FULL TEXTS BOOK

Tablo 3. Katılımcıların Demografik Özelliklerine Göre Dağılımı

Değişken	Kategori	Frekans	Yüzde
Yaş	18-25 yaş arası	53	20,8
	26-33 yaş arası	68	26,7
	34-41 yaş arası	64	25,1
	42-49 yaş arası	50	19,6
	50 yaş ve üzeri	20	7,8
	Toplam	255	100,0
Cinsiyet	Kadın	115	45,1
	Erkek	140	54,9
	Toplam	255	100,0
Medeni Durum	Evli	173	67,8
	Bekâr	82	32,2
	Toplam	255	100,0
Meslek	Serbest meslek	13	5,1
	Kamu kurum çalışanı	117	45,9
	Özel sektör çalışanı	47	18,4
	Öğrenci	41	16,1
	Ev hanımı	31	12,2
	Diğer	6	2,4
	Toplam	255	100,0
Eğitim Durumu	İlköğretim	11	4,3
	Lise	46	18,0
	Önlisans	37	14,5
	Lisans	134	52,5
	Lisansüstü	27	10,6
	Toplam	255	100,0
	1 yıldan az	10	3,9
	1-4 yıl	13	5,1
	4-8 yıl	19	7,5

FULL TEXTS BOOK

Kahramanmaraş'ta Yaşama Süresi	8 yıl ve üzeri	213	83,5
	Toplam	255	100,0
Gelir Durumu	0-20.000	51	20,0
	20.001-30.000	31	12,2
	30.001-40.000	26	10,2
	40.001-50.000	45	17,6
	50.001 ve üzeri	102	40,0
	Toplam	255	100,0
Coğrafi İşaretli Ürünlere Harcanan Miktar	0-800	54	21,2
	801-1000	53	20,8
	1001-1200	31	12,2
	1201-1400	24	9,4
	1401-1600	16	6,3
	1600 ve üzeri	77	30,2
	Toplam	255	100

Araştırmaya katılan katılımcıların %52,5'i (n=134) lisans, %18'i (n=46) lise, %14,5'i (n=37) ön lisans, %10,6'sı (n=27) lisansüstü ve %4,3'ü (n=11) ise ilköğretim seviyesinde bir eğitime sahiptir. Yaş değişkenlerine göre katılımcıların birbirine yakın değerlerde dağıldığı görülmektedir. Buna göre; katılımcıların %26,7'si 26-33 yaş; %25,1'i 34-41 yaş; %20,8'i 18-25 yaş; %19,6'sı ise 42-49 yaş arasında yer almaktadır. 50 yaş ve üzeri 20 katılımcı bulunmakla birlikte toplam içerisinde %7,8'lik yüzde ile en düşük yaş aralığına sahiptir. Meslek dağılımına bakıldığı zaman çoğunluğun kamu kurum çalışanı ve öğrenciden oluştuğu görülmektedir. Buna göre katılımcıların %45,9'u (n=117) kamu kurum çalışanı, %18,4'ü (n=47) özel sektör çalışanı, %16,1'i (n=41) öğrenci ve %12,2'si (n=31) kişi ev hanımından oluşmaktadır. Tablo 1 incelendiğinde, Kahramanmaraş'ta ikamet edenlerin büyük bir çoğunluğu %83,5'lik (n=213) bir oranla 8 yıl ve üzeri yıldır bölgede yaşayanlardan oluşmaktadır. Katılımcıların gelir durumlarına bakıldığında ise %40'ını (n=102) 50.001TL ve üzeri gelire sahip olanlar ve %20'si ise 0-20.000TL geliri olanlardan oluşmaktadır. Coğrafi işaretli ürünlere harcanan para dağılımında ise %30,2'lik (n=77) bir oran ile 1600TL ve üzeri harcayanlar en yüksek veri gurubunu oluştururken, %21,2'si (n=54) 0-800TL harcayanlar ve %20,8'i (n=53) ise 801-1000TL harcama yapanlardan oluşmaktadır.

Araştırma kapsamında katılımcılara coğrafi işaretli ürünleri bilme ve tüketme durumlarına yönelik sorular da yöneltilmiştir. Bu kapsamda katılımcılardan elde edilen yanıtlar Tablo 2'de sunulmaktadır.

FULL TEXTS BOOK

Tablo 4. Katılımcıların Coğrafi İşaretli Ürünleri Bilme ve Tüketme Durumları

Coğrafi İşaretli Ürünleri Bilme ve Tüketme Durumları	**Kategori**	**n**	**%**
'Coğrafi işaretli ürün' nedir, biliyor musunuz?	Hiç duymadım bilmiyorum	11	4,3
	Duydum ama bilmiyorum	20	7,8
	Biraz biliyorum	113	44,3
	İyi biliyorum	111	43,5
	Toplam	**255**	**100,0**
Coğrafi işaret terimini nereden öğrendiniz?	TV	49	19,2
	Gazete	2	0,8
	Dergi	32	12,5
	İnternet/Sosyal medya	109	42,7
	Aile/Arkadaşlar	47	18,4
	Diğer	49	19,2
	Toplam	**255**	**100,0**
Coğrafi işaretli gıda ürünü tüketiyor musunuz?	Tüketmiyorum	5	2,0
	Nadiren	24	9,4
	Bazen	113	44,3
	Sıklıkla	113	44,3
	Toplam	**255**	**100,0**
Coğrafi işaretli ürünleri evde tüketiyor musunuz? Tercih etme sıklığınız nedir?	Hiç	4	1,6
	Yılda Birkaç Kez	17	6,7
	Ayda Birkaç Kez	89	34,9
	Haftada Birkaç Kez	113	44,3
	Haftanın her Günü	32	12,5
	Toplam	**255**	**100,0**
Coğrafi işaretli ürünleri Restoran\Lokanta vb. gibi ev dışında tercih etme sıklığınız nedir?	Hiç	19	7,5
	Yılda Birkaç Kez	54	21,2
	Ayda Birkaç Kez	126	49,4
	Haftada Birkaç Kez	50	19,6

FULL TEXTS BOOK

	Haftanın her Günü	6	2,4
	Toplam	**255**	**100,0**

Tablo 2'ye göre, katılımcılar "coğrafi işaret nedir biliyor musunuz?" sorusuna %44,3'lük bir oranla biraz biliyorum ve %12,1'lik bir oranla ise bilmiyorum yanıtını vermiştir. 'Coğrafi işaret terimini nerden öğrendiniz?' sorusuna en çok %42,7 ile internet/sosyal medya, %19,2 ile TV ve %19,2 ile diğer kaynaklar cevabı verilmiştir. Katılımcılar 'Coğrafi işaretli ürün tüketiyor musunuz?' sorusuna %44,3'lük bir oranla bazen cevabını vermiş; %9,4'lük kısım ise nadiren tükettiğini belirtmiştir. "Coğrafi işaretli ürünleri evde tüketiyor musunuz? Tercih etme sıklığınız nedir?" sorusuna %44,3'ü haftada birkaç kez, %34,9'u ayda birkaç kez, %12,5'i ise her gün tükettiğini belirtirken; %1,6'lık kısım ise hiç tüketmediğini ifade etmiştir. "Coğrafi işaretli ürünleri restoran\lokanta vb. gibi ev dışında tercih etme sıklığınız nedir?" sorusuna ise %49,4'lük bir çoğunluk ayda birkaç kez cevabını verirken; %19,6'sı haftada bir, %7,5'i ise hiç tüketmediğini vurgulamıştır.

Araştırmada katılımcılara Kahramanmaraş ilinde gastronomik anlamda coğrafi işaret tescili almış olan hangi ürünleri bildikleri de sorulmuştur. Katılımcıların coğrafi işaretli ürünler hakkındaki bilgilerine yönelik yanıtları Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 5. Coğrafi İşaretli Ürünlerin Bilinirliği Dağılımı

Ürün Adı	**Frekans**
Afşin Koçovası Sarımsağı	28
Andırın Tirşiği	167
Kahramanmaraş Bertiz Kabarcık Üzümü	167
Maraş Dondurması	239
Maraş Kelle Paça	197
Kahramanmaraş Parmak Sıkma Peyniri	122
Afşin Tava	46
Elbistan Kelle Peyniri	16
Kahramanmaraş Çiriş Böreği	91
Maraş Ekşili Çorbası	163
Maraş Ravanda Şerbeti	42
Maraş Samsası	128
Maraş Tarhanası	238
Maraş Çöreği	211
Andırın Andız Pekmezi	103

FULL TEXTS BOOK

Maraş Biberi	217
Maraş Eli Böğründe	180
Maraş Sumak Ekşisi/Akıtı	200
Kahramanmaraş Fıstık Ezmesi	138

Tablo 3'e göre katılımcılar tarafından en fazla bilinen ürünün 239 tekrar ile Maraş Dondurması olduğu görülmektedir. Bu ürünü 238 tekrar ile Maraş Tarhanası, 217 tekrar ile Maraş Biberi, 211 tekrar ile Maraş Çöreği ve 200 tekrar ile Maraş Sumak Ekşisi/Akıtı takip etmektedir. En az bilinen ürünler ise 16 tekrar ile Elbistan Kelle Peyniri, 28 tekrar ile Afşin Koçovası Sarımsağı ve 42 tekrar ile Maraş Ravanda Şerbeti izlemektedir.

Güvenirlik ve Geçerlik Analizine Yönelik Bulgular

21 maddelik coğrafi işaretli ürünlere yönelik tutum ölçeğinin güvenilirliğini tespit etmek amacıyla Cronbach Alfa (α) güvenilirlik analizi yapılmış ve yapılan güvenirlik analizinde Alfa değeri ölçeğin tamamı için 0,934 olarak saptanmıştır. Cronbach Alfa (α) değerinin 0,80'den yukarıda olması durumunda ölçeğin yüksek derecede güvenilir bir ölçek olarak nitelendirileceğini belirtmektedir. Bu kapsamda, çalışmada kullanılmış olan ölçeğin yüksek derecede güvenilir olduğu ifade edilebilir.

Katılımcıların coğrafi işaretli ürünlere ilişkin görüşlerinin yapı geçerliliğini test etmek için 21 maddelik ölçeğe faktör analizi uygulanmıştır. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği değeri 0,899 olarak saptanmış ve örneklem büyüklüğünün AFA için yeterli olduğu tespit edilmiştir. Ortak varyans değerleri için .500 altında kalan 1 madde (7. madde) tespit edilerek analiz dışında bırakılmıştır. 20 maddeli ölçeğe yapılan faktör analizi sonucunda 3 boyutlu bir yapı ortaya çıkmıştır (KMO: %65,9; Bartlett $\chi 2$: 3647,554 s.d.: 190; $p<0,0001$). Söz konusu elde edilmiş olan boyutlar sırasıyla; bilinirlik, tanıtım ve niyet şeklinde isimlendirilmiştir. Tablo 4'te faktör analizi sonucunda elde edilen bulgular özetlenmiştir.

Tablo 6. Coğrafi İşaret Tutum Ölçeğine Uygulanan Faktör Analizi Sonuçları

Coğrafi İşaretli ürünler Boyutları	**Eş Lİlgenlİlİk Faktör**	**Öz değeri**	**Açıklanan varyans**	**Ortalama**	**Güvenirlik**
1. Faktör: Bilinirlik (8 madde)		9,304	46,521	7,625	,914
9. Coğrafi işaretli ürünler ürünün üretim ve sunum standardının korunmasında etkilidir	,736 ,842				
8. Coğrafi işaretli ürünler ürünün kalitesini güvence altına alır.	,670 ,801				
10. Coğrafi işaretli ürünler ürünü gelecek nesillere ulaştırılmasına katkı sağlar	,685 ,791				

FULL TEXTS BOOK

11. Coğrafi işaretli ürünler ürünlerin denetlenmiş olduğunu belirtir	,469	,737				
15.Coğrafi işaretli ürünler bölgeye gastronomi turizmi açısından katkı sağlamaktadır.	,723	,736				
14. Coğrafi işaretli ürünler yöresel yiyecek ve içecek ürünlerinin coğrafi işaret almış olmasının yörenin gastronomi kimliği oluşturmasına katkısı vardır.	,703	,732				
12. Coğrafi işaretli ürünler ürün satışlarını arttırır.	,615	,699				
13. Coğrafi işaretli ürünler yörenin gastronomi amaçlı ziyaretini arttırır.	,696	,642				
2. Faktör: Tanıtım (6 madde)			2,451	12,256	5,440	,876
17. Coğrafi işaretli ürünler yöreye gelen turist müşteri tarafından kolay ulaşılmaktadır.	,759	,884				
20. Coğrafi işaretli ürünler turizm için ön plana çıkarılarak yerel yönetimlerce tanıtımları yapılmaktadır.	,683	,872				
18. Coğrafi işaretli ürünler turistler tarafından tercih edilmektedir.	,685	,803				
19. Coğrafi işaretli ürünler turistlerin tekrar gelmeleri ve başkalarına tavsiye etmeleri için özendirici olmaktadır.	,603	,722				
16. Coğrafi işaretli ürünler birçok yemek işletmesinin menülerinde yer almaktadır.	,576	,696				
21. Coğrafi işaretli ürünler turizm açısından bölgeye önemli ekonomik katkılar sağlamaktadır	,568	,629				
3. Faktör: Niyet (6 madde)			1,425	7,127	6,354	,894
1. Coğrafi işaretli ürünler yörenin tanıtımında önemlidir.	,616	,809				
4. Coğrafi işaretli ürünler yörenin olumlu imaj geliştirmesine katkı sağlar.	,745	,791				
3. Coğrafi işaretli ürünler yörenin turizmini canlandırır.	,720	,761				

FULL TEXTS BOOK

5. Coğrafi işaretli ürünler ürünün bir çeşit marka oluşturulmasına katkı sağlar.	,685	,728
2. Coğrafi işaretli ürünler yörenin ekonomisini güçlendirir.	,655	,586
6. Coğrafi işaretli ürünler ürünün bölgeye özgü olduğunu tanımlar.	,589	,809

Hipotez Testine Yönelik Bulgular

Araştırma kapsamında oluşturulan ilk hipotez, katılımcıların coğrafi işaret tutumları ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığına yöneliktir. Bu kapsamda, katılımcıların coğrafi işaret tutumları ile cinsiyetleri arasındaki farklılığı tespit edebilmek için t-testi analizi gerçekleştirilmiş olup; elde edilen bulgular Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 7. Katılımcıların Cinsiyetine Göre Coğrafi İşaret Tutumuna Uygulanan t-Testi Sonuçları

Boyutlar	**Cinsiyet**	**N**	**Ortalama**	**Std. Sapma**	**t-değeri**	**S. D**	**Anlam Düzeyi**
Bilinirlik	A. Kadın	115	4,6728	,47428	1,897	242	0,059
	B. Erkek	140	4,5304	,71828			
Tanıtım	A. Kadın	115	4,4058	,73087	1,706	253	0,089
	B. Erkek	140	4,2464	,75136			
Niyet	A. Kadın	115	4,8319	,36240	2,594	253	0,010
	B. Erkek	140	4,6631	,65806			
*α=0,05; *:p<0.05 Yanıt kategorileri: 1:Kesinlikle katılmıyorum…, 5:Kesinlikle katılıyorum							

Tablo 5 incelendiğinde, katılımcıların coğrafi işaret tutum alt boyutlarından olan bilinirlik ve tanıtım boyutu ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık (p>0,05) bulunmazken; niyet alt boyutu ile katılımcıların cinsiyetleri arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Ortalamalar incelendiğinde, kadınların coğrafi işaret tutumlarının erkeklere kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamında geliştirilmiş olan bir diğer hipotez ise katılımcıların coğrafi işaret tutumlarının medeni durumlarına göre farklılık gösterip göstermediğidir. Katılımcıların medeni duruma göre, coğrafi işaret tutumlarının anlamlı farklılık gösterip göstermediği t-testi ile test edilmiştir. Tablo 6'da söz konusu analiz sonuçları gösterilmektedir. Tablo 6 incelendiğinde, katılımcıların medeni durumlarına göre coğrafi işaret tutum alt boyutlarından olan bilinirlik, tanıtım ve niyet boyutları arasında istatiksel olarak

FULL TEXTS BOOK

anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo 8. Katılımcıların Medeni Durumuna Göre Coğrafi İşaret Tutumuna Uygulanan t-Testi Sonuçları

Boyutlar	**Medeni Durum**	**N**	**Ortalama**	**Std. Sapma**	**t-değeri**	**S. D**	**Anlam Düzeyi**
Bilinirlik	Evli	173	4,6337	,56461	1,332	0,128	0,185
	Bekar	82	4,5122	,72850			
Tanıtım	Evli	173	4,3083	,76356	-0,311	0,253	0,756
	Bekar	82	4,3394	,70829			
Niyet	Evli	173	4,7553	,51575	0,677	0,253	0,489
	Bekar	82	4,7053	,61936			
*α=0,05; *:p<0.05 Yanıt kategorileri: 1:Kesinlikle katılmıyorum…, 5:Kesinlikle katılıyorum							

Katılımcıların coğrafi işaret tutumları yaş gruplarına göre anlamlı farklılıklar göstermektedir şeklinde oluşturulan araştırmanın üçüncü hipotezini test etmek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Tablo 7'de ilgili sonuçlar gösterilmektedir. Tabloya göre, katılımcıların coğrafi işaret tutum alt boyutlarından olan bilinirlik, tanıtım ve niyet alt boyutları ile yaş grupları arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 9. Katılımcıların Yaş Gruplarına Göre Coğrafi İşaret Tutumuna Uygulanan ANOVA Sonuçları

Boyutlar	**Yaş**	**N**	**Ortalama**	**Std.Sapma**	**F-değeri (p-değeri)**	**Farklılık**
Bilinirlik	18-25 yaş	53	4,5236	,67495	2,019 (0,092)	----
	26-33 yaş	68	4,4706	,82947		
	34-41 yaş	64	4,7344	,34323		
	42-49 yaş	50	4,5950	,57286		
	50 yaş ve üzeri	20	4,7563	,34526		
	Toplam	255	4,5946	,62317		

FULL TEXTS BOOK

Tanıtım	18-25 yaş	53	4,3302	,77176	0,813 (0,518)	----
	26-33 yaş	68	4,3603	,77674		
	34-41 yaş	64	4,4063	,63612		
	42-49 yaş	50	4,1867	,85226		
	50 yaş ve üzeri	20	4,1917	,59303		
	Toplam	255	4,3183	,74498		
Niyet	18-25 yaş	53	4,5849	,73207	2,328 (0,057)	----
	26-33 yaş	68	4,6887	,61552		
	34-41 yaş	64	4,8568	,31827		
	42-49 yaş	50	4,7633	,50630		
	50 yaş ve üzeri	20	4,8833	,32489		
	Toplam	255	4,7392	,55046		
α =0,05;,:p<0.05 Tepki kategorileri: 1:Kesinlikle katılmıyorum, …, 5:Kesinlikle katılıyorum						

Katılımcıların coğrafi işaret tutumları eğitim seviyelerine göre anlamlı farklılık göstermektedir şeklinde oluşturulan hipotezi test etmek için ilgili verilere ANOVA uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 8'de sunulmaktadır. Buna göre, katılımcıların coğrafi işaret tutumlarına yönelik puanların eğitim seviyelerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği ortaya çıkarılmıştır.

Tablo 10. Katılımcıların Eğitim Seviyesine Göre Coğrafi İşaret Tutumuna Uygulanan ANOVA Sonuçları

Boyutlar	**Eğitim**	**N**	**Ortalama**	**Std.Sapma**	**F-değeri (p-değeri)**	**Farklılık**
Bilinirlik	İlköğretim	11	4,6477	,34829	1,307 (0,268)	-----
	Ortaöğretim	46	4,5435	,65204		
	Ön lisans	37	4,4054	,87916		
	Lisans	134	4,6399	,58269		

FULL TEXTS BOOK

	Lisansüstü	27	4,6944	,35581		
	Toplam	255	4,5946	,62317		
Tanıtım	İlköğretim	11	4,1667	,69522	0,344 (0,848)	----
	Ortaöğretim	46	4,3768	,79071		
	Ön lisans	37	4,3514	,68694		
	Lisans	134	4,3234	,77199		
	Lisansüstü	27	4,2099	,64977		
	Toplam	255	4,3183	,74498		
Niyet	İlköğretim	11	4,6970	,30567	1,009 (0,403)	----
	Ortaöğretim	46	4,6920	,47915		
	Ön lisans	37	4,6216	,70234		
	Lisans	134	4,7637	,58178		
	Lisansüstü	27	4,8765	,25567		

FULL TEXTS BOOK

	Toplam	255	4,7392	,55046		
α =0,05;,:p<0.05 Tepki kategorileri: 1:Kesinlikle katılmıyorum, …, 5:Kesinlikle katılıyorum						

Araştırmanın beşinci hipotezi, "katılımcıların coğrafi işaret tutumları meslek gruplarına göre istatiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermektedir" şeklinde kurulmuştur. Bu kapsamda, katılımcıların meslek gruplarına göre coğrafi işaret tutumları arasında anlamlı farklılık gösterip göstermediği ANOVA ile analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 9'da sunulmuştur. Tablo 9'a göre, katılımcıların coğrafi işaret tutum tüm alt boyutları ile meslekleri arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 11. Katılımcıların Meslek Gruplarına Göre Coğrafi İşaret Tutumuna Uygulanan ANOVA Sonuçları

Boyutlar	**Meslek**	**N**	**Ortalama**	**Std.Sapma**	**F-değeri (p-değeri)**	**Farklılık**
Bilinirlik	Serbest meslek	13	4,2500	1,10633	1,495 (0,192)	----
	Kamu kurum çalışanı	117	4,6026	,62556		
	Özel sektör çalışanı	47	4,5346	,62266		
	Öğrenci	41	4,6098	,56541		
	Ev hanımı	31	4,7863	,37248		
	Diğer	6	4,5625	,42390		
	Toplam	255	4,5946	,62317		

FULL TEXTS BOOK

Tanıtım	Serbest meslek	13	4,4615	,52772	1,495 (0,353)	----
	Kamu kurum çalışanı	117	4,2991	,76205		
	Özel sektör çalışanı	47	4,2589	,77616		
	Öğrenci	41	4,3049	,77898		
	Ev hanımı	31	4,5269	,65135		
	Diğer	6	3,8611	,70251		
	Toplam	255	4,3183	,74498		
Niyet	Serbest meslek	13	4,5385	,44177	0,637 (0,672)	----
	Kamu kurum çalışanı	117	4,7393	,62491		
	Özel sektör çalışanı	47	4,7589	,44343		
	Öğrenci	41	4,6951	,61453		
	Ev hanımı	31	4,8226	,35729		
	Diğer	6	4,8889	,27217		
	Toplam	255	4,7392	,55046		
α =0,05;,:p<0.05 Tepki kategorileri: 1:Kesinlikle katılmıyorum, …, 5:Kesinlikle katılıyorum						

Araştırma kapsamında katılımcıların gelir seviyeleri ile coğrafi işaret tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olup olmadığı da test edilmiştir. Elde edilen analiz sonuçları Tablo 10'da gösterilmektedir. Tabloya göre, katılımcıların gelir seviyeleri ile coğrafi işaret tutumlarının tüm boyutları arasında p<0,05 anlamlılık düzeyinde istatiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı saptanmıştır.

Tablo 12. Katılımcıların Gelir Seviyesine Göre Coğrafi İşaret Tutumuna Uygulanan ANOVA Sonuçları

Boyutlar	**Gelir**	**N**	**Ortalama**	**Std.Sapma**	**F-değeri (p-değeri)**	**Farklılık**
	0-20.000	51	4,6544	,52416		

FULL TEXTS BOOK

Bilinirlik	20.001-30.000	31	4,6250	,51841	1,677 (0,156)	----
	30.001-40.000	26	4,5769	,39856		
	40.001-50.000	45	4,3833	,80323		
	50.001 ve üzeri	102	4,6532	,64412		
	Toplam	255	4,5946	,62317		
Tanıtım	0-20.000	51	4,4248	,73735	0,842 (0,500)	----
	20.001-30.000	31	4,2581	,76235		
	30.001-40.000	26	4,1923	,75674		
	40.001-50.000	45	4,2074	,90464		
	50.001 ve üzeri	102	4,3644	,66117		
	Toplam	255	4,3183	,74498		
	0-20.000	51	4,7190	,51800	1,139	
	20.001-30.000	31	4,6398	,72661		

FULL TEXTS BOOK

Niyet	30.001-40.000	26	4,7500	,42753	(0,339)	----
	40.001-50.000	45	4,6444	,61607		
	50.001 ve üzeri	102	4,8186	,49813		
	Toplam	255	4,7392	,55046		
α =0,05;,:p<0.05 Tepki kategorileri: 1:Kesinlikle katılmıyorum, …, 5:Kesinlikle katılıyorum						

Araştırma kapsamında oluşturulan bir diğer hipotez, katılımcıların coğrafi işaret tutumlarının bölgedeki ikamet yıllarına göre anlamlı farklılık gösterip göstermediği şeklinde oluşturulmuştur. Bu kapsamda, söz konusu hipotezi test etmek amacıyla gerçekleştirilen ANOVA sonuçları Tablo 11'de gösterilmektedir. Tabloya göre, katılımcıların bölgedeki ikamet yıllarının coğrafi işaret tutumunun bilinirlik, tanıtım ve niyet olarak isimlendirilen tüm alt boyutları ile arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 13. Katılımcıların Bölgedeki ikamet Yılına Göre Coğrafi İşaret Tutumuna Uygulanan ANOVA Sonuçları

Boyutlar	**İkamet Yılı**	**N**	**Ortalama**	**Std.Sapma**	**F-değeri (p-değeri)**	**Farklılık**
Bilinirlik	1 yıldan az	10	4,4750	,59161	0,779 (0,507)	----
	1-4 yıl	13	4,5481	,54853		
	4-8 yıl	19	4,7895	,32289		
	8 yıl ve üzeri	213	4,5857	,64827		
	Toplam	255	4,5946	,62317		

FULL TEXTS BOOK

Tanıtım	1 yıldan az	10	4,4667	,55998	0,188 (0,905)	----
	1-4 yıl	13	4,3077	,59257		
	4-8 yıl	19	4,3772	,94582		
	8 yıl ve üzeri	213	4,3067	,74453		
	Toplam	255	4,3183	,74498		
Niyet	1 yıldan az	10	4,6667	,43033	1,634 (0,182)	----
	1-4 yıl	13	4,5128	,59107		
	4-8 yıl	19	4,9386	,18601		
	8 yıl ve üzeri	213	4,7387	,57053		
	Toplam	255	4,7392	,55046		
α =0,05;,:p<0.05 Tepki kategorileri: 1:Kesinlikle katılmıyorum, …, 5:Kesinlikle katılıyorum						

Araştırma kapsamında oluşturulmuş olan son hipotez ise katılımcıların coğrafi işaretli ürünlere harcadıkları bütçe ile coğrafi işaret tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğuna yöneliktir. Tablo 12 araştırmanın son hipotezini test etmek amacıyla gerçekleştirilen ANOVA sonuçlarını özetlemektedir. Tablo incelendiğinde, katılımcıların coğrafi işaretli ürünlere harcadıkları bütçe ile coğrafi işaret tutumları arasında p<0,05 anlamlılık düzeyinde istatiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Tablo 14. Katılımcıların Ürüne Harcadıkları Bütçe ile Coğrafi İşaret Tutumuna Uygulanan ANOVA Sonuçları

Boyutlar	**Harcanan Bütçe**	**N**	**Ortalama**	**Std.Sapma**	**F-değeri (p-değeri)**	**Farklılık**
Bilinirlik	0-800	54	4,4954	,66586		

FULL TEXTS BOOK

	801-1000	53	4,5212	,65217	0,962 (0,442)	----
	1001-1200	31	4,5927	,44950		
	1201-1400	24	4,5729	,57686		
	1401-1600	16	4,7109	,42992		
	1600 ve üzeri	77	4,6981	,67539		
	Toplam	255	4,5946	,62317		
Tanıtım	0-800	54	4,3580	,75472	0,933 (0,460)	----
	801-1000	53	4,1509	,91361		
	1001-1200	31	4,3226	,59618		
	1201-1400	24	4,5208	,63381		
	1401-1600	16	4,3542	,77669		
	1600 ve üzeri	77	4,3333	,68665		
	Toplam	255	4,3183	,74498		
Niyet	0-800	54	4,6883	,57920	1,215 (0,302)	
	801-1000	53	4,6824	,62555		

FULL TEXTS BOOK

	1001-1200	31	4,7366	,38194		----
	1201-1400	24	4,5972	,57508		
	1401-1600	16	4,9167	,16102		
	1600 ve üzeri	77	4,8225	,56928		
	Toplam	255	4,7392	,55046		

α =0,05;,:p<0.05

Tepki kategorileri: 1:Kesinlikle katılmıyorum, …, 5:Kesinlikle katılıyorum

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma, yerel halkın coğrafi işaretli ürünlere yönelik bilgilerini ve tutumlarını tespit etmek için yapılmıştır. Bu kapsamda, toplanan verilerin analiz edilmesi sonucunda birtakım bulgular ortaya çıkarılmıştır. Bu bulgulara göre; katılımcılar tarafından bilinirliği en fazla olan coğrafi işaretli ürünlerin sırasıyla; Maraş Dondurması, Maraş Biberi ve Maraş Tarhanası olduğu ortaya çıkarılmıştır. Katılımcıların tarafından en fazla tanınan ürünler incelendiğinde, ürünlerin yöredeki bireyler tarafından aynı zamanda en fazla tüketilen ürünler oldukları da görülmektedir. Katılımcıların coğrafi işaretli ürünleri nereden öğrendiklerine yönelik sorulan soruya verdikleri yanıtlar incelendiğinde, çoğunluğun bu ürünleri internet/sosyal medya aracılığıyla öğrendikleri tespit edilmiştir. Gelişen teknoloji ile birlikte internet kullanımın artması ve özellikle destinasyon yöneticilerinin de bölgedeki coğrafi işaretli ürünleri internet aracılığıyla tanıtmaya çalışması ilgili sonucun elde edilmesine neden olmuş olabilir. Elde edilen sonuç, alanyazındaki bazı çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Örneğin, Karaduman (2023) Sinop'ta yapmış olduğu çalışmada katılımcıların yaklaşık olarak %43'lük kısmın coğrafi işaretli ürünleri internet ve sosyal medyadan; yaklaşık olarak %22'lik kısmın ise TV'den öğrendiklerini tespit etmiştir. Dolayısıyla, son zamanlarda artan TV yemek programlarının ve reklam aracı olarak kullanılan internet ve sosyal medya ağlarının etkisi bu alanda da kendini göstermektedir.

Çalışma kapsamında elde edilen bir diğer önemli bulgu ise coğrafi işaretli ürünlerin bölgedeki restoran veya kafelerden daha çok evlerde daha fazla tüketildiğidir. Bu durumun bir nedeni en fazla tüketilen ürünlerin baharat (Maraş Biberi) veya kışlık çerez ve yiyecek (Maraş Tarhanası) olarak tüketilmesidir. Bir diğer neden ise restoran menülerinde bölgedeki coğrafi işaretli ürünlere ana ürün olarak yeterince yer verilmemesinden kaynaklanmaktadır. Yıldız (2021) tarafından Isparta'da gerçekleştirilmiş olan çalışma sonucunda, katılımcıların yaklaşık olarak %40'ı evlerde; yaklaşık olarak %41'i ise restoranlarda coğrafi işaretli ürünleri tükettiklerini belirtmişlerdir. Bu kapsamda, coğrafi işaretli ürünlere yönelik yapılacak olan ar-ge çalışmaları ile bölge restoranlarında daha fazla yer vermeye çalışmak gerek yöre insanının gerekse de bölgeyi ziyarete gelecek olan turistlerin söz konusu ürünleri işletmelerde tüketmesine imkân tanıyabilir.

Çalışmada katılımcılara coğrafi işaretli ürünleri bilme ve tüketme sıklıkları da sorulmuştur. Katılımcılar 'Coğrafi işaret nedir biliyor musunuz?' sorusuna, yaklaşık olarak %44'lük bir oranla iyi bildiklerini ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Turan (2024) tarafından yapılan çalışma sonucunda da katılımcıların coğrafi işaretli ürünleri iyi bildikleri tespit edilmiştir. Bu kapsamda, yörede yaşayan bireylerin bölgesindeki coğrafi işaretli ürünleri iyi tanıdığı ve kavramın neyi ifade ettiğini bildikleri görülmektedir.

Ayrıca, çalışma sonucunda katılımcılar yaklaşık olarak %44,5'lik bir oranla coğrafi işaretli gıda ürünlerini sıklıkla tükettiklerini belirtmişlerdir. Turan (2024) tarafından Diyarbakır'da yapılan çalışma sonucunda da katılımcıların yaklaşık %40'lık bir oranla coğrafi işaretli ürünleri sıklıkla tükettikleri

FULL TEXTS BOOK

tespit edilmiştir. Bu durum, yöre ile özdeşleşen coğrafi işaretli ürünlerin yöre insanı tarafından tüketiminin oldukça fazla olduğunu göstermektedir. Coğrafi işaretli ürünleri evde tüketiyor musunuz? Tercih etme sıklığınız nedir? Sorusuna ise katılımcılardan %44,3'ü haftada birkaç kez, %34,9'u ayda birkaç kez cevabını verirken soru Coğrafi işaretli ürünleri Restoran\Lokanta vb. gibi ev dışında tercih etme sıklığınız nedir? Şeklinde sorulduğunda ise katılımcıların %49,4'ü nün ayda birkaç kez, %19,6'sının haftada birkaç kez cevabını verdiği görülmektedir. Bu da coğrafi işaretli ürünlerin daha fazla evde tüketildiğini göstermektedir. (Yıldız, 2021) Isparta'da yapmış olduğu çalışmada ise evde (%39,7) ve restoranda (%40,6) tüketimin ayda birkaç kez yapıldığını tespit etmiştir.

Çalışma kapsamında geliştirilen hipotezlerin test edilmesi sonucunda, coğrafi işaret tutumu ile katılımcıların yaş grupları, eğitim ve gelir seviyeleri, medeni durumları, meslek grupları, bölgedeki ikamet yılları ve coğrafi işaretli ürünlere harcadıkları bütçe arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Söz konusu elde edilen sonuçlar alanyazında yer alan bazı çalışmalarla farklılık göstermektedir. Ancak, katılımcıların coğrafi işaret tutum alt boyutundan olan niyet ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş olup; bu farklılığın bayan katılımcılardan kaynaklandığı saptanmıştır. Bayan katılımcıların niyet boyutuna verdikleri puanın erkeklere kıyasla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Örneğin, Turan (2024) tarafından yapılan çalışma sonucunda, katılımcıların coğrafi işaretli ürünlere karşı tutumları ile Diyarbakır'da yaşama süreleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla elde edilen sonucun çalışmanın gerçekleştirildiği örneklemin özelliklerinden kaynaklandığı belirtilebilir.

Kahramanmaraş mutfak kültürü oldukça geniş ve zengin olmasına rağmen bu zenginliği kullanamamakta ve mutfak kültürü yeterince tanıtılmamaktadır. Çevre iller (Osmaniye, Adana vb.) çeşitli gastronomi festivalleri düzenleyerek ürünlerini burada tanıtmaktadır. Bu kapsamda Kahramanmaraş'ta yerel paydaşların bölge mutfağını ve coğrafi işaret tescili almış ürünlerini ulusal alanda tanıtıp gerekli değeri kazanmasına yönelik çeşitli etkinlikler gerçekleştirmelidirler. Bu sayede Kahramanmaraş'taki coğrafi işaretli ürünlerin pazar payını artırmak ve destinasyona maddi anlamda kazanç sağlamak mümkün olacaktır. Özellikle bölgedeki restoran menülerinde coğrafi işaretli ürünlere daha fazla yer verilmesine yönelik çalışmalar yapılması ürünlerin tanınması ve pazarlamasına katkı sunacaktır.

KAYNAKÇA

Alyakut, Ö. (2016). Kültürel Ürünlerde Coğrafi İşaretleme Konusunun Medyaya Yansıması. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*.

Avşar, M. ve Eryılmaz, B. (2022). Coğrafi İşaretli Ürünlerin Amasya Turizminin Gelişimine Katkısının Değerlendirilmesi. *Turk Turizm Arastirmalari Dergisi*, *6*(4), 988-1003.

Burnaz, E. (2022). Yerel Turizm Paydaşlarının Coğrafi İşaretli Ürün Kullanımı: Trabzon İli Örneği. *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 1157-1178.

Çaylak Dönmez, Ö. ve Pehlivan, T. (2022). Coğrafi İşaretli Ürün Deneyiminin Memnuniyet ve Davranışsal Niyet Üzerine Etkisi: Adana Lezzet Festivali Örneği. *Gastroia: Journal of Gastronomy and Travel Research*, *6*(1), 123-138.

Checchinato, F., Finotto, V., Mauracher, C. ve Rinaldi, C. (2024). Spreading the gains from geographical indications: A longitudinal study on the extension of the Prosecco GI. *Journal of Rural Studies*, *109*(June), 103-336.

Çolak, M. ve Başaran Alagöz, S. (2022). Coğrafi İşaretli Ürünlerin Önemi Ve Çorum İlindeki Coğrafi İşaretli Ürünler. *Five Zero*, *2*(2), 111-126.

FULL TEXTS BOOK

Crescenzi, R., De Filippis, F., Giua M., Salvatici, L. ve Vaquero-Piñeiro, C. (2023). From local to global, and return: Geographical indications and FDI in Europe. *Papers in Regional Science*, *102*(5), 985-1006.

Dikmen Boyraz, H. ve Sandıkçı, M. (2023). Coğrafi işaretli ürünlerin somut olmayan kültürel miras Türk mutfak kültürü unsurlarıyla karşılaştırılması: UNESCO gastronomi şehri Afyonkarahisar ili örneği. *Advances in Tourism Climatology, 5*(2), 172-185.

Erol V. (2023). *Coğrafi işaretli ürünlerin ziyaretçiler kapsaminda değerlendirilmesi eskişehir örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

Everest, B., Aker, A., Çiraci, B. ve Uğurlu Ege, R. (2022). Çiftçilerin Coğrafi İşaretli Ürünlere Yönelik Bilgi Düzeyleri İle Bilgilenme İsteklerinin Analizi : Çanakkale İli Örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, *9*(4), 1123-1130.

Fracarolli, G. S. (2021). Mapping online geographical indication: Agri-food markets on E-retail shelves. *Economies*. *Agronomy,* 11(2):2385.

Gümrükçü, Ö. B. ve Kurtuldu, H. S. (2023). COĞRAFİşaretli Ürün AlgisiniTüketici Satin AlmTercihinEtkisinde Referans GruplariİIe Roller Ve Statünün Aracilik Rolü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 37-60.

Karaduman, N., İ. (2023). *Sinop ili coğrafi işaretli ürünlerinin bilinilirliğinin ölçülmesi ve gastronomi turizmi kapsaminda değerlendirilmesi*. *Uluslararası Sağlık, Turizm ve Spor Kongresi: Yenilikçi Yaklaşımlar, ss.(98),* Sinop Üniversitesi Yayınları.

Kaya, M. (2023). Coğrafi İşaretli Ürünlerin Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi: Samsun Örneği. *Mavi Atlas, 11*(1), 105-119.

Kement, Ü. (2024). Gastronomi Mirası Coğrafi İşaretli İçeceklere Turizm Akademisyenlerinin Bakış Açısı. *Tourism and Hospitality Studies*, *6*(2), 246-261.

Kırmızıkuşak, D. (2022). KahramanmarİlininGastronomiTurizmiİlişkinBir SwoAnalizi Çalişmasi. *Journal of Gastronomy Hospitality and Travel (JOGHAT), 5*(4), 1315-1336.

Köşker, H. (2022). Batı Karadeniz Bölümünün Coğrafi İşaretli Ürünlerinin Tespiti ve Bunların Turistik Önemi. *Journal of Humanities and Tourism Research (Online), 12*(1), 22-35.

Külter Demirgüneş, B. ve Bozyiğit, İ. (2022). Tüketicilerin Ulusal Markalı Ve Cografi İşaretli Ürün Tercihlerinin Satın Alma Karar Tarzları Açısından Değerlendirilmesi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *4*(2), 191-206.

Marescotti, A., Quiñones-Ruiz, X. F., Edelmann, H., Belletti, G., Broscha, K., Altenbuchner, C., Penker, M. ve Scaramuzzi, S. (2020). Are protected geographical indications evolving due to environmentally related justifications? An analysis of amendments in the fruit and vegetable sector in the European union. *Sustainability (Switzerland), 12*(9).

Meral, Y. ve Şahin, A. (2013). Tüketicilerin Coğrafi İşaretli Ürün Algısı: Gemlik Zeytini Örneği. *KSÜ Doğa Bil. Derg, 16*(4), 16-24.

Mertol, H. ve Yaylacı, S. (2021). COĞRAFİşaretli Ürünler VeGastronomik Lezzetler: TokatÖrneği. *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *7*(1), 313-334.

Murat, E. ve Ergen, F. D. (2022). Yiyecek ve İçecek İşletmelerinin Menülerinde Coğrafi İşaretli Ürünlerin Yeri ve Gastronomi Turizminde Önemi: Uzungöl Örneği. *Turk Turizm Arastirmalari Dergisi*, *6*(2), 553-569.

Özdemir, S. (2025). Gastronomik bir değer olarak coğrafi işaretli ürünlerin değerlendirilmesi : Yozgat ili örneği. *Journal of Gastronomy and Travel Research*, *9*(1), 14-29.

FULL TEXTS BOOK

Paksoy, M. (2022). Kahramanmaraş İlinin Coğrafi İşaret Potansiyelinin Kırsal Turizm Açısından Değerlendirilmesi. *International Journal of Social and Economic Sciences E*, *12*(2), 55-61.

Polat, M. (2020). Yöresel Yemek İmajının Destinasyon Tercihine Etkisi: Kahramanmaraş Örneği. *Doğu Coğrafya Dergisi*, *June*, 183-194.

Stranieri, S., Orsi, L., Zilia, F., De Noni, I. ve Olper, A. (2024). Terroir takes on technology: Geographical indications, agri-food innovation, and regional competitiveness in Europe. *Journal of Rural Studies*, *110*(510), 103-368.

Tapan, İ. (2023). Malatya İlindeki Coğrafi İşaretli Ürünlerin Değerlendirmesi Evalutaon. *Fikriyat Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, *3*(1), 41-64.

Turan, İ. (2024). *Yerel Halkın Diyarbakır'ın Coğrafi İşaretli Ürünleri Hakkında Bilgi Düzeyleri Ve Tutumları*. Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü., Mersin.

Ünal, F. ve Akyol, C. (2024). Yiyecek İçecek İşletmeleri Yöneticilerinin Coğrafi İşaretli Ürünlere Yönelik Görüşleri: Boyabat (Sinop) Örneği. *Aydin Gastronomy*, *8*(1), 143-154.

Usta, S. ve Şengül, S. (2022). Türkiye'deki Coğrafi İşaretli Yiyecek-İçecek Ürünlerinin Analizi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, *6*(2), 604-634.

Wu, S. ve Sun, C. (2024). Linking agricultural water-food-environment nexus with geographical indication products using geographic information. *Desalination and Water Treatment*, *320*.

Yazıcıoğlu, İ., Işın, A. ve Yalçın, E. (2019). Coğrafi İşaretli Ürünlerin Gastronomi Turizmi Kapsamında Değerlendirilmesi: Akdeniz Bölgesi Örneği. *Journal of Gastronomy and Travel Research*, *3*(4), 861-871.

Yıldız, M., H. (2021). *Coğrafi İşaretli Ürünlerin Bölge Halkı Tarafından Bilinirliğinin Gastronomi Turizmi Kapsamında Değerlendirilmesi: Isparta Örneği*. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Yılmazoğlu, H. İ. (2014). Akdeniz'in Altın Kenti Kahramanmaraş. In S. Doğan O., Avcı, R., Küçükdağlı (Ed.), Kahramanmaraş'ın Mutfak ve Beslenme Kültürü (pp. 268–295). Kahramanmaraş Turizm Müdürlüğü.

A DISCOURSE MADE OF SILENCE AND INDETERMINACY IN SAM SHEPARD'S ONE NIGHT IN THE LONG-AGO

Boróka Prohászka-Rád

Sapientia Hungarian University of Transylvania, Department of Humanities

ORCID ID 0000-0003-1326-1472

ABSTRACT

The study explores Sam Shepard's vignette One Night in the Long-Ago, published in the collection *Day out of Days* in 2010, arguing that through its very brevity and the multitude of "empty spaces" and indeterminacies with which it operates, the story opens up towards a vast plethora of interpretations, among them one built on trauma theory. Employing concepts and definitions of trauma by Dori Laub, Shoshana Felman, and Cathy Caruth, I analyze how the story – a dialogue between two unidentified characters – creates a discourse of its own where meaning is created by the very silences, ambiguities and indeterminacies within this elliptical text.

INTRODUCTION

Sam Shepard is considered one of the leading playwrights of American theater, certainly of his generation.[3] His over fifty plays brought him acclaim from critics and audiences alike, and many awards, among them the Pulitzer Prize for his *Buried Child* in 1979. Therefore, it is not surprising that most of academic writing has been focused on his dramatic works. Shepard, however, also published several works in the other genres, for example his *The Rolling Thunder Logbook*, a non-conventional travelogue on his touring with Bob Dylan in 1975-76, several collections of stories,[4] as well as two late works of fiction that fundamentally defy categorization: *The One Inside* (2017), and *Spy of the First Person*, published posthumously in 2017, which have received less critical attention so far.[5] Similarly to his plays transgressing the limits and limitations of traditional forms of drama, these prose and poetry works also consistently refuse to be fixed, they can only be positioned as being on the verge of genres, in the borderlands of drama-fictions-poetry and non-fiction, with much influence from the world of the movies and that of music.[6]

Published in 2010, *Day Out of Days* is made up of 146 stories, ranging from texts of several pages to one-paragraph vignettes, and texts written in the form of poems, monologues and dialogues. Regarding the themes addressed in this volume, the reader again finds himself in characteristic Shepard territory: we ramble with lone characters up and down the highways of America, musing at the desert, motels and

[3] See, for examples, the volumes on Shepard by Bigsby, Callens, Marranca, Mottram, Rosen, Roudane, Skelton, Wade and several others.

[4] *Motel Chronicles* (1982), *Cruising Paradise: Tales* (1996), *Great Dream of Heaven* (2002), *Day Out of Days* (2010).

[5] There have been some academic studies published on his collections of stories such as: Ann C. Hall's "Sam Shepard's Nondramatic Works", as well as journal articles by Ricardo da Silva Sobreira; however, to the best of my knowledge, no research paper has yet been published on the collection *Day Out of Days*, and the story that constitutes the subject of the present study.

[6] Shepard was also active as script-writer, director and actor, collaborating, for example, with such renowned personalities of the "silver screen" as Wim Wenders (*Paris, Texas* 1984; *Don't Come Knocking* 2005), and eve receiving an Oscar-nomination for his role in *The Right Stuff* in 1984. He also had a passion for music, even releasing a couple of albums with his own songs blending rock, country and folk music and with emphasis placed, here too, on story-telling through lyrics and melodies.

FULL TEXTS BOOK

disillusionment of the West. As Walter Kirn states in his *New York Times* review of the book, Shepard's wanderer "[u]nlike Kerouac's seekers, […] isn't in much of a hurry to get anywhere. He is fine with being nowhere" (2010). Through this collection of "tiny jewels", as Emily St. James calls the volume, a vivid portrait of contemporary America emerges. It offers insight into themes such as "the frontier, gender relationships, and creation, both physical and artistic" (Hall, 2002, p. 247), identified by Ann C. Hall as the hallmark themes of Shepard's earlier *Hawk Moon*, *Motel Chronicles* and *Cruising Paradise*. This is the landscape of the manifestations of ragged individualism, but also of a desperate search for connection, the relentless and constantly frustrating quest for some sense of identity where one has to come to terms with myths re-emerging from the deep strata of history just to be altered and subverted by the limitations of memory at individual and collective levels alike. In Hall's words, Shepard's characters are forced to become aware of "[their] unavoidable connection to the past" (2002, p. 248), a past that often causes their sense of individuality to dissolve – if it ever can be formed at all. Others lead "unexamined lives" (Hall, 2002, p. 249), so they frantically rush from one place to another (see, for examples, the titles of many of the texts of the collection denoting settlement names along Highways 70, 40, 74, 90, 152, 81, 35, 220 and so on), or settle isolated and marginalized at the edge of some desert – like so many of the father figures Shepard created both in his plays and his short fiction.[7]

A further recurring theme of Shepard's work is the troubled, often tragic father—son relationship. As James Calemine argues, within these "highway stories" the "father/son struggle reappears" (2011), Shepard seeming to be "beset by the spectre of a lost father: a raging, sadistic alcoholic" (Kirn, 2010). One such vignette, where Shepard "leans heavily on his stage writing experience" (St. James, 2010), is One Night in the Long-Ago.

This piece chosen for analysis is written in the form of an exchange between two unidentified speakers[8] who talk about a third, also anonymous character merely referred to as "he". The whole dialogue is made up of twelve sentences, six by each speaker. They take turns, the first asking questions, the second responding each time with a very short, snappy riposte.

What is revealed in this short scene is that there is a third character who seems to have been constantly involved with all sorts of odd and sinister happenings, about whom the first speaker has just heard the following: all the misfortunate events are the result of a past experience. "He's" father came home one night, smashed the windows, ripped off the door its hinges, set fire to the backyard, and then passed out. Upon this his son snuck out the house with nothing but a few books, took the Chevy, and has never stopped "running" ever since. Speaker two confirms the allegations of speaker one, saying: "That's what I understand", "That's what I heard", "So the story goes", or "So they say" (Shepard, 2010, p. 21-22). Their very last exchange reveals the two dialogue-partners' attitude towards the gossiped-about acquaintance: "You'd think he'd be over it by now, wouldn't you? / "You'd think" (Shepard, 2010, p. 22).

The story thus is an account of an event in someone's past and its consequences: a son who on a certain night long ago ran away from home fleeing from his violent father, and since then has been on the move producing a series of "catastrophes" (as speaker one refers to them) on his way. The two speakers seem to be engaged in gossiping about this unnamed acquaintance of theirs, finishing up their exchange by reproachfully stating that the given "he" should have been able to process and leave behind this past occurrence and – implicitly – to get himself and his life in order. The past thus haunting the present and

[7] See, for example, True West (1981), The Late Henry Moss (2000).
[8] For the sake of clarity, in the course of my analysis I am referring to these characters of the story as speaker one and speaker two, given that there is absolutely no element of identification within the text that could be used to reference them.

the events of that ominous night "in the long-ago" recounted in the dialogue invite a reading through the lens of trauma theory.

TRAUMA THEORY AND THE "DISCOURSE" OF TRAUMA

Trauma theory emerged as an interdisciplinary field of study in the 1990s. It involves psychology, psychoanalysis, philology, history, cultural studies, sociology, as well as other domains of science such as neurology, in the study of how disruptive event and happenings affect the human psyche, both at individual and community levels. Its main theoreticians, such as Cathy Caruth, Shoshana Felman, Dori Laub, or Dominick LaCapra, to name just a few, focus on the ways a traumatic experience disrupts "normal" processes of perceiving, experiencing, and decoding reality, its effects on the workings of memory, as well as the limitations of language – or basically any other mode of expression – when it comes to talking about a trauma or rendering a traumatic experience into any kind of coherent narrative.

Studies argue that any traumatic experience (war, attack, rape, family violence, etc.) creates a blockage of our rational mind which becomes incapable of fully processing the event: trauma "[has] not settled into understanding and remembrance, [it is an act] that cannot be constructed as knowledge nor assimilated into full cognition" (Felman and Laub, 1992, p. 5). Therefore, the victim (and/or the witness) represses such overwhelming experiences into the subconscious. Of course, that does not mean that the subject has thus overcome the trauma, for it usually resurfaces in a repetitive and uncontrolled manner in different forms such as flashbacks, hallucinations, nightmares, or the victim becoming a "perpetrator" him/herself in one way or another. Oftentimes, the victim is subconsciously driven to role-playing, or as Dominick LaCapra calls it, to "acting out" (2014), in order to "testify". For Felman differentiates testimony from the mere reporting of events arguing that "what constitutes the specificity of the innovative figure of the witness is […] not the mere telling, not the mere fact of reporting of the accident, but the witness's [sic!] readiness to become himself a medium of testimony – and a medium of the accident" (1992, p. 24).

Trauma also disrupts the victim's perception and experiencing of time. Multiple literary works operate with characters who have "forgotten" the trauma, for – as Cathy Caruth argues, "it is only in and through its inherent forgetting that it [trauma] is experienced at all" (1996, p. 17), like in the case of Earl in the opening lines of *The Late Henry Moss* declaring: "I was never one to live in the past" (2000, p. 6). Others feel either trapped in the past – specifically at the time of the traumatizing experience[9]; or this temporal disruption may entirely distort their "existence" in time the traumatic event having become an ongoing process that defines their whole existence: Billy Pilgrim, for example, in Kurt Vonnegut's *Slaughterhouse 5*, gets "miraculously unstuck in time" but lives in a constant stage fright for he never knows whether or not the next moment from his life that he is about to "revisit" will be the firebombing the Dresden that he survived as a war prisoner kept underground in a slaughterhouse.

Trauma also evades stabilizing it through language. According to Felman and Laub, it is an event "in excess of our frames of reference" (1992, p. 5). Thus, language, genres, discursive modes fall short when it comes to accurately and truthfully rendering trauma. In this sense, "acting out" (LaCapra, 2014) may also be understood as the victim's constant struggle to capture the experience and settle it in a logically arranged, communicable form. Hence, literature has been employing non-traditional modes of storytelling when representing trauma, and has constantly been searching for new modes of expression and literary discourse in order to be able to speak about the unutterable. Forms and techniques such as multiple narrative (see Faulkner's *The Sound and the Fury*), fragmentation (see Virginia Woolf's *Mrs. Dalloway* or Alice Walker's *The Color Purple*), breaking chronology and linear narration through flashbacks and/or repetition, or the merging of genres such divergent as historical novel, psychological

[9] See, for example, the Compson brothers in William Faulkner's *The Sound and the Fury*.

FULL TEXTS BOOK

novel and science fiction (see Vonnegut's *Slaughterhouse 5*) have been used to convey the effects trauma inflicts on the victim.

Trauma, thus, as Felman, Laub and Caruth also state, can never be fully represented for it never settles in cognition, it can't be constructed as knowledge and deposited in memory. Given that it also fractures time, a chronological rendering would not be truthful, for victims do not / cannot recall, but much rather they "re-experience" the disruptive event which, therefore, cannot be authentically conveyed by a linearly organized and logically structured plot and story. Shepard's *Day Out of Days* features such texts that through their non-conformity, denial of chronology, their – in St. James's words (2010) – "narrative-free" character and the multitude of ambiguities, indeterminacies and ellipses, attempt to represent trauma, an event beyond any mode of representation. The volume "has no normal beginning, middle, and end. Its structure is not sequential", states Kirn (2010), and through its very gaps and silences it constructs a specific type of discourse where the meaning and effects of trauma are revealed.

ONE NIGHT IN THE LONG-AGO, WHERE HIATUS CREATES MEANING

In my analysis, I start out from the premise that the very form of the text, as well as the multiple ambiguities, allusions, indeterminacies, parataxis and "silences" are manifestations of trauma. The literary techniques, modes of writing and strategies listed above in Shepard's works are the focus of two studies by Ricardo da Silva Sobreira (2007, 2008). In his interpretation, Sobreira focuses on short stories from the collection *Great Dream of Heaven* (2002), construing that "the use of parataxis and indeterminacies in the collection [*Great Dream of Heaven*] tends to challenge the process of meaning production through the progressive erasure of narrative 'certainties'" (2008, p. 195), but they "can contribute to the construction of a fictional subject, who experiences instability and the crises of his own identity" (2007, p. 173). While I agree with the previous statements, I also argue that in the case of One Night in the Long-Ago – similarly to so many other Shepard works in which "ambiguity prevails" (Hall, 2002, p. 251) – these strategies and techniques transform the text into a verbal "imprint" of trauma.

Already the title – One Night in the Long-Ago – throws us off from our conventional interpretative path. It sounds somewhat like "Once upon a time", the prototypical verbal formula at the beginning of fairy tales, directing the reader's attention to some unspecified past era. The stock introductory phrase immediately propels our expectations toward the end being "and they all lived happily ever after" or some variation of this – an expectation that the text systematically subverts. Used also as a trope in retelling myths and legends, the formulaic opening "Once upon a time" also opens up a text toward the atemporal sphere of such genres. It removes us from the "here" and "now", and creates vagueness and distance. There is enough psychological distance created so that we are willing to "listen" to the most gruesome horrors without the fear of such things happening to us; and enough ambiguity and vagueness to mask or hide the red flags that would reveal the story's artificial, constructed nature. What, however, the Shepardian version of the fairy tale "Once upon a time" narrative formula does is to set up the circumstances and sphere for a story to be told.

The title's "One Night" seems to delimit the temporal field and foreshadows a single event. Still, the numeral "one" undermines our certainty: it is just one of the many other nights, one with nothing to distinguish it from any other in the long series of nights since that subversive "long-ago". Therefore, while made up of words exclusively linked to time, the title pushes the story to come into total temporal indeterminacy. And as the dialogue does not offer any further temporal – or for that matter, spatial – specifications, the vignette One Night in the Long-Ago aligns with so many of Shepard's stories "lacking clear time-space references" (Sobreira, 2007, p. 175).

This ambiguity of the discourse continues in the first intervention of speaker one, and basically all through the text. The very fact that neither of the characters are identified in any way also undermines a

reading based on conventional interpretative strategies. There are no names, no clues based on which one could determine the identity of the speakers involved in the dialogue. Neither are there any textual markers of a verbal exchange taking place: the customary dashes that introduce the individual interventions of speakers, the quotation marks at the beginning and ending of a speaker's words are missing. The reader only gradually realizes that this is a conversation between two separate characters about a third one who is not even present (despite of which fact it is still his identity that we get the most details about as compared to the two speakers, as I will prove later).[10]

What is more, the text is printed in such a way as to leave an empty line after each intervention. As Sebastian Domsch argues in his 2017 article Framing Absence: A Narratology of the Empty Page,

Narrative experimentation has seen many forms, but among the most radical strategies might be the complete absence of text. Printed text is largely determined through its physical presence on the page, it defines itself by where it is, and the performance of the present text determines the flow of narrative time. Silences and absences are usually created semantically, with a present text telling about an absence. Only rarely do texts stage emptiness through the actual absence of text. But when they do, they considerably expand the narrative range of expression of the printed page. (2017, p. 273)

The "empty spaces" we find in Shepard's story fracturing the text and also distancing the speakers from one another, allow space and time for the reader to contemplate upon the words uttered by either speaker one or two, physically signaling that the text requires a Barthesian "active reader".[11] At the same time, the print-set with these visual gaps also hints towards "something missing", towards something that is not / cannot be said or uttered. These blank spaces mirror the psyche under the effect of trauma: the horrific event "has not settled into understanding" and thus it "cannot be constructed as knowledge or assimilated into full cognition" (Felman and Laub, 1992, p. 5), thus it cannot be verbalized, it creates a crisis of representation, for language and story-telling prove inadequate to report what has happened. The reader is invited, therefore, to read between the lines (this in-between space appearing physically, materially on the page) and thus be witness to more than just the conversation of the two speakers, to decode and deduce from and within the gaps of the text how trauma affects the victim in creating deficits and hiatus in consciousness and in narrative capacity.

The first remark starts with "What happened now?" (Shepard, 2010, p. 21). Speaker one throws us in medias res into a situation we know nothing about. It is the adverb "now" that creates even more ambiguity by alluding to the fact that there must have been other occasions when something had happened. The continuation of his inquiry is: "Are you telling me that this whole history of catastrophes is the result of the one night in the long-ago?" (Shepard, 2010, p. 21). The indeterminacy of the phrase "one night in the long-ago" has already been discussed in connection with the title, but this question poses further challenges to an easy interpretation. The demonstrative pronoun "this" suggesting that the phrase to follow is something close to the speaker and known or visible to his/her interlocutor suggests that we should be aware of or familiar with the series of events "whole history of catastrophes" makes reference to. The phrasing "whole history" brings us back to the temporal ambiguity detected in the title:

[10] Such merger or blurring of the difference or distance between speakers can also be witnessed in Shepard's last work of fiction, *Spy of the First Person*. an unsettling and extraordinary narrative of autobiographical nature in the true lyrico-dramatic Shepardian style. It features a modest story: an old man in a wheelchair being watched and closely observed with an unexplained fascination by another man. This "multiple narrative" features two narrative voices. It opens with the voice of an unidentified narrator about whom we do not find out much more than his fascination with the old man he is watching – observing his mysterious neighbor. At certain points in the text it is impossible to decide who is speaking: the observer or the observed old man.

[11] In his 1970 essay *S/Z: An Essay*, Roland Barthes proposes the concept of the "active reader" (as opposed to the "passive reader") as one who engages with the text and participates in the creation of meaning. He calls such texts that invite the reader into the process of meaning creation "writerly texts".

the use of the term "history" instead, for example, set, list, series, group etc., prolongs time, expanding the list of catastrophes into a past that is beyond a lifespan. It suggests that such events have been ongoing for a relatively long time. "History" also implies recorded time, in the sense that events become "history" once someone takes note of them and records them for posterity. However, the frustration of the reader's expectations is never resolved, for we never learn what catastrophes these were.

Another striking feature of this first intervention is the lack of an agent. No character is made reference to, the series of catastrophic events is linked to the ominous "one night in the long-ago" in a cause and effect sequence but neither the actor or actors of that given night, not those who suffered through the catastrophes are mentioned. At this point of the story it seems that the focus will be on some events of historic magnitude and terrific effect and their origin in some remote past, also emphasized by the previous "What happened", similarly excluding human agency.

Speaker two's answer does not provide any further information. As Sobreira remarks in his analyses of *Great Dream of Heaven*, No Earthly Clue: The Elliptical and Indeterminate Narratives of Sam Shepard and Joao Gilberto Noll and Figural Forms of Knowledge: A Study of the Short Prose of Sam Shepard, "truth cannot be known because the reader lacks information to interact with" (2007, p. 178), or "the text […] only enables the reader to visualize this imaginary world through a keyhole, to catch just a glimpse of the situation" (2008, p. 196). The response, "That's what I understand" (Shepard, 2010, p. 21) relativizes even that little that we know. Speaker two does not definitely confirm what speaker one has just stated, but positions it as his "reading" of the situation. The same indeterminacy and relativization of any statement made within the story is the effect of all of speaker two's remarks. Upon his interlocutor's further questions, he says: "That's what I heard", "So the story goes", "So they say" (Shepard, 2010, p. 21), and "That's it in a nutshell" (Shepard, 2010, p. 22). These short remarks push any statement made even with the slightest certainty into the realm of hear-say and gossip, thus further subverting the reader's struggle to fix and stabilize the story by building a foundation and a logical thread on facts for his/her interpretation. These hints at the unreliability of the information revealed by speaker one (however, made in the form of questions, an element that already destabilizes their truth-value and factuality) go against the "realist conventions of causality and narrative progression" (Sobreira, 2007, p. 175). Speaker two's discourse is constantly marked by strategies of suggesting and alluding rather than affirming or stating. Facts remain hidden in the sense that while speaker one depicts a past situation and interrogates speaker two about the truth value of the details he lists, his dialogue partner refuses to confirm them. Moreover, he destabilizes things even more by his subjective "what I understand" (Shepard, 2010, p. 21), thus stating merely that in his perception and interpretation of "reality" the prior assertion is authentic, but he cannot take a stand with reference to its truth value when it comes to how others would see or interpret the given statement. In his following contributions, however, he rejects even this much of agency, by transposing it to someone else, others. By saying "What I heard" he positions himself as having not been witness to the events, but having only heard about them from nonidentified sources whose reliability he cannot guarantee. Moreover, "So the story goes" and "So they say" are stock phrases whose associative field is linked to gossip rather than authentic facts, they evoke a sense of collective "wisdom" where no one is actually responsible for the validity of statements for their source remains obscure, suggesting that whatever is said cannot be entirely verified.

The father came home late and smashed every window in the house with a claw hammer? Is that it?

[…]

Ripped the front door off its hinges and then set fire to the backyard? (Shepard, 2010, p. 21)

Speaker one's next two interventions quoted above call to mind the father figure from Curse of the Starving Class (1977), the first of Shepard's family tragedies (*Buried Child*, True West, Fool for Love and A Lie of the Mind written in the late 1970s and 1980s). The play focusing on the deeply troubled and dysfunctional Tate family opens with the teenage son of the family, Wesley cleaning up the pieces of their house's entrance door broken down the night before by the father, Weston in his drunken rage. Wesley's monologue of how he had perceived the events of the previous night is considered an instance where Shepard's high lyricism and elliptical, paratactic style are at their best:

I was lying there on my back. I could smell the avocado blossoms. I could hear the coyotes. I could feel the space around me like a big, black world. I listened like an animal. My listening was afraid. Afraid of sound. Tense. Then I heard the Packard coming up the hill. Then I could picture my Dad driving it. My heart was pounding. Just from my Dad coming back. Then I heard him pull the break. Lights go off. Key's turned off. Then a long silence. Then I hear the door of the Packard open. Dogs barking down the road. Door slams. Feet. Paper bag being tucked under one arm. Paper bag covering "Tiger Rose". Feet coming. Feet walking toward the door. Feet stopping. Heart pounding. Sound of door not opening. Foot kicking door. Man's voice. Dad's voice. Dad calling Mom. No answer. Foot kicking. Foot kicking harder. Wood splitting. Man's voice. In the night. Foot kicking hard through door. One foot right through door. Bottle crashing. Glass breaking. Fist through door. Man cursing. Man going insane. Woman screaming. Mom screaming. Mom screaming for police. Man throwing wood. Man throwing up. Mom calling cops. Dad crashing away. Back down driveway. Packard disappearing. Sound disappearing. No sound. No sight. Heart still pounding. No sound. Mom crying soft. Soft crying. Then no sound. (Shepard, 1984, p. 135)

The short, simple sentences, elliptical structures of the passage above, the lack of connections among them, their arrangement in a horizontal sequence rather than a hierarchy of some sort, create a sense of the reader viewing a series of still images cut out from a film.[12] On the one hand, the thus listed happenings may be interpreted as a more detailed description from the perspective of a witness of an event very similar to the one referred to by speaker one. On the other hand, the verbal mode employed, parataxis, mirrors the disjointed, fragmented character of the analyzed text that manifests in empty lines, short questions, paratactical responses, omission of key information, ambiguity and indeterminacy.

The violent father's actions being recalled by the sons is also present in Shepard's The Late Henry Moss, a play that picks up the figure of the war-traumatized father incapable of re-integrating into and fitting in the family, reenacting within the home the violence and brutality he saw and inflicted upon strangers. Having beaten his wife to near death, he flees the house never to return but settle at the edge of a desert in a trailer, leaving behind his two traumatized sons, Earl and Ray. These sons then remain stuck in the moment of the trauma, they never really grow up, continuing the pattern seen from their father, demonstrating a crisis of memory as well: the experience of their father's violence proved to be too awful to contemplate, or even remember. They are terrified of becoming their father and still their

[12] For an in depth analysis of the play, see Thomas P. Adler's Repetition and Regression in Curse of the Starving Class and Buried Child.

violence and drunken stupor are reminiscent of their father's behavior. They compulsively repeat the brutalities that Henry committed and reenact their childhood trauma of family violence that for them comes into existence and is acknowledged only in its reproduction.[13]

In One Night in the Long-Ago the father appears suddenly in speaker one's second intervention. His violent behavior – smashing the windows, ripping off the front door, setting fire to the backyard – reminds readers of the "catastrophes" mentioned at the opening of the story; but the adverbial phrase "came home late" specifies that all these acts are not the series of terrible events referred to earlier, but that we are presented happenings of that ominous night in the long-ago that seem to have caused the later catastrophic occurrences. The windows being smashed in and the door ripped off its hinges echo the father's behavior in Curse of the Starving Class. However, in the case of this text we have no context and no witness to these happenings who would be present and could clarify the situation. Cause and effect relations are neglected, the father's deeds are merely listed in this terrific set of images. We can only speculate that he either was locked out of the house (like Weston in the play mentioned above) and this caused his destructive rage, or that in a horrible state of mind he opened the home up to the horrors of the outside world in the night (the darkness of the night metaphorically referring to the horrors of the outside, as well as the unknown).

Given that we are offered no other piece of information with reference to the context and circumstances of the events, in order to find hints and some basis for our interpretation, every element of the text needs to be closely examined. Shepard has been known for his economy of language and special talent in creating literary worlds where words, expressions cover more than what they reveal. Here too Sobreira's assessment of *Great Dream of Heaven* is applicable: "There are many 'facts' hidden in the omissions of the story, and these ellipses are not illuminated by the surface facts presented in the text" (2008, p. 197).

Taking a look at the details of the above quoted interventions then may reveal the following: the character speaker one is talking about is merely identifies as "the father". The definite article used here suggests that we should have prior knowledge of this character, frustrating once again conventional modes of narrative discourse and traditional, realist storytelling where any new character customarily is introduced through a more or less detailed presentation, or in case such presentation is missing at the beginning, a verbal portrait is still drawn in the course of the story. Shepard denies this father-figure any other description than his identification as a father, from which the reader can rationally deduce that there must be an offspring. Still, the cause of his destructive behavior remains hidden. Knowing Shepard's earlier father characters, we may assume that alcohol consumption might play a decisive role in his acting the way he does, but at this point of the sketch there is no textual evidence sustaining such a claim.

The fact that he destroys his/their home – and not some other place – tells us a story of family relations gone horribly wrong, violence exploding, or rather imploding on this given night. A home without windows, and especially without a front door suggests a space that has lost its intimacy. Family ties are violently severed, the outside world can now come barging in and vice versa, those living in the given home can leave the space that no longer offers them the safety and protection it is supposed to. Given that it is the father – traditionally the provider and protector of the family – who destroys the home, this destruction may be interpreted as a subversion of the stereotypical role assigned to men as well as of any false concepts about the functional nuclear family.

Setting fire is the ultimate act of destruction. The backyard symbolically represents, on the one hand, a space where food can be grown (calling to mind yet another dysfunctional father figure, Willy Loman

[13] For an in depth analysis of the play, employing trauma theory and subject theory, see Boróka Prohászka-Rád's essay Ghost Resistant to Being Laid: Sam Shepard's The Late Henry Moss.

from Arthur Miller's *Death of a Salesman*, who declares with tragic finality: "I've got to get some seeds. I've got to get some seeds right away. Nothing's planted. I don't have a thing in the ground" (2003, Act 2), reminiscent of the American Dream of owning and exploiting the land[14]). On the other hand, the backyard may also stand in for nature, a space where the urbanized twenty-first century American family can/does deceive itself by thinking that they are still in contact with the natural and authentic.[15] The father, by setting fire to the backyard, destroys these links to nature and, at the same time, metonymically rejects the role of provider. His acts deprive the family of all those things that are required for them to function as a family. He "burns all bridges" between himself and the rest of the family, as well as between himself and rules, conventions and habits of coexistence.

Speaker one's next question introduces yet another figure, the son: "The son then snuck out one of the broken windows, under cover of dawn, with a few books in a paper sack?" (Shepard, 2010, p. 22). Once again, the only information we get about this character is the fact that he is the son. What helps in the process of meaning creation is the definite article (that earlier, when the figure of the father appeared, seemed a confusing element): it makes clear that this son is "the father's" son. These formulaic names – ambiguous as they are – open the text up towards yet another interpretative path: the father and the son may be any father and any son. This generalizes the story and suggests that this specific father – son relationship, this family is not a unique one, their situation and the violence the father inflicts upon the son (and any other family member who may be in the home) threatening his very existence, is not a singular scenario, but something recurring. The described night thus is transformed into a case study illustrative of many other cases of family violence, painting a grim picture of American family life in general.

The son sneaking out the window to leave the destroyed home and, implicitly, the family echoes many other son's running away in Shepard's oeuvre. Among them let us mention here only two: Lee in True West has obviously left the family and severed ties with them just to become a petty thief and vagabond rambling the desert and sneaking into and burgling suburban homes. He reenacts his father about whom we learn that he is a totally dysfunctional drunkard living somewhere in the desert and getting by on the occasional help received from his other son, Austin.[16] Earl in The Late Henry Moss has also abandoned the family home on yet another horrific "night in the long-ago" when his father beat his mother to near-death, an act that his younger brother, Ray reproaches him bitterly. The fleeing of these sons raises the question of coping: the fathers' violence obviously justifies their running away for they act out of survival instinct. However, this escape only means putting physical distance between themselves and

[14] Already at the very beginnings of the colonization of America, Captain John Smith raves about the possibilities of the exploitation of the newly found land in his A Description of New England: "The ground is so fertile that questionless it is capable of producing any grain, fruits, or seeds you will saw or plant" (1989, p. 10).

[15] Such alienation from both the natural and the constructed environment is most strikingly presented in Austin's monologue in Shepard's True West: "There's nothin' down here for me. There never was. When we were kids here it was different. There was a life here then. But now--I keep comin' down here thinkin' it's the fifties or somethin'. I keep finding myself getting off the freeway at familiar landmarks that turn out to be unfamiliar. On the way to appointments. Wandering down streets I thought I recognized that turn out to be replicas of streets I remember. Streets I misremember. Streets I can't tell if I lived on or saw in a postcard. Fields that don't even exist anymore" (1984, p. 51).

[16] The desert constitutes a recurring space in Shepard's works. The West and the desert for the Shepardian male characters always represent a utopian place of endless and limitless possibilities for drifting and movement rather than for settling down and creativity. Like the sons in *Buried Child* who run towards some undefined westward destination only to realize that changing geographical locations does not automatically sever them from their biologically and genetically determined fate; or the members of the Tate family in Curse of the Starving Class who all fantasize about escaping to some exotic land; the brothers in both True West and The Late Henry Moss prove to be doomed to "wind up on the same desert" (1984, p. 53) as their fathers. For a detailed analysis of this them see Boróka Prohászka-Rád's Without a Map, Without a Destination – Sam Shepard's Late Plays and Turnerian Liminality.

FULL TEXTS BOOK

their fathers. But, as Weston, the father in Curse of the Starving Class, puts it: they all have "nitroglycerine in the blood", they cannot escape their genetic conditioning, a condition that Ella in the above mentioned play calls a curse:

Do you know what it is? It's a curse. I can feel it. It's invisible but it's there. It's always there. It comes onto us like nighttime. Every day I can feel it. Every day I can see it coming. And it always comes. Repeats itself. It comes even when you do everything to stop it from coming. Even when you try to change it. And it goes back. Deep. It goes back and back to tiny cells and genes. To atoms. To tiny little swimming things making up their minds without us. Plotting in the womb. Before that even. In the air. We're surrounded with it. It's bigger than government even. It goes forward too. We spread it. We pass it on. We inherit it and pass it down, and then pass it down again. It goes on and on like that without us. (Shepard, 1984, Act 3)

At the same time, the trauma they have been subjected to cannot be left behind by simple geographical relocation. Though their minds cannot fully register the event at the moment when it happens, it will stick with them and return to haunt them, and their "response to the event occurs in the often delayed, uncontrolled, repetitive appearance of hallucinations and other intrusive phenomena", as Cathy Caruth describes the effects of trauma (1996, p. 17).

The element that differentiates the son in One Night in the Long-Ago from the above mentioned run-aways is the paper sack with the few books that he takes with him when leaving. Once again, Shepard's text operates with "elements which depend for their effect upon the reader's interpretation" (Eagleton, 1996, p. 66). The "few books" allude to a young man who even when running away from a destructive, potentially life-threatening situation, considers his books important enough to take them with him. Books may be the escape for him from his "real" circumstances into another world. They also reveal about the son that he has intellectual and/or artistic inclinations. This is yet another instance where multiple meanings are condensed into an image, the discourse of the text suggesting rather than telling (see Sobreira, 2008, p. 196).

The story continues with another instance when ambiguity obscures secure meaning production and the ellipses allow for a large number of readings, even mutually conflicting ones. "Stepping over the unconscious, bleeding form of his father he then jumped into the Chevy and never stopped driving the rest of his life?" (Shepard, 2010, p. 22) goes speaker one's fifth remark, with a question mark at the end, but – similarly to his earlier three interventions, phrased in the affirmative. His sentences – though ambiguous and indeterminate in several aspects, as proven above – appear to be statements with reference to happenings and their details of the night in the long-ago. However, the question marks at the end of each of these statements destabilize speaker one's position as the one in possession of secure information. They signal that he constantly needs approval and/or confirmation from his interlocutor, who – as we have seen – only partially complies. This questioning of the reliability of any fact and information creates a discourse whose purpose appears to be less the exploitation of the informative power of language, much rather outlining a possible situation, a hypothetical scenario.

The indeterminacy of this intervention – just like that of speaker one's earlier sentences – arises not merely from the use of the question mark despite the affirmative form. At the level of its content, too, it abounds in elements that raise questions instead of providing answers. The figure of the "unconscious, bleeding" father is one of these elements: the narrative so far neglected securing a motive for the father's violent behavior, just as it fails here to give a reason for why the father is in such a state. The striking image of the son "stepping over" the "form" of his father illustrates how the son attempts to leave behind not only the violence-stricken home, but also any legacy he might have inherited from his father. The use of the word "form" also reduces the father into an entity defined only by its shape, devoid of humanity.

The second half of this intervention by speaker one propels the narrative away from the ominous night. We learn that the son "never stopped driving the rest of his life" (Shepard, 2010, p. 22). A stark contrast is thus drawn between the son symbolically leaving behind, "stepping over" the events of that night, his father and his violence, and setting himself free of such poisonous family ties, and the son who has not been able to stop running. Being constantly on the move – like so many characters in Shepard's works are –, the inability to settle seem here to be motivated by fear and the trauma of that night. The son is not driving with a set destination or goal, he is not moving towards the future, but he is driving away from, fleeing from the past. Somewhat like Billy Pilgrim in Vonnegut's *Slaughterhouse 5*, who wanders through space and time without being able to ever come to terms with his war-trauma, or Holden Caulfield in J.D. Salinger's *The Catcher in the Rye*, running away and dawdling the streets of New York, this Shepardian character too is unable to confront his past – foreshadowed already in the image of him "stepping over" rather than standing up to, or at least acknowledging his father's deeds and learning the necessary lessons. Unlike Holden, who – upon seeing his little sister Phoebe – experiences a moment of epiphany realizing that he must stop running and take responsibility for his own fate, the son has never stopped to work through the trauma, to use LaCapra's term. Just as his father lay unconscious that night, he also drives through his life with trauma looming in his subconscious, never attempting to bring it forth and cope with it in some way. It is no wonder then that this life-long drive has been marked by an endless series of "catastrophes" speaker one refers to at the outset. In an interview in 2004, Shepard stated: "It's an amazing dilemma when one begins to discover that you are living your life as a somnambulist […] that you're living your life in a trance, in a dream. When that occurs, there are amazing things that take place. One is despair, and the other is a sudden awakening" ('45). The son has never awakened.

The last two remarks made in the story: "You'd think he'd be over it by now, wouldn't you? / You'd think" (Shepard, 2010, p. 22) reveal much more about the speakers than about the son. Their unreliability is best shown here.

Unreliability – also a possible sign and symptom of trauma – in a literary work means that the given characters (and/or narrators) do not fully understand the complexities and implications of the story they are telling or they are characters of. They lack the sophistication necessary to acknowledge the full import of the narrated events and situations, though the reader does. This distorted perspective then provides the incongruence between perception and reality that is necessary for irony.[17] Speaker one and two's remarks quoted above prove that they do not grasp the complexity of trauma. Speaker one's first assertion, "What happened now?" expresses a certain annoyance and impatience on his part, while the phrasing "this whole history of catastrophes" hints at his ignorance in what concerns trauma victims' symptom of unwillingly, uncontrollably repeating, reenacting, embodying the traumatic experience or the behavior of the one causing the trauma (see, for example, Earl and Ray in The Late Henry Moss enacting the beating of their mother, their bodies becoming thus the medium of trauma).

The exchange closing the story can be interpreted as a "confession" on the speakers' part with reference to the fact that they do not even realize the presence of trauma. Speaker one's "Are you telling me that this whole history of catastrophes is the result of one night in the long-ago?" (Shepard, 2010, p. 21) already foreshadows this aspect. His disbelief is reinforced in their indignation at the end of their conversation.

[17] For more on unreliability in fiction see Wayne C. Booth's *The Rhetoric of Fiction*.

CONCLUSIONS

In One Night in the Long-Ago Shepard ironically undermines the credibility and narrative authority of his speakers. Though they seem to know everything – even if only from hear-say –, they grasp nothing. Their whole discourse is characterized by ambiguity, indeterminacy, hiatus, gaps in the very materiality of the text which thus becomes – both at the level of form and content – a manifestation of trauma: as defined by Felman and Laub, impossible to fully comprehend, to settle into knowledge, or to construct into narrative.

When writing about Shepard's nondramatic works, Hall states: "even the most common people [in Shepard's stories] are subject to moments of extraordinary epiphanies" (2002, p. 253). In One Night in the Long-Ago Shepard invites his readers to bear witness to a discourse within which silences speak louder than the uttered words, and to actively participate in the construction of meaning, a meaning that is beyond the speakers' comprehension, offering the reader, rather than his characters, a moment of epiphany.

REFERENCES

Adler, T.P. (2002). Repetition and Regression in Curse of the Starving Class and Buried Child. In *The Cambridge Companion to Sam Shepard* (pp. 111-122). Cambridge University Press.

Barthes, R. (1974). *S/Z: An Essay*. Hill and Wang.

Bigsby, C. W. E. (2000). *Modern American Drama: 1945-2000*. Cambridge University Press.

Booth, W.C. (1961). *The Rhetoric of Fiction.* University of Chicago Press.

Calemine, J. (2011). Day out of Days by Sam Shepard. https://jamescalemine.com/day-out-of-days-by-sam-shepard/

Callens, J. (2007). *Dis/Figuring Sam Shepard*. P.I.E. Peter Lang.

Caruth, C. (1996). *Unclaimed Experience: Trauma, Narrative and History.* Johns Hopkins University Press.

Domsch, S. (2017). Framing Absence: A Narratology of the Empty Page. *Frontiers of Narrative Studies*, 3.2, 273-288. https://doi.org/10.1515/fns-2017-0018

Eagleton, T. (1996). *Literary Theory: An Introduction.* Blackwell.

Faulkner, W. (1995). *The Sound and the Fury.* Vintage Classics.

Felman, S., & Laub, D. (1992). *Testimony: Crises of Witnessing in Literature, Psychoanalysis, and History*. Routledge.

Hall, A. C. (2002). Sam Shepard's Nondramatic Works. In *The Cambridge Companion to Sam Shepard* (pp. 247–256). Cambridge University Press.

Kirn, W. (2010). Sam Shepard: The Highwayman. New York Times. https://www.nytimes.com/2010/01/17/books/review/Kirn-t.html

LaCapra, D. (2014). *Writing History, Writing Trauma.* Johns Hopkins University Press.

Marranca, B. (1981). *American Dreams: The Imagination of Sam Shepard.* PAJ.

Miller, A. (2003). *Death of a Salesman*. Longman.

Mottram, R. (1984*). Inner Landscapes: The Theater of Sam Shepard*. University of Missouri Press.

FULL TEXTS BOOK

Prohászka-Rád, B. (2023). Without a Map, Without a Destination – Sam Shepard's Late Plays and Turnerian Liminality. In *II. International Symposium on Anglo-American Cultural and Literary Studies* (195-203). Liberty Academic Publishers.

Prohászka-Rád, B. (2016). Ghost Resistant to Being Laid: Sam Shepard's The Late Henry Moss. In *Transgressing the Limit. Ritual Reenacted in Selected Plays by Edward Albee and Sam Shepard* (pp. 115-140). Lambert Academic Publishing.

Rosen, C. (2004). *Sam Shepard: 'A Poetic Rodeo'*. Macmillan.

Roudane, M. (1997). *American Drama since 1960. A Critical History.* Twayne.

Roudane, M. (2002). *The Cambridge Companion to Sam Shepard.* Cambridge University Press.

Salinger, J.D. (2010). *The Catcher in the Rye.* Penguin Books.

Shepard, S. (2006). *Buried Child*. Vintage Books.

Shepard, S. (1984). Curse of the Starving Class. In *Seven Plays* (pp. 133-201). Dial Press.

Shepard, S. (1984). True West. In *Seven Plays* (pp. 1-60). Dial Press.

Shepard, S. (2002). The Late Henry Moss. In *Three Plays* (pp. 1-114). Vintage.

Shepard, S. (2003). *Great Dream of Heaven: Stories.* Knopf Doubleday.

Shepard, S. (2004). *This So-Called Disaster*. DVD. Metro-Goldwyn-Mayer.

Shepard, S. (2006). *Buried Child*. Vintage Books.

Shepard, S. (2010). One Night in the Long-Ago. In *Day out of Days* (pp. 21–22). Vintage Books.

Shepard, S. (2017) *Spy of the First Person*. Alfred A. Knopf.

Skelton, S.B. (2017). *The Late Works of Sam Shepard*. Bloomsbury.

Smith, J. (1989). A Description of New England. In *An Anthology of American Prose* (7-14). Tankönyvkiadó.

Sobreira, R. da S. (2007). No Earthly Clue: The Elliptical and Indeterminate Narratives of Sam Shepard and Joao Gilberto Noll. *Revista Da Anpoll*, 22, 173–185.

Sobreira, R. da S. (2008). Figural Forms of Knowledge: A Study of the Short Prose of Sam Shepard. *Signótica*, 20(1), 195–207.

St. James, E. (2010). Sam Shepard: Day out of Days. https://www.avclub.com/sam-shepard-day-out-of-days-1798164199

Vonnegut, K. (2024). *Slaughterhouse 5.* Vintage Classics.

Wade, L. A. (1997). *Sam Shepard and the American Theatre.* Greenwood.

Walker, A. (2020). *The Color Purple*. Turtleback.

Woolf, V. (2020). *Mrs. Dalloway*. Penguin Classics.

THE EFFECT OF DEBT RESTRUCTURING AND OPERATIONAL EFFICIENCY IMPROVEMENT ON POST-PANDEMIC FINANCIAL RECOVERY: A CASE STUDY OF PT GARUDA INDONESIA TBK

ALEIKA EMANUEL CHARISTIAN PERANGIN ANGIN

Universitas Lampung, Faculty of Economics and Business, Accounting Bachelor Degree Program, Bandar Lampung-Indonesia

SALMA SYAKIRA LARASATI

Universitas Lampung, Faculty of Economics and Business, Accounting Bachelor Degree Program, Bandar Lampung-Indonesia

ABSTRACT

This study looks at how debt restructuring and increased operational effectiveness affected PT Garuda Indonesia Tbk's post-pandemic financial recovery between 2019 and 2024. Garuda had tremendous liquidity strain, negative equity, and unsustainable borrowing costs during COVID-19, making it one of the most negatively impacted airlines. The corporation conducted a massive debt restructuring program, renegotiated lease commitments, cut operational costs, and improved its route network in order to address this situation. This study assesses whether these strategic initiatives successfully improved Garuda's financial performance using financial statement analysis concentrated on operating, investing, and financing activities. Prior to and following restructuring, the study includes trend evaluation of important financial ratios, cash flow patterns, and profitability indicators. Although long-term viability is still dependent on ongoing cost control and revenue diversification, the results indicate that restructuring considerably lessened the company's short-term financial load, enhanced cash flow stability, and supported a steady recovery in operational efficiency. This study advances our knowledge of how restructuring techniques can aid in financial recovery in highly leveraged, crisis-prone sectors like aviation.

Keyword: Debt Restructuring, Operational Efficiency, Financial Recovery, Aviation Industry, Financial Statement Analysis, Garuda Indonesia

INTRODUCTION

One of the industries most negatively impacted by the COVID-19 pandemic was the worldwide aviation sector, which saw extensive travel restrictions, historically low passenger demand, and protracted operational shutdowns. As revenues fell nearly overnight, airlines all around the world had to deal with liquidity shortages, growing financial concerns, and urgent restructuring needs. These worldwide upheavals were reflected in Indonesia's aviation industry, with PT Garuda Indonesia Tbk, the country's flag carrier, going through one of the most difficult times in its business history. In order to survive the crisis and get ready for the post-pandemic recovery, the company was compelled to reevaluate its strategic priorities and rethink its financial framework due to the abrupt shock to operations and cash flows (Asroriyah, 2025).

Garuda Indonesia faced growing debt commitments, decreased capacity utilization, and substantial liabilities from aircraft leases and financing agreements as operating pressures increased. The corporation started a massive debt restructuring procedure involving talks with creditors, lessors, and financial institutions in reaction to its declining financial situation. Its capital structure was drastically altered by this restructure, which also lessened financial obligations and laid the groundwork for long-

FULL TEXTS BOOK

term solvency. Garuda Indonesia's experience offers a strong argument to investigate how strategic finance choices can affect a state-owned enterprise's resilience in the wake of a global crisis, given the intricacy and scope of the reorganization (Asroriyah, 2025).

In addition to financial restructuring, the airline concurrently worked to improve cost control and restore profitability through operational efficiency improvements. Streamlining the fleet, improving route networks, matching capacity to demand, and putting cost-control measures in place across several operating segments were some of these projects. Rebuilding performance in a market that was steadily improving but remained extremely volatile required such changes. Analyzing these operational solutions' efficacy provides important information about how airlines might stabilize performance and regain competitive competitiveness during the crisis-to-recovery transition.

Financial statement analysis is essential to evaluating Garuda Indonesia's recovery trajectory because operational and financial improvements are intertwined. Analyzing finance activities, operating performance, profitability metrics, and cash flow trends provide unbiased proof of whether efficiency and restructuring initiatives resulted in noticeable gains. Therefore, a comprehensive analysis is required to determine how these strategic choices affected the airline's operational preparedness and financial stability during the post-pandemic period. A fuller understanding of financial resilience in the aviation industry is made possible by such evaluation, which also emphasizes the efficacy of business turnaround initiatives.

While several studies have looked at the pandemic's wider effects on international airlines, few have explicitly investigated how debt restructuring and operational efficiency have influenced a national carrier's financial recovery in an emerging economy. The case of Garuda Indonesia provides a special setting for examining these dynamics using an integrated financial statement method. By examining how operational changes and funding reforms aided the company's post-pandemic recovery, this research aims to close this gap. In addition to delivering useful insights for legislators, industry regulators, and airline managers looking to create successful recovery and restructuring plans, the study's conclusions are intended to make theoretical additions to the literature on financial analysis.

LITERATURE REVIEW

Debt Restructuring Theory

The idea of debt restructuring has its roots in the larger framework of business reorganization and financial hardship. Senbet & Seward (1995) state that when businesses are unable to pay their debts, they enter financial hardship. This leads to a variety of corrective options, such as official bankruptcy procedures or negotiations with creditors. In order to restore solvency and prevent liquidation, troubled companies might use debt restructuring as a strategic tool to change the terms of their current commitments through extensions, reductions, or conversions. This technique emphasizes the significance of renegotiation as a value-preserving activity in which both debtors and creditors seek to reduce the expenses related to official bankruptcy procedures.

Senbet & Seward (1995) emphasize that restructuring is often preferred over bankruptcy due to its lower direct and indirect costs. In distress situations, firms face disruptions to their operations, reputational damage, and potential loss of key assets or customers. Effective restructuring can mitigate these consequences by enabling the firm to continue operating while adjusting its capital structure. This creates an environment in which stakeholders (banks, bondholders, suppliers, and shareholders) may accept concessions to preserve more long-term value than would be recovered in liquidation. Thus, debt restructuring becomes a cooperative bargaining process intended to regain financial stability and maintain organizational continuity.

FULL TEXTS BOOK

The writers also stress how crucial it is to match restructuring plans with the long-term financial sustainability of the company. Effective debt restructuring must address operational inefficiencies and strategic shortcomings that contributed to the distress in addition to reducing financial obligations. According to Senbet & Seward (1995), the success of restructuring depends on the company's capacity to provide future cash flows, which calls for changes to the business model, asset reallocation, or operational enhancements. As a result, debt restructuring works best when combined with more comprehensive organizational changes. This viewpoint is particularly relevant to post-crisis business recovery initiatives in capital-intensive sectors like aviation.

Capital Structure & Leverage Theory

Capital structure theory looks at how businesses finance their operations by balancing debt and equity, and how this balance impacts the value of the company. A thorough analysis of fundamental capital structure models, including as the Modigliani–Miller (MM) proposition, trade-off theory, and pecking order theory, is given by Mostafa & Boregowda (2014). According to the MM framework, a company's worth is unaffected by its financing decisions in a world without taxes or other financial obstacles. However, financing choices become crucial determinants of cost of capital and financial stability when real-world factors like taxes, bankruptcy risk, and agency issues are involved. This lays the theoretical groundwork for comprehending how leverage choices affect risk exposure, company performance, and the probability of financial distress.

Additionally, Mostafa & Boregowda (2014) highlight how trade-off theory explains practical leverage decisions. This viewpoint holds that businesses balance the advantages of debt, such as tax shelters, against the possible drawbacks, such as bankruptcy, restructuring costs, and less operational flexibility. In order to reduce the risk of distress, a company with high volatility or uncertain future cash flows typically has less debt. On the other hand, reliable businesses with steady profits could depend more on debt financing. This methodology is especially useful for highly capital-intensive and regulated industries like aviation, where decisions on leverage are crucial and have a significant impact on long-term viability due to high fixed costs and economic swings.

The authors also emphasize the applicability of the pecking order theory, which contends that companies prioritize internal funding before turning to debt and, as a last resort, stock issue. Managers' goal to prevent information asymmetry and the dilution of shareholder value is reflected in this conduct. Businesses may stray from this hierarchy during times of financial hardship or crisis when they are forced to use refinancing or restructuring techniques due to a lack of internal resources. According to Mostafa & Boregowda (2014), the ideal capital structure is dynamic rather than static, changing in response to company performance, macroeconomic conditions, and strategic requirements. This dynamic perspective is crucial for examining post-crisis business recovery, when recapitalization and leverage modifications become vital instruments for regaining financial stability.

Interest Coverage & Financial Pressure

When businesses face rising debt loads, decreasing interest coverage ratios, or tightening liquidity, they are under financial pressure, which limits their ability to operate and make strategic decisions. Financial pressure can have a big impact on a company's behavior, as demonstrated by Nickell & Nicolitsas (1995), especially in situations when interest payments take up a large amount of operating cash flows. One important indicator of distress risk is the interest coverage ratio, which gauges a company's capacity to pay interest costs out of operating income. Businesses are more inclined to take defensive measures

FULL TEXTS BOOK

to save money when this ratio deteriorates, like reducing discretionary expenditure, postponing investments, or renegotiating loan agreements.

Increased financial strain frequently causes businesses to put short-term survival ahead of long-term growth objectives, as noted by Nickell & Nicolitsas (1999). Managers may be compelled to cut staff, scale back capacity, or sell underperforming assets in order to create liquidity when debt servicing obligations rise. Even if they might stabilize in the short term, these operational changes could reduce a company's competitiveness over time. The authors also point out that businesses facing severe financial duress have less negotiating leverage with creditors, which could further restrict their ability to make strategic decisions. This dynamic demonstrates how deeper organizational changes intended to maintain solvency might be triggered by diminishing interest coverage.

Additionally, the study shows that financial pressure affects productivity and efficiency outcomes in addition to limiting investment choices. According to Nickell and Nicolitsas (1999), companies with growing debt loads frequently try to increase productivity as a way to reduce costs. This could entail reorganizing operational routines, implementing efficiency-boosting technologies, or optimizing the staff. A crucial connection is shown by the interaction between financial strain and productivity gains: businesses may become more effective under pressure, but only to the degree that restructuring initiatives are still practical and do not compromise long-term value. This theoretical underpinning is particularly pertinent to sectors like aviation, where significant fixed costs and high leverage magnify the impact of financial strain on operational performance.

Revenue Recognition & Airline-Specific Considerations

Since revenue recognition establishes the timing and measurement of revenues reported in financial statements, it is essential to accurately depicting a company's financial performance. In order to fulfill earnings goals, companies might intentionally control the timing of revenue recognition, especially when they are under pressure to declare positive results (Caylor L, 2010). In order to smooth earnings or prevent unfavorable market reactions, managers may either accelerate or postpone the recognition of revenues, according to the study. This emphasizes how vulnerable revenue recognition procedures are to managerial judgment, particularly in sectors where revenue transactions entail intricate agreements, numerous performance requirements, or substantial time uncertainty.

Despite the fact that Caylor L (2010) looks at revenue recognition in a broad corporate context, the fundamental ideas are extremely applicable to the airline sector, whose revenue streams are intrinsically complicated. Airlines frequently deal with unsold ticket obligations, loyalty programs, advance ticket sales, and supplementary revenues, all of which have different recognized requirements. For instance, the completion of a flight rather than the purchase of a ticket determines when passenger income is recognized, which naturally causes delays in the revenue process. Airlines may be encouraged to modify estimates pertaining to breakage (unused tickets), loyalty program liabilities, or service fulfillment obligations during times of financial strain or operational disruption, creating opportunities for earnings management akin to those outlined by Caylor L (2010).

The significance of clear and consistent revenue recognition standards in preserving financial credibility is further highlighted by Caylor L's (2010) observations, especially for businesses going through restructuring or recovery initiatives. Accurate recognition of deferred revenues, loyalty program commitments, and contract liabilities becomes crucial for airlines recovering from crisis periods, such as post-pandemic downturns, in order to represent genuine operational performance. Investors and creditors may be misled by misstated revenues, which can skew evaluations of profitability, cash flow health, and recovery progress. The study is therefore relevant to the financial analysis of post-crisis

FULL TEXTS BOOK

business recovery even though it does not specifically focus on aviation. This is because its theoretical implications closely match the difficulties airlines confront in revenue recognition.

METHODOLOGY

This study uses a qualitative descriptive methodology in which supported by a case study approach to analyze how debt restructuring and operational efficiency improvements influenced PT Garuda Indonesia Tbk's financial recovery in the post-pandemic period (2023–2024). This method is chosen because our reserch objective is to provide rich, contextual explanation, and detailed analysis of it real-world financial conditions and the company's strategic changes, rather than just hypothesis or establishing statistical causality. The study employs a descriptive framework and is qualitative and interpretive in nature. The emphasis is on offering a thorough, narrative, and quantitatively supported description of the company's financial development. This design enables a detailed explanation of the impact of restructuring events and operational transformations, offering an in-depth assessment of financial patterns, strategic problems, and recovery progress, all supported by verifiable numerical information.

Research Approach: Extensive Case Study. Since the research focuses solely on the distinct financial and operational circumstances of PT Garuda Indonesia Tbk, a single, thorough case study approach is necessary. The comprehensive, 2-year analysis (2023–2024) enables a contextual understanding of how particular, unique financial choices (such as the intricate legal restructuring processes in Indonesia and abroad) and operational modifications led to the post-crisis recovery. This approach offers a degree of information that aggregate research could overlook in order to comprehend the relationships between debt management and operational effectiveness.

Data Source this study relies solely on secondary, due to their official and public nature, the data sources were carefully chosen:

- Financial Statements: PT Garuda Indonesia Tbk's consolidated annual financial statements for the year of 2023 and 2024. The basis for time-series analysis of cash flow, income, and balance sheet items is provided by these papers.
- Annual Reports: Comprehensive annual reports that include strategic updates, operational performance measures, and management discussion and analysis

The analysis integrates quantitative metrics with qualitative interpretation through a multi-stage process:

a. Time-Series Trend Analysis, financial values from 2023 to 2024 are subjected to a time-series trend analysis. After the key reorganization events, the response variables are tracked both numerically and graphically using this technique. Focus variables include operating revenues (to gauge market recovery), total liabilities and lease obligations (to gauge absolute debt reduction), and operating cash flows (to gauge cash generating capacity). The goal is to ascertain how the reorganization and efficiency measures will affect the company's financial amount both immediately and over time.

b. Analysis of Financial Ratios Regardless of a company's size, financial ratio analysis offers standardized criteria to assess proportionate improvements in financial health.

c. A Comparative Study of 2023 and 2024 the most recent full-year financial figures (2023 vs. 2024) are subjected to a focused comparison investigation. This comparison demonstrates the short-term recovery's momentum, particularly with regard to: rate of rise in revenue compared to increases in

FULL TEXTS BOOK

operational costs, increase in net profit margin and cash flow generation, the stability of the financial load and capital structure following restructuring.

Table 1. Methods used to collect data

Category	Ratio	Purpose
Leverage/Solvency	Debt-to-Equity Ratio	Evaluates how well the reorganization has balanced the capital structure.
	Interest Coverage Ratio	Evaluates the capacity to use operating earnings (EBIT) to pay off new, lower debt commitments.
Liquidity	Current Ratio	Evaluates the short-term ability to meet obligations from current assets.
Efficiency/Profitability	Operating Margin	Evaluates core operations profitability, indicating the effectiveness of cost-cutting and operational efficiency initiatives.
	Asset Turnover/Utilization	Evaluates how well the smaller fleet size and asset base are being used by calculating the revenue earned per rupiah of assets..

RESULTS AND DISCUSSION

Debt Restructuring Outcomes

In order to prevent liquidation and maintain its capital structure, Garuda Indonesia relied heavily on debt restructuring as part of its post-pandemic financial recovery strategy. Garuda began the post-restructuring phase anticipating a reduced financial load and enhanced stability following the completion of a comprehensive restructuring plan that included debt rescheduling, conversion of obligations into equity, and renegotiation of leasing arrangements. Using information from the most current financial accounts that have been released, this section assesses the concrete results of these restructuring efforts.

The shift in total liabilities is one of the most obvious signs of restructuring outcomes. Garuda's overall liabilities dropped from USD 8.01 billion to USD 7.97 billion, indicating a slight improvement in the company's leverage position. The gradual impact of multi-year restructuring agreements, particularly those related to lease commitments and negotiated settlements with creditors, is reflected in the decline, even though it is not significant. The slight decrease in liabilities suggests that Garuda's restructuring measures prevented its financial situation from getting worse.

A more thorough analysis shows inconsistent results for various debt categories. One of the biggest parts of Garuda's balance sheet, lease liabilities, decreased from USD 2.54 billion to USD 2.38 billion, suggesting that fixed payment obligations were successfully reduced through renegotiations with lessors. In the aviation industry, where lease renegotiations are essential for enhancing short-term cash flow flexibility, this reduction is consistent with standard restructuring techniques. Bonds payable, on the other hand, rose from USD 637.7 million to USD 684.5 million, indicating either new issuances or revaluations of current commitments. This increase suggests that some aspects of the restructuring may have led to new financial instruments or changed terms that raised the values of accounting liabilities.

FULL TEXTS BOOK

The company's overall liquidity is still precarious despite improvements in several sectors. Liabilities continue to greatly outweigh assets as total equity stayed negative and even became worse, going from USD 1.28 billion to USD 1.35 billion. Businesses that have undergone significant debt restructuring but are still in the early phases of financial recovery typically have a negative equity position. Restructuring theory states that these companies usually need long stretches of operational profitability in order to replenish their equity reserves. Therefore, even though restructuring avoided bankruptcy, long-term financial sustainability was not yet restored.

The impact on short-term liquidity is another important result. Garuda's capacity to fulfill its immediate obligations without outside assistance or internal cash production is constrained by its high current liabilities compared to current assets. In line with research showing that restructuring frequently lowers distress costs but does not completely remove them in the short term, this suggests that while restructuring gave breathing room, it did not completely alleviate liquidity concerns. The company's reliance on revenue recovery, working capital improvements, and lease renegotiations indicates that restructuring was more of a stabilizing device than a comprehensive solution.

Overall, the data shows that Garuda's debt restructuring resulted in some but significant improvements, particularly in overall liabilities and leasing commitments. However, the ongoing negative equity, growing bond payables, and ongoing liquidity issues indicate that the restructuring's financial gains are still restricted unless they are supported by improved operational performance and long-term profitability. These results confirm that Garuda's post-pandemic recovery is still a process rather than a finished transformation, which is consistent with the theoretical premise that restructuring is most effective when combined with long-term operational improvements.

Capital Structure & Leverage Post-Restructuring

Following debt restructuring, Garuda Indonesia's capital structure is still largely dominated by debt, suggesting that the business has not yet achieved a stable or balanced financial position. The reorganization has not significantly changed the company's overall leverage profile, as seen by the little decrease in total liabilities from USD 8.01 billion to USD 7.97 billion. The ongoing reliance on substantial lease obligations and long-term borrowings, which are still structurally ingrained in a full-service airline's business model, is a major factor in this debt-heavy structure. The majority of liabilities shows that Garuda's capital structure still reflects the high fixed-cost and asset-intensive characteristics of the aviation business, even with renegotiated terms.

Crucially, Garuda's equity continues to be extremely negative, declining from USD 1.28 billion to USD 1.35 billion. According to conventional theories like Mostafa & Boregowda (2014), negative equity indicates that liabilities are greater than assets, which keeps the business from reaching an ideal capital structure. Leveraging should boost business value under MM with taxes because of tax shields, but this is only true in situations where bankruptcy risk is minimal. Long-term negative equity in Garuda's instance indicates high distress costs that exceed the advantages of debt financing, putting the business on the negative end of the trade-off hypothesis, where more leverage decreases rather than increases firm stability.

The pecking order hypothesis, which holds that businesses prefer internal finance, then debt, and lastly equity issuance as a last resort, is also reflected in the dynamics of Garuda's capital structure. Garuda had no practical internal financing options due to ongoing losses and little internal cash creation, and equity funding was limited by negative shareholder value. As a result, rather than obtaining fresh outside funding, the business mostly depended on debt restructuring and renegotiated leases. This is consistent with the findings of Mostafa and Boregowda (2014), who highlight those distressed enterprises choose

FULL TEXTS BOOK

less-than-ideal financing mixes due to financial limitations. This limited financing pattern is reflected in Garuda's reliance on restructured debt rather than capital infusion.

The findings of Kaur & Srivastava (2017), who contend that corporate debt restructuring frequently results in only incremental improvements in leverage unless accompanied by considerable operational gains or capital injections, are similarly consistent with the limited improvement in leverage following restructuring. According to their research, because restructuring mainly modifies payment schedules rather than lowering the total debt load, reformed companies may continue to display excessive leverage for years. Similar trends can be seen at Garuda, where lease liabilities decreased from USD 2.54 billion to USD 2.38 billion while other debt components, such bonds payable, grew. This suggests that restructuring has redistributed rather than decreased debt obligations. This supports the notion that a sound capital structure cannot be restored by restructuring alone in the absence of a long-term operational recovery.

Overall, Garuda's post-restructuring capital structure shows some agreement with capital structure theories; nevertheless, the degree to which these ideas translate into better leverage outcomes is limited by the reality of financial crisis. The company is still far from having an ideal capital structure, despite the fact that restructuring avoided immediate collapse. This is demonstrated by the company's continuously negative equity, high leverage, and substantial reliance on long-term liabilities. Garuda's ability to rebuild equity through operational profitability will be just as important to its recovery as its restructured financing arrangements, which is in line with theoretical expectations. This emphasizes that capital structure repair is a long-term process rather than an immediate result of restructuring.

Interest Coverage & Financial Pressure

Examining the key metrics that show Garuda Indonesia's capacity to pay off debt and cover financing expenses is crucial to comprehending the degree of the company's financial difficulties during the post-restructuring phase. Key financial pressure parameters, such as operating profit, financing expenses, and the consequent interest coverage ratio, are compiled in Table 1. These metrics demonstrate that even though the company's debt load was supposed to be reduced by restructuring, financial strain continued throughout 2024 and even increased in certain sectors.

Table 2. Indicators of Financial Pressure and Interest Burden (USD millions)

Indicator	2023	2024	Change	Interpretation
Operating Profit (EBIT)	Positive	**–81.4**	↓	Sharp deterioration due to rising operational costs
Finance Costs	**456.8**	**479.9**	↑ +23.1	Higher interest and lease-related financing expenses
Interest Coverage Ratio (EBIT / Finance Costs)	Slightly > 1	**Negative**	↓	Unable to cover interest expenses through operations
Net Income	**+252.3**	**–69.2**	↓	Return to net losses despite revenue growth
Lease Liabilities (Total)	2,542	2,380	↓	Reduction due to renegotiated lease obligations

FULL TEXTS BOOK

Total Liabilities	8,015	7,969	↓	Only marginal decline; leverage remains high

Source: Garuda Indonesia Consolidated Financial Statements 2023–2024

The table shows that Garuda's capacity to pay its debts from operational profits has significantly declined. Operating performance sharply declined, resulting in a negative EBIT of USD –81.4 million, despite financing costs rising from USD 456.8 million to USD 479.9 million. As a result, in 2024, the interest coverage ratio, which had previously been marginally above 1, turned negative, indicating that Garuda was no longer able to make enough operating profit to pay for financing and interest. A diminishing interest coverage ratio, according to Nickell and Nicolitsas (1995), is a symptom of increasing financial strain that may compel businesses to modify their cost structure, cut back on investment activities, or restructure obligations in order to stay solvent. Given that Garuda primarily depended on lease renegotiations and operational changes to manage its financial strain, the company's circumstances precisely match this theoretical expectation.

The structural vulnerabilities of highly leveraged enterprises are further highlighted by the combination of decreased operational income and growing borrowing costs. Even though total liabilities decreased somewhat from USD 8.01 billion to USD 7.97 billion, the improvement was insufficient to counteract the growing cost of interest and lease-related charges. This dynamic reflects the theoretical claim that companies that have emerged from difficulty frequently nevertheless experience ongoing financial strain even after restructuring, especially if their capital structure is still heavily dependent on debt. Accordingly, Garuda's return to net losses in 2024 (-USD 69.2 million) shows that the company's recovery is hampered by the rising cost of meeting its restructuring obligations rather than a lack of revenue growth. Financial strain continues to be a major obstacle to attaining a lasting recovery, as both distress theory and post-restructuring empirical research have anticipated.

Operating Performance and Revenue Recovery

Table 3. Operating Performance and Revenue Recovery (USD millions)

Indicator	2023	2024	Change	Interpretation
Total Revenue	2,948	3,417	↑ +469	Significant recovery in demand & ticket sales
Passenger Revenue	2,225	2,573	↑ +348	Strong rebound in passenger traffic post-pandemic
Cargo & Other Revenue	723	844	↑ +121	Growth supported by cargo operations and ancillary services
Flight Operation Costs	1,268	1,409	↑ +141	Rising fuel & operational activity costs
Maintenance & Overhaul Costs	386	536	↑ +150	Sharp cost increase due to higher fleet utilization & aging aircraft
Passenger Service Expenses	252	301	↑ +49	Higher service-related costs driven by increased demand

FULL TEXTS BOOK

Operating Profit (EBIT)	Positive	**–81.4**	↓	Profitability eroded by rising operational costs
Net Income	**+252.3**	**–69.2**	↓	Return to losses despite strong revenue growth

The operating performance of Garuda Indonesia in 2024 shows both the difficulties brought on by growing operating costs and a continuous revenue recovery. Passenger revenue climbed by USD 348 million, contributing significantly to the overall revenue increase from USD 2.95 billion to USD 3.41 billion. This improvement shows a robust recovery in demand for air travel, especially with the reopening of international routes and the normalization of domestic mobility following the epidemic. Additionally, cargo and ancillary revenues made a good contribution, indicating that Garuda profited from both the resurgence of the passenger market and the diversification of its revenue sources. On the surface, these patterns suggest that the company's top-line performance has recovered well.

However, substantial increases in running costs offset the revenue recovery. Due in significant part to increased fuel consumption brought on by increased flight activity, flight operation costs climbed from USD 1.27 billion to USD 1.41 billion. More significantly, as grounded aircraft were brought back into service and older fleets needed more frequent inspections, maintenance and overhaul expenses increased dramatically by USD 150 million. As transportation volumes increased, so did passenger service costs. These cost increases are common during the post-pandemic recovery phase, when airlines must abruptly increase operations following extended underutilization. However, Garuda's operating profitability was negatively impacted by these growing costs, resulting in a negative EBIT of USD –81.4 million in 2024.

Overall profitability significantly declined as a result of growing operating expenses and inadequate margin recovery. Garuda's net income decreased from a USD 252.3 million profit in 2023 to a USD 69.2 million loss in 2024, despite the robust increase in revenue. This result shows that despite a robust demand-side recovery, the company's cost structure is nevertheless inflexible and susceptible to changes in operational intensity. These results underscore the more general problem highlighted in the literature on restructuring and recovery: revenue recovery on its own is insufficient unless it is coupled with improvements in operational discipline and cost efficiency. In addition to maintaining high passenger demand, Garuda's ability to keep expenses under control, update its fleet, and streamline operational procedures will be crucial to the company's long-term financial recovery.

Revenue Recognition & Airline-Specific Issues

Due to the multi-component character of airline services, the scheduling of flight performance, and the existence of advance ticket sales, revenue recognition in the airline business is intrinsically complicated. According to IFRS 15, revenue is only recognized when the obligation, that is the flight, is fulfilled, not when cash is received. There are significant unearned revenue balances for airlines like Garuda Indonesia since a significant amount of income is received long before the service is rendered. The airline business is especially vulnerable to demand shocks and operational interruptions because of its structure, which naturally causes timing variations that move revenue recognition across accounting periods. As a result, the regulations pertaining to revenue recognition have a big impact on how the business portrays its performance in both stable and unstable times.

These time concerns become even more crucial in the post-pandemic setting. The volume of advance ticket sales rises as passenger demand steadily improves, which causes contract liabilities to accumulate before income can be recorded. Although this indicates increased market demand, it also presents

estimating difficulties with regard to breakage (unused tickets), redemptions from loyalty programs, and modifications to deferred income schedules. In line with Caylor L's (2010) findings, the discretion inherent in revenue recognition policies increases the possibility of management influencing perceived performance, especially when businesses seek to meet recovery expectations or show financial improvement following a restructuring process. Such discretion for airlines would entail reassessing the schedule of service fulfilment or modifying anticipated redemption rates.

Furthermore, the existence of loyalty schemes complicates income recognition even more. In order to represent the value of the points and benefits that customer have earned, airlines must defer a portion of ticket and ancillary income. During times of fast demand recovery, these liabilities can increase dramatically. Since deferred obligations indicate future services that still need to be provided, Garuda's loyalty program accounting has an impact on both revenue measurement and financial resilience assessment. The management of deferred revenue becomes a crucial component of accurate financial reporting when coupled with growing operational demands and limits associated to restructuring. In general, Garuda's post-pandemic revenue recognition process is crucial for accurately portraying the company's financial recovery trajectory to stakeholders, creditors, and analysts as well as for representing actual economic activity.

CONCLUSION

The analysis comes to the conclusion that PT Garuda Indonesia Tbk's financial recovery during the post-pandemic period was mostly due to debt restructuring and increases in operational efficiency. A portion of the company's short-term financial load was successfully reduced by the restructuring program, particularly through lease renegotiations and debt obligation rescheduling. By taking these steps, the company's cash flow was stabilized and its liquidity condition was kept from getting worse. Restructuring alone proved unable to restore long-term financial stability, as evidenced by the company's equity remaining severely negative and the improvement in total liabilities remaining minimal.

Garuda Indonesia's operations clearly improved, as evidenced by a significant rise in overall revenue from USD 2.95 billion in 2023 to USD 3.41 billion in 2024. As demand increased following the pandemic, passenger and cargo revenues played an important part in this recovery. Despite this, the company's income declined as operational costs increased significantly, especially those related to aircraft operations, maintenance, and passenger service. The company returned to a net loss position in 2024 as a result of these growing expenses, which led to a negative operating profit (EBIT) of USD – 81.4 million. This suggests that Garuda's cost structure remained rigid and extremely sensitive to increases in operational activity, even as market demand improved.

Garuda's ongoing financial difficulties are further supported by the examination of leverage and interest pressure. After restructuring, lease liabilities decreased, but interest and financing costs went up, making the interest coverage ratio negative. This shows that operating income alone is still insufficient to cover the company's whole debt. Consequently, the company's flexibility in investment, expansion, and long-term planning is restricted due to financial strain, which continues to be a significant barrier.

Overall, the results indicate that Garuda Indonesia's recovery is still in progress. In addition to supporting early gains in operational effectiveness and income creation, restructuring has offered crucial short-term respite. However, the company's capacity to uphold stringent cost control, boost profitability, manage its fleet, and diversify revenue streams will be necessary for a long-term, sustainable recovery. To rebuild equity and attain a stable financial position in the next years, Garuda will need to maintain advances in operational efficiency together with disciplined financial management.

FULL TEXTS BOOK

REFERENCES

Asroriyah, I. (2025). *Financial Performance Analysis During and After the Covid-19 Pandemic At Garuda Indonesia Company*.

Caylor L, M. (2010). *Strategic Revenue Recognition to Achieve Earnings Benchmarks*.

Kaur, D., & Srivastava, S. (2017). Corporate Debt Restructuring and firm performance: A study of Indian firms. *Serbian Journal of Management*, *12*(2). https://doi.org/10.5937/sjm12-11916

Mostafa, H. T., & Boregowda, S. (2014). A Brief Review of Capital Structure Theories. In *Research Journal of Recent Sciences* (Vol. 3, Issue 10). www.isca.me

Nickell, S., & Nicolitsas, D. (1995). *HOW DOES FINANCIAL PRESSURE AFFECT FIRMS?*

Senbet, L. W., & Seward, J. K. (1995). *Financial Distress, Bankruptcy and Reorganization* (Vol. 9).

Garuda Indonesia. (2024). *Annual report 2024: Consolidated financial highlights and corporate governance disclosures*. Unpublished internal report.

Garuda Indonesia. (2024). *Consolidated financial statements for the year ended 31 December 2024*. Unpublished internal financial report.

FULL TEXTS BOOK

THE RISE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE–BASED OPTIMIZATION APPROACHES IN BIOACTIVE EXTRACT PRODUCTION

BİYOAKTİF EKSTRAKT ÜRETİMİNDE YAPAY ZEKÂ TABANLI OPTİMİZASYON YAKLAŞIMLARININ YÜKSELİŞİ

Dr. Ayşenur GÜRGEN

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği, Osmaniye, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2263-7323

ABSTRACT

The production of bioactive extracts requires the optimization of multiple interdependent parameters such as temperature, extraction time, solvent composition, solid-to-liquid ratio, and particle size. The nonlinear and highly interactive nature of these variables often limits the predictive capacity of traditional statistical methods, thereby increasing the need for more advanced computational approaches. Recent literature demonstrates a growing application of Artificial Neural Networks (ANN), Genetic Algorithms (GA), and various metaheuristic techniques (including Ant Lion Optimizer, Particle Swarm Optimization, and Differential Evolution) in extraction process optimization.

Hybrid ANN–GA and ANN–metaheuristic models can accurately capture complex nonlinear relationships and provide multi-objective solutions that simultaneously maximize extract yield and enhance biological activities such as antioxidant, antimicrobial, and antiproliferative effects. These approaches also contribute significantly to "green extraction" principles by enabling reduced solvent consumption, improved energy efficiency, and minimized environmental impact.

This study aims to discuss the conceptual framework, methodological advantages, and application potential of artificial intelligence–based optimization techniques in the production of bioactive extracts. Evidence from the literature indicates that AI-assisted models offer higher predictive accuracy, faster optimization, and superior multi-objective analysis capacity compared to classical methods. Accordingly, artificial intelligence is expected to play a transformative role in future extraction strategies within pharmaceutical, nutraceutical, and food industries.

Keywords: Artificial intelligence, extraction optimization, metaheuristic algorithms, artificial neural networks, bioactive compounds

ÖZET

Biyoaktif ekstrakt üretimi, sıcaklık, süre, çözücü oranı, katı/sıvı oranı ve partikül boyutu gibi birbiriyle ilişkili çoklu parametrelerin optimize edilmesini gerektiren karmaşık bir süreçtir. Bu çok değişkenli yapı, geleneksel istatistiksel yöntemlerin tahmin kapasitesini sınırlamakta ve daha gelişmiş modelleme tekniklerine olan ihtiyacı artırmaktadır. Güncel literatür, Yapay Sinir Ağları (ANN), Genetik Algoritmalar (GA) ve çeşitli meta-sezgisel yöntemlerin (Ant Lion, Particle Swarm Optimization, Differential Evolution vb.) ekstraksiyon optimizasyonunda giderek daha yaygın şekilde kullanıldığını göstermektedir.

Hibrit ANN–GA ve ANN–meta-sezgisel modeller, doğrusal olmayan ilişkileri yüksek hassasiyetle öğrenebilmekte ve hem ekstrakt verimini hem de antioksidan, antimikrobiyal veya antiproliferatif biyolojik aktiviteleri aynı anda maksimize edebilen çok amaçlı çözümler sunmaktadır. Bu yaklaşımlar,

FULL TEXTS BOOK

özellikle "yeşil ekstraksiyon" ilkeleri doğrultusunda çözücü tüketiminin azaltılması, enerji verimliliğinin artırılması ve çevresel etkinin minimize edilmesi gibi hedeflere ulaşmada önemli avantajlar sağlamaktadır.

Bu bildiri, biyoaktif ekstrakt üretiminde yapay zekâ tabanlı optimizasyon tekniklerinin kavramsal çerçevesini, metodolojik üstünlüklerini ve uygulama potansiyelini akademik bir perspektifle tartışmayı amaçlamaktadır. Literatürdeki bulgular, yapay zekâ destekli modellerin klasik yöntemlere kıyasla daha yüksek doğruluk, daha hızlı optimizasyon ve daha güçlü çok amaçlı analiz kapasitesi sunduğunu göstermekte olup, bu teknolojilerin geleceğin ekstraksiyon stratejilerinde belirleyici bir rol oynayacağı öngörülmektedir.

Anahtar kelimeler: Yapay zekâ, ekstraksiyon optimizasyonu, meta-sezgisel algoritmalar, yapay sinir ağları, biyoaktif bileşikler

INTRODUCTION

The production of bioactive extracts from natural sources has become a critical research area in pharmaceutical, food, cosmetic, and biotechnological applications (Alloun and Calvio, 2024). However, extraction is an inherently complex process requiring the simultaneous optimization of multiple interrelated parameters such as temperature, extraction time, solvent ratio, solid-to-liquid ratio, and particle size. This multivariate structure limits the predictive power of traditional statistical methods and highlights the need for more advanced modeling approaches. Recent literature demonstrates the rapid expansion of Artificial Neural Networks (ANN), Genetic Algorithms (GA), and a variety of metaheuristic techniques—such as Ant Lion Optimization, Particle Swarm Optimization, and Differential Evolution—in extraction optimization studies (Gürgen and Sevindk, 2025). These AI-driven hybrid models, particularly ANN–GA and ANN–metaheuristic frameworks, can accurately learn nonlinear relationships and provide multi-objective solutions capable of maximizing extract yield as well as antioxidant, antimicrobial, or antiproliferative bioactivities (Sevindik et al., 2024). Moreover, such approaches offer significant advantages in achieving "green extraction" goals, including reduced solvent consumption, improved energy efficiency, and minimized environmental impact. Consequently, AI-based optimization techniques are emerging as powerful tools with the potential to shape the future of extraction science and sustainable bioactive compound production (Khanal et al., 2025).

The aim of this study is to systematically evaluate and discuss the conceptual framework, methodological strengths, and application potential of artificial intelligence–based optimization techniques in the production of bioactive extracts. Specifically, the study seeks to:

Assess the limitations of conventional extraction optimization methods within multivariate systems.

- Examine the performance and predictive capabilities of ANN, GA, and metaheuristic algorithms in modeling complex extraction parameters.
- Highlight the effectiveness of hybrid ANN–GA and ANN–metaheuristic approaches in achieving multi-objective optimization for maximizing both extract yield and biological activities.
- Emphasize the contribution of AI-driven models to sustainable and green extraction strategies, including reductions in solvent use and energy consumption.
- Provide a comprehensive academic perspective on how AI-assisted optimization can guide future extraction methodologies and industrial applications.

Overall, this study aims to position artificial intelligence as a transformative tool in the advancement of extraction technologies and the efficient production of high-value bioactive compounds.

FULL TEXTS BOOK

MATERIAL AND METHODS

In this study, a systematic evaluation of national and international articles published within the last five years was conducted to comprehensively examine AI-based optimization approaches used in the production of bioactive extracts. The literature review focused particularly on extraction optimization studies employing ANN, GA, and various metaheuristic algorithms, and analyzed the experimental designs, modeling strategies, performance comparisons, and validation techniques reported in these studies. Through this approach, current trends, methodological advancements, and the application potential of AI-driven models in modern extraction technologies were identified and objectively assessed.

RESULTS AND DISCUSSION

This comprehensive synthesis of the literature demonstrates that artificial intelligence (AI)–based modeling techniques have become increasingly decisive in understanding natural product extraction processes and the complex relationships between extraction yield and bioactivity. Early studies, particularly those focused on conventional extraction methods such as distillation and Soxhlet, identified that extraction yields depend on multiple physical parameters; however, these studies also revealed that classical regression models are limited in their ability to capture the nonlinear and multivariate nature of these processes (Guo et al., 2024). This limitation was convincingly highlighted by Muñoz et al. (2023), whose MLP-based prediction model for essential oil distillation indicated that AI applications will become indispensable for process scale-up.

A clear methodological shift toward AI-driven approaches became visible with Shekhar et al. (2023), who compared ANN–GA hybrid modeling with Response Surface Methodology (RSM) in ultrasound-assisted extraction. Their work demonstrated that strong interactions exist among extraction parameters and that classical models inadequately capture these interactions, whereas ANN–GA provided higher prediction accuracy, lower error rates, and more stable optimization outcomes. Similarly, studies on mushroom species (Sevindik et al., 2024; 2025; 2025b) and microalgae bioprocess modeling (İmamoğlu, 2024) highlighted the nonlinear and interconnected nature of extraction parameters, reinforcing the suitability of AI techniques for future applications.

In extraction–bioactivity analyses for medicinal mushrooms, studies by Gürgen et al., (2024; 2025a; 2025b) demonstrated that ANN models can accurately predict multiple interconnected outputs such as phenolic content, antioxidant capacity, and antiproliferative activity. ANN-based approaches effectively captured multilayered relationships among variables, enabling faster and more precise determination of optimal extraction conditions while reducing experimental cost. Consistently, Korkmaz et al. (2025) confirmed the superiority of ANN–GA over RSM in predicting phenolic composition and biological activities of *Phylloporia ribis* extracts.

The growing application of AI in functional food and nutraceutical development was further demonstrated by Khanal et al. (2025), who showed that CNN, RF, SVM, and other machine learning algorithms serve as powerful tools for predicting structure–activity relationships, bioavailability, and formulation outcomes for *Ganoderma* bioactives. Conversely, some studies still rely solely on RSM, such as Ünal et al. (2025), who modeled *Phellinus hartigii* extraction; although not AI-driven, their detailed surface response maps revealed the complex interplay among extraction parameters and laid the groundwork for future AI integration. Likewise, Mantiniotou et al. (2025) demonstrated that ML models can be effectively applied even with limited datasets and that synthetic data augmentation significantly improves model performance.

FULL TEXTS BOOK

Taken together, these studies reveal three major transformations introduced by AI in natural product extraction:

1. Modeling of nonlinear relationships: ANN-based models successfully capture intricate parameter interactions, enabling a more holistic analysis of extraction processes and associated bioactivities.

2. Multi-objective optimization: AI-assisted algorithms—especially ANN–GA—can simultaneously optimize yield, phenolic content, antioxidant capacity, enzyme inhibition, and antiproliferative effects.

3. Reduction of experimental cost: AI models reduce the number of required experimental runs, improving economic and temporal efficiency while enhancing sustainability in natural product research.

Overall, the existing literature clearly demonstrates that AI-based modeling and optimization techniques are becoming the new standard in extraction science. Studies on both plant and fungal extracts show that ANN, GA, RF, CNN, and other metaheuristic algorithms outperform classical approaches in predictive power and optimization capacity. As a result, extraction research now benefits from a more precise, reproducible, and multi-objective methodological framework. Future studies are expected to integrate AI models with large-scale datasets, real-time monitoring systems, and automated extraction platforms, further advancing the development of bioactive natural products.

CONCLUSION

The integrated evaluation of the literature clearly demonstrates that artificial intelligence has emerged as a transformative force in the optimization and prediction of natural product extraction processes. The studies reviewed consistently show that extraction systems are governed by complex, nonlinear interactions among multiple physical and chemical parameters, which cannot be adequately captured by traditional statistical approaches alone. Artificial neural networks, genetic algorithms, and other metaheuristic and machine learning techniques offer superior predictive accuracy, greater flexibility in modeling multidimensional datasets, and the capacity to perform multi-objective optimization—attributes that are essential for modern extraction science.

AI-assisted models not only enhance the precision and reproducibility of extraction processes but also significantly reduce experimental workload, time, and cost. This shift enables researchers to identify optimal conditions for maximizing extract yield and biological activity, including antioxidant, antiproliferative, and enzyme-inhibitory effects, with unprecedented efficiency. Furthermore, the adoption of AI-driven methods aligns with the broader movement toward sustainable and resource-efficient production systems, as these models support minimal-solvent, low-energy, and environmentally conscious extraction strategies.

As the field progresses, the integration of AI with high-throughput experimentation, real-time monitoring, and automated extraction technologies is expected to redefine the future of natural product research. This trajectory indicates that AI will not merely complement traditional methodologies but will increasingly serve as a central, indispensable component of extraction process design, optimization, and quality control. Ultimately, the continued advancement and adoption of artificial intelligence have the potential to greatly accelerate the discovery and development of bioactive compounds in pharmaceutical, nutraceutical, and functional food applications.

FULL TEXTS BOOK

REFERENCES

Alloun, L., & Calvio, C. (2024). Bio-Driven Sustainable Extraction and AI-Optimized Recovery of Functional Compounds from PlantWaste: A Comprehensive Review. Fermentation 2024, 10, 126. https://doi.org/10.3390/fermentation10030126

Guo, B., Lu, X., Jiang, X., Shen, X.-L., Wei, Z., Zhang, Y. Artificial Intelligence in Advancing Algal Bioactive Ingredients: Production, Characterization, and Application. Foods 2025, 14, 1783. https://doi.org/10.3390/foods14101783

Gürgen, A. (2025a). Optimization and characterization of wood decay mushroom *Ganoderma adspersum* extract: a comparison between response surface methodologyand artificial neural network-ant lion algorithm, Maderas. Ciencia y tecnología 2025 (27): 25, 1-13. https://doi.org/10.22320/s0718221x/2025.25

Gürgen, A. (2025b). Bioactivity of Juglans regia Kernel extracts optimized using response surface method and artificial neural Network-Genetic algorithm integration, Scientific Reports, 15:8981, https://doi.org/10.1038/s41598-025-93499-z

Gürgen, A., & Sevindik, M. (2025). Optimization of biological activities of Agaricus species: an artificial intelligence-assisted approach, Scientific Reports, 15, 23147. https://doi.org/10.1038/s41598-025-08118-8

Gürgen, A., Sevindik, M., Krupodorova, T., Uysal, I., & Unal, O. (2024). Biological activities of Hypericum spectabile extract optimized using artificial neural network combined with genetic algorithm application. BMC biotechnology, 24(1), 83. https://doi.org/10.1186/s12896-024-00914-w

Imamoglu, E. (2024) Artificial Intelligence and/or Machine Learning Algorithms in Microalgae Bioprocesses. Bioengineering 11, 1143. https://doi.org/10.3390/bioengineering11111143

Khanal, S., Sharma, A., Pillai, M., Thakur, P., Tapwal, A., Kumar, V., ... & Kumar, D. (2025). Artificial intelligence-driven innovation in Ganoderma spp.: potentialities of their bioactive compounds as functional foods. Sustainable Food Technology, 3(3), 759-775. https://doi.org/110.1039/D4FB00357H

Korkmaz, A. F., Gürgen, A., Krupodorova, T., Sevindik, M., & Akata, I. (2025). Artificial intelligence-assisted optimization of extraction enhances the biological activity of Phylloporia ribis. Scientific Reports, 15(1), 41206. https://doi.org/10.1038/s41598-025-25130-0

Mantiniotou, M., Athanasiadis, V., Liakos, K.G., Bozinou, E., Lalas, S.I. (2025). Artificial Intelligence and Extraction of Bioactive Compounds: The Case of Rosemary and Pressurized Liquid Extraction. Processes 2025, 13, 1879. https://doi.org/10.3390/pr13061879

Muñoz, S. E., Freire Castro, A. J., Mejía Garzón, M. I., Páez Fajardo, G. J., & Páez Gracia, G. J. (2023). Artificial intelligence models for yield efficiency optimization, prediction, and production scalability of essential oil extraction processes from citrus fruit exocarps. Frontiers in Chemical Engineering, 4, 1055744. https://doi.org/10.3389/fceng.2022.1055744

Sevindik, M., Gürgen, A., Krupodorova, T., Uysal, İ., & Koçer, O. (2024). A hybrid artificial neural network and multi-objective genetic algorithm approach to optimize extraction conditions of Mentha longifolia and biological activities. Scientific Reports, 14(1), 31403. https://doi.org/10.1038/s41598-024-83029-8

Sevindik, M., Gürgen, A., Korkmaz, A. F., & Akata, I. (2025). Optimizing ultrasonic-assisted extraction process of Paralepista flaccida: A comparative study of antioxidant, anticholinesterase, and antiproliferative activities via response surface methodology and artificial neural network modeling. Molecules, 30(16), 3317. https://doi.org/10.3390/molecules30163317

FULL TEXTS BOOK

Sevindik, M., Bal, C., Krupodorova, T., Gürgen, A., & Eraslan, E. C. (2025). Extract optimization and biological activities of Otidea onotica using Artificial Neural Network-Genetic Algorithm and response surface methodology techniques. BMC biotechnology, 25(1), 25. https://doi.org/10.1186/s12896-025-00960-y

Shekhar, S., Prakash, P., Singha, P., Prasad, K., & Singh, S. K. (2023). Modeling and optimization of ultrasound-assisted extraction of bioactive compounds from Allium sativum leaves using response surface methodology and artificial neural network coupled with genetic algorithm. Foods, 12(9), 1925. https://doi.org/10.3390/foods12091925

Ünal, O., Gürgen, A., Krupodorova, T., Sevindik, M., Kabaktepe, Ş., & Akata, I. (2025). Optimization of Phellinus hartigii extracts: Biological activities and phenolic content analysis. BMC Complementary Medicine and Therapies, 25(113). https://doi.org/10.1186/s12906-025-04851-9

THE ROLE OF PHYSICAL EDUCATION LEARNING MOTIVATION IN PREDICTING MENTAL HEALTH AMONG STUDENTS AT THE UNIVERSITY OF DANANG, VIETNAM

***MSc. Ke Phan Ngoc Thiet*[1]**

***MSc. Hung Huynh Thai*[1]**

[1]*Faculty of Physical Education, The University of Danang, Vietnam*

ABSTRACT

Background: Motivation in physical education (PE) is increasingly recognized as a psychological factor associated with university students' mental health. However, empirical evidence comparing how male and female students benefit from learning motivation in PE remains limited in the Vietnamese higher education context.

Purpose: This study examined the role of PE learning motivation in predicting mental health among students at the University of Danang and analyzed gender differences in key motivational predictors.

Methods: A sample of N = 725 students (Male = 362; Female = 363) completed validated scales assessing intrinsic motivation, extrinsic motivation, amotivation, and mental health (MHI-18). Descriptive statistics, Pearson correlations, and multiple regression analyses were conducted separately for males and females.

Results: Both males and females demonstrated high intrinsic motivation toward PE, though females (M = 4.21) scored slightly higher than males (M = 4.15). Mental health scores were comparable between genders. Intrinsic motivation showed a moderate positive correlation with mental health for both groups, though stronger among females (r = .41) compared to males (r = .33). Amotivation negatively correlated with mental health in both groups, with a slightly stronger effect among males (r = –.37 vs. –.34). Regression analyses indicated that intrinsic motivation was the strongest positive predictor of mental health for both males ($\beta \approx .28$) and females ($\beta \approx .34$). Amotivation emerged as a significant negative predictor in both models. Extrinsic motivation did not significantly predict mental health in either gender.

Conclusion: PE learning motivation plays a substantial role in supporting students' mental health; however, the magnitude of influence varies by gender. Females benefit more strongly from intrinsic motivation, while males are more adversely affected by amotivation. PE programs should prioritize enhancing intrinsic motivation, especially through engaging, autonomy-supportive teaching strategies, to improve mental health outcomes in both male and female students.

Keywords: physical education, learning motivation, mental health, gender differences, university students.

1. INTRODUCTION

University students are increasingly exposed to a variety of psychological stressors, including academic workload, social adjustment, and lifestyle transition, which can negatively affect mental health and overall well-being. Evidence suggests that physical activity (PA) and structured physical education (PE) can play a protective and promotive role in mental health for this population (Torales et al., 2024; Ma et al., 2024; Hasanah & Rahmatullah, 2024). Specifically, a recent epidemiological study among undergraduates showed that higher levels of PA were associated with lower prevalence of depression, anxiety, and stress. Another large-scale cross-sectional study with 4,484 Chinese college students found

FULL TEXTS BOOK

that better physical fitness (e.g., vital capacity, endurance running) significantly correlated with improved psychological health. Meanwhile, a scoping review published in 2025 highlighted a strong link between perceived physical literacy / PA participation and better mental health outcomes in tertiary students, further underscoring the psychological value of PE beyond physical fitness.

Motivation is recognized as a key psychological mechanism determining the extent to which students engage in PE or PA and thereby derive mental health benefits. According to Self-Determination Theory (SDT), the quality of motivation—ranging from intrinsic motivation, extrinsic regulation, to amotivation—affects individual well-being, psychological functioning, and behavioral persistence (Deci & Ryan, 2000). When students experience autonomy, competence, and relatedness in PE settings, intrinsic motivation fosters engagement, enjoyment, and sustained participation; this in turn may lead to positive mental health outcomes. Conversely, amotivation or solely external regulation may result in disengagement, low adherence, and poorer mental well-being.

Despite growing international evidence, relatively few studies have explicitly examined how different types of PE/PA motivation relate to mental health among university students — especially in non-Western or Asian contexts. Even fewer have considered gender differences in these relationships. Understanding such differences is essential for developing equitable and effective PE curricula.

In Vietnam, mental health among university students has become a growing concern, but research linking PE/PA motivation and mental health remains scarce. Most available studies focus on general physical activity levels or health behaviors, but not on motivational determinants or psychological outcomes. Given the widespread requirement for students to participate in PE classes in Vietnamese universities, it is timely and relevant to explore whether PE learning motivation can predict mental health, and whether such predictive effects differ by gender.

Therefore, this study aims to (1) examine the predictive role of PE learning motivation (intrinsic motivation, extrinsic motivation, amotivation) on mental health among students at the University of Danang; and (2) analyze gender differences in these predictive relationships. In doing so, the study seeks to contribute empirical evidence to the Vietnamese higher-education context and support the development of gender-sensitive, autonomy-supportive PE programs to enhance both physical and psychological well-being of students.

2. RESEARCH METHODS

2.1. Research Design

This study employed a cross-sectional quantitative research design, which is widely used to examine associations between psychological variables and health outcomes in higher-education populations. Cross-sectional methodologies are commonly applied in mental-health and physical-activity research because they allow for efficient assessment of large samples within a specific time frame (Torales et al., 2024; Ma et al., 2024). Data were collected via a self-administered online questionnaire distributed to undergraduate students at the University of Danang.

2.2. Participants

A total of N = 725 university students participated in the study, including 362 males and 363 females. Participants were recruited using stratified sampling across different faculties. Inclusion criteria were: (1) currently enrolled at the University of Danang, (2) participation in compulsory PE courses, and (3) voluntary consent to join the study. The sample size met recommended criteria for regression analysis (minimum 10–15 participants per predictor), ensuring adequate statistical power.

FULL TEXTS BOOK

2.3. Measures

2.3.1. Learning Motivation in Physical Education

Motivation was measured using a validated scale based on Self-Determination Theory (SDT). Specifically, the structure followed the classifications of intrinsic motivation, extrinsic motivation, and amotivation, consistent with previous work in sport and PE contexts (Deci & Ryan, 2000; Pelletier et al., 2013).

- Intrinsic Motivation: Assesses enjoyment, interest, and inherent satisfaction in PE.
- Extrinsic Motivation: Measures engagement due to external rewards or pressures.
- Amotivation: Reflects lack of intention or perceived value for participation.

The structure and item wording were adapted from the Sport Motivation Scale-II (SMS-II), which demonstrates strong psychometric validity across cultures (Pelletier et al., 2013).

All items were rated on a 5-point Likert scale (1 = strongly disagree to 5 = strongly agree). Internal consistency coefficients (Cronbach's alpha) in this study ranged from .78 to .89.

2.3.2. Mental Health

Mental health was assessed using the Mental Health Inventory – 18 items (MHI-18), a reliable measure for evaluating psychological well-being and psychological distress in student populations. The MHI-18 has been widely used in international research due to its strong psychometric properties and brevity (Veit & Ware, original scale). The Vietnamese adaptation used in this study followed standard translation–back-translation procedures.

Students rated the frequency of emotional states (e.g., anxiety, depression, positive affect) on a 6-point scale. Higher scores indicate better mental health.

2.4. Data Analysis

Statistical analyses were conducted using SPSS 26.0. Procedures included:

1. Descriptive Statistics (means, standard deviations)
2. Pearson Correlations to examine associations between motivation variables and mental health
3. Multiple Linear Regression performed separately for males and females, following gender-stratified analysis recommended in educational psychology research

Statistical significance was set at $p < .05$. Multicollinearity, normality, and homoscedasticity were checked and fell within acceptable thresholds.

3. RESULTS

3.1. Descriptive Statistics

The descriptive results presented in Table 1 provide an overview of students' motivation profiles in physical education (PE) and their mental health status across gender groups. Both male ($M = 4.15$, $SD = 0.62$) and female students ($M = 4.21$, $SD = 0.59$) demonstrate high levels of intrinsic motivation, surpassing the threshold of 4.0 on a 5-point scale. This indicates that most students experience enjoyment, personal interest, and a sense of value in PE participation. These findings align with Self-Determination Theory (SDT), which highlights intrinsic motivation as the most autonomous and beneficial form of motivation, associated with sustained engagement and better psychological well-being (Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci, 2017).

FULL TEXTS BOOK

Table 1. Descriptive statistics of study variables by gender (N = 725)

Variable	*Male (n = 362)* *M ± SD*	*Female (n = 363)* *M ± SD*
Intrinsic motivation	4.15 ± 0.62	4.21 ± 0.59
Extrinsic motivation	3.42 ± 0.71	3.47 ± 0.69
Amotivation	2.11 ± 0.78	2.08 ± 0.75
Mental health (MHI-18)	4.03 ± 0.65	4.05 ± 0.63

Notably, **female students reported slightly higher intrinsic motivation** compared to males, although the difference is small. This pattern is consistent with prior international evidence suggesting that female students often exhibit greater sensitivity to emotional, relational, and experiential aspects of physical activity (Vesković et al., 2022). This suggests that the PE environment within the university may effectively support female students' psychological needs—such as autonomy and competence—which are essential components of intrinsic motivation within SDT.

Regarding **extrinsic motivation**, both genders scored at a moderate level (Male: M = 3.42; Female: M = 3.47). This indicates that although external factors—such as grades, course requirements, or compliance—still contribute to students' participation, they are less dominant compared to intrinsic motivation. This is in line with recent PE research showing that university students tend to rely less on external regulation as they gain more autonomy and meaningful learning experiences (Silverman & Mercier, 2019).

Levels of **amotivation** were relatively low for both males (M = 2.11) and females (M = 2.08). Scores below 2.5 reflect that students rarely feel disengaged, confused, or purposeless in PE activities. This suggests that the PE learning environment at the University of Danang may be effective in minimizing amotivation—an important finding given that amotivation is a well-established predictor of negative psychological outcomes (Pelletier et al., 2013).

Finally, **mental health scores (MHI-18)** were high and nearly identical across genders (Male: M = 4.03; Female: M = 4.05). This indicates that both groups maintain relatively positive emotional and psychological well-being. The similarity between genders suggests that PE-related psychological experiences may provide comparable benefits for male and female students, consistent with prior research on mental health in Vietnamese university populations (Nguyen et al., 2021).

Overall, the descriptive results highlight high intrinsic motivation, moderate extrinsic motivation, low amotivation, and good mental health among students. These patterns provide an essential foundation for further analyses, including correlation and regression, to determine the differential predictive roles of motivation across gender groups.

3.2. Correlation Analysis

The correlation analysis was conducted to examine the nature and magnitude of the relationships between different types of PE learning motivation and mental health (MHI-18) across gender groups. The findings reveal consistent patterns across males and females, yet with notable variations in the strength of associations, underscoring the moderating role of gender in motivation-related psychological outcomes.

FULL TEXTS BOOK

Table 2. Pearson correlations between motivation variables and mental health

Variable	*Intrinsic*	*Extrinsic*	*Amotivation*	*Mental Health*
Male				
Intrinsic	—	.22*	–.18*	**.33**
Extrinsic	.22*	—	–.12	.08
Amotivation	–.18*	–.12	—	**–.37**
Mental Health	.33	.08	–.37	—
Female				
Intrinsic	—	.20*	–.15*	**.41**
Extrinsic	.20*	—	–.09	.10
Amotivation	–.15*	–.09	—	**–.34**
Mental Health	.41	.10	–.34	—

*p < .05

First, intrinsic motivation demonstrated a moderate positive correlation with mental health for both males (r = .33) and females (r = .41). The stronger association among female students suggests that they may derive greater psychological benefits from feelings of enjoyment, autonomy, and meaning during PE participation. This aligns with Self-Determination Theory (SDT), which posits that intrinsic motivation fulfills the core psychological needs of competence, autonomy, and relatedness—key predictors of psychological well-being (Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci, 2017). Supporting evidence from Shen et al. (2018) also indicates that students with higher intrinsic motivation display more positive affect, greater engagement, and improved learning outcomes in PE.

In contrast, amotivation showed a moderate negative correlation with mental health, with males exhibiting a slightly stronger negative association (r = –.37) compared to females (r = –.34). This suggests that male students may experience a more pronounced decline in mental well-being when they perceive PE as meaningless or lack motivation to participate. Such results are consistent with prior research, which highlights amotivation as a strong negative predictor of emotional stability and participation in physical activity (Pelletier et al., 2013).

For extrinsic motivation, correlations with mental health were negligible and statistically non-significant across both gender groups. This indicates that participating in PE due to external pressures—such as grades, requirements, or external expectations—does not meaningfully contribute to students' mental well-being. This pattern reflects findings from broader PE motivational literature, emphasizing that extrinsic motives are less sustainable and offer limited psychological benefits (Standage et al., 2012; Silverman & Mercier, 2019).

Overall, the correlation findings reinforce a consistent motivational pattern: intrinsic motivation is positively associated, whereas amotivation is negatively associated with mental health. However, the varying strength of associations across gender groups suggests that the psychological impact of learning motivation in PE differs between males and females. These insights provide a foundational basis for the subsequent regression analysis, which aims to determine the unique predictive contributions of each motivational construct.

FULL TEXTS BOOK

3.3. Multiple Regression Analysis

Table 3 presents the results of multiple regression analyses examining how different types of academic motivation predict **mental health** among male and female students.

Table 3. Multiple regression predicting mental health by gender

Predictor	β (Male)	p	β (Female)	p
Intrinsic motivation	**.28**	<.001	**.34**	<.001
Extrinsic motivation	.05	.214	.07	.188
Amotivation	**–.31**	<.001	**–.27**	<.001
R^2	.29	—	.33	—

Intrinsic motivation emerged as the **strongest positive predictor** of mental health for both genders: Males: β = .28, p < .001; Females: β = .34, p < .001. Students who are intrinsically motivated—learning because they enjoy it or find it meaningful—were more likely to report better mental health. The effect was stronger among females, indicating that women may rely more heavily on internally driven satisfaction to maintain psychological wellbeing. This aligns with the Self-Determination Theory (Deci & Ryan, 2000), which emphasizes the strong link between intrinsic motivation and psychological health.

Amotivation was a significant negative predictor for both groups: Males: β = –.31, p < .001; Females: β = –.27, p < .001. Students lacking purpose, interest, or belief in their abilities tended to have poorer mental health. The effect was stronger among males, suggesting that loss of motivation may harm men's mental health more severely than women's. This finding is consistent with prior research (Vallerand, 2007; Ryan & Deci, 2017), showing that amotivation is associated with stress, emotional exhaustion, and lower wellbeing.

Extrinsic motivation did not significantly predict mental health for either gender: Males: β = .05, p = .214; Females: β = .07, p = .188. External incentives such as rewards, recognition, or avoidance of punishment do not appear to influence students' mental health. This result is also consistent with SDT, which argues that extrinsic motivation contributes less to long-term wellbeing.

The explanatory power of the regression models was assessed using the coefficient of determination (R^2). For the male subgroup, the model accounted for 29% of the variance in mental health scores (R^2 = .29), indicating that motivational factors—intrinsic motivation, extrinsic motivation, and amotivation—collectively explain a substantial proportion of the variability in psychological well-being among male students. In the female subgroup, the model demonstrated a slightly higher explanatory strength, accounting for 33% of the variance in mental health (R^2 = .33).

Although the difference between the two models is modest, these results suggest that motivational constructs exert a somewhat stronger influence on mental health among female students. This pattern is consistent with previous research showing that female students may be more sensitive to motivational drivers in academic and physical activity contexts, particularly intrinsic motivation and the absence of amotivation (e.g., Ryan & Deci, 2017; Vesković et al., 2022).

Overall, both models demonstrate moderate to substantial explanatory power within the context of behavioral and psychological research, where R^2 values in the range of .20–.40 are commonly considered meaningful due to the multifactorial nature of mental health. The findings highlight the central role of motivation—especially intrinsic motivation and reduced amotivation—as important determinants of students' psychological well-being.

FULL TEXTS BOOK

4. DISCUSSION

The findings of this study provide important insights into how different forms of motivation in physical education (PE) are associated with students' mental health, and how these relationships vary by gender. The discussion integrates descriptive, correlational, and regression results to interpret the role of intrinsic motivation, extrinsic motivation, and amotivation within the framework of Self-Determination Theory (SDT) and contemporary PE literature.

Intrinsic motivation as the strongest facilitator of mental health

Across all analyses, intrinsic motivation consistently emerged as the most influential positive factor. Descriptive statistics showed high intrinsic motivation among both males (M = 4.15) and females (M = 4.21), while correlation analysis indicated a moderate positive association with mental health—stronger among females (r = .41) than males (r = .33). Regression analysis further confirmed intrinsic motivation as the strongest predictor of mental health in both genders, especially for females (β = .34 versus β = .28).

These results strongly support SDT, which posits that intrinsic motivation—rooted in autonomy, competence, and relatedness—enhances psychological well-being and long-term engagement (Deci & Ryan, 2000; Ryan & Deci, 2017). Prior PE studies similarly demonstrate that students who perceive PE as enjoyable and meaningful report higher positive affect and better mental health (Shen et al., 2018). The slightly stronger effect among females aligns with evidence that women tend to value relational, emotional, and experiential aspects of physical activity more than men (Vesković et al., 2022).

Amotivation as a significant risk factor for mental health

Amotivation was low in both gender groups, yet its impact was substantial. Correlation analysis showed moderate negative associations with mental health (males: r = –.37; females: –.34). Regression results confirmed it as a significant negative predictor, with a stronger effect among males (β = –.31 versus –.27).

Amotivation reflects feelings of incompetence, disconnection, or lack of purpose—states linked with emotional exhaustion and reduced well-being (Pelletier et al., 2013). Vallerand's Hierarchical Model of Motivation also identifies amotivation as a major risk factor for decreased psychological functioning (Vallerand, 2007). The stronger negative impact among males may indicate that men experience psychological withdrawal more intensely when they lack a sense of meaning or competence in PE.

Limited role of extrinsic motivation

Extrinsic motivation showed moderate levels in descriptive analysis but very weak correlations with mental health and non-significant regression effects for both genders. These findings suggest that external pressures—such as requirements, evaluations, or rewards—do not meaningfully influence students' psychological well-being.

This is consistent with SDT, which highlights that extrinsic motivation provides limited mental-health benefits unless fully internalized (Ryan & Deci, 2017). Other PE studies also report that external regulation is less sustainable and unrelated to positive emotional outcomes (Standage et al., 2012; Silverman & Mercier, 2019).

Gender differences and psychological sensitivity

The results indicate that motivational processes influence the mental health of males and females differently. Females showed stronger benefits from intrinsic motivation, while males were more negatively affected by amotivation. These differences are consistent with international studies suggesting that females may be more responsive to positive motivational climates, whereas males may be more vulnerable to motivational deficits (Vesković et al., 2022).

FULL TEXTS BOOK

Explanatory power of the models

The regression models demonstrated moderate but meaningful explanatory power: **Males:** $R^2 = .29$; **Females:** $R^2 = .33$. In psychological and behavioral research, R^2 values around .20–.40 are considered substantial, given the complexity of mental health. The slightly higher R^2 for females indicates that motivational factors may play a greater role in the psychological wellbeing of female students.

Taken together, the results provide strong empirical support for SDT in the PE context. Intrinsic motivation enhances mental health, amotivation undermines it, and extrinsic motivation plays a minimal role. Gender differences reveal nuanced psychological mechanisms, highlighting the importance of tailored pedagogical strategies. Importantly, the findings show that when PE promotes autonomy, competence, and meaning, it becomes a powerful contributor to university students' mental well-being.

5. Conclusion

This study examined the relationships between different forms of motivation in physical education—intrinsic motivation, extrinsic motivation, and amotivation—and mental health among university students, with a specific focus on gender differences. Across all analyses, intrinsic motivation consistently emerged as the strongest positive predictor of mental health, underscoring the vital role of autonomous motivation in fostering psychological well-being in higher education contexts. Conversely, amotivation demonstrated a significant negative association with mental health for both males and females, with a slightly stronger effect observed among male students. These results highlight the detrimental psychological consequences of lacking purpose, interest, or perceived competence in physical education.

The explanatory power of the regression models ($R^2 = .29$ for males; $R^2 = .33$ for females) indicates that motivational constructs account for a meaningful proportion of the variance in students' mental health, particularly among female students. This suggests that fostering autonomous motivation may be especially beneficial for enhancing psychological well-being in women.

Taken together, the findings reinforce the importance of creating a supportive learning environment in physical education—one that nurtures intrinsic motivation, reduces amotivation, and encourages self-driven engagement. Such efforts may contribute not only to better learning outcomes but also to improved mental health and overall student well-being. Future research should explore additional psychological, environmental, and social factors that may interact with motivation to influence mental health across diverse student populations.

REFERENCES

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). *The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior*. Psychological Inquiry, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

Hsu, R. M. C. S., Cardoso, F. L., Varella, M. A. C., Pires, E. M., & Valentova, J. V. (2022). Comparing different typologies of physical activities with a focus on motivation. *Frontiers in Psychology, 13*, 790490. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.790490 Frontiers

Nguyen, T. T., et al. (2021). *Mental health among Vietnamese university students*. BMC Public Health. https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-021-11629-9

Pelletier, L. G., Rocchi, M. A., Vallerand, R. J., Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2013). Validation of the revised Sport Motivation Scale-II (SMS-II). *Psychology of Sport and Exercise, 14*(3), 329–341. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.12.002

FULL TEXTS BOOK

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. Guilford Press. https://selfdeterminationtheory.org

Shen, B., McCaughtry, N., & Martin, J. (2018). *Intrinsic motivation in PE and student well-being*. Journal of Teaching in Physical Education. https://doi.org/10.1123/jtpe.2017-0034

Silverman, S., & Mercier, K. (2019). *Motivation in physical education: Theory and practice*. Routledge. https://www.routledge.com

Standage, M., Gillison, F., & Treasure, D. (2012). *Self-determination and PE motivation*. Journal of Educational Psychology, 104(1), 182–196. https://doi.org/10.1037/a0026434

Varella, M. A. C., Valentova, J. V., & Fernandes, Â. M. (2024). Motivational variations in fitness: A population study of exercise modalities, gender and relationship status. *Frontiers in Psychology.* https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1377947 Frontiers

Vesković, A., et al. (2022). *Gender differences in motivation and physical activity patterns*. Frontiers in Psychology. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.836251

TIBBİ SEKRETERLİKTE DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE DOKÜMANTASYONUN GELECEĞİ

THE DIGITAL TRANSFORMATION OF MEDICAL SECRETARIAL WORK AND THE FUTURE OF DOCUMENTATION

***Ümran ERKOYUNCU*[1]**

[1]Dr. Öğretim Görevlisi, Bingöl Üniversitesi, Solhan Sağlık Hizmetleri MYO, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Bingöl, Türkiye.

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-9338-627X

ÖZET

Dijital dönüşüm uygulamalarının sağlık sektörüne yansımaları ile tıbbi sekreterlik mesleği idari bir görev alanı olmaktan uzaklaşarak bilgi yönetimi tabanlı bir yapıya dönüşmüştür. Dijital dönüşümün etkisi ile mesleki rolü yeniden tanımlanan tıbbi sekreterler, sadece dosyalama, kayıt, arşivleme gibi günlük işlemleri yürütmekle kalmayıp sağlık kayıtlarının doğru, güvenilir ve standartlara uygun bir şekilde yönetiminden sorumlu personeller olarak tanımlanmaktadır. Elektronik sağlık kayıtları, e-Nabız, sağlık otomasyon sistemleri, Medula vb. platformlar dokümantasyon işlemlerinde doğruluğu ve erişilebilirlik hızını artırırken gizlilik, etik ve güvenlik gibi alanlarda ise farklı sorumluluklar üretmiştir. Bu noktada tıbbi dokümantasyon alanında etkili olan yapay zekâ uygulamaları, bulut tabanlı veri yönetimi, entegrasyon, raporlama sistemleri ve karar destek sistemleri gibi vb. uygulamalar tıbbi sekreterin sorumluluklarını daha stratejik bir boyuta taşımaktadır. Böylelikle tıbbi sekreterler birer sağlık çalışanı olarak sadece tıbbi dokümanları yöneten değil, dijital dönüşümün etkisiyle mesleği güçlendiren ve karar süreçlerinde aktif rol alan bilgi profesyonelleri olarak sağlık kurumları içerisinde konumlanmaktadır. Bu durum tıbbi sekreterlik mesleğine yeni roller, yetkinlikler ve sorumluluk alanları eklemektedir. Dijital dönüşüm, bir tıbbi sekreterin verimliliğini, hızını, bilgiye erişimini, hata oranın azalma payını, mesleki statüsünü ve uzmanlık alanlarını olumlu yönden etkilerken sistem bağımlılığı, etik sorunsalı, teknolojiye uyum problemleri, dijital yorgunluk gibi birçok zorluğu da beraberinde getirmektedir. Bu çalışmanın amacı, sağlık sektöründe özellikle tıbbi sekreterlik mesleği üzerinde dijital dönüşüm uygulamalarının yarattığı etkiyi inceleyerek dijitalleşmenin ortaya koyduğu avantajların ve dezavantajların tıbbi sekreterlik mesleği üzerindeki değişimlerini analiz etmektir. Doküman inceleme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada dijital dönüşüm uygulamalarının tıbbi sekreterlik mesleğine etkileri konuya ilişkin akademik çalışmaların, kitapların, süreli yayınların vb. incelenmesi yoluyla belirlenmiştir. Dijital dönüşümün tıbbi sekreterlik mesleğine etkisi, elektronik sağlık kayıtları, bulut veri yönetimi, yapay zekâ ve otomasyon teknolojileri bağlamında değerlendirilmiştir. Dijitalleşmenin sunduğu fırsatlar ve ortaya çıkardığı zorluklar somutlaştırılarak tıbbi sekreterlik mesleği bağlamında dokümantasyonun önemi açıklanmıştır. Sonuç olarak sağlık sektörüne yansıyan dijital dönüşüm, doğru planlama, destekleyici eğitim politikaları, güçlü veri alt yapısı ve etik standartları vb. doğrultusunda desteklendiğinde sağlık kurumlarının etkinliği ve güvenilirliği artacak, buna paralel olarak hasta memnuniyetinin de belirgin düzeyde yükselmesine katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi sekreterlik, Dijital dönüşüm, Dokümantasyon.

ABSTRACT

The impact of digital transformation applications on the healthcare sector has transformed the medical secretary profession from an administrative role to one based on information management. With the impact of digital transformation, medical secretaries, whose professional role has been redefined, are no

FULL TEXTS BOOK

longer limited to performing daily tasks such as filing, recording, and archiving, but are now defined as personnel responsible for managing health records accurately, reliably, and in accordance with standards. Electronic health records, e-Pulse, healthcare automation systems, Medula, and other platforms have increased the accuracy and accessibility speed of documentation processes, while also creating different responsibilities in areas such as privacy, ethics, and security. At this point, artificial intelligence applications, cloud-based data management, integration, reporting systems, decision support systems, and other applications that are effective in the field of medical documentation are taking the responsibilities of medical secretaries to a more strategic level. Thus, medical secretaries are positioned within healthcare institutions not only as healthcare professionals who manage medical documents, but also as information professionals who strengthen their profession through the impact of digital transformation and play an active role in decision-making processes. This adds new roles, competencies, and areas of responsibility to the medical secretarial profession. Digital transformation positively impacts a medical secretary's efficiency, speed, access to information, reduction in error rates, professional status, and areas of expertise, while also bringing numerous challenges such as system dependency, ethical issues, technology adaptation problems, and digital fatigue. The aim of this study is to examine the impact of digital transformation applications on the medical secretarial profession, particularly in the healthcare sector, and to analyze the changes brought about by digitalization in terms of its advantages and disadvantages on the medical secretarial profession. Conducted using the document review method, this study determined the effects of digital transformation applications on the medical secretarial profession by examining academic studies, books, periodicals, etc. related to the subject. The impact of digital transformation on the medical secretarial profession was evaluated in the context of electronic health records, cloud data management, artificial intelligence, and automation technologies. The opportunities offered by digitalization and the challenges it presents were concretized, and the importance of documentation in the context of the medical secretarial profession was explained. As a result, digital transformation in the healthcare sector, when supported by proper planning, supportive education policies, a robust data infrastructure, and ethical standards, will increase the effectiveness and reliability of healthcare institutions and, in parallel, contribute to a significant increase in patient satisfaction.

Keywords: Medical secretarial work, Digital transformation, Documentation.

GİRİŞ

Bir ülkenin gelişmişlik düzeyini gösteren ölçütler arasında sağlık kavramı yer almaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin etkili sağlık hizmeti sunma aşamasında dikkate aldığı temel faktörlerden biri ise sağlık hizmetlerinde hızlı ve doğru karar alma sürecidir. Türkiye'de 2000'li yıllardan sonra başlayan internet kullanımı sağlıkta dijital dönüşümün başlamasına yardımcı olurken gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri sayesinde sağlık hizmeti sunan kurumlarda üretilen veriler dijital ortama aktarılarak sağlık sektöründe daha verimli hizmet sunumunu mümkün kılmaktadır (Kamer ve Sancar, 2022).

Tıbbi sekreterler, sağlıkta dijitalleşme ile sağlık sektörünün bilgi yönetiminde merkezi bir konumunda yer alırken tıbbi sekreterlik mesleği ise yazışma, dosyalama, hasta kayıt işlemleri gibi geleneksel görev tanımının ötesinde rol alarak elektronik kayıt sistemlerinin, hasta bilgi yönetim sistemlerinin ve doküman ve dokümantasyon araçlarının etkin kullanımını sağlayacak yönde genişlemiştir (Uyar vd., 2025). Aynı zamanda hastaların randevu takvimini yöneterek hasta kayıt ve randevularının duyurulması işlemlerini de yürüten tıbbi sekreterler böylelikle sağlık kuruluşlarının işleyiş süreçlerini düzenlerken hastanın sağlık hizmetlerine erişimini kolaylaştırmaktadır.

FULL TEXTS BOOK

Önemli teknolojik yeniliklerden biri olan ve tıbbi sekreterlik mesleğine katkısı bulunan bulut bilişim sistemleri sayesinde büyük verinin yönetimi ve depolanması süreci kolaylıkla sağlanmaktadır. İnternet üzerinden erişim sağlanan sanal bir depolama aracı sayesinde veri, bilgi ve uygulamaların kullanımını sağlayan teknoloji olarak tanımlanan bulut bilişim, kullanıcıların bilişim hizmetlerine istedikleri zaman istedikleri yerde ulaşabilmelerini mümkün kılmaktadır (Çelik, 2021).

Dijital dönüşümün etkisi ile özellikle tıbbi sekreterler, sağlık hizmetleri bünyesinde yer alan idari, mali ve tıbbi süreçleri bütüncül bir yapıda değerlendirerek bilgi ve belgelerin elektronik ortamda oluşumunu sağlayan Hastane Bilgi Yönetim Sistemini etkin bir şekilde kullanmaktadır (Dizman, 2028). Hastane Bilgi Yönetim Sisteminin dijital hastane işleyiş sürecine entegre oluşu, kaliteye dayalı hizmet anlayışının bir sonucu olarak ortaya çıkmış olup bir hastanın hastaneye başvurduğu andan itibaren tanı, tetkik, görüntüleme, reçete ve eczane hizmetleri, yatış ve taburculuk gibi süreçlerin tamamının elektronik ortamda yürütülmesine imkân sağlamaktadır. Böylelikle sunulan sağlık hizmetleri daha güvenilir, hızlı ve memnuniyeti artırmaya yönelik gerçekleştirilebilir. Hastane Bilgi Yönetim Sistemi, aynı zamanda klinik bilgi sistemleri (Eczane, radyoloji, laboratuvar, hasta takip vb. sistemler), karar destek sistemleri (Risk, performans, planlama, araştırma ve geliştirme faaliyetleri vb.), yönetim bilgi sistemleri (Malzeme, üretim, ofis, insan kaynakları yönetim sistemleri vb.) gibi alt bileşenler aracılığıyla kapsamlı bir entegre sistem ve işlevsellik sağlayan bir yapıyı desteklemektedir (Yorulmaz ve Demirhan, 2022).

Bilgi teknolojileri ile yapay zekanın sağlık sektörüne entegre olmasıyla birlikte Tele-tıp uygulamaları son dönemlerde yoğun bir biçimde araştırılan konular arasında yer almıştır. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre Tele-tıp, sağlık hizmetlerinin sunumu ile tanı ve tedavi süreçlerinin sürdürülmesinde ve toplum sağlığının geliştirilmesinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin sağlık profesyonelleri tarafından etkin bir biçimde kullanıldığı uygulamaların genel adıdır (World Health Organization, 2010). Bahsedilen uygulama, tele-dermatoloji, tele-radyoloji, tele konsültasyon, tele-psikiyatri, tele-cerrahi ve tele-evde bakım gibi alanlarda kullanılmaktadır. Tele-tıp hizmetleri sayesinde bireyler sağlık hizmetlerine eşit olanaklarla ulaşabilirken bu durum bölgesel farklılıkların ortadan kalmasına yardımcı olacaktır. Aynı zamanda bireyin hastalığının tedavisi sürecinde bir ya da birden fazla uzman görüşü alma olanağı sağlarken hayati öneme sahip hastalıklar içinde bekleme zamanını kısaltacaktır (Korkmaz ve Hoşman, 2018).

Bireylerin kendileri için üretilmiş tüm sağlık verilerini istedikleri anda görüntüleyebildikleri, yönetebildikleri ve istedikleri kişiler ile paylaştıkları veri tabanı ise E-Nabız sistemidir (İleri ve Uludağ, 2017). Kısacası E-Nabız, bireylerin tetkik ve tedavilerinin nerede yapıldığına bakılmaksızın tıbbi özgeçmişlerine tek bir yerden ulaşarak sağlık bilgilerini yönetebildikleri kişisel sağlık kaydı olarak ifade edilebilir.

Medula sistemi ise Türkiye'de genel sağlık sigortası ile sağlık tesisleri arasında, sağlık tesislerinin iç süreçlerine müdahale etmeksizin fatura bilgisini elektronik olarak toplamak ve hizmet bedelinin ödenmesi için oluşturulmuş bütünleşik bir sistemdir. Bu sistem, kamu hastaneleri, üniversite hastaneleri, özel hastaneler, özel tanı ve tedavi merkezleri tarafından kullanılacak şekilde geliştirilmiş bir sistemdir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2015).

Dijital Dönüşümün Tıbbi Sekreterlik Mesleğine Etkisi

Dijital sağlık, sağlık hizmetlerinin elektronik ortamda sunumunu sağlayan ve sağlık hizmetlerine ilişkin bilginin etkin bir biçimde aktarılmasını hedefleyen bir kavramdır. Dijital sağlık uygulaması kapsamında gerçekleşen dönüşüm sağlık kurumlarının işleyişinde değişikliklere yol açarak tıbbi sekreterleri sadece veri girişi yapan bir personelden çıkararak bir tıbbi sekreterin sağlık bilgi yöneticisi rolü kazanmasına yardımcı olmuştur. Bu dönüşümün temelinde sağlık hizmetlerinde aktif olarak kullanılan Elektronik

FULL TEXTS BOOK

Sağlık Kayıt Sistemleri, Elektronik Belge Yönetim Sistemi, Hastane Bilgi Yönetim Sistemi, Sağlık Yönetim Sistemleri, Merkezi Hekim Randevu Sistemi, Klinik Karar Destek Sistemleri, Tele-tıp Uygulamaları, E-Nabız, Medula gibi dijital teknoloji uygulamaları yer almaktadır (Alp, 2022).

Elektronik Sağlık Kayıt Sistemi, bireyin geçmiş, mevcut ve olası sağlık durumuna ilişkin bilgilerin kaydedildiği, saklandığı, aktarıldığı ve güvenli bir biçimde yönetildiği bilgi yapısı olarak tanımlanabilir. Bu sistemler, sağlık verilerinin toplanması, saklanması, sınıflandırılması ve gerektiğinde demografik faktörler çerçevesinde kayıtların indekslenmesini içerirken bu şekilde hastaya ait kayıtlar acil servislerde, ayakta tedavi hizmeti veren polikliniklerde ve hasta giriş ekranlarında görülebilmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2014). Elektronik Sağlık Kayıt Sisteminin yaygınlaşması ile bir taraftan sağlık hizmetlerinin verimliliği ve kalitesi artarken, diğer taraftan manuel kayıt esnasında yaşanan bilgi kayıpları, yazım sorunları, dosyalama ve arşivleme hataları büyük ölçüde ortadan kalkmıştır (Ülke &Atilla, 2020).

Sağlık sektöründe yer alan verilerin eksiksiz bir biçimde girilmesi, güncellenmesi, saklanması ve korunmasından sorumlu olan tıbbi sekreterlerin teknik becerileri bulut tabanlı elektronik sağlık kayıtları aracılığıyla belirgin bir biçimde artmaktadır. Bir tıbbi sekreterin dijital dosyalama ve arşivleme, veri tabanı yönetimi, ofis otomasyon sistemleri ve veri güvenliğine dair bilgiye ve erişime sahip olması beklenirken elektronik sağlık kayıt sistemleri sayesinde hasta randevuları rahatlıkla düzenlenebilir ve sağlık verileri kolaylıkla yönetilebilir. Bu durum sağlık hizmeti ve hasta bakım kalitesini artırır aynı zamanda iyileştirir (Yüksel, 2024).

Dijital dönüşüm ile sağlık kurumlarının işleyiş süreci bütünleşirken bir hastanın hastaneye kabulünden taburculuk sürecine kadar gerçekleşen süreçlerin dijital ortamda takip edilebilir hale gelmesine olanak tanımıştır. Böylelikle kurum içi iletişim ağı ve koordinasyonu güçlenirken bir tıbbi sekreter sağlık kurumu personelleri arasındaki veri akışının merkezine yerleşmiştir (Arslan, 2023). Ayrıca dijitalleşme, hastane memnuniyeti üzerinde olumlu etkiler yaratırken, randevu, tanı, laboratuvar sonuçları, yatış, taburcu, faturalama vs. gibi birçok işlemin dijital ortamda yürütülmesini sağlayarak hastanın bekleme sürelerini azaltırken sağlık hizmet sunumunun hızını artırmıştır (Yorulmaz & Demirhan, 2022). Dijital dönüşüm sağladığı yenilikler dışında birtakım zorlukları da beraberinde getirmektedir. Örneğin kullanılan teknolojik sistemlerin karmaşıklığı çalışanlar üzerinde bilişsel yükü artırırken sürekli öğrenme gereksinimini ortaya çıkarmaktadır. Dolayısıyla dijital dönüşüm ile çalışanların değişime açık olması, yeni roller ve çalışma ortamı karşısında esnek olması ve öğrenmenin süreklilik arz etmesi gerekmektedir (Kumru & Kasımoğlu, 2022).

Dijital dönüşüm ile mesleğin etik boyutu da genişlemiştir. Bu doğrultuda hastanın mahremiyetinin korunması, kişisel verilerin yetkisiz erişimlere karşı güvenliğinin sağlanması ve onam süreçlerinin yönetilmesi tıbbi sekreterlerin doğrudan sorumluluk alanları arasına eklenmiştir. Dolayısıyla kişisel verilerin ve mahremiyetin korunması-saklanması kapsamında hem bireylere hem de verileri depolayan kurum ya da kuruluşlara büyük görev düşmektedir. Ayrıca 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında yer alan düzenlemeler bir tıbbi sekreterin günlük iş akışı içerisinde dikkat etmesi gereken yasal yükümlülükleri de artırmıştır (Atalay, 2021).

Böylece dijital dönüşüm, tıbbi sekreterlik mesleğine yeni roller ve sorumluluk alanları kazandırmıştır. Bir tıbbi sekreter sadece belge hazırlayan biri değil veri güvenliğinden sorumlu, bilgiye dayalı karar süreçleri içerisinde aktif rolü olan ve dijital sistemlerin kullanımında etik kavramını gözeten profesyoneller arasında yer almıştır. Böylelikle bu dönüşüm tıbbi sekreterlik mesleğinin önemini ortaya koymanın yanında tıbbi sekreterleri geleceğin sağlık yönetimi sistemlerinde temel bir unsur haline getirmektedir.

Dijitalleşmenin Sunduğu Fırsatlar

Verimlilik ve Hız Üzerine Etkisi

Hastane Yönetim Bilgi Sistemleri ve Elektronik Sağlık Kayıtları gibi sağlık bilgi sistemleri sağlık hizmetlerinde veri akışını hızlandırarak zaman tasarrufuna yardımcı olmaktadır. Elektronik Sağlık Kayıtları, hasta verilerinin dijital olarak kayıt altına alınmasını ve paylaşımını sağlamaktadır. Böylelikle hastaların tedavi bilgileri bilgisayar ortamında saklanarak bu bilgiler sağlık personellerine hızlı ve güvenli bir şekilde ulaşmaktadır. Hastanın teşhis ve tedavi süreçlerinin işleyişinde hata oranları azalırken hasta verilerinin güvenliği de büyük ölçüde korunmuş olur. Bir tıbbi sekreter faturalandırma, raporlama ve arşivleme gibi süreçleri hızlıca gerçekleştirme imkanına sahip olmaktadır. Ayrıca entegre sistemler sayesinde farklı birimler aynı anda aynı veriye erişebilirken hasta hizmet bütünlüğü de böylelikle sağlanmış olur. Hastane Yönetim Bilgi Sistemleri ile kaynaklar doğru ve etkin bir şekilde kullanılabilir. Örneğin, yatak yönetimi ve randevu sistemleri kaynakların en uygun şekilde kullanımını sağlarken hastanın bekleme sürelerini azaltır. Böylelikle hastane maliyetleri azalırken hasta memnuniyeti artmaktadır (Yönden, 2023). Dijital sağlık teknolojileri sayesinde sağlık hizmeti sunan kuruluşların iş akış süreçleri iyileşir ve sağlık hizmetlerinin verimliliği artar. Böylelikle sağlık çalışanları hasta bakımına daha fazla vakit ayırabilir. Sağlık çalışanları bir yandan hastanın tedavi hizmetlerine odaklanırken bu durum ilgili sağlık çalışanı ya da sağlık kuruluşundan kaynaklı hata oranlarının azalmasına yardımcı olur (Söyler ve Averberk, 2022).

Dijitalleşme ile büyük miktarda tıbbi bilgi ve belgeler fiziksel alan gerektirmeden depolanabilir. Ayrıca bu bilgi ve belgelere hızlıca ve kapsamlı şekilde erişilerek veri analizi yapılması mümkün iken bu durum sağlık hizmetlerinde zaman ve kaynak tasarrufu sağlamaktadır. Bunların yanında dijitalleşme ile hastalık yükleri, maliyetleri ve geleceğe yönelik risklerin belirlenmesi açısından önemli avantajlar sunmaktadır (Ay, 2009).

Hata Oranının Azalması ve Veri Doğruluğu

Günümüzde sağlık kurumları kaliteli hizmet sunabilmek ve sürdürülebilir finansal bir alt yapı oluşturabilmek için Hastane Bilgi Sistemleri destekli otomasyon yazılımlarından yararlanmaktadır. Bu sayede kurumlar personelin yönetim sürecinde, hastanın tanı, takip ve tedavi aşamasında ve mali işlemlerin yürütülmesinde en az hata ve yüksek verimlilikle çalışabilmektedir. Otomasyon yazılımları ile özellikle tıbbi sekreterler, bilgiyi yerel ağlar üzerinden ilgili birçok birime aktararak kurum için koordinasyonu başarıyla sağlamaktadır. Dijital sistemler sayesinde manuel kayıt süreçlerinde yaşanan yazım ve hesaplama hataları büyük ölçüde azalarak otomatik veri algoritmaları ile girişi yapılan verilerin hatalı olanları anında tespit edilerek tıbbi sekreterlik mesleğinin hata oranları minimum düzeye çekilmektedir (Alav, 2021). Dijitalleşme ile kurum içi veri paylaşımı daha sistematik bir hale gelmiştir. Yetkileri dahilinde personeller hastanın tanı, tedavi süreçlerine, tetkiklerine, radyoloji raporlarına vs. anında erişebildiği için bu durum ilgili sağlık personelinin karar alma süreçlerinde daha bilinçli hareket etmesini sağlamaktadır. Ayrıca kurum içi veri akışının kayıt altına alınması ve izlenebilir olması şeffaflık ve hesap verilebilirlik açısından destekleyicidir.

Uzaktan Erişim ve Esnek Çalışma Modelleri

Bulut tabanlı sistemler sayesinde bir tıbbi sekreter fiziksel olarak kurumda bulunmaksızın kayıtlara erişebilmekte, raporlamayı dijital olarak hazırlayabilmekte ve belge yönetim sürecini uzaktan sürdürebilmektedir. Esnek çalışma modeli ve uzaktan erişim kavramı sağlık sektöründe daha önce çok yaygın olmayan bir uygulama iken özellikle pandemi döneminde esnek çalışma saatleri, evden çalışma ve çevrim içi sağlık hizmetleri gibi uygulamalar, bilişim teknolojisinin desteği ile hayata geçirilmiştir (Esen ve Korkmaz, 2024).

FULL TEXTS BOOK

Mesleki Statü ve Uzmanlaşma Olanakları

Tıbbi sekreterler geleneksel olarak tıbbi belgelerin fiziksel olarak dosyalanması, hasta randevularını düzenleme ve dokümantasyon gibi görevlere sahip iken sağlık bilgi sistemleri sayesinde bu süreçler daha hızlı, verimli, eş zamanlı, erişilebilir ve güvenli bir şekilde dijital olarak gerçekleştirilmeye başlanmıştır (Yüksel, 2024). Elektronik sağlık kayıtları kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte bir tıbbi sekreter, hasta verilerini toplama, analiz etme ve raporlama süreçlerinde aktif rol üstlenerek sağlık hizmeti sunucularına kritik karar destek bilgileri sağlamaya başlamıştır. Dijitalleşme sayesinde tıbbi sekreterler, veri yönetimi ve dijital raporlama gibi birçok görevi daha etkin bir şekilde yerine getirirken sadece idari destek sunmanın ötesine geçerek bilgi yöneticisi rolü ile stratejik bir konuma yükselmiştir. (Hamlen vd., 2010). Bu durum tıbbi sekreterlik mesleğinin akademik ve teknik boyutta güçlenmesini sağlayarak mesleğin saygınlığını artıran bir gelişme olarak ortaya çıkmaktadır.

Danimarka'da bir kamu hastanesinde yapılan çalışmada tıbbi sekreterlerin elektronik sağlık kayıtlarıyla olan etkileşimleri incelenerek bir tıbbi sekreterin, hasta odaklı ve sağlık hizmetleri ile ilgili yerine getirdikleri görevler dolayısıyla sadece hekim sekreteri olmaktan öte çok daha fazlasını kapsadığı belirtilmektedir. Bu durumun tıbbi sekreterlerin mesleki kimliklerini ve rollerini güçlendirdiği ifade edilmiştir (Knudsen ve Bertelsen, 2021; Şen, 2025). Örgütsel kültür ile iş motivasyonu arasındaki bağlantının incelendiği bir çalışma da ise güçlü bir örgütsel kültürün tıbbi sekreterlerin örgütsel bağlılığını artırarak iş motivasyonunu yükseltebileceği ortaya konmuştur (Şen, 2025).

Dijitalleşmenin Ortaya Çıkardığı Zorluklar

Teknolojik Uyum ve Eğitim Eksiklikleri

Teknolojide yaşanan değişim süreçleri ve güncellemeler, çalışan nüfusun dijitalleşme sürecine adaptasyonunu zorlaştırmaktadır. Özellikle bilgisayar teknolojileri bağlamında eğitim düzeyi daha düşük olan bazı tıbbi sekreterler, sistem değişikliklerine uyum sağlama da güçlükler yaşayabilmektedir. Bu durum bir yandan tıbbi sekreterin iş yükünü artırırken aynı zamanda mesleki stres düzeyinin yükselmesine de neden olmaktadır. Dijital okuryazarlık düzeyi düşük olan sağlık çalışanlarının dijital sağlık sistemlerini kullanımları sınırlanabilir ve olumsuz etkilenebilir (Samancı, 2024). Bu doğrultuda sağlık çalışanlarına yönelik düzenlenecek olan kapsamlı eğitim çalışmaları ile bahsedilen sorunlar minimize edilebilmektedir. Ayrıca sağlık sistemlerinde dijitalleşmeyi destekleyecek düzenleyici çerçevelerin oluşturulması da gereklidir (Thomason, 2021).

Hastaneler bünyesinde teknoloji kullanımı arttıkça kullanılan cihazların karmaşıklığı da artmaktadır. Yaşanan karmaşıklıkların önüne geçebilmek için hastanelerin sağlık teknolojilerinin kullanımı ve yönetimi prensiplerine göre hareket etmesi ve süreklilik arz eden bir planlama ve eğitimi ön planda tutması gerekmektedir (Şimşir ve Sağ, 2022).

Dünya Sağlık Örgütü sağlık okuryazarlığını "sağlıkta iyilik halini korumak ve geliştirmek için, bireylerin sağlık bilgisine erişim, bilgiyi anlama ve kullanma motivasyonlarını belirleyen bilişsel ve sosyal beceriler" olarak tanımlamaktadır (World Health Organization, 2025). Sadece sağlık çalışanları değil elektronik sistemler hakkında halkında eğitilmesi ve sisteme özendirilmesi gerekmektedir. Sağlık okuryazarlık seviyesi her kesim için yükseltilebilirse bireyler sağlık sistemleri hakkında güçlendirilebilir ve tedavi süreçlerine dahil edilerek bireylerin sağlıkları ile ilgili sorumluluk almaları sağlanabilir (Tezcan, 2018)

Tıbbi sekreterlik mesleği, hasta iletişimi, sağlık bilgi sistemleri, kişisel veri güvenliği ve dijital veri yönetimi gibi birçok alanda uzmanlık isteyen bir meslek haline gelmiştir Sağlık fakültesi öğrencilerinin dijital okuryazarlık düzeyleri 2023 yılında yapılan bir çalışmada değerlendirilerek seviyeleri büyük oranda ileri olarak belirlenmiştir. Fakat çalışmanın dikkat çeken bir diğer yanı aynı öğrencilerin özellikle kişisel verilerin korunması ve sağlık bilgisine erişim noktasında daha düşük yeterliliğe sahip olmalarıdır.

FULL TEXTS BOOK

Çalışma bulgularına göre tıbbi sekreterlik eğitim programlarına kişisel veri güvenliği ve sosyal medya kullanımı, dijital sağlık bilgisine erişim yöntemleri, sağlık bilgisinin değerlendirilmesi ve entegrasyonu, etkili iletişim ve dijital iş birliği araçları vb. gibi içerikler eklenerek öğrencilerin bilgiye erişme stratejilerinin daha etkili yollarla öğrenilmesi gerektiği belirtilmektedir (Bywall vd., 2024).

Veri Güvenliği ve Etik Sorunlar

Dijital ortamda kayıt altına alınan her tıbbi bilgi ve belge siber saldırı riski taşımaktadır. Yasa dışı yollarla elde edilen hastalara ait her türlü veri etik ihlaline neden olabilmektedir. Günümüz teknolojisinde bir tıbbi sekreter, veri işleyen konumundadır. Bu doğrultuda tıbbi sekreterler 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) kapsamına uygun davranmakla yükümlüdürler. Bu durum tıbbi sekreterlerin teknik vasıflarının yeterliliği yanında yeterli hukuki bilgiye de sahip olmasını gerektirmektedir. Daha önce de ifade edildiği gibi elektronik sağlık kayıtları aracılığıyla bir sağlık personeli, hastanın verilerine ihtiyaç duyduğu her anda erişim sağlayabilir durumdadır. Bu durum hasta mahremiyeti ve gizliliğine ilişkin olası etik sorunlarını gündeme getirirken sağlık bilgi sistemleri içerisinde hasta verilerinin güvenliğini sağlamaya yönelik yasal düzenlemelerin de yapılmasını zorunlu kılmıştır (Okmeydan, 2017). Yapay zekâ teknolojileri büyük veri setlerinin işlenmesiyle geliştirildiğinden, bu süreçte etik ilkelere sıkı biçimde bağlı kalmak günümüzde zorunluluk hâline gelmiştir (Catch, 2018).

Türkiye'de 6698 sayılı Kişisel Verileri Koruma Kanunu, Kişisel Sağlık Verileri Hakkındaki Yönetmelik, Türk Ceza Kanunu gibi kanun ve yönetmelikler verilerin toplanması, saklanması ve paylaşılması gibi noktalarda yaptırımlar getirmektedir (Küçükvardar ve Aslan, 2021). Sağlık hizmetlerinde kullanılan yapay zekâ uygulamaları sonucunda oluşacak yanlış teşhis ve tedavilerin ve sonuçlarının sorumlusunun kim olacağına dair etik boyut tartışmaları yapay zekanın kullanımına yönelik tartışılan önemli konular arasında yer almaktadır (Yılmaz vd., 2021).

Dijital Yorgunluk, Teknostres ve İş Tatmini Sorunları

Ekran başında sürekli çalışarak yüksek veri akışı yönetmek dijital yorgunluk adı verilen bir kavramı ortaya çıkarmıştır. Dijital platformlar arasında sıklıkla geçiş sağlayan tıbbi sekreterlerde bu durum zamanla dikkat dağınıklığı, göz yorgunluğu ve bilişsel yük artışına neden olabilmektedir.

Daha önce de ifade edildiği üzere gelişen teknolojiye uyum sağlama durumu, yeni sistemlerin öğrenilme zorunluluğu, bilgisayar ve ağ kaynaklı problemler vb. diğer teknik sorunlar sağlık çalışanları üzerinde kaygı, stres, yorgunluk ve tükenmişlik duygularını artırabilmektedir. Teknostres olarak tanımlanan bu durum bir sağlık çalışanının gerek profesyonel gerekse kişisel yaşamını olumsuz yönde etkileyebilir. Aynı zamanda tıbbi sekreterler, karmaşık teknolojik cihazlar ve değişiklik gösteren gereksinimler ile başa çıkmaya çalışırken kaygı, öfke ve tükenmişlik gibi duygu durumlarını yaşayabilmektedir. Bu durum sekreterin verimliliğini ve performansını olumsuz yönde etkilerken iş doyumunda azalma ve çeşitli sağlık sorunlarını da ortaya çıkarabilmektedir (Hoşgör vd., 2023)

Sağlık alanında teknostresin olumsuz yönlerini ele alan çalışmalar değerlendirildiğinde teknostresin iş yükünü artırdığı, iş doyumsuzluğuna neden olduğu ve çalışanların psikolojik sağlığını olumsuz yönde etkilediğine dair bilgiye ulaşmak mümkündür (Pinikahana ve Spector, 2016). Artan teknoloji kullanımı zaman zaman iş yükünde artışa neden olabilir ve fazla çalışmayı gerektirebilir. Bu durum yorgunluğa ve motivasyon kaybına neden olabilir.

Ovarfordt (2024), tıbbi sekreterlerin, dijitalleşme süreciyle dönüşen iş koşullarında yaşanan fırsat ve korkuları incelemiştir. Araştırma tıbbi sekreterlerin dijital dönüşüm sürecinde daha kapsamlı çalışmaya ihtiyaç duyduğunu ve mesleğin dijital dönüşüm üzerindeki etkisinin kavranmasının önem taşıdığını ortaya koymaktadır.

FULL TEXTS BOOK

Sistem Bağımlılığı ve İnsan Faktörünün Azalması

Dijitalleşme sağlık hizmetlerinde verimliliği artırırken süreç içerisinde insan faktörünün önemsizleşmesi tehlikesini de ortaya koymaktadır. Sağlık sektöründe dijital sistemler aracılığıyla veri tabanlı kararlar alınırken hastayla kurulan iletişim faktörü ise arka planda kalabilmektedir. Bu durum, tıbbi sekreterin empatik iletişim yönünün gölgede kalmasına sebep olabilir. 2024 yılında yapılan bir çalışmada dijital dönüşümün tıbbi sekreter üzerinde yarattığı korkular ve fırsatlar değerlendirilerek dijitalleşmenin tıbbi sekreterler üzerinde mesleki rol belirsizliği, görünmezlik hissi ve stres gibi duydu durumlarına yol açabildiği ifade edilmektedir (Qvarfordt vd., 2024).

Altyapı ve Erişim Sorunları

Dijital sağlık teknolojilerinin etkin kullanımı için teknolojik altyapının güçlü olması gerekir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde internet altyapısında yaşanan aksaklıklar ve sağlık kuruluşlarının dijital dönüşüme uygun olmaması bahsedilen teknolojilerin hayata geçirilmesini güçleştirmektedir. Teknolojik altyapının eşit düzeyde olmadığı sağlık kurumlarında bazı süreçlerde işlem gecikmeleri ya da veri entegrasyonunda kopukluklar gibi sistemsel sorunlar yaşanabilmektedir (Senbekov vd., 2020).

SONUÇ

Yapay zekâ tabanlı dijital teknolojik sistemler, sağlık sektöründe büyük verinin hızlı ve etkili bir şekilde kullanımını sağlayarak sağlık çalışanlarının ve özellikle tıbbi sekreterlerin karar alma süreçlerini olumlu yönde etkilemekte ve gerek klinik gerek idari işleyiş sürecinde önemli avantajlar sunmaktadır. Bu gelişmeler, sağlık hizmeti alan hastaların memnuniyet düzeyini artırırken sağlık hizmetlerinin hata payının en az seviyeye indirgenerek yürütülmesini mümkün kılmaktadır. Yapay zekâ destekli sistemler, diğer taraftan tıbbi sekreterlik mesleğinin gerektirdiği veri yönetimi, tıbbi dokümantasyon süreçleri ve kişiler-birimler arasındaki koordinasyonun sağlanmasını artırmakta ve bunun yanında mesleğin sağlık sektörü içerisindeki stratejik önemini güçlendirmektedir.

Sağlık sektöründe çalışan bir tıbbi sekreter, hasta kayıtlarının sistematik bir biçimde düzenlenmesi, tıbbi dokümantasyon işlevinin yerine getirilmesi ve hastalar ile sağlık çalışanları arasında iletişimin sağlanması gibi önemli rollere sahip olup hizmetlerin verimli ve kapsamlı bir şekilde yürütülmesine katkıda bulunmaktadır. Dijital ortamda kayıt altına alınan sağlık verileri, hasta bilgi yönetim sistemleri ve diğer teknolojik uygulamalar bir tıbbi sekreterin bilgi teknolojileri alanında yetkinliğini artırmasını zorunlu kılmaktadır.

Dijitalleşme, tıbbi sekreterlik mesleğinin niteliğini dönüştürerek sağlık hizmetlerinde etkin veri yönetimini ve koordinasyonu, iş akış süreçlerinin hızını olumlu yönde etkilemiş ve mesleğe önemli avantajlar sağlamıştır. Ayrıca tıbbi sekreterlerin elektronik kayıt sistemleri ile uyumlu çalışabilmesi için bulut bilişim sistemleri, büyük veri, siber güvenlik ağları ve sağlık bilişim uygulamalarına yönelik dijital eğitim programlarını artırması gerekmektedir. Tıbbi sekreterlik mesleğinin gelişimi ve meslekleşme süreci açısından sağlık kurumlarının uygulamaya dönük eğitim içeriklerini zenginleştirmesi ve etkili iletişim becerilerini artırmaya yönelik kurumsal eğitim olanaklarını sağlaması önem taşımaktadır. Bu doğrultuda Tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik programı içeriklerinin değerlendirilerek dijital sağlık okuryazarlığı, sağlık bilgi sistemleri, kişisel veri güvenliği ile etik kavramlarına yönelik uygulamalı derslerin program müfredatına entegre edilmesi gerekmektedir. Tıbbi sekreterlerin mesleki yetkinliklerinin sürdürülebilir biçimde gelişebilmesi için yalnızca eğitim sürecinde değil, çalışma hayatına başladıktan sonra da alanında uzman yöneticiler ve eğitimciler tarafından sürekli desteklenen güncel ve uygulamaya dönük eğitim içerikleri ile desteklenmesi gerekmektedir.

FULL TEXTS BOOK

KAYNAKÇA

Alav, O. (2021). Sağlık yönetimi: HBS'ye dayalı tıbbi dokümantasyon ve sekreterlik işletim sistemlerinin açık veri destekli açık erişime ağsal eklenebilmesi ve yönetilebilmesi üzerine bir araştırma. *International European Journal of Managerial Research Dergisi,* 5 (9), 306-325. https://dergipark.org.tr/tr/pub/eujmr/issue/66146/1022694

Alp, F. (2022). Sağlıkta dijital uygulamaların tıbbi dokümanlara etkisi. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/364180712_Saglikta_Dijital_Uygulamalarin_Tibbi_Dokumanlara_Etkisi

Arslan, A. (2023). Sağlıkta kalite kapsamında dijital bir hastanede müşteri memnuniyeti araştırması. *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, 7 (3), 1123-1139. https://dergipark.org.tr/tr/pub/alanyaakademik/issue/80135/1219966

Atalay, H. (2021). Mahremiyet kapsamında kişisel sağlık verilerinin korunması ve depolanması. *Journal of Academic Perspective on Social Studies*, (1), 01-20. https://dergipark.org.tr/tr/pub/japss/issue/61331/786353

Ay, F., (2009), Elektronik Hasta Kayıtları ve Etik Sorunlar, *İş Ahlakı Dergisi*, 2(3), 67-74. https://isahlakidergisi.com/sayilar/2-cilt-1-sayi/m0015

Bywall, K. S., Norgren, T., Avagnina, B., Gonzalez, M. P., & Andersson, S. W. (2024). Calling for allied efforts to strengthen digital health literacy in Sweden: perspectives of policy makers. *BMC Public Health*, 24, 2666. https://doi.org/10.1186/s12889-024-20174-9

Catch, C. (2018). Governing artificial intelligence: Ethical, legal and technical opportunities and challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 376 (2133), 20180080. https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsta.2018.0080

Çelik K. (2021) Bulut Bilişim Teknolojileri. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12 (24), 436-450. Erişim Adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/bartiniibf/issue/65993/1019898

Dizman H. (2018). Hastane yönetim bilgi sistemlerini kullanan sağlık kurumlarında hasta memnuniyetini etkileyen faktörlerin SEM (PLS) yöntemi ile değerlendirilmesi Kütahya örneği. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 36-51.

Esen, M. ve Korkmaz, S. (2024). Sağlık çalışanlarının bilişim teknolojilerine ve esnek çalışma düzenlemelerine yönelik tutumları arasındaki ilişki. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Social Sciences Institute*, 40, 70-90. https://dergipark.org.tr/tr/pub/makusobed/issue/88215/1489952

Güleş, H.K., Özata, M. (2005). Sağlık bilişim sistemleri. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Hamlen, K., Kantarcioglu, M., Khan, L., & Thuraisingham, B. (2010). Security issues for cloud computing. IJISP, 4(2), 36-48. https://doi.org/10.6029/IJISP.234

Hoşgör, G.D., Güngördü, H., ve Hoşgör, H. (2023). *Sağlık sektöründe teknostres: genel bir bakış.* O. Erkmen, G. Gafurova (Ed.), International İstanbul modern scientific research congress-V, the book of full texts (s. 817-824) içinde. İstanbul: İKSAD Publishing House.

İleri, Y. Y., ve Uludağ, A. (2017). E-nabız uygulamasının yönetim bilişim sistemleri ve hasta mahremiyeti açısından değerlendirilmesi. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 3 (3), 318-325.

Kamer, H. ve Sancar, H. (2022). *Yeni bilişim teknolojilerinin sağlıktaki yeri*. B. Uysal, T. Semiz (Ed.), Sağlık Hizmetlerinde Dijitalleşme ve Geleceği (s. 3-32) içinde. Ankara: İKSAD Publishing House.

Knudsen, C., & Bertelsen, P. S. (2021). *Data work in health care: The case of medical secretaries.* In R. Marcilly, L. Dusseljee-Peute, C. E. Kuziemsky, X. Zhu, P. Elkin, & C. Nohr (Eds.), Context Sensitive

Health Informatics: The Role of Informatics in Global Pandemics (pp. 60-64). IOS Press. https://doi.org/10.3233/SHTI210638

Korkmaz, S. (2018). Sağlık sektöründe tele-tıp uygulamaları: tele-tıp uygulama boyutlarını içeren bir araştırma, *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 4(3):251 -263. https://dergipark.org.tr/tr/pub/usaysad/issue/42056/506111

Kumru, S. ve Kasımoğlu, M. (2022). İşletmelerde dijital dönüşümün stratejik yönetimi: Bir alan araştırması. *BEYDER*, 17 (2), 139-159. DOI: 10.54860/beyder.1163107 139

Küçükvardar, M. ve Aslan, A. (2021). Dijitalleşmenin ekonomik, teknolojik, toplumsal ve etik etkilerinin uluslararası raporlar üzerinden analizi. *Intermedia International e-Journal*, 8 (14), 21-38. https://dergipark.org.tr/tr/pub/intermedia/issue/63250/928459

Okmeydan, S. B. (2017). Yeni iletişim teknolojilerini sorgulamak: Etik, güvenlik ve mahremiyetin kesiştiği nokta. Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi, 5 (1), 347-372. https://dergipark.org.tr/tr/pub/e-gifder/issue/28776/273050

Qvarfordt, M. (2024). Medical secretaries' fears and opportunities in an increasingly digitalised workplace environment. *Journal of Health Organization ve Management*, 38(9), 175-194. https://doi.org/10.1108/jhom-04-2023-0127

Samancı, M. (2024). Sağlık hizmetlerinde dijitalleşme. *Journal of Health and Management*, 4 (1), 67-86. Erişim adresi: http://jhealthmgmt.com/index.php/JHM/article/view/33

Senbekov, M., Saliev, T., Bukeyeva, Z., Almabayeva, A., Zhanaliyeva, M., Aitenova,… Fakhradiyev, I. (2020).The recent progress and applications of digital technologies in healthcare: A review. *International Journal of Telemedicine and Applications,* https://doi.org/10.1155/2020/8830200

Söyler, S. ve Averbek, G.S. (2022). Sağlık teknolojileri ve metaverse: Potansiyel uygulama alanları ve mevcut engeller. *IAAOJ*, 8 (2), 138-166. Erişim Adresi : https://dergipark.org.tr/tr/pub/iaaojh/issue/72328/1141068

Şen, O. (2025). *Sağlık hizmetlerinde tıbbi sekreterlik üzerine bütünsel bir değerlendirme.* T. Baskonus (Ed.), International hevsel scientific studies congress conference book (s.118-128) içinde. Ases Publishing.

Şimşir, İ. ve Sağ, İ. (2022). *Hastanelerde sağlık teknolojileri yönetimi*. B. Uysal, T. Semiz (Ed.), Sağlık Hizmetlerinde Dijitalleşme ve Geleceği (s. 33-52) içinde. Ankara: İKSAD Publishing House.

T.C. Sağlık Bakanlığı, (25 Temmuz 2014). Dijital hastane, EHR (Electronic Health Record) - ESK (Elektronik Sağlık Kaydı). Erişim Adresi: https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR-4874/ehr-electronic-health-record---esk-elektronik-saglik-kaydi.html

T.C. Sağlık Bakanlığı, (9 Şubat 2015). Kısaltmalar-tanımlar Medula. Erişim Adresi: https://dijitalhastane.saglik.gov.tr/TR,4883/medula.html

Tezcan, C. (2018), Sağlığın Dijital Dönüşümü, *Sağlık Düşüncesi ve Tıp Kültürü Platformu*, İlkbahar, 46, 18-22.

Thomason, J. (2021). Meta Health: How will the Metaverse change health care? *Journal of Metaverse*, 1(1), 13-16.

Uyar, F., Aka, N. ve Koç, O. (2025). *Sağlık okuryazarlığından dijital sağlık okuryazarlığına: Tıbbi sekreterlik eğitiminin evrimi*. O. Koç (Ed.), Yapay zekâ ve bilgi yönetimi: Sağlık, eğitim ve toplum için yenilikçi uygulamalar (s.29-42) içinde. Gaziantep: Özgür Yayınları.

Ülke, R. ve Atilla, E.A. (2020). Bilişim sistemleri ve E-sağlık: Ankara ili örneği. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 6 (1), 86-100. https://dergipark.org.tr/tr/pub/gjeb

FULL TEXTS BOOK

Yılmaz, Y., Yılmaz D.U, Yıldırım D., Korhan, E.A., Derya, Ö. (2021). Yapay Zekâ ve Sağlıkta Yapay Zekanın Kullanımına Yönelik Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Görüşleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(3), 297-308. https://dergipark.org.tr/tr/pub/sdusbed/issue/66024/950372

Yorulmaz, M. ve Demirhan, N. (2022). *Dijital hastane bileşenleri*. B. Uysal, T. Semiz (Ed.), Sağlık Hizmetlerinde Dijitalleşme ve Geleceği (s. 73-98) içinde. Ankara: İKSAD Publishing House.

Yorulmaz, M. ve Demirhan, N. (2022). *Dijital hastane bileşenleri*. B. Uysal, T. Semiz (Ed.), Sağlık Hizmetlerinde Dijitalleşme ve Geleceği (s. 73-98) içinde. Ankara: İKSAD Publishing House.

Yönden, H. (2023). *Sağlık hizmetlerinde dijital teknolojilerin yeri ve önemi*. S. Söyler, D. Çavmak (Ed.), Modern sağlık yönetiminde temel konular (s. 153-182) içinde. İstanbul: Eğitim Yayınevi.

Yüksel, Ş. (2024). Bulut bilişim ve tıbbi veri yönetimi: Tıbbi sekreterlerin rolünün evrimi. *Kapadokya Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2 (2), 235-254. https://doi.org/10.58241/ksbd.21

ECONOMIC DIPLOMACY IN A MULTIPOLAR WORLD: NAVIGATING TRADE POLICIES, GLOBAL SUPPLY CHAINS, AND SANCTIONS FOR ECONOMIC STABILITY AND COOPERATION

Ameen. A. Abdulkadir (Ph.D.)

Senior Lecturer, Department of Political Science and International Relations, University of Abuja

ABSTRACT

The global economic environment poses significant challenges to traditional economic diplomacy, threatening the stability of global supply chains, undermining multilateral cooperation, and creating systemic risks for national economies reliant on open trade. **Problem:** The contemporary global economic landscape is defined by a shift towards multipolarity**,** characterized by increasing geopolitical competition, the fragmentation of international trade regimes, and the weaponization of economic tools such as sanctions and export controls. **Primary Objective:** This study aims to analyze the evolving role of economic diplomacy in the multipolar world, specifically to identify and propose effective diplomatic frameworks and policy responses that enable states to mitigate the destabilizing effects of geopolitical fragmentation on trade, supply chains, and financial systems, while simultaneously fostering new avenues for international economic cooperation. **Methodology:** The research employs a qualitative, comparative case study approach**,** focusing on the diplomatic responses of three distinct economic blocs (e.g., the European Union, a major Asian economy, and a leading developing nation) to recent shifts in global trade policies, supply chain disruptions (e.g., post-pandemic and geopolitical conflicts). Data collection involves a content analysis of official government policy documents, multilateral organization reports (e.g., WTO, IMF), and diplomatic statements from 2018 to the present. The analysis is framed by the theoretical lenses of complex interdependence and economic statecraft to assess the efficacy of various diplomatic tools. **Findings:** Preliminary findings suggest that multilateral platforms, while strained, remain crucial for coordinating responses to sanctions, and that "minilateral" agreements (small groups of like-minded countries) are emerging as effective mechanisms for setting new trade and technology standards outside of traditional global bodies. **Conclusion:** The transition to a multipolar world necessitates a more agile, resilient, and strategically focused form of economic diplomacy. Navigating this environment requires a dual approach: first, prioritizing domestic and regional economic resilience to insulate against geopolitical risks; and second, actively utilizing flexible, multi-layered diplomatic channels—both multilateral and minilateral—to secure trade access and promote shared economic stability. The future of global economic cooperation hinges on the capacity of states to master this new, complex diplomatic terrain.

Keywords: Economic Diplomacy, Economic Sanctions, Global Supply Chains, Multipolar World, Trade Policies.

FULL TEXTS BOOK

1.1 Background to the Study

The global political economy is undergoing a profound transformation, shifting from a unipolar or bipolar structure to an increasingly multipolar world (Ramjit, 2025). This transition is characterized by the diffusion of economic and political power among a diverse set of state and non-state actors, including emerging economies, multinational corporations, and powerful regional blocs (Al Midfa, 2024). At the heart of this evolving landscape lies economic diplomacy, defined as the use of economic means such as trade, aid, investment, and sanctions to pursue foreign policy goals (Baldwin, 2016). Historically,

economic statecraft has been a persistent feature of international relations, dating back to ancient times, but its complexity and salience have escalated dramatically in the contemporary era (Baldwin, 2016; Woolcock, 2020).

The general crux of this topic revolves around the tension between the globalized, interdependent economic system and the re-emergence of geopolitical competition. The variables under scrutiny trade policies, global supply chains, and sanctions are no longer purely commercial instruments but have become central tools of statecraft (Brackett et al., 2025). From a global perspective, the post-Cold War trend toward a free-market economy and seamless cross-border trade is being challenged by protectionist measures and the strategic use of economic coercion (Brackett et al., 2025). This is evident in the breakdown of multilateral trade negotiations, such as the collapse of the Doha Round, and the rise of strategic alliances like BRICS+ and RCEP, which are actively reshaping global trade patterns and challenging the dominance of traditional Western powers (Al Midfa, 2024).

The implications of this global shift are particularly acute for the local context of developing nations and the Global South. While multipolarity offers these nations greater leverage and choice in partners, it also exposes them to heightened risks of economic coercion and supply chain disruption (Haroon, 2025). For instance, the coordinated sanctions regime following the 2022 Russia-Ukraine conflict, while aimed at curbing Moscow's influence, has had cascading knock-on effects on global energy and food supply chains, disproportionately affecting vulnerable economies (Brackett et al., 2025). Therefore, the study of economic diplomacy must move beyond Great Power competition to examine how developing states can navigate this turbulent environment to achieve economic stability and cooperation.

1.2. Objective

The objective of the study is to analyze the evolving role of economic diplomacy in the multipolar world, specifically to identify and propose effective diplomatic frameworks and policy responses that enable states to mitigate the destabilizing effects of geopolitical fragmentation on trade, supply chains, and financial systems, while simultaneously fostering new avenues for international economic cooperation.

1.3. Problem Statement

The contemporary international system is defined by a fundamental contradiction: while global economic interdependence remains high, the political framework governing it is rapidly fragmenting into a multipolar order characterized by intense geoeconomic competition (Ramjit, 2025). This environment has led to the weaponization of economic policy, transforming instruments like trade agreements, supply chain management, and sanctions from tools of commercial policy into primary instruments of statecraft (Farrell & Newman, 2023). The core problem is that the established diplomatic and economic frameworks, built on the assumption of a stable, rules-based multilateral system, are proving inadequate to manage the systemic risks generated by this new reality.

The problem manifests in three critical, interconnected areas:

i**.** Destabilization of Global Supply Chains**:** The strategic use of export controls and sanctions by major powers has introduced unprecedented volatility into global supply chains. For instance, the coordinated restrictions on advanced technology access, such as semiconductors, are forcing a costly and inefficient process of "de-risking" and regionalization, which increases compliance burdens and operational costs for businesses worldwide (Brackett et al., 2025). This shift undermines the efficiency gains of globalization and creates a permanent state of uncertainty for economic actors.

ii. Erosion of Trade Norms and Predictability: The rise of protectionism, unilateral tariffs, and the formation of exclusive trading blocs (e.g., BRICS+, RCEP) signal a retreat from the World Trade Organization's (WTO) multilateral framework (Al Midfa, 2024). This erosion of predictable trade norms

FULL TEXTS BOOK

makes long-term economic planning difficult, particularly for developing nations whose economic stability relies heavily on open and stable access to international markets.

iii. Systemic Risk from Sanctions Overreach: The increasing scale and complexity of multilateral sanctions regimes, exemplified by the response to the Russia-Ukraine conflict, have created significant spillover effects that extend far beyond the intended targets (Ghironi, 2025). These secondary effects, such as global inflation, energy price volatility, and food insecurity, pose a direct threat to the economic stability and cooperation of third-party states, demonstrating a critical failure in the current mechanisms for managing economic coercion.

In essence, the problem is that the world lacks a coherent, integrated diplomatic strategy to ensure economic stability and cooperation when the three pillars of the global economy trade, supply chains, and finance are simultaneously being used as weapons in a multipolar geopolitical contest.

1.4. Historical Development and Theoretical Issues

The academic literature on economic diplomacy has evolved significantly. Early studies focused on economic statecraft as a tool of foreign policy, primarily analyzing the effectiveness of sanctions and foreign aid (Baldwin, 2016). The work of Baldwin (2016) established a foundational framework by distinguishing between positive and negative sanctions and arguing for a more nuanced understanding of their utility. Following the Cold War, the focus shifted to commercial diplomacy, emphasizing the promotion of trade and investment in a globalized, rules-based order (Woolcock, 2020).

However, the current geopolitical climate has necessitated a return to the concept of economic statecraft, but with a critical difference: the economic sphere is now the primary arena of geopolitical contestation. This development has led to a theoretical challenge, as the traditional economic liberal model, which posits that economic interdependence fosters peace, is being tested by the realist model, which views economic tools as instruments of power (Blanchard & Ripsman, 2008).

Theoretical Issues and Practical Problems

The study confronts two major theoretical issues and their corresponding practical problems:

Theoretical Issue	Practical Problem	Relevant Example and Citation
The Weaponization of Interdependence	The fragility and disruption of highly integrated global supply chains.	The coordinated use of export controls by the US and its allies to restrict China’s access to advanced semiconductor technology, forcing companies to "de-risk" and regionalize supply chains (Brackett et al., 2025).
Efficacy of Economic Coercion	The unintended consequences of sanctions on third-party states and humanitarian concerns.	The imposition of widespread sanctions on a major economy leading to global inflation and food insecurity, challenging the ethical and practical limits of economic diplomacy (Ghironi, 2025).

FULL TEXTS BOOK

1.5 Research Gaps, Significance, and Rationale

The current research, while rich in historical context and theoretical models, exhibits several critical gaps that this study seeks to address. It is well-established that economic diplomacy is a crucial component of foreign policy, that sanctions and trade policies are powerful tools of statecraft, and that the global system is becoming multipolar (Ramjit, 2025; Baldwin, 2016). Furthermore, the literature confirms that emerging economies are actively challenging the established trade order through new alliances and that supply chains are increasingly vulnerable to geopolitical shocks (Al Midfa, 2024; Brackett et al., 2025).

The primary gaps in the literature are:

Lack of a Unified Framework: There is a missing link in the systematic analysis of how the three variables—trade policies, supply chains, and sanctions—interact simultaneously within a multipolar framework, particularly from the perspective of non-hegemonic states (Haroon, 2025).

Focus on Mitigation Strategies: While the problems are well-documented, there is a gap in identifying and systematically evaluating the most effective diplomatic and policy frameworks (e.g., "selective engagement" and "minilateralism") that states can employ to *mitigate* these risks and foster cooperation.

Firm-Centric View: The literature often lacks a detailed, firm-centric view of how companies adapt their compliance and supply chain strategies in response to the blurring lines between sanctions and export controls (Brackett et al., 2025).

Addressing these gaps is of paramount significance. With the development of a unified framework and evaluating effective mitigation strategies, the research provides actionable insights for policymakers in navigating the complex trade-offs between national security and economic prosperity. It moves the discourse from merely describing the problem of multipolarity to prescribing diplomatic solutions that can enhance economic stability and resilience in a fragmented world.

The rationale for this study is driven by the urgent need to understand and manage the systemic risks posed by the current geopolitical environment. The increasing frequency and severity of economic shocks from trade wars to coordinated sanctions demand a new paradigm for economic diplomacy. This research provides a timely and necessary analysis to inform policy decisions aimed at securing national economic interests and promoting a more stable, cooperative international economic system.

2. Empirical Review

While existing literature extensively documents the rise of multipolarity (Ramjit, 2025), the impact of sanctions (Ghironi, 2025), and the challenges to supply chains (Brackett et al., 2025) as separate phenomena, a significant research gap exists in the systematic, integrated analysis of their simultaneous interaction and the development of effective diplomatic mitigation strategies. Specifically, the literature lacks a unified framework that moves beyond simply describing the problem to prescribing actionable, evidence-based solutions for states navigating this complex nexus. This study fills this gap by: *developing and evaluating an integrated diplomatic framework, combining elements of "selective engagements" and "minilateralism" to systematically analyze how states can best navigate the simultaneous pressures of fragmented trade policies, vulnerable global supply chains, and proliferating sanctions to secure national economic stability and foster cooperation in a multipolar world.* The necessity of this integrated approach is underscored by recent academic calls for a more holistic understanding of geoeconomic risk.

For example, Farrell and Newman (2023) argue that the increased importance of economic coercion necessitates a new analytical approach that recognizes the blurring lines between traditional economic and security policies. They highlight that the current focus on individual tools (like sanctions) fails to

FULL TEXTS BOOK

capture the systemic risk created by their combined, strategic use in a world of complex interdependence. This directly supports the need for a unified framework that integrates these tools.

Also, Ghironi (2025), in his work on international trade and sanctions, notes that while models exist to analyze the macroeconomic dynamics of sanctions, there is a persistent need for research that moves beyond the direct effects on targeted countries to fully capture the global spillover effects and the subsequent diplomatic challenges these create for non-aligned nations. This confirms the gap in understanding the diplomatic strategies required to manage the systemic instability caused by sanctions in a multipolar context.

Brackett et al. (2025), in their analysis of sanctions and export controls on supply chains, conclude that the key economic takeaway is the need for businesses to prognosticate consequences by paying careful attention to the trends within targeted activities and products. While this provides a firm-centric view, it implicitly highlights the diplomatic and policy gap: there is no clear, overarching state-level strategy to guide this corporate "de-risking" process, necessitating a study that provides this strategic policy guidance.

3. Research Methodology

This section outlines the research design, data sources, data collection procedures, and analytical techniques employed to achieve the study's objective.

3.1 Research Design

The study adopted a Qualitative, Comparative Case Study design. This approach is best suited for an in-depth, non-numerical analysis of complex, real-world phenomena, allowing for the exploration of causal mechanisms and policy responses across different contexts (Yin, 2018). The comparative element is crucial for evaluating the efficacy of various diplomatic strategies such as "selective engagement" and "minilateralism"—in mitigating geoeconomic risks across diverse political and economic systems. By comparing the responses of different actors to similar external shocks, the study aims to generate context-rich, transferable policy insights.

3.2. Scope and Case Selection

The study's scope is temporally focused on the period from 2018 to the present, a timeframe marked by the acceleration of geoeconomic competition, major supply chain disruptions (e.g., post-pandemic), and the coordinated weaponization of sanctions. The research employed a purposive sampling strategy to select three distinct case studies, representing different levels of economic power and geopolitical positioning, to ensure a robust comparative analysis:

i. Major Developed Economic Bloc (In EU e.g Germany): To analyze the diplomatic response of a highly integrated, rules-based entity to external geoeconomic coercion and internal fragmentation pressures.

ii. A Major Emerging Asian Economy (India): To examine the strategies of a rapidly growing, non-aligned power in balancing trade relations, securing supply chains, and navigating sanctions from both traditional and emerging global powers.

iii. A Representative Developing Nation (Nigeria): To assess the diplomatic resilience and vulnerability of a smaller economy to the spillover effects of great power competition and sanctions.

3.3 Data Sources and Collection

The study relies exclusively on secondary data to ensure a comprehensive and objective analysis of policy and diplomatic actions. The data sources is non-reactive and include:

FULL TEXTS BOOK

Data Source Category	Specific Examples	Purpose
Official Government Documents	National Security Strategies, Foreign Policy White Papers, Trade Policy Reviews, Parliamentary/Congressional Hearings.	To understand the stated objectives, priorities, and policy shifts regarding economic diplomacy, trade, and sanctions.
Multilateral Organization Reports	World Trade Organization (WTO) reports, International Monetary Fund (IMF) country reports, World Economic Forum (WEF) Global Risks Reports.	To provide a standardized, objective assessment of the global economic environment and the impact of geoeconomic trends on the case study nations.
Diplomatic Statements and Speeches	Official press releases, speeches by Heads of State/Government, and Foreign/Trade Ministers.	To capture the rhetorical framing, justification, and strategic communication surrounding key diplomatic actions and policy decisions.
Academic and Think Tank Literature	Peer-reviewed articles, policy briefs, and monographs published between 2018 and the present.	To contextualize the case studies within existing theoretical frameworks and identify best practices in diplomatic responses.

Data collection involved a systematic search of publicly available databases, official government websites, and academic repositories, using keywords related to the study's variables (e.g., "economic diplomacy," "sanctions," "supply chain resilience," "trade policy," and the names of the selected case study nations).

3.4 Data Analysis

The collected data was subjected to a multi-stage analytical process:

a. Content Analysis: This initial stage involves systematically categorizing and quantifying the frequency and presence of specific words, themes, or concepts within the textual data (Krippendorff, 2018). This was used to track the evolution of policy priorities, such as the shift in emphasis from "free trade" to "economic security" in official documents.

b. Thematic Analysis: This stage involves identifying, analyzing, and reporting patterns (themes) within the data (Braun & Clarke, 2006). Key themes will focus on the diplomatic tools employed (e.g., bilateral trade deals, minilateral forums, use of aid), the strategic rationale behind their use, and the perceived outcomes.

c. Comparative Analysis**:** The final stage involves a cross-case comparison of the findings. The diplomatic strategies of the three case studies will be compared against the study's proposed integrated framework to determine which approaches, such as "selective engagement" and "de-risking" have been most effective in achieving economic stability and cooperation under conditions of multipolarity.

FULL TEXTS BOOK

4. Findings and Data Presentation

The comparative analysis of Germany, India, and Nigeria's economic diplomacy from 2018 to the present reveals three distinct strategic responses to the challenges of a multipolar world: Defensive De-risking (Germany), Strategic Autonomy (India), and Vulnerability Management (Nigeria). The findings are structured around the study's core variables: Trade Policy, Supply Chain Resilience, and Sanctions Management.

4.1. Comparative Analysis of Diplomatic Strategies

The study confirms that the shift to multipolarity has forced all three nations to fundamentally re-evaluate their economic diplomacy, moving away from purely liberal trade models toward strategies prioritizing national security and economic resilience.

4.1.1. Trade Policy and Geopolitical Alignment

The findings indicate a clear divergence in trade policy objectives driven by each nation's geopolitical position.

Germany has formally shifted its policy from "Wandel durch Handel" (change through trade) to a strategy of "strategic competition" with key partners like China (Schüller, 2025). This is reflected in the German government's 2023 China Strategy, which prioritizes de-risking through supply chain diversification, signaling a formal alignment with the broader European Union and G7 stance (China Briefing, 2025).

India has pursued a policy of "Strategic Autonomy," prioritizing bilateral and minilateral trade agreements (e.g., with the UAE, Australia) over the stalled multilateral framework of the WTO (S&P Global, 2025). India's trade policy is increasingly focused on leveraging its services sector and boosting domestic manufacturing, with foreign trade accounting for a relatively modest 31% of its GDP in 2023, suggesting a deliberate focus on internal market resilience (ECIPE, 2025).

Nigeria, as a developing economy, remains heavily reliant on its primary commodity—oil—which contributed 5.7% to its GDP in Q2 2024 (Trade.gov, 2025). Its trade policy is primarily focused on revenue maximization and attracting foreign direct investment (FDI) to diversify the economy, often through bilateral agreements with emerging powers like China, which are less conditioned on political alignment (Ibekwe, 2024).

Case Study	Primary Trade Policy Shift (Post-2018)	Key Diplomatic Tool	Geopolitical Alignment
Germany	From "Win-Win" to **"Strategic Competition"**	Multilateral Coordination (EU/G7)	Western/Multilateral
India	From Multilateralism to **"Strategic Autonomy"**	Bilateral/Minilateral FTAs (e.g., Quad)	Non-Aligned/Balancing

Case Study	Primary Trade Policy Shift (Post-2018)	Key Diplomatic Tool	Geopolitical Alignment
Nigeria	From Oil-Centric to **Revenue Maximization**	Bilateral FDI Agreements (e.g., China)	Pragmatic/Needs-Based

4.1.2. Supply Chain Resilience and De-risking

The study finds that while all three nations are pursuing supply chain resilience, their methods and motivations differ significantly based on their economic structure.

Germany's approach is a **Defensive De-risking** strategy, driven by the realization of its vulnerability to single-source dependencies, particularly in critical sectors exposed by the Russia-Ukraine conflict and China's export curbs (Reuters, 2025). However, the findings show a significant gap between policy rhetoric and corporate action, as the high cost of full decoupling means many German companies are reluctant to fully quit the Chinese market (DW, 2025).

India's strategy is one of **Active Diversification**, positioning itself as a reliable alternative manufacturing hub. This is evidenced by its central role in initiatives like the Quad's focus on economic resilience and its efforts to secure stable supply chains for raw materials through partnerships like the India-Japan economic partnership (ORF, 2025; ISID, 2025).

Nigeria's focus is on **Internal Supply Chain Security**, primarily related to its oil and gas sector, where significant revenue loss due to theft and infrastructure vulnerability remains a major concern (EITI, 2025). Its diplomatic efforts are less about global diversification and more about securing technical assistance and investment to protect domestic production and revenue streams.

4.1.3 Sanctions Management and Spillover Effects

The findings highlight a clear hierarchy in the management and experience of sanctions.

Germany is a Sanctions Implementer, actively coordinating and enforcing multilateral sanctions against Russia. The primary challenge is managing the economic blowback, the energy crisis and inflation—which required significant domestic policy intervention to stabilize the economy (Econstor, 2025).`

India maintains a position of Sanctions Neutrality, continuing to trade with sanctioned entities (e.g., increased oil imports from Russia) while simultaneously deepening economic ties with sanctioning powers (e.g., the US and EU) (EEAS, 2025). India's diplomatic skill lies in its ability to manage these conflicting relationships without incurring significant secondary sanctions, demonstrating the success of its Strategic Autonomy policy.

Nigeria is primarily a Sanctions Victim of spillover effects. While not targeted, the global volatility caused by sanctions on major economies has exacerbated domestic inflation and currency depreciation (Finance in Africa, 2025). Nigeria's diplomatic response is focused on securing financial aid and debt relief to mitigate the macroeconomic instability caused by these external shocks.

FULL TEXTS BOOK

4.2. Synthesis of Findings: The Efficacy of Diplomatic Frameworks

The comparative analysis supports the study's initial hypothesis that successful economic diplomacy in a multipolar world requires a strategy of "selective engagement" and "de-risking" tailored to national capacity.

Strategic Framework	Germany (Defensive De-risking)	India (Strategic Autonomy)	Nigeria (Vulnerability Management)
Selective Engagement	High selectivity in technological and military cooperation; low selectivity in general trade (due to corporate reluctance).	High selectivity in all partnerships, balancing Western and non-Western blocs to maximize leverage.	Low selectivity, driven by urgent need for investment and revenue; high vulnerability to partner conditionality.
De-risking Success	Moderate. Policy is clear, but implementation is costly and slow due to deep economic integration.	High. Successful in positioning itself as a viable supply chain alternative and securing critical raw materials.	Low. De-risking is focused internally (e.g., oil theft) rather than globally, leaving the nation exposed to external shocks.

The findings suggest that India's model of Strategic Autonomy characterized by high diplomatic selectivity and active diversification has been the most effective in achieving economic stability and cooperation in the face of multipolar pressures, offering a valuable template for other emerging economies.

5. Conclusion

The transition to a multipolar world has fundamentally altered the landscape of international economic relations, transforming trade policies, global supply chains, and sanctions into integrated instruments of geoeconomic statecraft. This study, through a comparative case analysis of Germany, India, and Nigeria, confirms that the traditional, rules-based multilateral system is insufficient to manage the systemic risks generated by this new reality.

The central finding is that successful economic diplomacy in this turbulent environment hinges on a strategic blend of "selective engagement" and "de-risking," tailored to a nation's specific economic capacity and geopolitical leverage. The three case studies demonstrated distinct strategic models: Germany's Defensive De-risking (driven by high integration and security concerns), India's Strategic Autonomy (characterized by high diplomatic selectivity and active diversification), and Nigeria's **V**ulnerability Management (focused on internal stability and revenue maximization).

The analysis revealed that India's model of Strategic Autonomy proved the most effective in balancing competing pressures, securing economic interests, and mitigating the spillover effects of great power competition (ORF, 2025). Conversely, Germany's deep integration made its de-risking efforts slow and costly (DW, 2025), while Nigeria's commodity dependence left it highly vulnerable to external shocks (Finance in Africa, 2025). This study successfully addressed the identified research gap by providing an

FULL TEXTS BOOK

integrated diplomatic framework that systematically analyzes the simultaneous interaction of trade, supply chains, and sanctions. The research offers a comparative evaluation of policy responses, confirming that the future of economic stability lies not in a return to unconstrained globalization, but in the mastery of agile, multi-layered diplomatic strategies.

6. Recommendations

Based on the comparative findings, the following policy recommendations are proposed for states seeking to enhance their economic stability and cooperation in the multipolar world:

For Developed and Highly Integrated Economies (e.g., Germany and the EU)

1 Accelerate and Subsidize Supply Chain Diversification**:** Policy should move beyond rhetoric to provide tangible incentives (e.g., tax breaks, public-private investment guarantees) to accelerate the diversification of critical supply chains away from single-source dependencies. The cost of Defensive De-risking must be absorbed strategically to reduce long-term geopolitical vulnerability (Schüller, 2025).

2 Strengthen Minilateral Economic Coalitions**:** Prioritize the use of smaller, like-minded economic groupings (e.g., G7, Quad, specific EU-US working groups) to coordinate trade standards, technology export controls, and sanctions enforcement. This provides a more agile platform for policy coordination than the often-paralyzed multilateral institutions (EEAS, 2025).

For Emerging and Non-Aligned Economies (e.g., India and other Global South nations)

3 Institutionalize Strategic Autonomy**:** Formally adopt and institutionalize a policy of Strategic Autonomy in economic diplomacy. This involves maintaining trade and investment ties with all major economic blocs (East and West) while ensuring that no single partner gains undue leverage over critical national infrastructure or technology (S&P Global, 2025).

4 Leverage Services and Digital Trade**:** Focus diplomatic efforts on securing favorable bilateral agreements that capitalize on the nation's competitive advantages, particularly in the digital and services sectors, to build resilience against disruptions in traditional manufacturing supply chains (ECIPE, 2025).

For Developing and Commodity-Dependent Economies (e.g., Nigeria and most African countries)

5 Prioritize Internal Economic Resilience**:** The primary focus of economic diplomacy must be on securing investment and technical assistance aimed at internal economic diversification and supply chain security for core revenue streams. This includes diplomatic efforts to combat illicit financial flows and secure infrastructure against internal threats (EITI, 2025).

6 Form a Sanctions Mitigation Bloc: Developing nations should form a coordinated diplomatic bloc within multilateral forums (e.g., the UN, G77) to advocate for mechanisms that mitigate the spillover effects of sanctions imposed by major powers, such as dedicated financial facilities or exemptions for humanitarian and energy transactions (Ghironi, 2025).

REFERENCES

Al Midfa, N. (2024). *The Future of Global Trade in a Multipolar World: Evaluating How Emerging Economic Powers and Shifting Alliances Are Reshaping Global Trade Patterns*. TRENDS Research & Advisory. https://trendsresearch.org/insight/the-future-of-global-trade-in-a-multipolar-world-evaluating-how-emerging-economic-powers-and-shifting-alliances-are-reshaping-global-trade-patterns/.

FULL TEXTS BOOK

Atlantic Council. (2025). *Germany's policy on China: From win-win to strategic competition*. https://www.atlanticcouncil.org/in-depth-research-reports/report/germanys-policy-on-china-from-win-win-to-strategic-competition/

Baldwin, D. A. (2016). *Economic statecraft*. In *The Oxford Handbook of International Relations*. Oxford University Press.

Blanchard, J. M. F., & Ripsman, N. M. (2008). A political theory of economic statecraft. *Foreign Policy Analysis*, *4*(4), 371–392.

Brackett, A. J., Rowan, J. P., Cowley, J. H., Marshall, L. C., Childs, E. O., & Baur, E. N. (2025). Analysing the impact of sanctions and export controls on supply chains. *Global Investigations Review: The Guide to Sanctions - Sixth Edition*. https://globalinvestigationsreview.com/guide/the-guide-sanctions/sixth-edition/article/analysing-the-impact-of-sanctions-and-export-controls-supply-chains

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, *3*(2), 77–101.

China Briefing. (2025). *China-Germany Trade and Investment Outlook 2026*. https://www.china-briefing.com/news/china-germany-trade-investment-outlook-2026/

Deutsche Welle (DW). (2025). *Why German companies can't quit China*. https://www.dw.com/en/why-german-companies-cant-quit-china/a-74831685

ECIPE. (2025). *Redefining India's Trade Policy for a New Global Era*. https://ecipe.org/blog/redefining-indias-trade-policy/

Economic Community of West African States (ECOWAS). (2024). *Report on the State of Regional Economic Integration.*

Econstor. (2025). *How to de-risk: European economic security in a world of interdependence*. https://www.econstor.eu/handle/10419/302287

EEAS. (2025). *EU-India: Joint Press Release on the 11th Foreign Policy and Security Consultations*. European External Action Service.

EITI. (2025). *Nigeria*. Extractive Industries Transparency Initiative. https://eiti.org/countries/nigeria

Farrell, H., & Newman, A. L. (2023). *Underwriting the future: The weaponization of finance and the new economic statecraft*. Oxford University Press.

Finance in Africa. (2025). *Nigeria faces inflation, oil revenue hike as Israel-Iran war....* https://financeinafrica.com/insights/nigeria-inflation-oil-revenue-israel-iran-war/

Ghironi, F. (2025). International trade and macroeconomic dynamics with sanctions. *Journal of International Economics*, *97*(1), 1–15.

Haroon, N. (2025). *Economic Diplomacy in a Multipolar World: Assessment of the Changing Patterns of Infrastructure Financing in Africa*. SSRN. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5394591

Ibekwe, E. (2024). China's Economic Diplomacy and Soft Power Strategy: The Belt and Road Initiative (2013–2023). *Administratio Publica*, *32*(3).

ISID. (2025). *Harnessing India–Japan Economic Partnership for Supply Chain Resilience in the Context of Global Trade Policy Uncertainties*. Institute for Studies in Industrial Development.

Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). Sage Publications.

FULL TEXTS BOOK

ORF. (2025). *Quad Economics Unbound: Anchoring India in Global Supply Chains*. Observer Research Foundation.

Ramjit, D. M. (2025). Global Diplomacy in a Multipolar Era. *Law, Economics and Society*, *1*(1), 107. https://doi.org/10.30560/les.v1n1p107

Reuters. (2025). *Germany rethinks China policy as trade squeeze exposes vulnerabilities*. https://www.reuters.com/world/china/germany-rethinks-china-policy-trade-squeeze-exposes-vulnerabilities-2025-11-13/

S&P Global. (2025). *India's evolving approach to foreign trade*. https://www.spglobal.com/en/research-insights/special-reports/india-forward/shifting-horizons/indias-evolving-approach-to-foreign-trade

Schüller, M. (2025). Geopolitical conflicts and economic disruptions: Germany's China policy under pressure. *Intereconomics*, *60*(1).

Trade.gov. (2025). *Nigeria - Market Overview*. https://www.trade.gov/country-commercial-guides/nigeria-market-overview.

Woolcock, S. (2020). *The New Economic Diplomacy* (5th ed.). Routledge.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage Publications.

FULL TEXTS BOOK

EVALUATION OF KNOWLEDGE AND ATTITUDE TOWARDS ROUTINE IMMUNIZATION AMONG CAREGIVERS/MOTHERS OF UNDER-FIVE YEARS CHILDREN IN KURFI LOCAL GOVERNMENT AREA OF KATSINA STATE NIGERIA.

Aliyu Suleiman Hayatulah[1], Hafsat Almustapha Bindawa[2],

ORCID ID:0009-0007-9878-3582[1],ORCID ID: 0009-0006-2740-0399[2.]

[1]Umaru Musa Yar'adua University, Katsina State, Nigeria.

[2]Katsina State College of Health Sciences and Technology, Katsina State Nigeria.

ABSTRACT

Background: Immunization as defined by The World Health Organization (WHO) is the process whereby a person is made immune or resistant to an infectious disease, through vaccine administration. Vaccines help in stimulating the body's own immune system to protect the person against subsequent infection or disease. Immunization could be routine or supplemental. Routine immunization is a key public health intervention designed to protect children from vaccine-preventable diseases (VPDs) such as polio, measles, and tuberculosis. Globally, immunization has significantly contributed to the reduction of childhood morbidity and mortality rates, especially in low- and middle-income countries.

Aim: This study aims to evaluate the knowledge and attitude of caregivers/mothers towards routine immunization of children under five years in Kurfi Local Government Area, Katsina State, Nigeria.

Methods: A cross-sectional descriptive study was conducted in Kurfi LGA among 380 respondents who were selected using multistage sampling. Data was collected using a semi-structured questionnaire. Data was analyzed using SPSS version 27 and EPI info.

Results: The study found that the majority (98.6%) of caregivers/mothers in Kurfi LGA have knowledge of immunization center locations, with healthcare workers being the primary source of information (87%). Although most respondents were aware of vaccine-preventable diseases such as measles and tuberculosis, only 71% demonstrated fair knowledge of immunization overall. A large proportion of respondents (82.97%) reported having fully vaccinated their children. There was no statistically significant association between sociodemographic characteristics and immunization knowledge or practices.

Conclusions: The study concludes that while the majority of caregivers in Kurfi LGA are knowledgeable about immunization, there are still gaps in full understanding and practice. Continuous health education advocacy by health workers on benefits of routine immunization to aid community mobilization and participation are measures to improve knowledge, attitude of mothers towards routine immunization.

Keywords: Immunization, Under-five children, Knowledge, vaccine.

INTRODUCTION

Background

According to the WHO in 2015, immunization remains one of the most important public health interventions and a cost-effective way to reduce the morbidity and mortality associated with vaccine-preventable diseases (VPDs) (WHO, 2015). In 1974, the World Health Organization (WHO) started the Expanded Programme of Immunization (EPI), which aims to immunize and to protect children against

FULL TEXTS BOOK

the following six lethal diseases: childhood tuberculosis (TB), measles, poliomyelitis, diphtheria, pertussis, and tetanus. Since then, the Expanded Programme on Immunization (EPI) in low and middle-income countries (LMICs) is projected to have avoided almost two million infant deaths (WHO, 2019).

Vaccines are available for many infectious diseases including Cholera, COVID-19, Dengue, Diphtheria, Hepatitis, *Haemophilus influenza* type B, Human papilloma virus, Influenza, Japanese encephalitis, Malaria, Measles, Meningococcal meningitis, Mumps, Pertussis, Pneumococcal disease, Poliomyelitis, Rabies, Rotavirus, Rubella, Tetanus, Tick born encephalitis, Typhoid, Varicella and Yellow fever· while diseases like Chinkungunya, Entero-toxigenic *Escherichia coli*, Group A Streptococcus, Group B Streptococcus, Herpes Simplex virus, HIV-1, certain strains of influenza viruses, *Neisseria gonorrhea*, non-typhoidal Salmonella disease, Noro virus, Paratyphoid fever, Respiratory Syncytial virus, Schistosomiasis disease and Tuberculosis, have their vaccines on the pipelines (WHO, 2014).

Immunity is defined by Muhammad *et al* (2013) as the body's ability to recognize and accept what is "self" while rejecting what is "non-self" (Thrall, 2013). The body may withstand invasion by exogenous materials that are recognized as non-self. According to the report of center for disease and control (CDC) of Nigeria published in 2014, it was stated that following the initial exposure to antigens, immune system cells respond by producing antibodies, specialized helper and effector T lymphocytes, and killer T cells that aid in the removal of the antigens (CDC, 2014). This process takes time, and the organism may have caused disease before the immune system can destroy it. Many of these immune cells develop immunological memory, which means that when they encounter a similar organism again, they produce more antibodies that bind more strongly and kill or destroy the antigen faster, thereby eliminating the organism before it can cause disease, as the case may be (Gregory Heath, 2013). A vaccine is any prepared substance that, when delivered, encourages the immune system to develop specific reactions that inactivate, eradicate, or suppress a pathogen that causes disease. (Lydyard *et al.*, 2011). The act of administering a vaccine to prevent disease is termed vaccination, whereas immunization is the process of artificially creating immunity (UNICEF, 2013). Vaccination and immunization are interchangeably used (Arno Helmberg, 2023) and hence said to be synonyms. Vaccination uses the concept of immunity to deliver materials that elicit an immunological response without causing disease, so that when an individual encounters the organism again, he or she is able to develop an adequate immune response to eliminate the organism without contracting the disease (Kuwabara & Ching, 2014).

According to the National Primary Healthcare Development Agency, children in Nigeria require six rounds of vaccine to complete their standard immunization schedule. The six visits are scheduled to occur at birth or shortly after, at six weeks, ten weeks, fourteen weeks, nine months, and fifteen months of age to obtain a dosage of Bacille Calmette Guerin (BCG), four doses of oral polio vaccine, three doses of diphtheria, pertussis, and tetanus vaccine, and one dose of measles vaccine (National Primary Healthcare Development Agency, 2017). The visits were initially five until 2004, when the country added hepatitis B and yellow fever vaccines to its schedule. It recommended three doses of hepatitis B at birth, six weeks of age, and 14 weeks of age, while yellow fever should be given at nine months of age, along with measles vaccine (WHO, 2014).

A report from National Primary Health care agency in 2020 shows that childhood immunization coverage rates in Nigeria for DTP1 and DTP3 estimated at 65 % and 57 % in 2020 respectively; and 54–67 % coverage estimated for other routine vaccinations (Uwaibi & Akhimienho, 2020). This falls significantly short of the World Health Organization's (WHO) recommendation of 90% coverage for vaccine-preventable diseases over the long term.

Low immunization coverage continues to endanger the health and well-being of children under the age of five in Katsina State, especially in Kurfi Local Government Area (LGA). Despite the availability of vaccines, there is a gap in caregivers' knowledge and perspective on immunization of their children.

FULL TEXTS BOOK

The research aims to assess the knowledge and attitude of immunization among caregivers towards the importance and safety of immunization for under-five children in Kurfi LGA, Katsina State. Findings from this study will provide information which may be useful in developing interventions such as targeted education and community engagement programs aimed at increasing vaccination coverage and, ultimately, reducing the incidence of VPDs in Kurfi LGA and Katsina State in general.

METHODOLOGY

StudyArea

The research is conducted in Kurfi Local Government Area (LGA) of Katsina State, Nigeria. Kurfi LGA is predominantly rural with a diverse population comprising various ethnic groups, including Hausa, Fulani, and minority groups such as Gwari and Yoruba (Usman *et al.*, 2020). It serves as an area council headquarters, overseeing several communities including Birchi, Barkiya, Rawayau, Tsauri, Wurma, Gwanzo, Kufan Agga, Kware, Tamawa, and Tamu. Geographically, Kurfi LGA covers an area of 572 Km² and had a population of 117,581 according to the 2006 census (National Population Commission, 2006). Based on the annual growth rate of 3.2% for Katsina State (National Bureau of Statistics, 2022), the estimated population for Kurfi LGA in 2023 is approximately 184,000 inhabitants. The LGA's economy is primarily agrarian, with a significant portion of the population engaged in subsistence farming and animal husbandry (Abdullahi & Muhammad, 2021). Despite its rural nature, Kurfi has seen gradual improvements in infrastructure and social services over the past decade. Health services in the area include several Primary Health Care Centers (PHCs) strategically located across the LGA, and a General Hospital in the headquarters that serves as a referral center. These facilities offer a range of healthcare services, including routine immunization, maternal and child health care, and treatment for common illnesses (Katsina State Ministry of Health, 2022).

Study Design

A cross-sectional study approach was utilized to evaluation the knowledge and perception towards routine immunization among caregivers/mothers of under-five years children in Kurfi local government of Nigeria.

Study Population

The study population comprises of caregivers and mothers of under-five children living in Kurfi LGA. These caregivers include mothers, grandmothers, and other female relatives who are accountable for the child's well-being.

Inclusion criteria

The female primary caregivers of children under five years old, Residents of Kurfi LGA for at least six months,18 years or older, Responsible for the child's healthcare decisions, Willing to provide informed consent and those that are able to communicate in Hausa or English

Exclusion criteria

The exclusion criteria include Caregivers of children five years and older, Male caregivers, Those living in Kurfi LGA for less than six months, Individuals under 18 years old, Those with severe cognitive impairments, Non-primary caregivers, Temporary residents, Those unable to provide informed consent and those those unable to communicate effectively in Hausa or English

Sample Size Calculation

To determine the sample size for this study, we used the formula for estimating a population proportion with a specified level of confidence and precision, as described by Cochran (1977):

FULL TEXTS BOOK

$$n = \frac{Z^2 * p * (1-p)}{d^2}$$

Where;

n = sample size

Z = Z-score for a 95% confidence level (1.96)

p = estimated proportion of caregivers knowledgeable about immunization (assumed to be 50% or 0.5 for maximum sample size)

d = margin of error (0.05 or 5%)

$$n = \frac{(1.96)^2 \text{ x } 0.5 \text{ x } (1-0.5)}{(0.5)^2}$$

$$n = \frac{3.8416 \text{ x } 0.25}{0.0025}$$

$$n = 384.16$$

Rounding up, the minimum sample size required for this study is 385 participants.

Sampling Technique

The study participants were selected by a multistage sampling technique:

Stage 1: Selection of wards

Kurfi LGA comprises 56 constituent wards. Using simple random sampling, 11 wards were selected from this total. This method ensured that each ward had an equal probability of being chosen, reducing selection bias.

Stage 2: Selection of houses

Within each selected ward, the list of households with under-five children is obtained from community health workers, a systematic sampling approach was then used to select houses. Starting from a randomly chosen point in each ward, every n^{th} house was selected, where n was determined by dividing the total number of houses in the ward by the desired number of houses to be sampled.

Stage 3: Selection of households

In each selected house, households with children under the age of five were identified. If a house had multiple eligible households, one was randomly selected using a table of random numbers. This method ensures an unbiased and reproducible selection process

Stage 4: Selection of caregivers (respondents)

In each eligible household, the primary caregiver of the under-five child was identified. If there were multiple caregivers, the one most involved in the child's healthcare decisions was selected. In cases where there were multiple eligible caregivers, simple random sampling was used to select one respondent. This multistage sampling process continued until the required sample size of 385 caregivers was achieved. The approach ensured a representative sample across the selected wards while maintaining randomness in the selection process at each stage.

Data Collection Tools

A Semi-structured questionnaire was designed to collect quantitative data from caregivers of under five in Kurfi LGA. The questionnaire was divided into several sections to gather comprehensive information on knowledge, Perception and practices of the caregivers of under-five related to the immunization of their children.

FULL TEXTS BOOK

Data Collection Technique

A Semi-structured questionnaire was used as the primary data collection tool for this study. The questionnaire was interviewer-administered to ensure clarity and to accommodate participants with varying levels of literacy. The questionnaire was originally designed by the researcher, taking into account the specific objectives of this study and the local context of Kurfi LGA. To accommodate the diverse linguistic needs of the participants, the questionnaire was developed in both English and Hausa languages. Literate participants were given the English version to complete independently, while those who cannot read English will be provided with the Hausa version.

Prior to the main study, the questionnaire was pre-tested. The purpose of pre-testing was to assess the clarity and comprehensibility of the questions, identify any ambiguous or confusing items, estimate the time required to complete the questionnaire and ensure the cultural appropriateness of the questions

The pre-test was conducted in a neighboring LGA (Batagarawa) with similar characteristics to Kurfi LGA. A sample of 70 respondents, representing approximately 20% of the main study sample size, was used for the pre-test. This number is sufficient to identify potential issues with the questionnaire while being manageable within the study's resources. Based on the results of the pre-test, necessary adjustments were made to the questionnaire to improve its validity and reliability before commencing the main data collection.

Data Analysis

The data analysis process began with cleaning and preprocessing using Microsoft Excel to address inconsistencies, missing values, and errors in the raw data. Once cleaned, the data was imported into SPSS version 27.0 and Epi Info for comprehensive analysis.

Descriptive statistics was employed to summarize the data. Categorical variables such as education level and occupation summarized using frequencies and percentages. The findings presented in tables and pie charts for clear visualization.

Inferential statistics was utilized to examine relationships within the data. Chi-square tests assess associations between categorical variables. Bivariate analyses explore relationships between socio-demographic characteristics, knowledge, attitudes, access to health services, and immunization status.

The study used a significance level of $p<0.05$ for all analyses. With frequently occurring themes identified and summarized.

All statistical tests were two-tailed, and 95% confidence intervals was calculated where appropriate.

Ethical Approval

The study adhered to ethical guidelines for human subject research, with approval sought from multiple authorities. The Healthcare Research Ethics Committee of the Katsina State Ministry of Health provided primary ethical approval. Additionally, permission was obtained from the Kurfi Local Government Authority and local ward or district heads, respecting local governance structures and fostering community acceptance. Informed consent is a crucial component of the ethical framework. Participants received comprehensive information about the study's purpose, procedures, potential risks and benefits, and their rights as participants. This information was provided in both written and verbal forms, in either English or Hausa, based on the participant's preference. The voluntary nature of participation will be emphasized, including the right to withdraw at any time without consequences.

To protect participants' privacy, strict measures for confidentiality and anonymity was implemented. All collected data de-identified, with names replaced by unique codes and any potentially identifying information removed. Physical questionnaires were securely stored in a locked cabinet accessible only

FULL TEXTS BOOK

to the principal researcher. Digital data was protected through password-protected storage and encrypted backups.

RESULT

A total of 385 caregivers were approached for this study but after sorting out the returned questionnaires only three hundred and seventy questionnaires were filled correctly. Each of these 370 caregivers is having at least one child at the age for immunization. All 370 respondents were females and were interviewed to assess their knowledge and perception towards immunization of their children.

4.1 Demographic Data of Caregivers of Under-fives in Kurfi LGA, Katsina State.

Table 1:Socio-demographic Characteristics of Caregivers of Under-five in Kurfi LGA of Katsina State, July, 2024.

Socio-demographic characteristics	Frequency n=370	Percent (%)
Age (years)		
< 20	17	4.6
20-29	191	51.6
30-39	93	25.1
40-49	69	18.6
Mean age ± SD = 30.4 ± 8.2		
Marital status		
Single	1	0.27
Married	278	75.0
Divorced	45	12.16
Widowed	46	12.43
Level of education		
No formal education	15	4.05
Quranic	112	30.2
Primary school	123	33.2
Secondary school	87	23.5
Tertiary	33	8.9
Primary occupation of the caregivers		

FULL TEXTS BOOK

House wife	164	44.32
Farmer	42	11.35
Trader	77	20.8
Civil servant	37	10.0
Teacher	30	8.1
Lecturer	2	0.5
Healthcare workers	18	4.8
Number of children of the respondents that are under five years of age		
One	121	32.7
Two	167	45.14
Three	76	20.5
Four	6	1.62

About half (51.6%) of the respondents were aged between 25 and 29 years of age, whereas the proportion of respondents aged below 20 years constituted 4.6%. Moreover, most of these women were married with less than 1% single. The mean age of respondents was 30.4 ± 8.2 years. More than 65% of the women had some form of formal education with approximately 9% completing tertiary education. The remaining 4.1% had no form of formal education. Majority (44%) are housewives with approximately 20.8% being traders, 11.35% are farmers, 8.1% are teachers and the least primary occupation is lecturer with paltry 0.5%.

4.2 Knowledge of Vaccination among Caregivers of Under-five Years in Kurfi L.G.A., Katsina State as at July 2024

Table 2:Knowledge of Immunization Centres among Mothers/ Caregivers of Under-five Years in Kurfi L.G.A., Katsina State as at July 2024

Knowledge of immunization centre location	**Frequency (n=370)**	**Percent (%)**
Yes	365	98.6
No	5	1.4

About 99% of the respondents have knowledge of immunization center's location.

Table 3:Sources of Information Regarding Immunization among Caregivers of Under-five Years in Kurfi L.G.A., Katsina State as at July 2024

FULL TEXTS BOOK

Source of information	Frequency (n=370)	Percent (%)
Healthcare workers	322	87.0
Family and friends	117	31.62
Radio	100	27.02
TV	64	17.30
Religious leaders	112	30.27
Social media	53	14.32
Others	17	4.59

Note: response not mutually exclusive

The most common source of information regarding immunization among the caregivers is from healthcare workers (87.0%) then followed by family and friends (31.62) and also religious leaders (30.27). however, social media only represent 14.32%.

Table 4:Response on Diseases That Could Be Prevented by Vaccine as Stated by Caregivers of Under-five Years in Kurfi L.G.A., Katsina State as at July 2024

Diseases prevented by vaccines according to the respondents	Frequency (n=370)	Percent (%)
Measles	207	55.94
Tuberculosis	205	55.40
Malaria	23	6.2
Hepatitis B	57	15.4
Covid -19	207	55.94
Diphtheria	168	45.40
Tetanus	189	51.10
Pertussis	107	28.9
Meningitis	97	26.2
Others	19	5.1
I don’t know	3	0.8

Note: response not mutually exclusive

According to the respondents, the diseases that could be prevented by vaccine include Covid-19 and measles both of which were stated by 55.94% of the respondents, and this is followed by tuberculosis (55.40%). Subsequently tetanus (51.1%) and diphtheria (45.40). malaria, hepatitis B and meningitis represent less than 40% of the responses.

FULL TEXTS BOOK

Table 5:Knowledge of Age of Child's First Vaccination among Caregivers of Under-five Years in Kurfi L.G.A., Katsina State as at July 2024

Age	Frequency (n=370)	Percent (%)
At birth	283	76.5
6 weeks	50	13.5
3 months	20	5.4
Don't know	17	4.6

About 76.5% of the respondents stated that a child should receive his/her first vaccination at birth, 13.5% of them stated that a child should receive his/her first vaccination at the age of 6 weeks, and 5.4% of the respondents stated that a child should receive his/her first vaccination at the age of 3 months.

Table 6:Knowledge of Caregivers in Kurfi L.G.A. on the Number of Times a Child Should Receive the Polio Vaccine before His First Birthday

Number of times	Frequency (n=370)	Percent (%)
Once	32	8.6
Twice	12	3.2
Three times	209	56.4
Four times	118	31.9
Others	7	1.89
Don't know	2	0.54

About 56% of the caregivers stated that a child should receive polio vaccine three times before his/her first birthday. Among the respondent, 3.2% believed it should be twice, while 8.6% selected once. Also, 31.9% selected four times which is the appropriate times. About 2% of the caregivers stated that they don't know the number of times a child should receive the polio vaccine before his first birthday.

Table 7:The Knowledge of Caregiver's of Under Five in Kurfi LGA on Effectiveness of Vaccines in Disease Prevention

Responses	Frequency (n = 370)	Percent (%)
Vaccine is not effective in disease prevention	19	5.1
Vaccine is Slightly effective in disease prevention	47	12.7
Vaccine is moderately effective in disease prevention	57	15.4

FULL TEXTS BOOK

Vaccine is Very effective in disease prevention	227	61.3
Vaccine is Extremely effective in disease prevention	20	5.4

A significant majority of the respondents, 227 out of 370 (61.35%), believe that vaccines are very effective in preventing childhood diseases. A smaller yet notable portion of respondents, 57 (15.4%), view vaccines as moderately effective. Forty-seven respondents (12.7%) think vaccines are only slightly effective. Only 19 respondents (5.1%) consider vaccines not effective at all, and 20 respondents (5.4%) find them extremely effective.

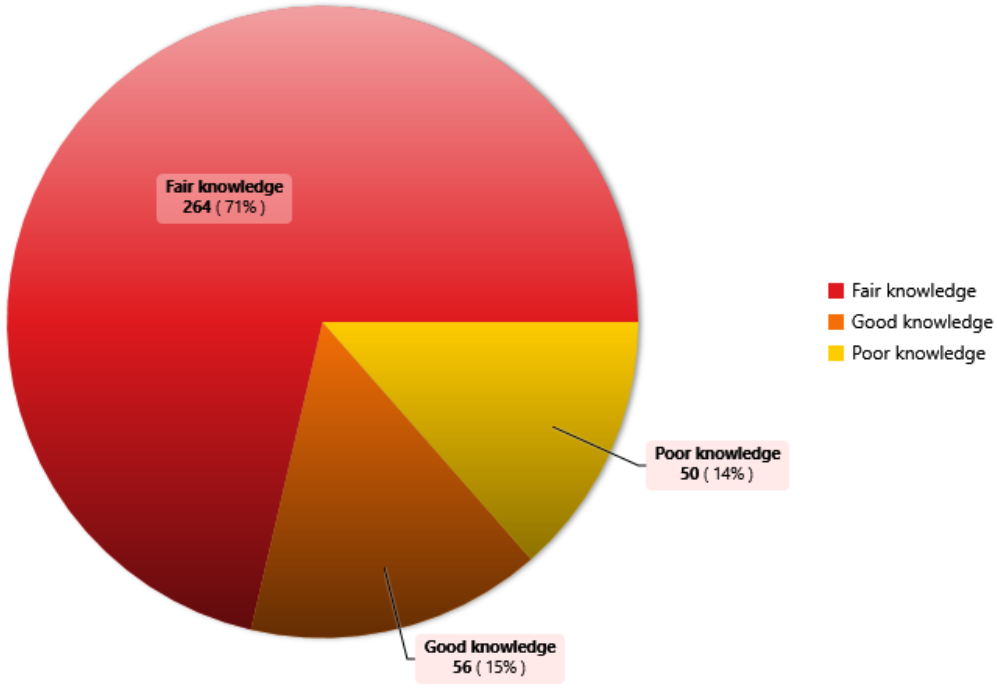


Figure 1: Score for Knowledge of Immunization among Mothers/Caregivers of Under-five Children in Kurfi L.G.A, Katsina State.

Among mothers and caregivers in Kurfi L.G.A, 264 (71%) have fair knowledge of immunization, 56 (15%) have good knowledge, and 50 (14%) have poor knowledge.

5.1 Discussion

The socio-demographic data reveal that about half of the caregivers were aged between 20-29 years (51.6%), with the mean age being 30.4 ± 8.2 years. This age distribution aligns with findings from Adeyemi and Akindele (2023) in rural northern Nigeria, where their study on early motherhood and caregiving showed that young mothers dominate the caregiving population. Their research highlighted how cultural norms in northern Nigeria promote early marriage and motherhood, leading to a similar age demographic among caregivers. However, compared to a national study by Adamu *et al*. (2020) in Nigeria, which showed a broader age range among caregivers, the younger demographic in this study might be due to the localized cultural practices in Kurfi LGA that emphasize early marriage.

FULL TEXTS BOOK

The high marriage rate (75%) among caregivers is consistent with the findings of Abubakar *et al* (2021), who conducted their research in the rural communities of Northern Nigeria. Their study explored the influence of marital status on maternal responsibilities and immunization uptake, noting that societal expectations of married women as primary caregivers significantly influence their involvement in childhood immunization. A study by Uwaibi *et al* (2020) in Benin City, Southern Nigeria, also supports this but observed a slightly lower marriage rate among caregivers, possibly due to regional differences in cultural practices and the later average age of marriage in Southern Nigeria. The predominance of young and married caregivers in Kurfi LGA indicates a need for culturally tailored public health interventions that engage these groups effectively. Programs focusing on early marriage and motherhood should emphasize the importance of immunization to improve coverage rates.

More than 65% of the respondents had some form of formal education, with 8.9% having completed tertiary education. This level of education is comparable to findings from Adedokun *et al* in 2022, who conducted their study in Ibadan, Southwest Nigeria, and highlighted the critical role of education in enhancing health-seeking behaviors, particularly in immunization adherence. Their research emphasized how higher education levels correlate with better understanding and adherence to immunization schedules. The positive association between education and immunization awareness is further supported by the fact that 98.6% of respondents in this study knew the location of immunization centers, emphasizing the critical role of education in healthcare access. However, this contrasts with findings from Larson *et al* in 2021, who conducted research in rural Ethiopia and observed lower education levels among caregivers, which correlated with poorer immunization uptake. The higher education levels in Kurfi LGA might be attributed to better access to educational resources and the effectiveness of local public health campaigns. This difference underscores the importance of contextual factors in influencing education and health outcomes.

The high level of education among caregivers in Kurfi LGA suggests a strong potential for achieving higher immunization coverage if healthcare providers leverage this awareness. However, the need to address vaccine hesitancy remains, particularly through targeted education campaigns that reinforce the benefits of immunization. Furthermore, the emphasis on marriage and early motherhood indicates that immunization programs should consider culturally sensitive approaches that engage both young mothers and community leaders to foster a supportive environment for immunization uptake.

Also, the findings from this study demonstrate a high level of knowledge regarding the location of immunization centers among caregivers of under-five children in Kurfi L.G.A. specifically, 98.6% of respondents knew the location of immunization centers, which underscores a crucial factor in promoting vaccination uptake, this align with previous research conducted in various parts of Nigeria and sub-Saharan Africa, which emphasize the importance of both awareness and accessibility of immunization centers as key factors in improving vaccination uptake. For instance, Obioha *et al*. (2021) conducted a study in Enugu State, Nigeria, that focused on the awareness of immunization center locations among caregivers. This is consistent with the findings in Kurfi LGA, where 98.6% of caregivers are aware of the location of immunization centers, suggesting that high levels of awareness positively impact vaccination rates of immunization center locations is an essential component of ensuring access to vaccines, as caregivers who know where to obtain immunization services are more likely to follow through with the recommended vaccination schedules. High awareness levels have been shown to directly influence vaccine uptake by removing logistical barriers such as confusion over where to access services. Obioha et al. (2021), for example, conducted a study in Enugu State, Nigeria, and found that 92% of caregivers who were aware of immunization center locations had fully vaccinated their children, suggesting a strong correlation between awareness and vaccination rates. This aligns with the findings in Kurfi LGA, where the 98.6% awareness rate suggests that high levels of knowledge about

FULL TEXTS BOOK

immunization centers significantly contribute to improved vaccination uptake. Furthermore, similar studies in sub-Saharan Africa have emphasized the critical role of awareness and accessibility in immunization practices. For instance, Tadesse et al. (2020) in Ethiopia found that 85% of caregivers with knowledge of the location of immunization centers were more likely to adhere to immunization schedules compared to those with limited awareness. These findings highlight the importance of both knowledge and access to immunization services in increasing vaccination coverage. In a broader context, Danso *et al*. (2023) conducted a study in Ghana, investigating the impact of caregivers' knowledge of immunization service locations on vaccination coverage. They discovered that knowledge of service locations was a crucial factor influencing vaccination uptake. This awareness reduced barriers to timely immunization, ensuring that children were more likely to receive their vaccines on time. The findings emphasized that location awareness significantly improved vaccination rates, as it made it easier for caregivers to access services and adhere to immunization schedules. The high awareness of immunization center locations plays a key role in improving vaccination coverage. When caregivers know where to access immunization services, they are more likely to adhere to the recommended vaccination schedules. This leads to higher vaccination rates and better protection against vaccine-preventable diseases (VPDs), ultimately reducing childhood morbidity and mortality. Similarly, Awareness of immunization centers helps to eliminate logistical barriers, such as confusion about where to go for vaccination services. This ease of access contributes to timely immunizations, which is essential for ensuring that children receive vaccines at the appropriate age intervals, preventing delays that could leave children vulnerable to infections.

In terms of sources of information regarding immunization, healthcare workers emerged as the primary source in Kurfi LGA, with 87.0% of caregivers obtaining their information from them. This finding aligns with the study conducted by Mshelizav et al., (2020) in Abuja where majority of the caregivers got information on routine immunization from the health professionals. and that of Yaya *et al*. (2020) across rural communities in Ghana, which focused on the role of healthcare providers in vaccine communication. They identified healthcare providers as the most trusted and utilized source of immunization information. Yaya et al.'s research stressed the critical role that healthcare workers play in vaccine communication, particularly in regions where literacy rates are lower, and access to alternative information sources like social media, television, or radio is limited. Their study concluded that the presence and active involvement of healthcare workers significantly contribute to higher vaccination rates by providing clear, reliable, and culturally appropriate information to caregivers. However, the few respondents getting information on immunization from social media in Kurfi LGA (14.32%) contrasts with trends observed in more urbanized regions, such as in South Africa, where digital platforms have become significant sources of health information, as noted by Larson *et al*. (2021). This difference may be attributed to the limited internet access and lower digital literacy in Kurfi LGA compared to urban areas, where social media and other digital platforms are more prevalent as tools for disseminating health-related information.

The knowledge of diseases that could be prevented by vaccines among the caregivers showed that 55.94% of respondents identified measles and COVID-19 as vaccine-preventable diseases. This awareness level mirrors findings from Oku *et al*. (2017), who conducted their research in Northern Nigeria, focusing on caregivers' awareness of vaccine-preventable diseases. This is in line with the study by Salih *et al.*, (2025) that revealed 84.7%, 81.0%, 69.1%, 62.1% of the respondents agreed to a great extent about poliomyelitis, measles, (diphtheria, tetanus, pertussis), and hepatitis B had vaccines within routine immunization of children.

However, awareness of other diseases like hepatitis B (15.4%) and meningitis (26.2%) was lower, similar to trends observed by Afolabi *et al*. (2019) in their study across rural communities in Northern

FULL TEXTS BOOK

Nigeria. The recent global focus on COVID-19 might explain the higher awareness of this disease compared to others in the study. The lower awareness of certain vaccine-preventable diseases suggests a need for targeted educational campaigns that address these knowledge gaps, ensuring comprehensive protection for children.

The majority of caregivers (76.5%) correctly identified that vaccination should begin at birth. This aligns with findings by Afolabi *et al*. (2019), who conducted their study in Maiduguri, Nigeria. They found similar knowledge among caregivers about the timing of the first vaccination. While delays in vaccination can increase the risk of disease outbreaks. Reinforcing correct information through antenatal visits and community health worker engagements is essential to ensure timely immunization.

Majority (56.49%) of caregivers believed that a child should receive the polio vaccine three times before the first birthday, while 27.56% thought it should be twice. Only 4.86% correctly identified that a child should receive the polio vaccine four times, which is the recommended schedule by the World Health Organization (WHO). Other studies have reported varying levels of understanding among caregivers regarding the correct number of polio vaccine doses a child should receive. For instance, Obasohan *et al*. (2019) conducted their study in Northern Nigeria, focusing on caregivers' knowledge of the polio vaccination schedule. Their findings revealed similar challenges, with a significant portion of caregivers believing that fewer doses were sufficient for complete immunization. In our findings, where 8.6% of caregivers thought one dose was enough and 0.54% were unsure of the correct number, Obasohan *et al*. found misconceptions about the vaccination schedule, particularly in rural areas with lower literacy levels. In comparison to the findings, the results are similar, indicating that misinformation or lack of clarity regarding the polio vaccination schedule persists in Northern Nigeria. The likely reasons for these misconceptions could be due to inadequate communication from healthcare workers, a lack of emphasis on the importance of the full vaccination course, or low literacy levels that hinder caregivers from fully understanding health information. The misconceptions identified in this study, where a significant portion of caregivers either believe that fewer polio vaccine doses are sufficient or are unsure of the correct schedule, have important public health implications. These gaps in knowledge could lead to incomplete vaccination, leaving children vulnerable to polio and other vaccine-preventable diseases. If a large proportion of caregivers do not ensure that their children receive the full course of polio vaccinations, it could result in reduced herd immunity, increasing the risk of polio outbreaks in the community. Additionally, these findings suggest that public health campaigns and education efforts may need to focus more on reinforcing the importance of completing the full vaccination schedule to prevent misconceptions from hindering vaccine coverage. As the study highlights a concerning gap in awareness, as full vaccination with the polio vaccine is crucial for the prevention of poliomyelitis, a highly infectious disease that can cause irreversible paralysis in children under five. The WHO recommends that children receive the oral polio vaccine (OPV) at birth, six weeks, ten weeks, and fourteen weeks, totaling four doses before their first birthday (WHO, 2021). Knowledge gaps about the polio vaccination schedule could undermine efforts to maintain Nigeria's polio-free status. Targeted health education and improved communication from healthcare providers are critical to addressing this issue. This underscores a widespread issue that could hinder Nigeria's efforts to maintain its polio-free status, achieved after years of concerted vaccination campaigns (WHO, 2020).

Among mothers and caregivers in Kurfi L.G.A, 264 (71%) have fair knowledge of immunization, 56 (15%) have good knowledge, and 50 (14%) have poor knowledge. This is in line with a study conducted in Abuja that showed 92 out of 170 (54.1%) respondents had good knowledge of routine immunization. and contradicts the study by Salih et al., (2025) in Bagdad where 88.7% respondents had up to great extent and only 4% respondents had no knowledge about routine vaccination was

FULL TEXTS BOOK

scheduled according to the age of the child.. The high difference might arise from the study location, due to this study was conducted in a rural setting.

Conclusion

This study provides valuable insights into the knowledge, perception, and practices of caregivers towards routine immunization of children under five in Kurfi Local Government Area. The findings reveal that while the majority of caregivers are aware of the location of immunization centers and recognize the importance of vaccines in preventing childhood diseases, there are still gaps in knowledge and misconceptions about vaccination schedules, particularly for the polio vaccine.

Recommendation

There is need for increase in advocacy by the health workers on purpose and need for immunizing children against preventable deadly diseases. These advocacy could also be directed not only to the mothers alone but also to the fathers thereby increasing men's participation as well as an increased rural community mobilization and participation in immunization services. Kurfi local government authority should consider measures such as female education and adult literacy programmes as ways of improving immunization practices among mothers/caregivers. Further research should be directed at better understanding of perception and beliefs of mothers on childhood immunization in Kurfi Local Government area.

REFERENCES

Abdullahi, A., Gana, B., & Mohammed, A. (2023). Religious opposition and immunization uptake in Northern Nigeria. Journal of Public Health in Africa.

Danso, S. E., Frimpong, A., Seneadza, N. A. H., & Ofori, M. F. (2023). Knowledge, attitudes, and practices of caregivers on childhood immunization in Okaikoi sub-metro of Accra, Ghana. Frontiers in Public Health, 11, 1230492. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1230492

Danso, S. E., *et al*. (2023). Knowledge of immunization services and vaccination coverage in Ghana. Journal of Public Health in Africa.

Ibrahim, M. T., Yusuf, A., & Aluko, O. O. (2023). Impact of maternal education on child immunization rates in Nigeria. PLOS ONE, 18(1), e0281234.

Iliyasu, Z., *et al*. (2021). Mothers' knowledge, perception, and uptake of routine immunization in Kano State, Nigeria. PLOS ONE, 16(8), e0256232.

Jatau, A. A., *et al*. (2021). Influence of cultural and religious factors on immunization practices in Northern Nigeria. African Health Sciences.

Jegede, A. S., *et al*. (2022). Polio vaccine coverage and caregivers' knowledge in Northern Nigeria: Implications for eradication programs. Vaccine, 40(8), 1130-1137.

Jiri-Musa, H., Abubakar Auta, G., Bala Ishaya, B., Simeon Zoaka, A., & Shadrach, L. (2018). Immunization of children: Knowledge, attitude, and practice of caregivers. Universal Journal of Public Health, 6(6), 307–312. https://doi.org/10.13189/ujph.2018.060601

Katz, I. T., Bogart, L. M., Fuqua, V., Oden, N., & Blashill, A. J. (2023). Beyond knowledge: The role of social trust in shaping vaccine acceptance. Vaccine, 41(12), 1573-1581. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2023.01.061

Larson, H. J., de Figueiredo, A., Karafillakis, E., & Rawal, M. (2022). The state of vaccine confidence 2022: Global insights through a 10-year lens. The Lancet, 399(10325), 1624-1633. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00524-2

FULL TEXTS BOOK

Mohamud Hayir, T. M., Magan, M. A., Mohamed, L. M., Mohamud, M. A., & Muse, A. A. (2020). Barriers for full immunization coverage among under-5 years children in Mogadishu, Somalia. Journal of Family Medicine and Primary Care, 9(6), 2664–2669. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_119_20

Msheliz Y.R, Chibuzo E, Ojo O.V. (2020). An Evaluation of Knowledge and Attitude towards Routine Immunization among Caregivers/Mothers of Under-Five Years Children in Gwagwalada Area Council Abuja-FCT. International Journal of Recent Innovations in Medicine and Clinical Research. Volume-2, Issue-4, 2020: 30-37. https://ijrimcr.com/

Obasohan, P. E., Walters, S. J., Jacques, R., & Afolabi, E. H. (2019). Maternal perception and determinants of complete childhood immunization in Nigeria. Journal of Public Health in Africa, 10(1), 112-121.

Obioha, E. E., *et al*. (2021). Factors influencing immunization uptake in rural Nigeria: A case study of communities in Enugu State. Journal of Immunization and Health, 29(4), 134-142.

Ochei, O., Ntaji, M., Adesoye, O., Oserada, N., Ordiah, S., Osaekete, K., & Oshadiya, O. (2023). A community survey of the vaccination status of under-five children in a community in Southern Nigeria. Nigerian Journal of Medicine, 32(1), 8. https://doi.org/10.410

Ochei, O., Ntaji, M., Adesoye, O., Oserada, N., Ordiah, S., Osaekete, K., & Oshadiya, O. (2023). A community survey of the vaccination status of under-five children in a community in Southern Nigeria. Nigerian Journal of Medicine, 32(1), 8. https://doi.org/10.4103/NJM.NJM_109_22

Oku, A., *et al*. (2017). Knowledge, attitudes, and practices of caregivers towards childhood immunization in Nigeria: A quantitative study. BMC Public Health, 17(1), 670. https://doi.org/10.1186/s12889-017-4696-1

Salako, J., Bakare, D., Uchendu, O. C., Bakare, A. A., Graham, H., & Falade, A. G. (2024). Factors associated with immunization status among children aged 12-59 months in Lagelu Local Government Area, Ibadan: A cross-sectional study. The Pan African Medical Journal, 47, 35. https://doi.org/10.11604/pamj.2024.47.35.37013

Salih S.M, Abdulwahid H.S, Kadhim K.A. (2025). Knowledge, attitude and practices among caregivers of children under five years about routine immunization. Rawal Medical Journal: Vol. 50(1).

Sowe, A., & Johansson, K. (2019). Religious and cultural beliefs influencing vaccination in Gambia. Vaccine, 37(23), 3088-3096. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.04.062

Tabitha, O. (2023). Mother's characteristics and immunization status of under-five children in Northern Nigeria. Journal of Public Health.

Uwaibi, N. E., & Akhimienho, I. K. (2020). Assessment of knowledge and practice of childhood routine immunization among mothers/caregivers attending primary health care centres in Benin City, Edo State, Nigeria. Journal of Applied Sciences and Environmental Management, 24(10), 1703–1710. https://doi.org/10.4314/jasem.v24i10.1

World Health Organization (WHO). (2020). Nigeria eradicates wild poliovirus. World Health Organization. Retrieved from https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/nigeria-eradicates-wild-poliovirus

World Health Organization (WHO). (2021). Polio vaccines: WHO position paper. Weekly Epidemiological Record, 96(25), 241-256.

World Health Organization (WHO). (2023). Immunization schedule recommendations for infants and children. Retrieved from https://www.who.int/vaccines/infant_immunization

World Health Organization (WHO). (2023). Polio vaccination schedule and coverage in Nigeria. World Health Organization.

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE UYGULANAN FARKINDALIK PROGRAMININ ÜSTÜN YETENEK VE ZEKÂ TESTİ KAVRAMLARINA YÖNELİK FARKINDALIK DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Arş. Görevlisi Bahtiyar DİLDEĞMEZ[2]

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,

0009-0009-4854-2232, Türkiye

ÖZET

Bu çalışma, üniversite düzeyinde öğrenim gören öğretmen adaylarının üstün yetenekli bireylere ilişkin farkındalık düzeylerini artırmayı amaçlayan bir eğitim programının etkililiğini incelemek üzere tasarlanmıştır. Üstün yetenekli bireylerin eğitim süreçlerinde karşılaştıkları sorunlar, öğretmenlerin bu öğrencilere yönelik bilgi ve tutumları ile yakından ilişkilidir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının bilgi düzeylerini geliştirmeye yönelik yapılandırılmış farkındalık programlarının gerekliliği literatürde sıkça vurgulanmaktadır. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubunu bir devlet üniversitesinde Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık bölümünde öğrenim gören 50 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubuna "Üstün Yetenek Farkındalık Programı" uygulanmış, kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen "Üstün Yetenek Farkındalık Ölçeği" kullanılmış; elde edilen veriler ANCOVA ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, ön test puanları kontrol altına alındığında, deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubunun farkındalık düzeyinde anlamlı ve yüksek düzeyde bir artış gerçekleştiği görülmüştür. Etki büyüklüğü değerinin yüksek olması, uygulamanın yalnızca istatistiksel değil, pedagojik açıdan da güçlü bir etki yarattığını göstermektedir. Sonuç olarak, uygulanan programın öğretmen adaylarının üstün yetenekli bireylere yönelik farkındalıklarını artırmada etkili olduğu ortaya konmuştur. Bu doğrultuda, öğretmen yetiştirme programlarında üstün yeteneklilere yönelik içeriklerin artırılması, programın farklı branş ve örneklemlerde test edilmesi ve uzun vadeli etkilerinin değerlendirilmesine yönelik izleme çalışmaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Üstün Yetenek, Zekâ, Zeka Testi, Farkındalık

ABSTARCT

This study was designed to examine the effectiveness of an educational program aimed at increasing the awareness levels of teacher candidates enrolled in university-level education regarding gifted individuals. The problems gifted individuals encounter in their educational processes are closely related to teachers' knowledge and attitudes toward these students. In this context, the necessity of structured awareness programs aimed at improving teacher candidates' knowledge levels is frequently emphasized in the literature. A pretest-posttest control group quasi-experimental design from quantitative research designs was used in the study. The study group consisted of 50 students studying in the Guidance and Psychological Counseling department at a state university. The "Gifted Awareness Program" was applied to the experimental group, while no intervention was made to the control group. The "Gifted Awareness Scale" developed by the researcher was used as the data collection tool; the obtained data were analyzed using ANCOVA. According to the analysis results, when pre-test scores were controlled, a statistically significant difference was found between the post-test scores of the experimental and control groups. A significant and high-level increase in the awareness level of the experimental group

FULL TEXTS BOOK

was observed. The high effect size value indicates that the application had a strong impact not only statistically but also pedagogically. In conclusion, it was found that the implemented program was effective in increasing pre-service teachers' awareness of gifted individuals. In this regard, it is recommended that content related to gifted individuals be increased in teacher training programs, that the program be tested in different branches and samples, and that follow-up studies be conducted to evaluate its long-term effects.

Key Words: Giftedness, Intelligence, Intelligence Test, Awareness

1.GİRİŞ

Üstün yetenek ve zekâ kavramları, farklı toplum ve disiplinlerde değişen biçimlerde tanımlansa da eğitim sistemleri için ortak bir stratejik öncelik alanını oluşturur. Türkiye'de Özel Eğitim Konseyi (1991), "üstün zekâ" ve "üstün özel yetenek" kavramlarını "üstün yetenek" başlığı altında birleştirerek, yaşıtlarına kıyasla genel veya özel alanlarda üstün performans gösteren ve bu durum alan uzmanlarınca saptanan, standart programların ötesinde özelleştirilmiş eğitime gereksinim duyan bireyleri tanımlamıştır. Bu yaklaşım, söz konusu öğrencilerin potansiyellerine erişiminde farklılaştırılmış imkânların belirleyici olduğuna işaret eder; uygun koşullar sağlanmadığında akademik gelişim, yaratıcı potansiyel ve toplumsal katkı risk altına girmektedir (Davis & Rimm, 2004).

Zekâ kavramı, üstün yetenekliliği anlamada merkezi bir yere sahip olmakla birlikte tanımı konusunda tam bir uzlaşı bulunmamaktadır. Zekâ, genellikle akıl yürütme, problem çözme ve öğrenme gibi bir dizi bilişsel işlevi bütünleştiren genel bir kapasite olarak ele alınır (Colom vd., 2010; Neisser vd., 1996). Bununla birlikte farklı kuramsal konumlanışlar, kavramı tek bir "genel yetenek"ten (Spearman, 1904) birbirinden görece bağımsız birincil yeteneklere (Thurstone, 1938) ve çoklu zekâ alanlarına (Gardner, 1983) kadar geniş bir yelpazede yorumlamıştır. Hiyerarşik zekâ modelleri bu tartışmayı sentezlemiş; Cattell ve Horn'un (1966) akışkan (Gf) ve kristalize (Gc) ayrımını Carroll'un (1993) üç düzeyli çerçevesiyle birleştiren CHC yaklaşımı, güncel psikometrik değerlendirmede en kapsamlı kuramsal temel olarak öne çıkmıştır (Flanagan & McGrew, 1997). Yaratıcılık ve pratik uyuma dikkat çeken Triarşik Kuram (Sternberg, 1985) ve okul temelli farklılaştırma uygulamalarına yön veren düşünceler (Renzulli, 1986) ise, üstün yetenekliliğin yalnızca genel bilişsel kapasiteyle açıklanamayacağını vurgulamıştır. Bu nedenle uygulamada IQ skorları yararlı olmakla birlikte, üstün yeteneklilik; yaratıcılık, alan-spesifik performans ve motivasyon boyutlarıyla birlikte ele alınmaktadır.

Zekâ testlerinin tarihsel gelişimi, ölçme araçlarının amaç ve kapsamındaki evrimi görünür kılar. Binet-Simon Ölçeği, zihinsel yaş kavramını normlara dayalı olarak işlevselleştirerek özel eğitim gereksiniminin nesnel tanılanması için ilk sistematik çerçeveyi sağlamıştır. Bunu, Terman'ın 1916'da geliştirdiği Stanford-Binet revizyonu izlemiş; IQ kavramı test uygulamalarına yerleşmiştir. I. Dünya Savaşı sürecinde Army Alpha ve Beta gibi grup testleri kitlesel taramayı mümkün kılmış, dil ve kültür etkisine yönelik eleştirilere yanıt olarak Raven'ın şekilsel örüntü tamamlama yaklaşımı yaygınlaşmıştır. Klinik ve eğitimsel değerlendirmede ise Wechsler'in sözel–performans ayrımına dayalı ölçekleri (WISC, WAIS, WPPSI) bilişsel profilin çok boyutlu görünümünü standardize etmiştir. Böylece bireysel ve grup testleri, eğitimden klinik tanılamaya uzanan geniş bir uygulama alanı bulmuştur (Sak, 2016).

Standartlaştırılmış testlerin güçlü yönleri, nesnellik, normlara dayalı karşılaştırılabilirlik ve akademik başarıyı öngörme kapasitesiyle ilişkilidir (Sak, 2016). Bununla birlikte, zekânın çok boyutlu doğası ve kültür-dil etkileri, tek başına IQ skorlarına dayalı kararların sınırlılıklarını görünür kılar (Gardner, 1983; Urbina, 2011). Test ortamı, uygulayıcı etkisi ve bireysel farklılıklar (kaygı, dikkat sorunları, iki kere farklı bireyler) sonuçların yorumunda belirsizlik yaratabilir. Bu nedenle ölçütlerin çeşitlendirilmesi, performans temelli kanıtların, öğretmen gözlemlerinin ve portfolyoların entegre edilmesi

FULL TEXTS BOOK

önerilmektedir. Temel ilke, test sonuçlarının mutlak bir "zekâ düzeyi" değil, belirli koşullar altındaki performansa ilişkin ipuçları sunduğunun kabul edilmesidir (Urbina, 2011).

Üstün yeteneklilerin tanılanmasında çoklu ve kademeli süreçler giderek yaygınlaşmıştır. Geniş ölçekli tarama araçları ve öğretmen aday gösterimleriyle başlayan süreç, yaratıcılık değerlendirmeleri, alan-spesifik performans görevleri ve motivasyon–ilgi profilleriyle derinleşmekte, son aşamada bireysel testler (ör. WISC, Stanford-Binet) ile bilişsel profil standart ölçütlere göre belirlenmektedir. Sadece sözel olmayan testlere dayalı seçimin, ileri düzey programların gerektirdiği sözel talepleri kaçırabileceğine dikkat çekilmiş; sözel ve sözel olmayan göstergelerin birlikte ele alınması önerilmiştir (Lohman, 2005). Bu yaklaşım, farklı üstünlük örüntülerini (ör. yüksek yaratıcı performans–ortalama IQ veya tam tersi) gözden kaçırmamak için gereklidir. Türkiye'de BİLSEM bağlamında uygulanan çok aşamalı süreçler de bu mantıkla tutarlıdır; ancak tek bir eşik puana indirgenen kararlar hem dışlama hem yanlış dahil etme hatalarına açık olduğundan, kanıt çeşitliliği kritik önemdedir.

Öğrencilerin olabilecek en küçük yaşta tanınmasını sağlayacak uygulamalar, öznel ve alternatif ölçme değerlendirme sistemlerinin hayata geçirilmesini içeren bilimsel çalışmalardır. Her öğrenci özgündür ve saygıya değer bir varlıktır. Bu nedenle eğitim sistemlerinin bütün öğrencilerin öznel yönleriyle tanınmalarını sağlayacak eğitim faaliyetlerini ivedilikle hizmete sunmaları gerekir (Dildeğmez ve Özbaş, 2024; Dildeğmez ve Özbaş, 2025). Okul ve sınıf yönetimi süreçlerinde, öğrencilerin çok yönlü tanınması faaliyetlerinin, çocuk okul yaşantılarına başladığı andan itibaren aile-okul iletişimi şeklinde ve etkili olarak sürdürülmesi önemli bir okul yönetimi fonksiyonudur. Bu bağlamda öncelikle aile ile okulun sağlıklı etkileşimi bağlamında işbirliğinin sürdürülmesine çalışılması beklenir. Normal öğrencilerle birlikte özel ve üstün yetenekli öğrencilerin okul yaşantılarından en üst düzeyde yararlandırılması, yaşayabilecekleri eğitim sorunlarının çözüme kavuşturulması için öğrenme öğretme yaşantılarının özel ve üstün yeteneklilik etkenlerine göre gerçekleştirilmesine çalışılmalıdır (Izadine Youssouf ve Özbaş, 2025; Özbaş, 2017). Özel ve üstün yetenekli öğrencilerin öğrenme süreçlerinde, onlara sağlanacak eğitim fırsat ve imkânlarının sunumunda, bu öğrenci gruplarının sürekli değişen ve aynı zamanda farklılık gösteren durumlarının dikkate alınması beklenir. Özel ve üstün yetenekli öğrencilerin öğrenme öğretme süreçlerinin; çok yönlü bir yönetim sistemiyle onların ihtiyaç, ilgi, talep ve beklentilerinin sürekli karşılanacak şekilde ve okula devamlarını tam zamanlı temin edecek uygulama yaklaşımıyla sağlanması önemlidir.

Bilişsel, duygusal ve sosyal özellikler alan yazında bütüncül olarak ele alınmaktadır. Üstün yeteneklilerde erken ve hızlı öğrenme, geniş sözcük dağarcığı, ileri düzey akıl yürütme ve derinlemesine ilgi kümeleri sıklıkla bildirilmektedir. Bununla birlikte, bilişsel ve duygusal gelişimin eşzamanlı ilerlememesi nedeniyle asenkron gelişim gözlenebilir; bu durum sosyal uyumda ve duygulanım düzenlemede zorlanmalara neden olabilir (Bayrı & Kabasakal, 2025). Yüksek duyarlılık ve aşırı uyarılabilirlik bulguları, yoğun duygulanım kapasitesinin hem yaratıcı üretim için zemin hem de psikolojik kırılganlık için risk oluşturabileceğini düşündürmektedir (Karpinski vd., 2018). Sosyal düzlemde, akran farklılaşması yalnızlık ve dışlanma deneyimleriyle sonuçlanabilmekte; uygun akran kümeleri ve destekleyici iklimler bu riskleri azaltmaktadır (TÜZDEV, 2019; Neihart vd., 2002).

Eğitimsel yanıtlar, hızlandırma ve zenginleştirme stratejilerinin dengeli kullanımını gerektirir. Hızlandırma, öğrencinin hazırlık düzeyine göre müfredat ilerlemesini optimize eder; uygun seçilmiş vakalarda akademik kazanımlar ve tutum üzerinde olumlu etkiler rapor edilmiştir (Kulik & Kulik, 1992). Zenginleştirme ise Renzulli'nin üç aşamalı modeli doğrultusunda keşif deneyimleri, yöntem–beceri geliştirme ve gerçek dünya problem projeleriyle üst düzey düşünmeyi ve üretimi destekler (Renzulli, 1986). Homojen gruplama ve esnek kümeler, benzer hazırbulunuşluğa sahip öğrencilerin hem bilişsel hem sosyal ihtiyaçlarını karşılamada etkilidir (Rogers, 2007). Bu çerçevede öğretmen yeterlikleri, müfredat farklılaştırma tekniklerinin bilinmesi ve sınıf içi çoklu düzey tasarımının yapılabilmesi,

FULL TEXTS BOOK

program başarısının anahtar belirleyicileridir. Öğrencilerin "öğrenmeyi öğrenme" ve zorlukla başa çıkma becerilerinin planlı olarak geliştirilmesi, erken dönemde "zorlanmadan başarma" deneyiminin ileriki yıllarda doğurabileceği kırılganlıkları azaltır.

Destekleyici ekosistem yaklaşımı, yalnızca program tasarımını değil, paydaşların farkındalık düzeyini de kapsar. Öğretmen ve PDR öğrencilerine yönelik farkındalık programlarının, üstün yeteneklilerin tanınması, yanlış kanıların düzeltilmesi ve sınıf uygulamalarının zenginleştirilmesi üzerindeki etkileri gösterilmiştir (VanTassel-Baska ve meslektaşlarının bulgularına atıf yapan literatür çizgisi). Ebeveyn eğitimleri, asenkron gelişimin anlaşılması ve ev içi destek stratejilerinin güçlendirilmesi açısından önemlidir. Üniversite düzeyinde PDR öğrencilerine sunulan yapılandırılmış programların bilgi ve tutumları anlamlı biçimde geliştirdiği de raporlanmıştır (Dildeğmez, 2023). Eğitim politikalarında farkındalığın artması, kaynak tahsisini ve program sürekliliğini olumlu etkiler; aksi durumda "zaten kendiliğinden başarılı olurlar" biçimindeki kalıp yargılar sistemik ihmal riskini yükseltir (Robinson, Zigler & Gallagher, 2000).

Sonuç olarak, üstün yetenek ve zekâya ilişkin çağdaş yaklaşım, tek değişkene indirgenmeyen bütüncül bir çerçeve gerektirir. Kuramsal olarak CHC gibi hiyerarşik modeller, uygulamada ise çoklu ve kademeli tanılama, kanıt çeşitliliği, hızlandırma–zenginleştirme dengesi ve sosyal-duygusal öğrenmenin bütünleştirilmesi, alanın temel bileşenleri olarak öne çıkmaktadır. Test puanları, normlara dayalı karşılaştırma ve öngörü gücü açısından değerli olmakla birlikte, yaratıcı üretim, alan-spesifik performans ve motivasyon gibi göstergelerle birlikte okunmalıdır (Gardner, 1983; Sternberg, 1985; Urbina, 2011). Öğretmen yeterliklerinin artırılması, esnek müfredat tasarımları ve akran ikliminin optimize edilmesi, öğrencilerin potansiyellerini sürdürülebilir biçimde gerçekleştirmeleri açısından kritik önemdedir (Kulik & Kulik, 1992; Rogers, 2007). Bu çerçevede, eğitim sistemi ve toplum ölçeğinde farkındalık programları, erken tanılama doğruluğunu yükseltmekte; program–paydaş uyumunu güçlendirerek öğrencilerin akademik, yaratıcı ve sosyo-duygusal çıktılarında kalıcı değer yaratmaktadır (Neihart vd., 2002; Davis & Rimm, 2004; Şahin, 2013; TÜZDEV, 2019).

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, "Üniversite öğrencilerinde uygulanan farkındalık programının üstün yetenek ve zekâ testi kavramlarına yönelik farkındalık düzeylerine etkisi"ni incelemek üzere ön test–son test kontrol gruplu deneysel desen ile yürütülmüştür. Söz konusu desen; başlangıç düzeylerinin ön test ile denetlenmesine, müdahale sonrası oluşan değişimin son test ile ölçülmesine ve gruplar arası farkın kovaryans yoluyla daha temiz biçimde sınanmasına olanak tanır (Büyüköztürk, 2021; Karasar, 2012). Tasarım gereği, son test puanları ön test puanları kovaryans alınarak karşılaştırılmış, böylece müdahale etkisinin iç geçerliği güçlendirilmiştir. Bilişsel/kavramsal içerikli eğitimlerin etki değerlendirmesinde bu yaklaşım yaygın olarak önerilmektedir (Creswell, 2014).

Çalışma Grubu

Çalışma grubu, 2025–2026 öğretim yılı güz döneminde Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi PDR 3. sınıf öğrencilerinden gönüllü katılımcılardan oluşmaktadır. Ön test uygulamasını takiben katılımcılar basit rastgele atama ile iki eşit kola ayrılmıştır: deney (n = 25) ve kontrol (n = 25). Atama sonrası grupların yaş ve akademik göstergeler gibi temel demografiklerde başlangıç denklikleri betimsel istatistiklerle gözden geçirilmiş, olası dengesizlikler analiz aşamasında ön test kovaryansı ile denetlenmiştir. Dahil edilme ölçütleri: aktif lisans öğrencisi olmak, araştırma sürecinin tamamına katılım taahhüdü vermek. Hariç tutma ölçütleri: öz-beyanla bildirilen ve katılımı güçleştirebilecek sağlık/psikolojik durum, aynı temalı bir eğitim programına eşzamanlı katılım.

FULL TEXTS BOOK

Veri Toplama Araçları

Müdahalenin hedeflediği bilgi alanlarını geçerli ve güvenilir biçimde izlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen iki çoktan seçmeli test formu kullanılmıştır. Üstün Yetenek ve Zekâ Testi Kavramları Ön Testi (20 madde), tanımlar, kuramsal çerçeveler (CHC, triarşik kuram, çoklu zekâ), tanılama ilkeleri ve temel terminolojiye ilişkin başlangıç bilgi düzeyini ölçmek üzere yapılandırılmıştır. Üstün Yetenek ve Zekâ Testi Kavramları Son Testi (20 madde) ise ön test kapsamını genişleterek gelişimsel özellikler, eğitimsel düzenlemeler (hızlandırma, zenginleştirme, gruplama), tanılamada çoklu ölçüt yaklaşımı ve uygulama örneklerine dönük maddeler içermektedir. Test geliştirme sürecinde güncel literatür taraması sonucunda yaklaşık 60 maddelik bir havuz oluşturulmuş; dört alan uzmanından alınan kapsam geçerliği görüşleri doğrultusunda dil ve içerik açısından iyileştirmeler yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında madde ayırt edicilik indeksleri ve güçlük değerleri incelenmiş; ayırt ediciliği .30 ve üzeri olan maddeler formlara dâhil edilmiş, ortalama güçlüğün orta düzeyde (yaklaşık .50) kalmasına özen gösterilmiştir. Tüm maddeler dört seçenekli ve tek doğru yanıtlıdır; puanlama 1 (doğru) ve 0 (yanlış) biçimindedir. İç tutarlılık güvenirliği KR20 ve KR21 katsayıları .70 üzerinde ve güvenilirdir. içerik ve bilişsel düzey dengesinde Bloom'un bilişsel alan sınıflaması temel alınarak ölçümlerin ağırlıklı olarak bilgi ve kavrama düzeylerini hedeflemesi sağlanmıştır.

Verilerin Toplanması

Veri toplama süreci üç aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada, deney ve kontrol gruplarındaki katılımcılara eş zamanlı ve standart yönergelerle ön test uygulanarak başlangıç bilgi/farkındalık düzeyleri nesnel biçimde belirlenmiştir. İkinci aşama yalnızca deney grubuna yönelik müdahaleyi içermektedir: Üstün Yetenek Farkındalık Programı haftada bir oturum olmak üzere yedi hafta boyunca ve her biri yaklaşık 90 dakika sürecek biçimde yüz yüze uygulanmıştır. Oturumlarda zekâ kuramları ve güncel tartışmalar, üstün yetenekli bireylerin gelişimsel/psikososyal özellikleri, tanılamada çoklu ölçüt yaklaşımı, eğitimsel düzenlemeler, örnek olaylar ve etik temaları ele alınmış; kısa sunumlar, örnek olay çözümü, küçük grup tartışmaları ve geri bildirimleriyle etkileşim ve bilişsel katılım yüksek tutulmuştur. Üçüncü aşamada, müdahalenin tamamlandığı 7. hafta sonunda deney ve kontrol gruplarına son test aynı koşullarda eş zamanlı olarak uygulanmıştır; kontrol grubuna bu süre boyunca herhangi bir program sunulmamıştır. Tüm süreç, etik kurul onayı ve kurumsal izinler doğrultusunda, aydınlatılmış onam ilkesine bağlı kalınarak yürütülmüş; gönüllülük, gizlilik ve verilerin yalnızca bilimsel amaçla kullanılacağı hususları katılımcılara yazılı ve sözlü olarak bildirilmiştir. Uygulama bütünlüğünü güvenceye almak üzere oturum hedefleri, içerik akışı ve katılım çizelgeleri sistematik biçimde kayıt altına alınmış; ölçme araçlarının otomatik puanlanmasıyla uygulayıcı kaynaklı önyargı riski minimize edilmiştir. Veri güvenliği, cevap anahtarları ve ham verilerin şifreli depolama alanlarında saklanmasıyla sağlanmıştır.

Verilerin Analizi

Elde edilen veriler SPSS 27.0 ortamına aktarılmış; öncelikle ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri kapsayan betimsel istatistikler üretilmiştir. Normallik varsayımı çarpıklık ve basıklık katsayılarının ±2 aralığında kalıp kalmadığına bakılarak, Shapiro–Wilk sonuçları ile histogram ve Q–Q plot incelemeleri birlikte değerlendirilerek sınanmıştır (George & Mallery, 2010; Tabachnick & Fidell, 2013; Field, 2018). Levene testiyle varyans homojenliği, grup × ön test etkileşimiyle regresyon eğimlerinin homojenliği kontrol edilmiştir; söz konusu etkileşimin anlamsız olması, ANCOVA için temel önkoşul olarak dikkate alınmıştır (Pallant, 2020). Birincil etki değerlendirmesinde, ön test puanı kovaryans alınarak deney ve kontrol gruplarının son test ayarlanmış ortalamaları Kovaryans Analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılmıştır. Raporlama kapsamında F ve p değerleriyle birlikte kısmi η^2 değerleri verilmiş; etki büyüklükleri $\eta^2 \approx .01$ küçük, .06 orta, .14 büyük etki üzerinden yorumlanmıştır (Cohen, 1988).

FULL TEXTS BOOK

Birincil analiz, ön test puanı kovaryans alınarak deney ve kontrol gruplarının son test ayarlanmış ortalamalarını karşılaştıran Kovaryans Analizi (ANCOVA)'dir. Raporlama; F, p, kısmi η^2 ve %95 GA (güven aralıkları) ile yapılacaktır. Etki büyüklüğü yorumunda $\eta^2 \approx .01$ küçük, .06 orta, .14 büyük eşiklerine atıf yapılacaktır (Cohen, 1988). Varsayımların ihlali halinde duyarlılık analizi olarak; (i) ön test–son test fark puanları üzerinde bağımsız örneklem t testi, (ii) varyans eşitliği ihlalinde Welch t, (iii) normallik ihlalinde Mann–Whitney U testi raporlanacaktır. İkincil olarak, grup içi değişimi göstermek amacıyla eşleştirilmiş t testleri ve Hedges g etki büyüklükleri sunulacaktır. Kayıp veri oluşması durumunda, kayıp oranı %5'i aşmıyorsa liste bazlı silme, daha yüksek oranlarda çoklu atama yaklaşımı tercih edilecektir. Anlamlılık düzeyi $\alpha = .05$ olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde, Üstün Yetenek Farkındalık Programının, PDR 3. sınıf öğrencilerinin "üstün yetenek ve zekâ testi kavramları"na yönelik farkındalık düzeyleri üzerindeki etkisini sınamak üzere yürütülen ön test–son test kontrol gruplu desen kapsamında elde edilen bulgular raporlanmaktadır. Analizlerde, ön test puanı kovaryans alınarak son test performanslarının gruplar arasında karşılaştırılmasını sağlayan tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) tercih edilmiştir. Bu yaklaşım, başlangıç düzeyi farklılıklarının istatistiksel denetimini mümkün kılarak, gözlenen farkların müdahaleye atıf yapılabilirliğini güçlendirmiştir. Uygulama öncesinde varsayım kontrolleri tamamlanmış, verilerin normalliği ve varyans homojenliği grafiksel ve istatistiksel göstergelerle birlikte incelenmiş; regresyon eğimlerinin homojenliği sınaması kapsamında grup × ön test etkileşimi test edilmiştir. Göstergeler, ANCOVA'nın uygulanabilir olduğunu teyit edecek şekilde değerlendirilmiş ve analizler bu çerçevede sürdürülmüştür. Tablo 1'de yapılan ANCOVA analizine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 1: Öğrencilerin Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

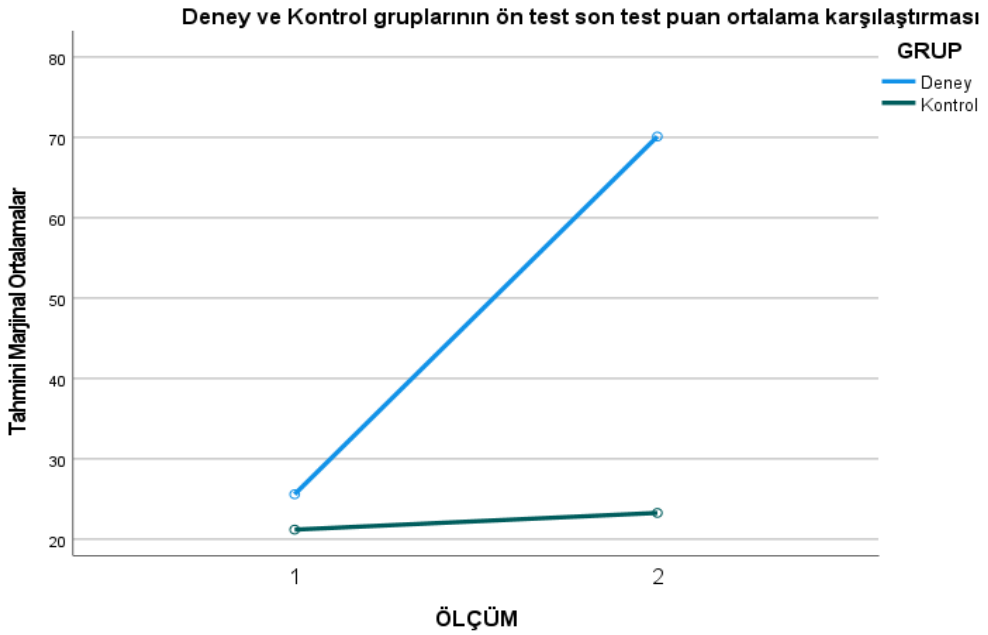
Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p	η^2
Grup (Deney/Kontrol)	7941,42	1	7941,42	63,599	0,001**	0,831
Kovaryat (Ön Test)	73,827	1	73,823	0,591	0,446	0,013
Hata	5743,881	46	124,867			
Toplam	143129	50				

Not. KT = Kareler toplamı; KO = Kareler ortalaması; sd = Serbestlik derecesi; η^2 = Eta kare (etki büyüklüğü).

Tablo 1, ön test puanları kovaryans olarak denetlenerek yapılan ANCOVA sonuçlarına göre, deney–kontrol grupları arasında son test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğunu göstermektedir, $F(1, 46) = 63,599$; $p < .001$. Grup değişkenine ilişkin etki büyüklüğü katsayısı ($\eta^2 = .831$) çok yüksek düzeydedir ve müdahalenin pedagojik olarak da güçlü bir etki ürettiğini ortaya koymaktadır. Kovaryatın (ön test) modele katkısı ise anlamlı değildir, $F(1, 46) = 0,591$; $p = .446$; $\eta^2 = .013$. Bu bulgu, başlangıç düzeyindeki varyasyonun son test performansını bu model bağlamında belirgin biçimde yordamadığını, dolayısıyla düzeltilmiş ortalamalar üzerinden gözlenen grup etkisinin uygulamanın net katkısını yansıttığını düşündürmektedir. Hata terimi için raporlanan ortalama kare

FULL TEXTS BOOK

değerinin (KO = 124,867; sd = 46) sınırlı kalması, açıklanamayan varyansın görece düşük olduğunu ve modelin toplam değişkenliğin önemli bir bölümünü operasyonel olarak yakaladığını işaret etmektedir. Bulgular bir arada değerlendirildiğinde, deneysel müdahalenin son test çıktıları üzerinde güçlü ve istikrarlı bir fark yarattığı; ön test kontrolü altında dahi bu farkın korunduğu ve etki büyüklüğünün yüksek düzeyde gerçekleştiği görülmektedir. Bu tablo, programın çıktı metrikleri açısından hedeflenen performans kazanımlarını ikna edici biçimde ortaya koymakta ve uygulama ölçeğine taşındığında anlamlı fayda yaratma potansiyeline işaret etmektedir. Ayrıca Şekil 1'de, deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarına ilişkin ortalama değerler barındıran grafik verilmiştir.



Şekil 1: Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Tahmini Ortalama Değerler

Şekil 1, ön test düzeyi kontrol edildiğinde deney ve kontrol kollarının tahmini marjinal ortalamalarının ölçümler arasında ayrıştığını ortaya koymaktadır. Deney grubunun ortalamasının yaklaşık 25'ten 70 civarına yükseldiği, kontrol grubunda ise 22'den 24 düzeyine sınırlı bir artışın gözlendiği izlenmektedir. Çizgilerin eğimindeki bu belirgin farklılık, müdahale sonrasında deney grubunda ölçülen performans kazanımının güçlü olduğunu; kontrol kolunda ise ölçüm zamanına bağlı anlamlı bir değişim üretilmediğini görsel olarak somutlaştırmaktadır. Ortaya çıkan örüntü, ANCOVA'da ön test puanları kovaryans olarak denetlendiğinde saptanan anlamlı grup etkisi ve yüksek etki büyüklüğü ile tutarlıdır; bu bağlamda çizgiler arasındaki açılma, düzeltilmiş son test ortalamalarının deney grubu lehine kaydığını göstermektedir. Başlangıçtaki küçük seviye farklarının ölçüm 2'de deney kolu lehine hızla genişlemesi, programın hedeflenen çıktıları üzerinde operasyonel olarak etkili bir katkı ürettiğine işaret etmekte; kontrol kolundaki yatay seyir ise değişimin doğal gelişim ya da ölçüm tekrarıyla açıklanmadığını düşündürmektedir. Böylece, görselleştirilen eğilim, istatistiksel kanıtı destekleyen nitelikte bütüncül bir etki profilini ortaya koymaktadır.

FULL TEXTS BOOK

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın bulguları, alanyazında üstün yetenekliler eğitimi konusunda yapılan benzer araştırmalarla büyük ölçüde örtüşmektedir. Program sonrasında deney grubu öğrencilerinin farkındalık düzeylerindeki artış, literatürde eğitim müdahalelerinin etkisini ortaya koyan bulgularla paraleldir. Nitekim öğretmenlere yönelik bir hizmet içi eğitim programında da ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmuş; eğitimlerin öğretmenlerin bilgi düzeyini belirgin biçimde artırdığı rapor edilmiştir. Katılımcıların eğitim öncesine kıyasla üstün yetenekli çocukları tanıma testinde daha yüksek puan alması ve eğitimin sonunda öğretmenlerin programı yararlı bulduklarını, farkındalık kazandıklarını ifade etmeleri, bilinçlendirme çalışmalarının ne denli etkili olabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde, Kaya ve Ataman (2017) tarafından yürütülen on haftalık bir öğretmen eğitimi çalışmasında da, öğretmenlere verilen özel eğitimin sınıf ortamına olumlu yansıdığı görülmüştür: Eğitim sonrası öğretmenler, sınıfta istenmeyen öğrenci davranışlarının azaldığını ve öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı oluşturma becerilerinin arttığını belirtmişlerdir. Bu bulgu, sadece bilişsel farkındalık düzeyinde değil, aynı zamanda uygulamadaki öğretim becerileri düzeyinde de bu tür programların etkili olabileceğine işaret etmektedir.

Elde edilen sonuçlar, üstün yetenekliler konusunda öğretmen eğitimi eksikliğine dikkat çeken literatürü destekler niteliktedir. Araştırmalar, pek çok öğretmenin lisans eğitimi boyunca üstün yetenekli öğrencilerle ilgili yeterli bilgi edinme fırsatı bulamadığını göstermektedir. Örneğin, Sayı (2018) tarafından yürütülen bir çalışmada, öğretmenlerin yaklaşık %65'inin hizmet öncesi eğitim programlarında üstün yetenekliler konusuna ya hiç değinilmediğini ya da çok az değinildiğini ifade ettiği bildirilmiştir. Benzer şekilde öğretmenlerin yarısından fazlası meslek yaşamlarında bu konuda herhangi bir eğitime katılmadıklarını belirtmiştir. Oysa alan yazın, üstün yetenekli öğrencilerin gereksinimlerine duyarlı ve hazırlıklı öğretmenlerin bu öğrencilerin potansiyellerini gerçekleştirmelerinde kritik rol oynadığını vurgulamaktadır. Nitekim üstün yetenekli öğrenciler, özel eğitim almamış öğretmenlerden ziyade bu alanda özel eğitim almış öğretmenlerden çok daha fazla yarar görmektedir. Bu açıdan bakıldığında, mevcut çalışmada uygulanan farkındalık programı, öğretmen adaylarının mesleki eğitimlerinde önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Programın, katılımcılara üstün yeteneklilerin eğitimiyle ilgili kuramsal bilgi ve uygulama örnekleri sunarak onların donanımını artırdığı söylenebilir.

Çalışmanın sonuçları, literatürde bildirilen tutum ve önyargı araştırmalarıyla da ilişkilidir. Öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilere ve onların eğitimine yönelik tutumları üzerine yapılan çalışmalar (örn. Gencel & Satmaz, 2017; Metin vd., 2017) genel olarak olumlu bir yaklaşım olduğunu göstermekle birlikte, bu tutumların bilgi ve deneyim eksikliğinden etkilendiğini de ortaya koymuştur. Nitekim uluslararası çalışmalar, öğretmenlerin üstün yetenekli öğrencilerin özel desteğe ihtiyaç duydukları konusunda hemfikir olmakla birlikte, bazı özel uygulamalara direnç gösterebildiklerini belirtmektedir. Özellikle hızlandırma (sınıf atlatma) gibi uygulamalara karşı birçok öğretmenin temkinli veya olumsuz tutum sergilediği, bunun da genellikle yeterli bilgi sahibi olmamaktan kaynaklanan önyargılardan ileri geldiği vurgulanmıştır. Bu bağlamda, mevcut farkındalık programı sayesinde katılımcıların üstün yeteneklilerin eğitimine dair güncel ve bilimsel verilerle donatılması, olası önyargı ve direnç noktalarını azaltma potansiyeline sahiptir. Nitekim bu araştırmada öğrencilerin üstün yeteneklilerin eğitsel yaklaşımları konusunda farkındalık kazanmaları, gelecekte sınıf uygulamalarında hızlandırma, zenginleştirme, gruplandırma gibi stratejilere daha açık ve bilinçli yaklaşmalarına zemin hazırlayacaktır.

Bulgular, üstün yetenekli öğrencilerle çalışan eğitimcilerin mesleki gelişimine yatırım yapmanın önemini de teyit etmektedir. Sözel'in (2019) çalışmasında, üstün yetenekliler konusunda eğitim almış öğretmenlerin tutumlarının bu eğitimi almamış olanlara göre çok daha olumlu olduğu ve arada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu belirtilmiştir. Hatta öğretmenlere üstün yetenekliler konusunda eğitim verilip verilmediği değişkeninin, tutum ölçeğinin bazı alt boyutlarında çok güçlü etki

FULL TEXTS BOOK

büyüklüğüne sahip olduğu rapor edilmiştir. Bu da hizmet içi veya hizmet öncesi eğitim yoluyla sağlanan farkındalığın, doğrudan doğruya öğretmenlerin bakış açısını ve sınıf içi uygulamalarını etkileyebileceğini göstermektedir. Nitekim öğretmenler, kendilerine sunulan bir üstün yetenekliler eğitimi programının içeriği ve eğitmen niteliği açısından oldukça faydalı olduğunu, programın mesleki gelişimlerine katkı sağladığını ifade etmişler; sadece sürenin daha uzun tutulması ve uygulama fırsatlarının artırılması gerektiğini dile getirmişlerdir. Bu geri bildirim, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu tür eğitimlere istekli olduğunu ve programların daha kapsamlı hale getirilmesiyle daha da verimli sonuçlar alınabileceğini düşündüklerini göstermektedir.

Öte yandan, bazı araştırmalar mevcut durumda öğretmenlerin üstün yetenekli öğrencilerin özelliklerine dair belirli bir farkındalık düzeyine zaten sahip olabileceğini de ima etmektedir. Örneğin, Bolat (2019) tarafından 95 öğretmenle yürütülen betimsel bir çalışmada, öğretmenlerin üstün yetenekli öğrencilerin temel özellikleri konusunda genel olarak yüksek düzeyde farkındalık sergiledikleri bildirilmiştir. Bu bulgu, yüzeysel bakıldığında çelişkili görünse de, aslında öğretmenlerin sezgisel veya deneyime dayalı bazı bilgilere sahip olabildiğini göstermektedir. Ancak söz konusu çalışmada da vurgulandığı üzere, öğretmenlerin lisans eğitimlerini hangi fakültede aldıkları gibi faktörler farkındalık düzeylerinde farklılık yaratabilmektedir. Eğitim Fakültesi mezunu öğretmenlerin, diğer fakülte çıkışlı (formasyon yoluyla öğretmen olan) meslektaşlarına göre üstün yetenekliler hakkında daha bilinçli olmaları, formal eğitimin etkisini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla Bolat'ın (2019) bulgusu, iyi yapılandırılmış bir eğitim almadan da belli düzeyde farkındalık gelişebileceğini gösterirken, bu farkındalığın derinliği ve tutarlılığı açısından planlı bir eğitimin gerekliliğini ortadan kaldırmaz. Mevcut deneysel çalışmamız da zaten planlı bir programın katılımcıların bilgisini sistematik olarak artırdığını ortaya koymuştur.

Sonuç olarak, bu araştırmanın bulguları hem ulusal hem de uluslararası literatür ışığında değerlendirildiğinde, üstün yetenekli bireylere yönelik eğitim ve farkındalık artırma çabalarının kritik önemini doğrulamaktadır. Üstün yetenekli öğrencilerle doğrudan veya dolaylı olarak etkileşimde bulunan öğretmen, psikolojik danışman ve diğer eğitim uzmanlarının, bu öğrencilerin gelişimsel özellikleri ve ihtiyaçları konusunda donanımlı olmaları gerekmektedir. Çalışmamızdan elde edilen kanıt, kısa süreli de olsa hedefe yönelik bir eğitimin bu alandaki bilgi açığını kapatmada etkili olduğunu göstermektedir. Literatürde de belirtildiği gibi, öğretmenlerin bilgi birikimi ve çalışma ortamındaki koşullar, onların üstün yeteneklilere yönelik tutum ve uygulamalarını doğrudan etkilemektedir (Kranioti & Broni, 2022; Lassig, 2009). Bu sebeple, öğretmen yetiştirme programlarına üstün yetenekliler eğitimi konusunun entegre edilmesi, hizmet içi eğitimlerle mevcut eğitimcilerin desteklenmesi ve bu alandaki programların sürekli izlenip geliştirilmesi, hem üstün yetenekli öğrencilerin potansiyellerini gerçekleştirmelerine katkı sağlayacak hem de eğitim ortamlarında daha bilinçli ve kapsayıcı bir yaklaşımın yerleşmesine yardımcı olacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarına ve tartışma bulgularına dayanarak, uygulamaya ve gelecekteki çalışmalara yönelik aşağıdaki öneriler geliştirilebilir:

- Öğretmen yetiştiren fakültelerin programlarına, üstün yetenekliler eğitimi ve farkındalık kazandırma içerikleri zorunlu ders veya modül olarak eklenmelidir.
- Okullarda görev yapan öğretmenler ve rehberlik uzmanları için, üstün yetenekli öğrencilerin özellikleri ve eğitim stratejileri konusunda düzenli hizmet içi eğitim programları planlanmalıdır.
- Eğitim kurumlarında üstün yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere farklılaştırma, zenginleştirme ve hızlandırma gibi yöntemlerin kullanımını teşvik eden rehber materyaller ve atölye çalışmaları sunulmalıdır.
- Uygulamaya konulan farkındalık ve eğitim programlarının izleme ve değerlendirmesi sistematik olarak yapılmalı; elde edilen geri bildirimler doğrultusunda program içerikleri güncellenerek iyileştirilmelidir.

FULL TEXTS BOOK

KAYNAKÇA

Altun, F., & Yazıcı, H. (2018). *Türkiye'deki üstün yetenekli öğrencilerin psikolojik danışma ve rehberlik ihtiyaçları*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 19(2), 355-378.

Bahtiyar, M., & Şahin, F. (2017). *Guidance needs of talented students*. SDU International Journal of Educational Studies, 4(2), 140-154.

Bayrı, H., & Kabasakal, H. Z. (2025). Üstün/Özel Yetenekli Çocukların Sosyal ve Duygusal Sorunlarına İlişkin Önleme ve İyileştirme Çalışmalarına Genel Bir Bakış. *International Social Sciences Studies Journal, 11*(10), 1810-1827.

Bolat, Y. (2019). *Öğretmenlerin üstün yetenekli öğrencilerin özelliklerine yönelik farkındalık düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi, 13(30), 25-41.

Colom, R., Karama, S., Jung, R. E., & Haier, R. J. (2010). Human intelligence and brain networks. *Dialogues in Clinical Neuroscience, 12*(4), 489–501.

Davis, G. A., & Rimm, S. B. (2004). *Education of the Gifted and Talented* (5th ed.). Boston, MA: Pearson Education.

Dildeğmez, B. (2023). Üstün yetenekli bireyleri tanılamaya yönelik bir ölçek geliştirme çalışması (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Dildeğmez, B. ve Özbaş, M. (2024). *Üniversitelerde eleştirel sınıf yönetimi uygulama durumlarına ilişkin ölçek geliştirme çalışması - (Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Örneği) - Scale development study on crıtıcal classroom management practıce sıtuatıons ın unıversıtıes (the case of Erzincan Binali Yıldırım University).* DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.13765388 SOCIAL SCIENCE DEVELOPMENT JOURNAL SSDjournal Open Access Refereed E-Journal & Refereed & Indexed http://www.ssdjournal.org / journalssd@gmail.com, 9, 46 pp. 15-24.

Dildeğmez, Bahtiyar. ve Özbaş, Mehmet. (2025). *Akademik öğrenim süreçlerinde öğrenci performansının alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri ile saptanması-Determınatıon of student performance ın academıc learnıng processes wıth alternatıve assessment and evaluatıon methods*. 2. Science Georgia International Conference on Global Practice of Multidiciplinary Scientific Studies-II Tbilisi, Georgia, October 26-31, 2025. Georgian American University- 2. Uluslararası Multidisipliner Bilimsel Çalışmalar ve Küresel Uygulamaları Kongresi 26-31 Ekim 2025, Tiflis, Gürcistan Amerikan Üniversitesi. Editors: Prof. Dr. Anastasia Bajiashvili, Assoc. Prof. Dr. Giorgi Chubinidze & Assoc. Prof. Dr. Manuchar Shishinashvili. PROCEEDINGS BOOK (pp. 86-98). ISBN: 979-8-89695-221-3. Issued: 15.11.2025. https://www.sciencegeorgia.com/tr/literature © by Liberty Academic Publishers, New York, USA Liberty Academic Publishers 2025 www.sciencegeorgia.com/tr/gau http://creativecommons. org/licenses/by-nc/4.0/ ORGANIZATION Georgian American University, Tbilisi, Georgia & İKSAD-Institute of Economic Development and Social Researches.

Flanagan, D. P., & McGrew, K. S. (1997). A cross-battery approach to assessing and interpreting cognitive abilities: Narrowing the gap between practice and cognitive science. In D. P. Flanagan, J. L. Genshaft, & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (pp. 53–71). New York, NY: Guilford Press.

Gardner, H. E. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.

Gencel, İ. E., & Satmaz, İ. (2017). *Öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilerin eğitimine yönelik tutumları*. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi, 7(14), 49-61.

FULL TEXTS BOOK

Güçyeter, Ş. (2018). *Rehber öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilerin eğitimleri, sosyal duygusal özellikleri ve rehberlik gereksinimlerine ilişkin farkındalıkları*. Milli Eğitim, 47(220), 225-246.

Izadine Youssouf, A. & Özbaş, M. (2025). İlköğretim okulu yöneticilerinin yaşadıkları yönetim sorunları (N'djamena şehir okulları örneği, Çad Cumhuriyeti) - Management problems faced by primary school managers (The example of N'djamena city schools, Republic of Chad). ISSN: 2564 – 7490 http://dergipark.org.tr/tr/pub/cybd/issue/91650 Yayın Tarihi: 30/04/2025 https://dergipark.org.tr/tr/pub/cybd *Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi - Journal of Contemporary Administrative Science, 12*(1), 1-22.

Karpinski, R. I., Kolb, A. M., Tetreault, N. A., & Borowski, T. B. (2018). High intelligence: A risk factor for psychological and physiological overexcitabilities. *Intelligence, 66*, 8–23.

Kaya, N. G., & Ataman, A. (2017). *Effectiveness of teacher education program developed for teachers of gifted students*. Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 5(4), 1-30.

Metin, N., Şenol, F. B., & İnce, E. (2017). *Öğretmen adaylarının üstün yetenekli çocukların eğitimine yönelik tutumlarının belirlenmesi*. Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 10(1), 95-116.

Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard, T. J. Jr., Boykin, A. W., Brody, N., Ceci, S. J., … & Urbina, S. (1996). Intelligence: Knowns and unknowns. *American Psychologist, 51*(2), 77–101.

Özbaş, M. (2017). *Sınıf yönetimi (4. baskı).* Editör: İ. Günbayı. Eğitimde İletişim ve İşbirliği – Communication and Cooperation in Education (ss. 121-142). ISBN: 978-605-5044-923 İstanbul: Lisans Yayıncılık.

Özel Eğitim Konseyi. (1991). Üstün Yetenekli Çocuklar ve Eğitimleri Komisyon Raporu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Renzulli, J. S. (1986). The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of Giftedness* (pp. 53–92). New York: Cambridge University Press.

Robinson, N. M., Zigler, E., & Gallagher, J. J. (2000). Two tails of the normal curve: Similarities and differences in the study of mental retardation and giftedness. *American Psychologist, 55*(12), 1413–1424.

Sak, U. (2010). *Üstün zekalılar: Özellikleri, tanılanmaları, eğitimleri*. Ankara: Maya Akademi.

Sayı, A. K. (2018). *Teachers' views about the teacher training program for gifted education*. Journal of Education and Learning, 7(4), 262-273.

Snyderman, M., & Rothman, S. (1987). Survey of expert opinion on intelligence and aptitude testing. *American Psychologist, 42*(2), 137–144.

Sözel, H. K. (2019). *Öğretmenlerin üstün yetenekli bireylerin eğitimlerine yönelik tutumlarının değerlendirilmesi*. Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3(1), 40-54.

Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P., & Worrell, F. C. (2011). Rethinking giftedness and gifted education: A proposed direction forward based on psychological science. *Psychological Science in the Public Interest, 12*(1), 3–54.

Terman, L. M. (1922). A new approach to the study of genius. *Psychological Review, 29*(4), 310–318.

Yavuz Erişen, N., Yavuz Birben, F., Yalın, H. S., & Ocak, P. (2015). *Üstün yetenekli çocukları fark edebilme ve destekleme eğitiminin öğretmenler üzerindeki etkisi*. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(2), 586-602.

FULL TEXTS BOOK

HUKUK BOŞLUKLARININ ÇARPITILMASI VE ÇOCUKLARIN CİNSELLEŞTİRİLDİĞİ İDDİASI: LANZAROTE SÖZLEŞMESİ ÜZERİNE BİR ELEŞTİREL SÖYLEM ANALİZİ

THE DISTORTION OF LEGAL GAPS AND THE ALLEGATION OF CHILD SEXUALISATION: A CRITICAL DISCOURSE ANALYSIS OF THE LANZAROTE CONVENTION

Dr. Yavuz Bülent BEKKİ

Bağımsız Araştırmacı, ORCID: 0000-0003-3190-1867

ÖZET

Çocuklar hakkındaki düzenlemelere, yazının icadından bugüne kadarki birçok belgede rastlamak mümkündür. Bu durum çocukların, toplumsal açıdan önemli bir yere sahip oldukları fikrini güçlendirir. Günümüzden bakıldığında geçmişte yapılan düzenlemelerin çok da insan hakları çerçevesinde yapılmış gibi durmadığı görülür. Bu çalışmada çocuk haklarına yönelik düzenlemeler içerisinden çocuğun cinsel istismarı ve suiistimalini konu edinen uluslararası sözleşmelerden biri olan CETS 201 kodlu "Çocukların Cinsel Suistimal ve Cinsel İstismara karşı Korunmasına İlişkin Avrupa Konseyi Sözleşmesi", bilinen adıyla Lanzarote Sözleşmesi, odağa alınır. Lanzarote Sözleşmesi'nden önce Birleşmiş Milletler tarafından bu konuda bir protokol dünya kamuoyuna duyurularak imzaya açılır. Bu protokolün 2000 yılında yazıldığı ve çocuk hakları hakkında dünya çapındaki en önemli belgenin 1989'da duyurulmuş olması da ayrıca dikkat çekicidir. Çalışmada, Lanzarote Sözleşmesi'ne yönelik eleştiriler ele alınır. Bu eleştiriler, genel olarak yasa koyucunun bıraktığı kanun boşluklarının yanlış yorumlanmasına dayanır. Ancak söz konusu eleştirilerin, gerçekten kasti olarak uzaklaştırıldığının ve alternatif hakikatler oluşturulmaya çalışıldığının bilinmesi gerekir. Bu sebeple çalışmada eleştirel söylem analizi yapılmaya karar verilmiştir. Seçilen bu yöntemle hem sözleşmeye yönelik eleştirilerin sözleşmede yer alan hangi maddelerden kaynaklandığı hem de yapılan eleştirilerle yaratılan alternatif hakikatlerin göz önüne serilerek incelenmesi sağlanabilir. Yapılan incelemelerde, ergin sayılma yaşının ülkeden ülkeye gösterdiği değişimin bilinçli olarak yanlış yorumlandığı ve bu yolla yaratılan alternatif hakikatlerin çocukların cinselliğe özellikle de porno sektörüne yönlendirildikleri yönündedir. Bu eleştirilerdeki en önemli etkense sözleşmenin, cinsellikteki yasal yaş sınırını ülkelerin belirlemesi gerektiğine yönelik maddeleridir.

Anahtar Kelimeler: Çocuk hakları, Lanzarote Sözleşmesi, Çocuğun cinsel istismarı, çocuğun cinsel suistimali, eleştirel söylem analizi, alternatif hakikat.

ABSTRACT

Regulations concerning children can be found in numerous documents dating from the invention of writing to the present day. This reinforces the idea that children occupy an important place in society. Looking back from today's perspective, it is apparent that regulations made in the past do not appear to have been formulated within the framework of human rights. This study focuses on the Council of Europe Convention on the Protection of Children against Sexual Exploitation and Sexual Abuse, known as the Lanzarote Convention, which is one of the international conventions addressing child rights, specifically concerning the sexual abuse and exploitation of children. Prior to the Lanzarote Convention, a protocol on this issue was announced to the world public by the United Nations and opened for signature. It is also noteworthy that this protocol was drafted in 2000 and that the most important document on children's rights worldwide was announced in 1989. The study addresses criticisms of the

FULL TEXTS BOOK

Lanzarote Convention. These criticisms are generally based on misinterpretations of legal gaps left by the legislator. However, it should be noted that these criticisms are deliberately misrepresented and attempt to create post-truths. For this reason, it was decided to conduct a critical discourse analysis in the study. This chosen method allows for an examination of both the articles in the convention that the criticisms are based on and the post-truths created by the criticisms. The investigations reveal that the variation in the age of consent from country to country has been deliberately misinterpreted, and the post-truths created in this way suggest that children are being directed towards sexuality, particularly the pornography industry. The most important factor in these criticisms is the provisions of the convention stating that countries should determine the legal age limit for sexuality.

Keywords: Children's rights, Lanzarote Convention, Child sexual abuse, Child sexual exploitation, Critical discourse analysis, Post-truth.

Giriş

Doğumdan yetişkinliği kadar geçen süreç boyunca insan, çocuk olarak tanımlanır. Bu evrede çocuk, kişisel ihtiyaçlarını karşılama bakımından ebeveynlerine/bakıcılarına bağımlı, onların koruma, güven ve sosyal, duygusal ve ekonomik açılardan gelişiminin desteklenmesine ihtiyaç duyar. Çocuğun bu bağımlılığı, onu savunmasız ve dolayısıyla korunmaya muhtaç hâle getirir. Ebeveynleri aşan, çocuğun içine doğduğu ülke ve hatta uluslararası düzeyde düzenleme ve yaptırımlar, çocuğun korunması için elzemdir (Atatanır, 2022: 207).

Ülkeler ve uluslararası örgütler düzenleme yaparken yasa veya sözleşme maddelerinde kanun boşlukları bırakabilir. Bu boşluklar, yasa koyucu ve uygulayıcı için hareket alanı sağlar. Sözleşmelerde bırakılan bu boşluklar, ülkelerin kendi yasalarına göre düzenleme yapabilme imkânı sağlar. Sözleşmelerin bu yaklaşımı yanlış anlaşılmalara açıktır ve bu da içinde yaşanılan dijital çağda yanlış bilginin hızla yayılmasına neden olur.

Bu çalışma, 2007 yılında İspanya'nın Lanzarote adasında imzalanan ve bu isimle anılan CETS 201 kodlu "Çocukların Cinsel Suistimal ve Cinsel İstismara karşı Korunmasına İlişkin Avrupa Konseyi Sözleşmesi"ne yönelik tepkilere projeksiyon tutmaya ve onların sözleşme karşıtı argümanlarını eleştirel söylem analizi ile incelemeyi amaçlar. Çalışmamızda sözleşme hükümlerinin yanlış yorumlandığı ve bu yorumların internet ortamlarında yayıldığı görülerek, bu durumun düzeltilmesi için gereken adımları atılması gerektiği üzerinde durulur.

Çocuk Hakları ve Çocukların Korunması İçin Atılan Uluslararası Adımlar

Çocuk, doğduğu andan itibaren fiziksel, duygusal ve zihinsel gelişimini sürdürebilmek için sürekli bakıma, korunmaya ve güvenli bir çevreye ihtiyaç duyan; yetişkinlik yaşına erişinceye kadar hem ailesi hem de toplum tarafından hakları güvence altına alınması gereken bireydir. Kendisine sunulan sevgi, bakım, eğitim ve rehberlik yalnızca kişisel gelişiminin temel koşullarını oluşturmaz; aynı zamanda toplumun huzuru ve sürekliliği açısından da zorunludur. Bu nedenle çocuk, hukuken bağımlı, sosyolojik olarak toplumun geleceğini temsil eden psikolojik açıdan ise sağlıklı bir yetişkinliğe hazırlanması için özenli biçimde desteklenmesi gereken bir varlıktır.

Çocuğun tarihsel izlekte farklı evrelerden geçerek bugünkü anlamına geldiği varsayılır. Bugünkü anlamıyla çocuğun ele alınışı modernleşmeyle ortaya çıkmıştır dersek yanılmış olmayız. Çocuk, tarihin her döneminde farklı şekillerde anlamlandırılarak varlığını sürdürür. Örneğin, Platon, alt tabakadan insanların çocuklarıyla engelli çocuklar kimsenin bilmediği gizli bir yerde tutulması gerektiğini ifade eder [Aynı eserin Eyüboğlu ve Cimcoz çevirisinde, *gözden uzak uygun bir yere* bırakılması şeklinde çevrilir (Platon, 2010: 460c)]. Çocukları ailelerinden kopartarak tamamen devletin hizmetine hazırlama ve bu şekilde ideal devlete ulaşma gayesi içindedir (Platon, 2002: 460c). Orta çağda Kilise'nin "ilk

FULL TEXTS BOOK

günah" öğretisinin etkisiyle çocuklar aslında masum olmayan varlıklar olarak değerlendirilir (Özcan, 2017: 94) bu durum, çocukların selflik döneminde metalaşmasına, bir mal veya köle gibi alınıp satılabilir, rehin bırakılabilir ve haczedilebilir bir hal almasına neden olur (Tan 1993'ten aktaran Atatanır, 2022: 209). Toplumların hemen hepsinde cinsiyet ayrımı ve bu ayrıma göre çocuklara yaklaşıldığı görülür. Devlet-i Aliyye'de çocukların yaşamı önemsenir, korunmaya muhtaç çocuklar için bakım ve eğitim için vakıflar kurularak çocukların toplumsal yaşama katılımı sağlanır. Çocuk eğitimi on altıncı yüzyılla birlikte kurumsallaşarak yaş gruplarına göre ayrılması modernleşmenin de önünü açan adım olur. Yirminci yüzyılla birlikte çocukların "küçük yetişkinler" olmadıkları ve farklı ihtiyaçlarının yerine getirilmesi gerektiği kavranır. Böylece çocuklar, evrensel hukuk ve sosyal devlet güvencesine sahip olarak insan hakları çerçevesinde değerlendirilmeye başlanır (Atatanır, 2022: 209-210). Çocuğa verilen değerin artarak devam ettiği bir gerçek olmakla birlikte çocukların da hakları olduğu ve onların korunması gerektiği bir kabule dönüşür. Çocuk hakları ve çocuğun korunması konusunda farklı boyutlarda adımlar atılır ve günümüzdeki düzenlemelere kadar bu sürer.

Çocuk haklarına dair ilk düzenlemelerin 1831'de İngiliz Parlamentosu'nda madende çalışan çocukların çalışma saatlerini düzenlenir. Bu çocuk hakları için atılan ilk adımdır. 1842'de ise kadın ve 10 yaş altı çocukların madenlerde çalıştırılması yasaklanır (İnan 1979'dan aktaran Atatanır, 2022: 212). Fransız İhtilali'nden sonra çocukların eğitilmesinin yurttaşlık için gerekli olduğu düşüncesiyle adımlar atılır (Stearns, 2018: 146). 1894'te çocukların korunması için uluslararası bir örgütlenmeye gidilmesi fikri de ilk kez Fransa'da ortaya atılır (Topuzoğlu 2004'ten aktaran Atatanır, 2022: 213) ancak Birinci Büyük Savaş'ın çıkmasıyla bu girişimler kesintiye uğrar.

Çocuk haklarına dair uluslararası düzenlemeleri kronolojik olarak şu şekildedir: 1924'te Cenevre Çocuk Hakları Bildirgesi, 1959 Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları Bildirgesi ve 1989 Birleşmiş Milletler Çocuk Hakları Sözleşmesi. Milletler Cemiyeti tarafından hazırlanan Cenevre Çocuk Hakları Bildirgesi beş maddeden oluşur ve imzacıları arasında Türkiye'de bulunur. İkinci Büyük Savaş'ın başlaması ile Milletler Cemiyeti geçerliliğini yitirir ve bu bildirgenin herhangi bir yaptırım gücü kalmaz (Kurt, 2016: 104). İkinci Büyük Savaş'tan sonra kurulan Birleşmiş Milletler (BM), 20 Kasım 1959'da BM Çocuk Hakları Bildirisi'ni duyurur. Her iki savaştan da çocuklar çok etkilendiğinden bu etkinin azaltılması için gerekli adımların atılması gerekir. İki büyük savaş arasında duyurulan bildiriler, yaptırım gücünden uzak olduğu için çok etkili olamaz ve imzacı ülkelerin iyi niyet göstergesi olarak kalır (Kurt, 2016: 105). 40 yıl sonra BM daha bağlayıcı bir adım atarak 20 Kasım 1989'da Birleşmiş Milletler Çocuk Haklarına Dair Sözleşme imza, onay ve katılıma açılır. Bu sözleşmenin en önemli başarısı, hemen her ülkenin bu sözleşmeyi imzalamış olmasıdır (Kurt, 2016: 106-107). Bugünden bakıldığında sözleşme, çok temel ve yaşamsal şeyleri garanti ediyor gibi görünse de çocuk sömürü ve istismarları sürmekte ve önlenmesi için yapılan çalışmalar da yeterli olmamıştır denebilir. Özellikle çocukların cinsel istismar ve suiistimaline yönelik ek yaptırımların eşitlikçi ve sert bir şekilde yapılandırılması ve uygulanması gerekir.

Çocuğun Cinsel İstismarı ve Suistimaline Yönelik Uluslararası Belgeler ve Lanzarote Sözleşmesi

Çocuklar doğdukları andan itibaren hak ve sorumluluklara sahiptir. Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri, çocuklara gösterdiği duyarlılıkla ölçülür. Çocuk haklarının ihlali, toplumun kültürel olarak geri kaldığına işaret eder. Medeni toplumlar, çocuğun korunmaya muhtaç yapısını dikkate alarak onu hukukla güvence altına alır. Çocuk haklarının ayrıca belirtilmesinin nedeni, çocukların özel bir statüleri olduğu için değil, gelişim süreçlerinin gerektirdiği farklı ihtiyaçlara sahip olmalarıdır. Bu haklar hem çocukların insan olmasından hem de bakıma ve korunmaya ihtiyaç duymalarından kaynaklanır (Dirican, 2018: 48-49).

1989 yılında imza, onay ve katılıma açılan BM Çocuk Hakları Sözleşmesi'ne 25 Mayıs 2000'de "Çocuk Satışı, Çocuk Fahişeliği ve Çocuk Pornografisi ile İlgili İhtiyari Protokol" başlıklı ek protokol imzaya

FULL TEXTS BOOK

açar. Bu protokol, çocuk satışı, çocuk fahişeliği ve çocuk pornografisi konularını içerir (Kurt, 2016: 109). Çocukların sömürülmesi ve suiistimali sadece cinsellikle alakalı değildir. 1999'da duyurulan ve 2020'de 187 üye ülkenin tamamının imzalamasıyla evrensel bir boyuta ulaşan Uluslararası Çalışma Örgütü'nün (ILO) C182 kodlu "En Kötü Biçimlerdeki Çocuk İşçiliğinin Yasaklanması ve Ortadan Kaldırılmasına İlişkin Acil Eylem Sözleşmesi" diğer birçok sömürü çeşidine karşı bir sözleşmedir (Çakıroğlu, 2023: 78). ILO'nun Genel Direktörü Guy Ryder'in "… kölelik, cinsel sömürü, çocukların silahlı çatışma veya diğer yasadışı veya tehlikeli işler gibi, çocukların sağlık, ahlak veya psikolojik esenliğine zarar veren çocuk işçiliğinin" şeklindeki cümleleri de söz konusu sömürü ve suiistimallerin birer ifadesidir (ILO, 2020). 25 Ocak 1996'da imzaya açılan "Çocuk Haklarının Kullanılmasına İlişkin Avrupa Sözleşmesi", çocukların haklarının ve yüksek çıkarlarının korunması için diğer kişiler ile idari ve adli mercilerde haklarının nasıl temsil edileceği ayrıntılı olarak açıklanır (Avrupa Konseyi, 1996; Han, 2025: 371-372). Diğer tüm sözleşme ve protokollerde olduğu gibi Türkiye'nin de imzacısı olduğu, Avrupa Konseyi'nin ETS 185 kodlu "Avrupa Siber Suçlar Sözleşmesi"nin 3. başlığında yer alan 9. maddede çocuk pornosu ve bu suça yönelik tanım ve yaptırım gerektiren fiillerin neler olduğuna yer verilir. Söz konusu maddede, ergin sayılma/reşit olma yaşının 18 veya en az 16 yaş olduğu vurgulanır (Council of Europe, 2001). Birleşmiş Milletler'in imzaya açtığı "Sınıraşan Örgütlü Suçlara Karşı Birleşmiş Milletler Sözleşmesine Ek İnsan Ticaretinin, Özellikle Kadın ve Çocuk Ticaretinin Önlenmesine, Durdurulmasına ve Cezalandırılmasına İlişkin Protokol"ü bilinen ismiyle, Palermo Sözleşmesi insan ticareti suçunun uluslararası düzeyde yaptırımlarla kontrol altına alınması ve taraf ülkelerin bu konuda düzenlemeler yapması gerektiğini yükümlülük olarak belirtir (Bostan & Yener, 2024: 389). İnsan ticareti genel olarak, "fuhuş yaptırmak" amacıyla işlenen bir suçtur (Bostan ve Yener, 2024: 401) ve organizedir. Buna bağlı olarak çocuk ticareti de aynı sebeple işlenen organize bir suçtur.

25 Ekim 2007'de İspanya'nın Lanzarote adasında imzalanan ve 1 Temmuz 2010'da kodu CETS 201 olan "Çocukların Cinsel Suistimal ve Cinsel İstismara karşı Korunmasına İlişkin Avrupa Konseyi Sözleşmesi"nden hem ilham alan hem de geliştiren ve ondan önceki metinlerden beslenen Rio Deklarasyonu'na değinmek gerekir. *Çocuk ve Ergenlere Yönelik Cinsel Sömürüye Karşı Üçüncü Dünya Kongresi*'nde (World Congress III) bir araya gelen birçok bileşenin ortak kararıyla kamuoyuna açıklanan deklarasyon, Kasım 2008 tarihinde yayımlanmış olmasına karşın vizyon sahibi ve geniş iş birliğini önceleyen bir yapıya sahiptir. Rio Deklarasyon metninin ikinci ana başlığı olan "Cinsel Sömürünün Biçimleri ve Yeni Senaryolar" başlığında *çocuk istismarı görüntüleri ve çocuk pornografisi (md. 4-13), çocuk ve ergenlerin fuhuş yoluyla cinsel istismarı (md. 14-15), seyahat ve turizmde çocuk ve ergenlerin cinsel sömürüsü (md. 16-21), çocuk ve ergenlerin kaçakçılığı ve cinsel sömürüsü (md. 22-27)* başlıklarına yer verilerek toplam 24 maddelik bir suç tanımı ve cezalandırılma talebine yer verilir (World Congress III, 2008: 6-8). İnsan ve çocuk ticareti, seks amaçlı turizmi besler ve çocuğu fuhşa sürükleyerek çocuğun cinsel sömürüsü zincirini güçlendirir. Dünyanın herhangi bir yerinde çıkan bir savaş veya iç karışıklık insan ve dolayısıyla çocuk kaçakçılığı ve ticaretini artırır. Öte yandan barış içerisinde yaşamak da bu durumun önüne geçemez, çünkü barışın olduğu veya hukukun yetersiz ve mafyatik ilişkilerin yüksek olduğu ülkeler, bu tür kaçakçılığın transfer noktasıdır (bkz. Yücel & Ögel, 2008; Şeker & Şeker, 2018; Ongun, 2024).

Lanzarote Sözleşmesi, çocukların cinsel suistimal ve cinsel istismardan korunmasını merkezine alan kapsamlı uluslararası yaptırım gücüne sahip bir belgedir. Sözleşmenin temel hedefleri; istismarın önlenmesi, mağdurların korunması ve devletler arası iş birliğinin güçlendirilmesidir. Sözleşme, çocuğun yüksek yararını evrensel ilke olarak benimser ve ayrım gözetmeme yaklaşımını tüm koruma tedbirlerinin ön koşulu hâline getirir.

Sözleşme özellikle önleme mekanizmalarına geniş yer ayırır. Çocuklarla çalışan profesyonellerin eğitilmesi, denetlenmesi ve istismar risklerini tanıyabilecek kapasitede olması zorunlu hâle getirilmiştir

(md. 5). Çocuklara okul döneminde riskler, güvenli davranışlar ve dijital tehditler hakkında bilgi verilmesi istenir (md. 6). Aynı zamanda kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları, medya sorumluluğu ve özel sektörün (özellikle bilişim, turizm ve finans alanları) sürece katılması vurgulanarak çok yönlü bir koruyucu yaklaşım benimsenir (md. 8-9). Mağdura yönelik koruma hükümleri Sözleşme'nin en kuvvetli boyutlarından birini oluşturur. Çocuk mağdurun psikososyal iyileşmesi için çok disiplinli destek mekanizmaları zorunlu kılınır (md. 11-14). Gizlilik kurallarının bildirim yapmaya engel olamayacağı belirtilir ve telefon–internet temelli yardım hatlarının oluşturulması teşvik edilir (md. 12-13). Sözleşme bu bölümüyle çocuğun yalnızca istismardan sonra değil, istismara yol açan koşullardan da korunması ve yeniden mağduriyetin önlenmesini amaçlar. Sözleşmede maddi ceza hukuku düzenlemeleri ayrıntılı ve geniş kapsamlıdır. Cinsel istismar (md. 18), çocuk fuhuşu(md. 19), çocuk pornografisi (md. 20), pornografik gösterilere dahil etme (md. 21) ve çocuğu cinsel eylemlere tanık olmaya zorlama (md. 22) gibi fiiller ayrıntılı şekilde suç olarak tanımlanır. En dikkat çekici yenilik ise 23. maddede yer alan dijital ortamlarda yetişkinin çocukla buluşma teklifinde bulunması ve bu teklifi somut bir harekete dönüştürmesi hâlini cezalandıran "grooming" düzenlemesidir. Bu yönüyle Sözleşme, modern bilişim teknolojilerinin istismarda oynadığı role doğrudan müdahale eden ilk uluslararası metinlerden biridir.

Soruşturma ve yargılama usulleri, çocuğun adalet sistemi içinde yeniden travmatize olmasını engellemeyi hedefler. Çocuk dostu mülakatlar (md. 30), ifade sayısının sınırlandırılması, video kayıtlarının kullanılabilmesi (md. 35), duruşmaların kapalı yapılması ve çocuğun uzaktan teknolojik araçlarla dinlenebilmesi (md. 36) temel ilkeler arasındadır. Zaman aşımı sürelerinin mağdur yetişkinliğe ulaştıktan sonra da devam etmesi (md. 33), istismarın çoğu zaman geç bildirilmesi gerçeğiyle uyumlu bir koruma sağlar. Sözleşme ayrıca uluslararası iş birliğini güçlendiren hükümler içerir (md. 25). Failin veya mağdurun vatandaşlığına bakılmaksızın geniş bir yargı yetkisi öngörülür ve yabancı ülkede mağdur olan çocuğun kendi ülkesinde şikâyet başvurusunda bulunabilmesi sağlanır. Extradition (iade) ve adli yardımlaşma süreçleri kolaylaştırılır; böylece sınır ötesi istismar vakalarının cezasız kalmaması (md. 38) hedeflenir. Sözleşme kendi içinde özgün bir izleme mekanizması kurar (md. 39-41): Lanzarote Komitesi. Komite, Sözleşme'nin uygulanmasını izler, iyi uygulamaları paylaşır, sorunları tespit eder ve devletlere tavsiyelerde bulunur. Böylece metin yalnızca bir normatif çerçeve olmaktan çıkıp dinamik bir uluslararası denetim aracına da dönüşmüş olur.

Sanal cinsel istismara kavramı, Lanzarote Sözleşmesi'nde direkt olarak yer almaz ancak Lanzarote Komitesi'nin açıklayıcı metninde üzerinde durulur. Sanal cinsel istismar, çocuğu uzun süreli bir manipülasyon süreciyle kontrol altına alan ve sonuçları fiziksel istismar, pornografi veya ölüm gibi ağır zararlara varabilen yüksek riskli bir suç tipidir. Fail ile mağdur arasındaki mesafenin dijital ortamda birkaç tıkla kapanması, koruma tedbirlerinin de teknolojik gerçekliklere uygun şekilde güçlendirilmesini zorunlu kılar. Sözleşmenin 23. maddesi, bilgi ve iletişim teknolojileri aracılığıyla çocuğa buluşma teklifinde bulunmayı, bu teklif somut bir eylemle desteklendiğinde, cinsel istismar ve çocuk pornografisi suçlarının hazırlayıcı hareketi olarak cezalandırır; Lanzarote Komitesi, bu teklifin her zaman yüz yüze buluşmaya götürmesinin gerekmediğini vurgulayarak koruma alanını genişletir. Metin, üye devletlerde rıza yaşının ve grooming'in hangi suç kategorisine yerleştirileceğinin farklılık gösterdiğini, tüm düzenlemelerin ortak amacının çocuğun korunması ve özellikle psikoseksüel gelişimin güvence altına alınması gerektiğini belirtir. Türk hukukunda sanal istismar fiillerinin hâlen ayrı bir suç tipi olarak düzenlenmemesi, bu eylemlerin "cinsel taciz" gibi daha düşük yaptırımlı suçlarla karşılanmasına ve koruma standardının düşmesine yol açar. Mevcut düzenleme, bedensel temas kriterine aşırı bağlı kalarak çocuğun dijital ortamda uğradığı cinsel istismarı yeterince kapsamaz, ceza hukukunun koruyucu işlevi zayıflar (Can, 2022: 134; Duysak, 2023: 601-602).

Dijital Ortamlardaki Lanzarote Sözleşmesi Karşıtlığı

FULL TEXTS BOOK

Abdurrahman Dilipak'ın 7 Temmuz 2020'de Yeni Akit gazetesinde yayınlanan "Bu memlekette güzel şeyler de oluyor" başlıklı tarıma yararlı böcek yetiştiriciliği üzerine kaleme aldığı yazısında, Türkiye'nin değerlerine zarar verdiğini ve gelişmesine engel olduğunu düşündüğü şeyleri sıralarken Lanzarote Sözleşmesi'ni -Lazaranta- de ekler: "FDI'ya, DSÖ ve FAO'ya inat, üniversitelere, piyasaya, siyaset, bürokrasi ve mevzuata inat yürümeye devam. Sağlığımız yukarıdaki örgütlerin, namusumuzu İS, CEDAW, LAZARANTA ve UNESCO'nun şerrinden, paramızı LIBOR, FED, IMF'nin elinden kurtarırız inşallah." (Dilipak, 2020a). Dilipak'ın aynı gazetede 26 Temmuz 2020'de yayınlanan "Ayasofya'yı açtık da!" başlıklı yazısında Ayasofya'nın açılmasına ek olarak atılması gereken adımlar arasında Lanzarote Sözleşmesi'nden çekilmenin de olması gerektiğini ifade eder (Dilipak, 2020b). 27 Temmuz 2020'de yayınlanan "AKP'nin Papatyaları" başlıklı köşe yazısında Lanzarote Sözleşmesi'ne yer verilir. Dilipak, Türkiye'nin İstanbul Sözleşmesi, CEDAW ve Lanzarote Sözleşmesi'nden çekilmesi gerektiğini yoksa bu sözleşmelerin AKP'nin sonunu getireceğini ifade eder (Dilipak, 2020c). Bu köşe yazısından 8 ay sonra Türkiye tek taraflı olarak İstanbul Sözleşmesi'nden çekilmiştir. BNC Medya Haber'de köşe yazarlığı yapan Dr. Ercan Özçelik (yazar, eğitimci, sağlık yöneticisi), 25 Mart 2021'de yazdığı "İstanbul Sözleşmesi Bitti. Şimdi Ne Yapmalıyız?" başlıklı yazısında İstanbul Sözleşmesi'ni takiben Türkiye'nin çekilmesi gereken uluslararası sözleşme ve protokolleri sıralarken Lanzarote Sözleşmesi'ni 2. sıraya yazar. Özçelik'e göre sözleşme (2021), *"15 yaş ve üzeri gençlerin rızaları ile pornografik unsurlar içinde yer almasına, cinsel serbestlik yaşamasına, 13-15 yaş arası çocukların kendi aralarında rıza ile cinsel beraberlik yaşamasına yasal kılıf oluşturmaktadır. Çocukları koruma adıyla çocuk cinselliğini meşrulaştırma aracı olmuştur."* Türkiye Aile Meclisi başkanı Adem Çevik, Akasyam Haber adlı internet gazetesindeki *"İstanbul Sözleşmesi'nden Kurtulduk Sıra Diğer İfsat Projelerinde"* başlıklı köşe yazısında Özçelik'in yaptığı gibi İstanbul Sözleşmesi'nden sonra Türkiye'nin çekilmesi gereken belgeleri sayarken listeye Lanzarote Sözleşmesi'ni de ekler (Çevik, 2023a).

Rıza yaşına dair benzer bir iddia, *Edirneyi Seviyorum* adlı internet haber sitesinde Ali Süzen'in Türkiye Aile Meclisi ve Dünya Çocuk Hakları Derneği'nin Lanzarote Sözleşmesi'nin 15. yıl dönümünde yaptığı açıklamaları taşıdığı "Çocuk İstismarının Kılıfı: Lanzarote Sözleşmesi" başlıklı köşe yazsının *Küresel Savaşın Odağı: Aile* alt başlığında yer alır. Süzen, cinsel rıza yaşına dair çarpıtmalarda bulunarak rıza yaşının 15 olduğunu ifade eder. Aynı köşe yazısında, "erken yaşta evlilik" denerek "çocuk gelin" kavramına karşılık kullanılan pejoratif kullanım, Mustafa Kemal Atatürk'ün babası Ali Rıza Bey'in 33 yaşında, 13 yaşındaki Zübeyde Hanımla evlendiğini ifade edilerek desteklenmeye çalışılır. Buna ek olarak 13, 14 ve 15 yaşındaki kız çocuklarının evlendirilebileceği ve böylece kız çocuklarının PKK ve "Cinsel Sapık Terör" örgütlerinin elinden kurtarılabileceği iddia edilir (Süzen, 2025). Avukat Ebubekir Esad Baş'ın Her Taraf adlı internet gazetesinde 23 Mayıs 2020 ile 18.06.2020 tarihleri arasında yayınladığı 5 yazılık serinin üçüncüsü "Lanzarote Sözleşmesi'nin Hukuki Tahlili-3/Cinsel İstismar" başlıklı gazete makalesinde de Sözleşme'nin 18. maddesinin a bendinde yer alan *"yasal yaşa ulaşmamış bir çocukla cinsel faaliyetlerde bulunmak"* ve 2. fıkrasındaki *"tarafların her biri, çocukla hangi yaşın altında cinsel faaliyetlere girişilemeyeceğine karar verecektir"* ifadelerinin tahlilinde Baş, yasal yaş ile "rıza yaşı"nın kastedildiğini yani 18 yaşından küçükleri de kapsadığını ifade eder (Baş, 2020a).

Lanzarote Sözleşmesi'ne yönelik eleştirilere dair verdiğimi bu örneklerde Sözleşme'nin hedefinde özellikle namusun ve evlilik kurumunun olduğu iddiasının ön plana çıkarıldığı görülür. Sözleşme ve sözleşmeye bağlı olarak yapıldığı iddia edilen düzenlemeler arasında yer alan rıza yaşı meselesi, iddia edilenin aksine kanunun ilk yapıldığı dönemlerin yani Cumhuriyet'in ilk yıllarının izlerini taşır. Buna ek olarak, TCK 103 ve 104'te yer alan 15 yaşı doldurmuş olmak sınırı aslen TCK 31'de belirtildiği üzere kişinin "işlenen fiilinin anlam ve sonuçlarının algılanabilme" ile alakalıdır. Yine, cinsel rıza yaşının 15 yaşını doldurmuş olmak olarak belirlenmesinde evlilik yaşının 16'ya kadar düşebilmesi üzerinden de yorumlanabilir. Murat Kurbanlı, reşit olmayanla cinsel ilişki suçuna dair yaptığı çalışmasında TCK 103-

FULL TEXTS BOOK

104'teki düzenlemeleri ele alır. Homoseksüel ilişkide gay ve lezbiyenler için cinsel saldırı suçunun farklı şekillerde yorumlanarak uygulandığını ifade eder. Buna göre, gay ve heteroseksüellerde cinsel ilişki yaşı 18, lezbiyen ilişki yaşı 15 kabul edilir ve bu durum eşitlik ilkesine aykırıdır. Bir kız çocuğunun bir başka kız çocuğuna bir cisimle veya bir organla cinsel istismarda bulunabilmesi mümkün olmasına karşın Yargıtay kararlarına göre bu durum, suç olarak görülmez (Kurbanlı, 2023: 118-119). TCK 31 ve Kurbanlı'dan hareketle kişinin 18 yaşın altında olması durumunda, yaptığı fiilin anlam ve sonuçlarını algılayabilmeleri durumunda 15 yaşını doldurmuş olmalarının sadece alacakları cezada indirime neden olabileceğini, bunun dışında Lanzarote Sözleşmesi'nin 15 yaşındakilere yönelik bir teşvikte bulunmadığını söyleyebiliriz. Sözleşme'nin, taraf ülkelere rıza yaşı belirleme noktasında sessiz kalması, taraf ülkelerin kendi sosyokültürel uygulamaları çerçevesinde bu yaşı belirlemelerine olanak sağlamak amacıyla bırakılan bir "hukuk boşluğu" olarak yorumlanmalıdır.

Sözleşmede yer alan "Çocuk Pornografisi" başlığı da tartışmaların odağındaki bir diğer başlık olarak karşımıza çıkar. Sözleşme'nin 20. maddesinin 1. fıkrasında "*Tarafların her biri, aşağıdaki kasti davranışların, haksız yere gerçekleştirilmesi halinde, suç teşkil etmesinin sağlanması için gerekli yasal veya diğer tedbirleri alacaktır: a) çocuk pornografisi üretmek; b) çocuk pornografisi sunmak veya temin etmek; c) çocuk pornografisini dağıtmak veya iletmek; d) kendisi veya başka biri için çocuk pornografisi tedarik etmek; e) çocuk pornografisi bulundurmak, f) bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak çocuk pornografisine bilerek erişim sağlamak"* tanımlananlar suç sayılır. Aynı maddenin 4. fıkrasında *"Tarafların her biri madde 1.f'yi kısmen veya tamamen uygulamama hakkını saklı tutabilir."* ifadesine yer verilir. Söz konusu bu ifadeler, Sözleşmeyi eleştirenler tarafından çocukların korunmadığı ve hatta çocuk pornosunun teşvik edildiği yönünde yorumlanır. Baş'a (2020b) göre, birinci fıkrada yer alan "haksız yere gerçekleştirilmesi" ibaresi, bu suçun "haklı yere de işlenebileceğine göz kırpan" bir düzenlemedir. Çocuk pornografisine dair Türkiye'deki düzenlemelerde bir yaş sınırı işaret edilmemekle birlikte çocuk pornosu suçu, TCK 226'da "Müstehcenlik" başlığı altında ele alınır. Sözleşmenin taraf ülkelere bıraktığı düzenleme hakkını saklı tutma seçeneği de Baş tarafından *sözleşmenin önleyici tedbir öngörmeyip serbest bıraktığı* şeklinde yorumlanır, oysa f bendinde sözleşmenin yapmış olduğu düzenleme taraf ülkeler için bıraktığı "hukuk boşluğu" olarak değerlendirilmelidir. Benzer bir eleştiriyi Akademisyen Mücahit Gültekin, kendisine ait YouTube kanalında aynı iddialarda bulunur (Gültekin, 2020). Söz konusu videonun deşifresi, Hatice Bingül tarafından yapılarak Aile Akademisi Derneği tarafından yayınlanır (Aile Akademisi, 2020). Söz konusu belgenin 4. sayfasında yer alan bu iddialar, Baş'ın iddialarıyla aynıdır. Benzer iddiaları, Türkiye Aile Meclisi başkanı Adem Çevik'in 19 Temmuz 2023 tarihli "LANZAROTE Sözleşmesi 6284 Çocuklarımızı Fuhuşa Pedefoliye KAOSA Sapıklığa Sürüklüyor!" (Çevik, 2023b) başlıklı ve 19 Temmuz 2024 tarihli "Çocuk İstismarının Kılıfı Sapıklık Teşvikcisi: Lanzarote Sözleşmesi Fesh Edilmelidir" (Çevik, 2024) başlıklı iki ayrı gazete köşe yazısında görmek de mümkündür. Tüm bu kişiler aynı zamanda Sözleşme'nin 20. maddesiyle birlikte 21. maddesi de yanlış yorumlar ve yetişkinlerin çocuk pornografisine katılımlarının önünün Sözleşme vasıtasıyla açıldığına dair yorumlar yapar. Oysa 21. maddede yer alan ifadelerden alternatif hakikatler üretirler:

1 Tarafların her biri, aşağıdaki kasti davranışların suç teşkil etmesinin sağlanması için gerekli yasal veya diğer tedbirleri alacaktır: a çocuğu pornografik performans gösterilerine katılmak üzere çalıştırmak veya bu tür gösterilere katılmasına neden olmak; b çocuğu pornografik performans gösterilerine katılmaya zorlamak veya çocuktan bu gibi amaçlarla kar elde etmek veya çocuğu başka türlü suistimal etmek; c çocukların katıldığı pornografik performanslara bilerek katılmak.

2 Tarafların her biri 1.c maddesinin uygulamasını, çocukların madde 1.a veya 1.b'ye uygun olarak çalıştırıldıkları veya zorlandıkları durumlarla sınırlama hakkını saklı tutabilirler.

Söz konusu bu maddede, yetişkinlerin çocuk pornosunda yer alması durumunda bunun suç sayılacağı belirtilir ve 2. fıkrayla taraf ülkelerin bu düzenlemeleri kendi iç hukuklarına göre yapmalarına olanak

FULL TEXTS BOOK

sağlayacak şekilde "hukuk boşluğu" bırakılmak istenir. Örneğin, TCK 226'da bir yaş sınırı belirtilmez, Alman Ceza Kanunu 184-c'de 14 yaş altındaki çocuklar için bu düzenleme yapılır, Birleşik Krallık, Ceza Adaleti ve Göçmenlik Yasası'nın 63-69. maddeleri bu suçu 18 yaş altındaki çocuklar için düzenler (Reva, 2024: 149). Görüldüğü gibi 3 farklı ülke için 3 farklı düzenlemeyle karşılaşmak mümkündür.

Sonuç

Çalışmamızda üzerinde durduğumuz iki önemli unsurdan biri, rıza yaşı tartışmalarının sistematik biçimde çarpıtılarak sözleşmenin "15 yaşındaki çocuklara cinsellik teşvik ettiği" iddiasıdır. Sözleşme'nin lafzı ve ulusal hukuk uygulamaları, çocukların korunmasına yönelik cezai yaptırımların genişletilmesi gerektiği konusunda nettir. Sözleşme, taraf devletlerin kendi sosyokültürel ve hukuki sistemleri doğrultusunda ceza yaşını belirlemesine imkân tanıyan bir çerçeve çizer. Bu da çocukların cinselliğe yönlendirilmesi değil, ülkelerin koruma standardını yükseltme sorumluluğunun altını çizer. Dolayısıyla eleştirilerde ileri sürülen iddialar, hukuki bir okumadan değil, ideolojik kurgulardan beslenir diyebiliriz.

Benzer biçimde çocuk pornografisine ilişkin maddelerin de manipülatif şekilde yorumlandığı görülür. Sözleşme; üretim, dağıtım, erişim ve bulundurma dahil olmak üzere çocuk pornografisinin her türlüsünü kapsamlı biçimde suç olarak tanımlar. Buna rağmen belirli çevreler, madde içinde yer alan ve devletlere uyumlaştırma alanı bırakan düzenlemeleri, "çocuk pornografisinin meşrulaştırıldığı" iddiasına dönüştürür. Bu durum, hukuki bir tahlilden ziyade toplumsal kutuplaşma ve siyasi mobilizasyon amacı güden bir söylem stratejisinin ürünüdür. Bu strateji, yalnızca bilgi kirliliği üretmekle kalmaz aynı zamanda çocukların korunmasına yönelik uluslararası çabaların etkisizleştirilmesi riskini de beraberinde getirir.

Sözleşme karşıtlarının "aile", "namus" ve "toplumsal değerler" gibi kavramları araçsallaştırarak geniş kitleleri duygusal olarak harekete geçirme amacı güttüklerini söyleyebiliriz. Böylelikle hukuki gerçeklikten kopuk, fakat güçlü söylemsel etki yaratan alternatif hakikatler üretilmiş olur. Bu iddialar Sözleşme'nin kapsamlı koruma mekanizmalarını gölgeleyerek çocukların maruz kaldığı riskleri artırma potansiyeli taşır. Uluslararası metinlerin itibarsızlaştırılması, çocuk koruma politikalarında normatif zayıflama yaratır ve özellikle dijital çağın artan istismar biçimlerine karşı toplumsal savunmasızlığı artırabilir.

Lanzarote Sözleşmesi etrafında üretilen alternatif hakikatlerin hem hukuki temelden yoksun olduğunu hem de çocuk hakları mücadelesi açısından ciddi tehdit oluşturduğu görülür. Çocukların korunmasına yönelik uluslararası belgeler, ideolojik tartışma ve dezenformasyonun konusu hâline getirilemeyecek kadar yaşamsal bir önem taşır. Bu nedenle akademinin, medyanın ve sivil toplumun dezenformasyonla mücadele eden bilgi temelli bir yaklaşımı güçlendirmesi gerekir. Çocuk suiistimali ve istismarının önlenmesi, ancak hukuki metinlerin doğru okunması, bilimsel bilgiye dayalı politika üretimi ve toplumun bilinçlendirilmesiyle mümkün olabilir. Bu bağlamda Lanzarote Sözleşmesi'ne eleştirel yaklaşılmasında sakınca olmadığını ancak doğru temellere dayanan bir değerlendirmeyle tartışılmasının hem çocukların korunmasına yönelik ulusal mekanizmaların güçlendirilmesi hem de uluslararası iş birliğinin sürdürülebilirliği açısından zorunlu olduğunu söyleyebiliriz.

KAYNAKÇA

Aile Akademisi (2020). "Çocuk İstismarını Hukukileştirmek: Lanzarote Sözleşmesi". Deşifre: Hatice Bingül. https://aileakademisidernegi.org/cocuk-istismarini-hukukilestirmek-lanzarote-sozlesmesi/. Erişim Tarihi: 09.12.2025.

FULL TEXTS BOOK

Atatanır, H. (2022). "Çocukluk Olgusunun ve Çocuk Haklarının Tarihsel Gelişimi". Uluslararası Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi. 2 (2). s. 205-219. https://dergipark.org.tr/en/pub/jswrpub/issue/69283/1117938. Erişim Tarihi: 13.11.2025.

Avrupa Konseyi (25.01.1996). "Çocuk Haklarının Kullanılmasına İlişkin Avrupa Sözleşmesi". https://rm.coe.int/cocuk-haklar-n-n-kullan-lmas-na-iliskin-avrupa-sozlesmesi/1680a40f34. Erişim Tarihi: 29.11.2025.

Avrupa Konseyi (25.10.2007). CEST no. 201. "Çocukların Cinsel Suistimal ve Cinsel İstismara Karşı Korunmasına İlişkin Avrupa Konseyi Sözleşmesi". https://rm.coe.int/168046e1de. Erişim Tarihi: 23.11.2025.

Baş, E. E. (2020a). "LANZAROTE SÖZLEŞMESİ'NİN HUKUKİ TAHLİLİ- 3/Cinsel İstismar". https://www.hertaraf.com/haber-lanzarote-sozlesmesi-nin-hukuki-tahlili-3-cinsel-istismar--av-ebubekir-esad-bas-4510. Erişim Tarihi: 09.12.2025.

Baş, E. E. (2020b). "LANZAROTE SÖZLEŞMESİ'NİN HUKUKİ TAHLİLİ- 4/Çocuk pornografisine ilişkin suçlar". https://www.hertaraf.com/haber-lanzarote-sozlesmesi-nin-hukuki-tahlili-4-cocuk-pornografisine-iliskin-suclar--av-ebubekir-esad-bas-4552. Erişim Tarihi: 09.12.2025.

Bostan H. ve Yener İ., (2024). "Sınıraşan Örgütlü Suç Tipi Olarak İnsan Ticareti: Sorunlar ve Çözüm Önerileri". Güvenlik Bilimleri Dergisi. 13 (2). s. 387-414. https://doi.org/10.28956/gbd.1423615.

Can, N. (2022). "Çocuğun Sanal Cinsel İstismarı". Türkiye Adalet Akademisi Dergisi (50). s. 115-138. https://doi.org/10.54049/taad.1093111.

Council of Europe (23.11.2001). ETS no. 185. "Convention on Cybercrime". https://rm.coe.int/1680081561. Erişim Tarihi: 26.11.2025.

Çakıroğlu, Ş. (2023). "Uluslararası Sözleşmeler Işığında Türk Hukukunda Çocuk Pornografisi Kavramı". Ceza Hukuku ve Kriminoloji Dergisi. 11 (1). s. 73-93. https://doi.org/10.26650/JPLC2022-1168342.

Çevik A. (2023a). "İstanbul Sözleşmesi'nden Kurtulduk Sıra Diğer İfsat Projelerinde". Akasyam Haber. https://www.akasyam.com/yazi/istanbul-sozlesmesinden-kurtulduk-sira-diger-ifsat-projelerinde-9621.html. Erişim Tarihi: 09.12.2025

Çevik A. (2023b). "LANZAROTE Sözleşmesi 6284 Çocuklarımızı Fuhuşa Pedefoliye KAOSA Sapıklığa Sürüklüyor!". Akasyam Haber. https://www.akasyam.com/yazi/lanzarote-sozlesmesi-6284-cocuklarimizi-fuhusa-pedefoliye-kaosa-sapikliga-surukluyor-10243.html. Erişim Tarihi: 09.12.2025.

Çevik A. (2024). "Çocuk İstismarının Kılıfı Sapıklık Teşvikcisi: Lanzarote Sözleşmesi Fesh Edilmelidir". Akasyam Haber. https://www.akasyam.com/yazi/cocuk-istismarinin-kilifi-sapiklik-tesvikcisi-lanzarote-sozlesmesi-fesh-edilmelidir-11295.html. Erişim Tarihi: 09.12.2025.

Dilipak, A. (2020a). "Bu memlekette güzel şeyler de oluyor". Yeni Akit Gazetesi. https://www.akittv.com.tr/yazarlar/abdurrahman-dilipak/4632-bu-memlekette-guzel-seyler-de-oluyor. Erişim Tarihi: 09.12.2025.

Dilipak, A. (2020b). "Ayasofya'yı açtık da!". Yeni Akit Gazetesi. https://www.yeniakit.com.tr/yazarlar/abdurrahman-dilipak/ayasofyayi-actik-da-32996.html. Erişim Tarihi: 09.12.2025.

Dilipak, A. (2020c). "AKP'nin Papatyaları". Yeni Akit Gazetesi. https://www.yeniakit.com.tr/yazarlar/abdurrahman-dilipak/akpnin-papatyalari-33008.html.html. Erişim Tarihi: 09.12.2025.

Dirican, R. (2018). "Tarihi Süreçte Çocukluk ve Çocuk Hakları". Çocuk ve Gelişim Dergisi. 2 (2). s. 51-62. https://doi.org/10.36731/cg.472028.

Duysak, M. (2023). "Legal Developments as to 'Cyber Grooming' Actions from the Lanzarote Convention to Now". Athens Journal of Law. (9). s. 597-611. https://doi.org/10.30958/ajl.9-4-6.

Han, S. (2025). "Çocukların Cinsel İstismarı ve Sömürüsü ile Çocuk Pornografisi Alanındaki Düzenlemeler ve Ortaya Çıkan Sorunlar ile Çözüm Yolları". Journal of Turkish Studies. 20 (1). s. 357-387. http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.78863.

International Labor Organization [ILO] (17.06.1999). C182 "Worst Forms of Child Labour Convention".
https://normlex.ilo.org/dyn/nrmlx_en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312327. Erişim Tarihi: 27.11.2025.

ILO (04.08.2020). "ILO Çocuk İşçiliği Sözleşmesi evrensel onaylanmaya ulaştı". https://www.ilo.org/tr/resource/news/ilo-%C3%A7ocuk-i%CC%87%C5%9F%C3%A7ili%C4%9Fi-s%C3%B6zle%C5%9Fmesi-evrensel-onaylanmaya-ula%C5%9Ft%C4%B1. Erişim Tarihi: 27.11.2025.

Kurbanlı, M. (2023). "Basit Reşit Olmayanla Cinsel İlişki Suçu (TCK madde 104/1)". Selçuk Üniversitesi Adalet Meslek Yüksekokulu Dergisi. 6 (2). s. 105-145. https://dergipark.org.tr/tr/pub/suamyod/issue/81221/1302441. Erişim Tarihi: 29.11.2025.

Kurt, S. L. (2016). "Çocuk Haklarına İlişkin Temel Uluslararası Belgeler ve Türkiye Uygulaması". Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi. (36). s. 99-127. https://doi.org/10.21560/spcd.28915.

Mücahit G. (2020). "Çocuk İstismarını Hukukileştirmek: Lanzarote Sözleşmesi". Mücahit Gültekin YouTube Kanalı. https://www.youtube.com/watch?v=aNcrEPfxnYA. Erişim Tarihi: 09.12.2025.

Ongun, U. (2024). "Turizmin Karanlık Yüzü: Seks Turizmi Bibliyometrik Analiz". (Ed. Yağbasan, M.). Sosyal Bilimler Alanında Akademik Araştırma ve Değerlendirmeler-II. Gaziantep: Özgür Yayınları. s. 99-130.

Özcan, Ö. (2017). "Orta Çağ'dan Erken Modern Döneme Çocukluğun Tarihsel Gelişimi". Çocuk ve Medeniyet, 2(4), 91-126. https://dergipark.org.tr/tr/pub/cm/issue/57210/807868. Erişim Tarihi: 14.11.2025.

Özçelik, E. (25.03.2021). "İstanbul Sözleşmesi bitti. Şimdi ne yapmalıyız?". BNC Medya Haber. https://www.bncmedyahaber.com/yazar-istanbul-sozlesmesi-bitti-simdi-ne-yapmaliyiz-513.html. Erişim Tarihi: 07.12.2025.

Platon (2002). Devlet. (Çev. Hüseyin Demirhan). İstanbul: Sosyal Yayınlar.

Platon (2010). Devlet. (Çev. Sabahattin Eyüboğlu & M. Ali Cimcoz). 10. Baskı. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Reva, Z. (2024). "Avrupa-Türkiye Karşılaştırmalı Sanal Çocuk Pornografisi: Çocuk Pornografisinde Gerçek Çocuk Yoksa Suç Da Yok Mudur?". Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi. 30 (1). s. 133-154. https://doi.org/10.33433/maruhad.1454437.

Stearns, P. N. (2018). Çocukluğun Tarihi. (Çev. Hilal Dikmen & Büşra Uçar). İstanbul: Dedalus Kitap.

Süzen A. (19.07.2025). "Çocuk İstismarının Kılıfı: Lanzarote Sözleşmesi". Edirneyi Seviyorum İnternet Gazetesi. https://www.edirneyiseviyorum.com/33473-2/. Erişim Tarihi: 07.12.2025.

Şeker, H. K. & Şeker, S. (2018). "Çocuklara Yönelik Cinsel Amaçlı Turizm". Sivas Interdisipliner Turizm Araştırmaları Dergisi. (2). s. 35-49. http://sita.cumhuriyet.edu.tr/tr/pub/issue/41340/499738. Erişim Tarihi: 29.11.2025.

FULL TEXTS BOOK

World Congress III against Commercial Sexual Exploitation of Children (2008) "The Rio de Janeiro Declaration and Call for Action to Prevent and Stop Sexual Exploitation of Children and Adolescents". https://www.unicef.cn/en/media/6631/file/Child%20Safety%20Online%20-%20Global%20challenges%20and%20strategies.pdf. Erişim Tarihi: 29.11.2025

Yücel, H., ve Ögel, K. (2008). Çocuklara yönelik cinsel sömürü ve biçimleri, Türkiye Klinikleri Pediatrik Bilimler Dergisi, 4(6): 6-11. https://www.ogelk.net/makale/cinsel_somuru.pdf. Erişim Tarihi: 29.11.2025.

GASTRONOMİDE SIFIR ATIK YAKLAŞIMI: ZİNCİR MENÜ PLANLAMASI İLE ATIK AZALTIMINA YÖNELİK BİR UYGULAMA DERSİ ÖRNEĞİ

ZERO WASTE APPROACH İN GASTRONOMY: A CHAIN MENU PLANNİNG PRACTICE COURSE EXAMPLE

Öğr. Gör. Şeyda YAYLA

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Osmaniye, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0003-3412-6309

Doç. Dr. Önder YAYLA

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Osmaniye, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0002-7967-1805

ÖZET

Gıda israfındaki artış, gastronomi alanında sıfır atık yaklaşımını öne çıkarmıştır. Bu çalışmada, gastronomi eğitiminde uygulama mutfağı dersi kapsamında zincir menü planlaması kullanılarak atık azaltımının nasıl sağlandığı incelenmiştir. Zincir menü, bir yemeğin yan ürünlerinin başka bir yemeğin girdisi olacak biçimde tasarlandığı bir menü yapısı olarak ele alınmıştır. Çalışma, Osmaniye Korkut Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları lisans programında yürütülen Yaratıcı Mutfak Uygulamaları dersinde gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, üç aşamalı bir menü planlanmıştır. Sebze temizleme artıklarından çorba için sebze suyu hazırlanmış, ana yemekte ortaya çıkan et ve kemik artıklarından sos ve demiglas tabanları elde edilmiş, bayat ekmek ve hamur parçaları ise tatlı ve garnitürlerde değerlendirilmiştir. Uygulama sırasında organik atıklar üretim öncesi ve sonrası tartılarak kaydedilmiş, öğrencilerden kısa anketler ile geri bildirim alınmıştır. Çalışma bulguları, zincir menü planlaması ile organik atık miktarında anlamlı azalma sağlandığını göstermiştir. Öğrencilerin porsiyon planlamasına daha fazla dikkat ettiği, ürünün tüm bileşenlerini değerlendirme konusunda yaratıcı çözümler geliştirdiği ve sıfır atık kavramını uygulamada içselleştirdiği gözlenmiştir. Çalışma, gastronomi eğitiminde zincir menü planlamasının atık azaltımına ve sürdürülebilirlik bilincinin güçlenmesine katkı sağladığını ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda, bu yaklaşımın, uygulama mutfaklarında düzenli olarak kullanılabilecek etkili bir öğretim aracı olduğu değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gastronomi, Sıfır atık, Zincir menü planlaması, Yaratıcı mutfak uygulamaları, Sürdürülebilirlik.

ABSTRACT

The increase in food waste has brought the zero-waste approach to the forefront in the field of gastronomy. This study examines how waste reduction is achieved through chain menu planning within the scope of the practical kitchen course in gastronomy education. A chain menu is considered a menu structure in which the by-products of one dish are designed to be the input for another dish. The study was conducted in the Creative Kitchen Applications course offered in the Gastronomy and Culinary Arts undergraduate program at Osmaniye Korkut University. Within this scope, a three-stage menu was planned. Vegetable juice for soup was prepared from vegetable cleaning waste, sauces and demi-glace bases were obtained from meat and bone waste generated during the main course, and stale bread and

FULL TEXTS BOOK

dough pieces were used in desserts and garnishes. During the application, organic waste was weighed and recorded before and after production, and feedback was obtained from students through short surveys. The findings of the study showed that chain menu planning resulted in a significant reduction in the amount of organic waste. It was observed that students paid more attention to portion planning, developed creative solutions for utilizing all components of the product, and internalized the concept of zero waste in practice. The study revealed that chain menu planning in gastronomy education contributes to waste reduction and strengthening sustainability awareness. As a result of the study, it was concluded that this approach should be implemented regularly in training kitchens.

Keywords: Gastronomy, Zero waste, Chain menu planning, Creative kitchen applications, Sustainability.

GİRİŞ

Günümüzde gıda israfı, küresel gıda sisteminin çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğini tehdit eden en temel sorunlardan biri olarak kabul edilmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), dünya genelinde üretilen gıdanın yaklaşık üçte birinin tedarik zinciri boyunca kayıp veya israf edildiğini belirtmektedir (FAO, 2019). Gıda atıkları, yalnızca ekonomik kayıplara değil, aynı zamanda su ve enerji tüketimi ile sera gazı emisyonlarının artmasına da yol açmakta, bu durum gıda üretim ve tüketim uygulamalarının yeniden düşünülmesini kaçınılmaz kılmaktadır (Gustavsson, Cederberg ve Sonesson, 2011). Gastronomi sektörü, gıdanın işlenmesi, pişirilmesi ve sunulması süreçlerinde önemli miktarda atığın ortaya çıktığı bir alan olarak öne çıkmaktadır. Özellikle restoran, otel mutfakları ve eğitim mutfaklarında doğru planlanmayan menüler, standartlaştırılmamış reçeteler ve yetersiz stok yönetimi, gıda atıklarının artmasına neden olmaktadır (Papargyropoulou, Lozano, Steinberger, Wright ve bin Ujang, 2014). Bu bağlamda sürdürülebilir gastronomi yaklaşımı, çevresel etkileri azaltan, yerel ve mevsimsel ürün kullanımını teşvik eden ve atık oluşumunu en aza indiren önemli bir çerçeve sunmaktadır (Hall ve Gössling, 2016).

Sıfır atık yaklaşımı, gastronomi alanında hammaddeyi bütüncül biçimde ele alan, üretim sürecinde ortaya çıkan yan ürünlerin yeniden değerlendirilmesini önceliklendiren ve atık oluşumunu kaynağında azaltmayı hedefleyen bir anlayış olarak öne çıkmaktadır. Özellikle sebze temizleme artıkları, kemikler, kabuklar ve bayat ekmek gibi geleneksel olarak "atık" olarak görülen ögelerin yeni ürün ve menü bileşenlerine dönüştürülmesi, sıfır atık mutfak uygulamalarının temelini oluşturmaktadır (Filimonau ve De Coteau, 2019). Gastronomi ve Mutfak Sanatları (lisans) ile Aşçılık (ön lisans) programlarında verilen uygulama mutfağı dersleri, mesleğin gelecekteki uygulayıcıları olan öğrencilerin sürdürülebilirlik ve sıfır atık konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarının şekillenmesi açısından önemli bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Alanyazında, bu programların öğrencilerinin sürdürülebilirlik farkındalığının uygulamalı eğitim, proje temelli öğrenme ve iyi uygulama örnekleri ile güçlendirilebileceği düşünülmektedir (Filimonau, Todorova, Mzembe, Sauer ve Yankholmes, 2020). Buna karşın, sıfır atık yaklaşımının uygulama mutfaklarında nasıl somutlaştırıldığına ve ölçülebilir çıktılar üzerinden nasıl değerlendirildiğine ilişkin çalışmaların da sınırlı olduğu görülmektedir.

Bu çalışma, gastronomi eğitiminde sıfır atık yaklaşımını zincir menü planlaması üzerinden ele almaktadır. Zincir menü, bir yemeğin yan ürünü olarak ortaya çıkan bileşenlerin diğer bir yemeğin girdisi hâline getirildiği, böylece hammadde kullanımının verimlileştirildiği bir menü yapısı olarak tanımlanmaktadır. Çalışmanın amacı, bir uygulama mutfağı dersi kapsamında kurgulanan zincir menü planlamasının organik atık miktarı üzerindeki etkisini ortaya koymak ve bu sürecin öğrencilerin sıfır atık farkındalığına katkısını değerlendirmektir. Çalışma, sıfır atık yaklaşımını soyut bir kavram olmaktan çıkararak, uygulama mutfağı bağlamında planlama, üretim ve ölçme süreçleriyle birlikte

FULL TEXTS BOOK

somut ve tekrarlanabilir bir model olarak ortaya koyması açısından önemlidir. Çalışmanın alanyazına temel katkısı, zincir menü planlamasının sıfır atık odaklı pedagojik bir araç olarak kavramsallaştırılması ve bu yaklaşımın atık miktarı ve öğrenci öğrenme çıktıları üzerindeki etkilerininin birlikte ele alınmasıdır. Ayrıca çalışma, gastronomi programlarında ders izlencelerine entegre edilebilecek, pratikte uygulanabilir bir sıfır atık uygulama çerçevesi sunmakta, böylece eğitim ve sektör açısından örnek alınabilecek bir model önermeyi hedeflemektedir.

KURAMSAL ÇERÇEVE

Sürdürülebilir Gastronomi, Döngüsel Ekonomi ve Sıfır Atık

Sürdürülebilir gastronomi, gıdanın üretim, tedarik, hazırlama ve tüketim aşamalarında çevresel, ekonomik ve sosyal boyutların birlikte gözetildiği bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Hall ve Gössling, 2016). Yerel ve mevsimsel ürün kullanımı, kaynak verimliliği, enerji ve su tasarrufu ile gıda atıklarının azaltılması bu yaklaşımın temel bileşenleri arasında yer almaktadır. Gastronomi alanı, yalnızca lezzet ve deneyim üretimiyle değil, aynı zamanda sürdürülebilir gıda sistemlerinin bir parçası olması açısından da önemlidir. Döngüsel ekonomi yaklaşımı, gıda sistemlerinde çizgisel "al–üret–tüket–at" modelinden uzaklaşarak, kaynakların mümkün olduğunca uzun süre sistem içinde tutulduğu ve yan ürünlerin yeni üretim girdisine dönüştürüldüğü döngüsel bir yapıyı hedeflemektedir (Geissdoerfer, Savaget, Bocken ve Hultink, 2017). Gastronomi bağlamında bu yaklaşım, hammaddenin tüm bileşenlerinin değerlendirilmesi, yan ürünlerin yeni ürünlere dönüştürülmesi ve atığın kaynağında önlenmesi ile somutlaşmaktadır.

Sıfır atık mutfak yaklaşımı, üretim, servis ve tüketim aşamalarında ortaya çıkan atığın en aza indirilmesini, oluşan atığın da yeniden kullanım, geri dönüşüm veya kompost gibi yöntemlerle sisteme geri kazandırılmasını amaçlamaktadır (Filimonau ve De Coteau, 2019). Sebze temizleme sürecindeki artıklar, kemikler, kabuklar ve bayat ekmek gibi geleneksel olarak "atık" olarak görülen unsurların yeni ürün ve menü bileşenlerine dönüştürülmesi, sıfır atık mutfak uygulamalarının esasında temelini oluşturmaktadır. Bu çalışma, sıfır atık yaklaşımını döngüsel ekonomi paradigması çerçevesinde ele almakta ve mutfak süreçlerini mikro ölçekli bir döngüsel sistem olarak kavramsallaştırmaktadır. Zincir menü planlaması, hammaddenin farklı aşamalar boyunca mutfak içinde dolaşımda kalmasını sağlamaktadır.

Profesyonel Mutfaklarda Gıda Atığı ve Sıfır Atık Mutfak Uygulamaları

Gastronomi alanında gıda atığı, maliyetler ve çevresel etkiler açısından çok önemli bir konudur. Özellikle restoran ve otel mutfaklarında gıda atığının kaynağında azaltılması için menü planlaması, satın alma, porsiyon kontrolü, üretim süreçlerinin standardizasyonu ve personel eğitimi gibi çok boyutlu stratejiler önerilmektedir (Papargyropoulou, Lozano, Steinberger, Wright ve bin Ujang, 2014). Restoran işletmeleri üzerine yapılan çalışmalarda, sıfır atık mutfak yaklaşımının menü tasarımının döngüsel bir düşünce ile kurgulanması, hammaddelerin tamamının kullanılacağı ürünlerin tercih edilmesi, yan ürünlerin yeni reçetelerle değerlendirilmesi ve atığın düzenli ölçümü ile ilişkili olduğu gösterilmektedir (Filimonau, Todorova, Mzembe, Sauer ve Yankholmes, 2020). Bazı araştırmalarda, özellikle sürdürülebilirlik odaklı restoranlarda, günlük operasyonun hammaddeye göre esnek biçimde planlandığı, menülerin depolanan ürün ve yan ürünlere göre güncellendiği ve bu sayede atık miktarının anlamlı düzeyde azaltıldığı görülmektedir (Gruber, Holweg ve Teller, 2016).

Lüks otel mutfaklarında yürütülen çalışmalar, şeflerin sıfır atık yaklaşımını çoğunlukla israfın azaltılması, maliyet kontrolü ve kurumsal sosyal sorumluluk çerçevesinde değerlendirdiğini göstermektedir (Ottenbacher, Harrington ve Parsa, 2009). Bununla birlikte, atığın sistematik olarak ölçülmesi ve verilerin karar süreçlerine entegre edilmesi konusunda kurumsal düzeyde yapılandırılmış

FULL TEXTS BOOK

uygulamaların sınırlı olduğu da görülmektedir. Dolayısıyla, ölçüm ve geri bildirime dayalı eğitimsel uygulamaların sektöre ve akademiye kazandırılması gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında ele alınan zincir menü planlaması da menü tasarımını atık azaltımı ekseninde yeniden kurgulayan bir yaklaşım olarak bu hat üzerine odaklanmaktadır.

Gastronomi Eğitiminde Gıda Atığı, Sıfır Atık Farkındalığı ve Deneyimsel Öğrenme

Gastronomi ve aşçılık programlarında sürdürülebilirlik ve gıda atığı konularının ders içeriklerine giderek daha sık dahil edildiği görülmektedir. Ancak uygulamalı eğitim boyutunda hâlâ önemli boşluklar bulunduğu da görülmektedir (Filimonau, Todorova, Mzembe, Sauer ve Yankholmes, 2020). Şef eğitmenlerin görüşlerini inceleyen çalışmalar, uygulama mutfağı derslerinde atık yönetimine yönelik çeşitli yollar izlendiğini, buna karşın bu uygulamaların çoğu zaman kişisel inisiyatife dayandığını ve program düzeyinde yapılandırıl(a)madığını göstermektedir (Pratten, 2003). Mutfak uygulamalarında gıda atığını konu alan araştırmalar, öğrenci mutfaklarında atığın nicel olarak ölçülmesinin ve sonuçların ders sonrası değerlendirme oturumlarında tartışılmasının, öğrencilerin farkındalığını ve davranışsal eğilimlerini güçlendirdiğini göstermektedir (Legrand, Sloan ve Chen, 2016). Sürdürülebilirlik odaklı sertifika programları ve mesleki gelişim eğitimlerinde de gıda atığı azaltımı, hammaddenin bütüncül kullanımı ve sürdürülebilir menü planlaması temel öğrenme çıktıları arasında yer almaktadır (Jones, Hillier ve Comfort, 2016).

Bu bağlamda çalışma, deneyimsel öğrenme yaklaşımına dayanmaktadır. Deneyimsel öğrenme yaklaşımı, öğrenmenin somut deneyim, yansıtıcı gözlem, soyut kavramsallaştırma ve aktif deneme aşamalarından oluşan döngüsel bir süreçtir (Kolb, 1984). Uygulama mutfağı dersleri, öğrencilerin sıfır atık kavramını yalnızca teorik açıklamalar üzerinden değil, günlük pratik içinde deneyimleyerek, sonuçlarını gözlemleyerek ve kendi uygulamalarını sorgulayarak öğrenmesine imkân vermektedir. Zincir menü planlaması ile çalışmak, öğrencilerin bir yandan üretim sürecini yönetirken bir yandan da ortaya çıkan atık miktarını gözlemlemesine, bunu önceki haftalarla karşılaştırmasına ve yeni stratejiler geliştirmesine olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla bu yapı, deneyimsel öğrenme döngüsünün tüm aşamalarını destekleyen bir öğretim düzenlemesi niteliği taşımaktadır.

Zincir Menü Planlaması ve Döngüsel Mutfak Modeli

Zincir menü planlaması kavramı alanyazında çoğu zaman açık biçimde adlandırılmamakta, ancak menülerin atık azaltımı ve kaynak verimliliği hedefleri doğrultusunda bağlantılı biçimde tasarlanmasını ifade eden uygulamalarla örtüşmektedir. Sıfır atık odaklı restoran örneklerinde, belirli bir günde veya sezonda ortaya çıkan yan ürünlerin, sonraki menü öğelerinin girdisi hâline getirildiği, stok ve menü planlamasının bu döngü dikkate alınarak yapıldığı belirtilmektedir (Betz, Buchli, Göbel ve Müller, 2015).

Bu çalışma, zincir menü planlamasını iki ana eksen üzerinde konumlandırmaktadır. Birinci eksen, döngüsel ekonomi ve döngüsel mutfak modelidir. Uygulama mutfağı, girdilerin (hammadde), süreçlerin (temizleme, pişirme, servis) ve çıktının (yemek, atık) karşılıklı geri besleme ile birbirine bağlı olduğu küçük ölçekli bir döngüsel sistem olarak ele alınmaktadır. Sebze, et ve tahıl ürünlerinin yan ürünleri yeni ürünlere dönüştürüldüğünde zincir menü, bu döngünün planlı bir aracı hâline gelmektedir. İkinci eksen ise deneyimsel öğrenme temelli sürdürülebilirlik eğitimidir. Zincir menü uygulamasında öğrenciler, önce hammaddeyi geleneksel hazırlama biçimine göre işlerken ortaya çıkacak atığı zihinsel olarak tahmin etmekte, ardından bu atığı yeni ürünlerin girdisi hâline getirecek seçenekleri üretim süreci içinde denemektedir. Sürecin sonunda atık miktarının ölçülmesi ve sonuçların birlikte tartışılması, deneyimsel öğrenme döngüsünün yansıtma ve kavramsallaştırma aşamalarını desteklemektedir (Kolb, 1984).

FULL TEXTS BOOK

Bu çerçevede çalışmanın kuramsal modeli, zincir menü planlamasını döngüsel ekonomi ilkelerine dayalı bir mutfak organizasyonu ile deneyimsel öğrenme kuramının eğitimsel ilkelerini buluşturan bir ara yüz olarak tanımlamaktadır. Modelin beklenen çıktıları, uygulama mutfağında ölçülebilir düzeyde atık azalması sağlanması ve öğrencilerin sıfır atık yaklaşımını mesleki kimliklerinin parçası hâline getirmesidir.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Bu çalışma, nitel ağırlıklı betimsel bir örnek olay deseni olarak yapılandırılmıştır. Uygulama mutfağında yürütülen zincir menü planlaması, tek bir ders oturumu üzerinden ayrıntılı biçimde incelenmiş, nicel atık verileri ve öğrenci görüşleri birlikte değerlendirilmiştir. Böylece, uygulamanın süreç boyutu ve çıktıları bütüncül bir çerçevede ele alınmıştır. Nicel boyutta, zincir menü planlaması yapılan ders oturumunda ölçülen organik atık miktarı, zincir menü planlamasının uygulanmadığı bir önceki standart uygulama dersi ile karşılaştırılmıştır. Nitel boyutta ise öğrencilerin sıfır atık ve zincir menü uygulamasına ilişkin algıları kısa yazılı formlar üzerinden toplanmış ve içerik analizi ile çözümlenmiştir.

Çalışma Grubu ve Araştırma Ortamı

Çalışma, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları (lisans) programında yürütülen "Yaratıcı Mutfak Uygulamaları" dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu, dördüncü sınıfta öğrenim gören ve derse kayıtlı 24 öğrenci oluşturmuştur. Öğrenciler uygulama sırasında ikişer kişilik istasyon grupları hâlinde çalışmıştır. Ders, sıcak mutfak, soğuk mutfak, temel hazırlık alanları ve tartım ekipmanları bulunan tam donanımlı bir eğitim mutfağında gerçekleştirilmiştir. Uygulama için ayrılan süre, ilgili dersin haftalık dört saatlik uygulama dilimi ile sınırlandırılmıştır.

Zincir Menü Planlaması ve Uygulama Süreci

Çalışmada zincir menü planlaması, üç aşamalı bir yapı ile kurgulanmıştır. Ders kapsamında menü bileşenleri aşağıdaki şekilde tasarlanmıştır:

1. Sebze temizleme artıklarının ve sap kısımlarının değerlendirildiği sebze suyu temelli bir çorba.
2. Etli bir ana yemek, kemik ve sinirli parçaların stok ve sos tabanı için ayrıldığı bir üretim akışı.
3. Bayat ekmek ve hamur parçalarının kruton, garnitür veya tatlı bileşeni olarak yeniden kullanıldığı son aşama.

Çalışmada uygulama üç temel adımda yürütülmüştür. İlk adımda, dersin başında öğrencilere sıfır atık ve zincir menü planlaması kavramları kısaca tanıtılmış, dersin öğrenme hedefleri ve ölçülecek değişkenler açıklanmıştır. İkinci adımda, her istasyonda üretim süreci gerçekleştirilmiş, sebze, et ve tahıl ürünlerinin ana ürün ve yan ürün olarak ayrıştırılması öğrencilerle birlikte planlanmıştır. Üçüncü adımda ise hazırlanan ürünler değerlendirilmiş, atık tartımları yapılmış ve öğrenci geri bildirimleri toplanmıştır. Zincir menü planlamasının etkisini görebilmek için, aynı dersin bir önceki haftasındaki standart uygulama verileri karşılaştırma amacıyla kullanılmıştır. Bu önceki oturumda menü, sıfır atık hedefi gözetilmeden klasik biçimde planlanmış, ortaya çıkan atıklar tartılmış ve kayıt altına alınmıştır.

Veri Toplama Araçları

Organik atık verileri için her istasyona ayrı bir atık kabı ve hassas tartı verilmiştir. Ders başlangıcında, hammadde hazırlığı öncesinde tartımlar yapılmış, üretim sonunda kabuk, sap, kemik ve yenmeyen organik parçalar atık kabına alınarak kilogram cinsinden ölçülmüştür. Her istasyon için ayrı kayıt formu doldurulmuş, bu formlarda tarih, menü bileşenleri, öğrenci sayısı ve atık miktarları yer almıştır.

FULL TEXTS BOOK

Öğrenci görüşlerini toplamak amacıyla kısa, yapılandırılmış bir form hazırlanmıştır. Form iki kapalı uçlu ve üç açık uçlu sorudan oluşmuştur. Kapalı uçlu sorular, öğrencilerin sıfır atık kavramına yönelik algı düzeylerini ve zincir menü uygulamasının öğrenmeye katkısına ilişkin değerlendirmelerini Likert tipi ölçekle ölçmüştür. Açık uçlu sorular, öğrencilerin uygulama sırasında yaşadıkları deneyimi, karşılaştıkları güçlükleri ve zincir menü planlamasının mesleki pratik açısından anlamını kendi ifadeleriyle aktarmalarına imkân vermiştir.

Veri Analizi

Organik atık miktarına ilişkin nicel veriler için betimsel istatistikler kullanılmıştır. Öncelikle, zincir menü öncesi standart uygulama dersi sonunda istasyon başına ortalama atık miktarı hesaplanmıştır. Ardından, zincir menü planlamasının uygulandığı derste istasyon başına düşen atık miktarı hesaplanmış ve iki oturum arasındaki fark yüzde değişim üzerinden yorumlanmıştır. Numune büyüklüğünün sınırlı olması nedeniyle ileri düzey istatistiksel testler uygulanmamış, bulgular ağırlıklı olarak betimsel düzeyde sunulmuştur. Öğrenci görüşlerine ilişkin veriler içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiştir. Önce tüm açık uçlu yanıtlar okunmuş, ardından anlamlı ifadeler kodlanmıştır. Kodlardan yola çıkarak tema ve alt temalar oluşturulmuştur. Kodlama sürecinde iki araştırmacı bağımsız kodlama yapmış, görüş ayrılığı bulunan noktalarda tartışma yoluyla uzlaşıya varılmıştır. Bu süreç, nitel analizde güvenirliği artırma amacıyla yürütülmüştür.

BULGULAR

Organik Atık Miktarındaki Nicel Değişim

Çalışma kapsamında öncelikle, zincir menü planlaması yapılmayan standart uygulama haftası ile zincir menü planlaması yapılan hafta karşılaştırılmıştır. Standart uygulamada 12 istasyonda toplam 13,8 kg organik atık oluşmuştur. Bu değer istasyon başına ortalama 1,15 kg atığa karşılık gelmektedir. Zincir menü planlamasının uygulandığı derste ise toplam organik atık miktarı 9,6 kg olarak ölçülmüştür. İstasyon başına ortalama atık miktarı 0,8 kg düzeyine düşmüştür. Böylece istasyon bazında organik atıkta yaklaşık yüzde 44 oranında azalma gerçekleşmiştir. Öğrenci başına düşen organik atık miktarı da yaklaşık 0,575 kg'dan 0,40 kg düzeyine gerilemiştir. Saatlik atık üretimi dikkate alındığında, dört saatlik ders süresinde standart uygulamada istasyon başına yaklaşık 0,2875 kg/saat atık oluşurken, zincir menü planlaması ile bu değer 0,2 kg/saat düzeyine düşmüştür. Böylece, aynı süre içinde benzer menü karmaşıklığı ile çalışılsa da hammaddenin planlı kullanımı sayesinde atığın anlamlı biçimde azaldığını görülmüştür.

Atık Türlerine Göre Değişim

Atık bileşimi incelendiğinde, standart uygulamada atığın yaklaşık %55'inin sebze temizleme artıkları, %25'inin kemik ve et parçaları, %20'sinin ise bayat ekmek ve hamur kalıntılarından oluştuğu belirlenmiştir. Zincir menü uygulamasında bu dağılımın değiştiği görülmüştür. Zincir menü haftasında sebze artıklarının toplam atık içindeki payı yaklaşık %35'e gerilemiştir. Bunun temel nedeni, kabuk ve sap parçalarının önemli bir kısmının sebze suyu ve çorba yapımında kullanılmasıdır. Kemik ve et parçalarının payı %25 düzeyinde korunmuş, ancak bu grupta yer alan maddelerin önemli bir bölümünün stok ve sos tabanı üretiminde değerlendirilmesi nedeniyle atık olarak ayrılan miktar azalmıştır.

Bayat ekmek ve hamur kalıntılarının atık içindeki payı yaklaşık %20'den %10 düzeyine düşmüştür. Bu kalıntıların kruton, garnitür ve tatlı tabanı olarak değerlendirilmesi, bu azalmayı destekleyen temel uygulama olarak öne çıkmıştır. Zincir menü uygulamasında atık toplamı içindeki artış, daha çok tabak artığı ve servis sonrası ortaya çıkan, kontrolü göreli olarak daha güç olan atık türlerinde gözlenmiştir. Bu durum, özellikle hazırlık aşamasına ilişkin atıkların önemli bir bölümünün planlı menü kurgusu ile

FULL TEXTS BOOK

azaltılabildiğini, azaltılamayan kısmın ise daha çok tüketici davranışı ve tüketim alışkanlıkları ile bağlantılı olduğunu göstermektedir.

Öğrenci Görüşlerinin Ayrıntılı Analizi

Anket formuna yanıt veren 24 öğrencinin 18'i, "Bu uygulama dersi sıfır atık kavramını daha iyi anlamama yardımcı oldu" ifadesine katıldığını belirtmiştir. Bu öğrencilerin 11'i "tamamen katılıyorum", 7'si "katılıyorum" seçeneğini işaretlemiştir. Dördü "kısmen katılıyorum", ikisi ise "ne katılıyorum ne katılmıyorum" yanıtını vermiştir. Olumsuz görüş bildiren öğrenci olmamıştır. Zincir menü planlamasının mesleki açıdan yararlılığına ilişkin soruda, öğrencilerin 20'si bu yöntemin ileride çalışacakları işletmelerde uygulanabilir olduğunu düşündüğünü, dördü ise bunun işletmeye ve iş yüküne bağlı olduğunu ifade etmiştir. Çalışma örneklemine dahil edilen hiçbir öğrenci yöntemin gereksiz veya uygulanamaz olduğunu belirtmemiştir.

Açık uçlu yanıtların içerik analizi sonucunda dört ana tema ortaya çıkmıştır. Bunlar:

1. ***Hammaddenin Bütüncül Kullanımı:*** Öğrenciler, sebze, et ve tahıl ürünlerinin daha önce "artık" olarak gördükleri kısımlarını yeniden düşünmeye başladıklarını belirtmiştir. Bazı öğrenciler, standart derste otomatik biçimde çöpe attıkları kabuk ve sap parçaları için bu kez "bunu nerede kullanabiliriz" sorusunu sorduklarını ifade etmiştir. Bu durum, sıfır atık yaklaşımının yalnızca teknik bir süreç değil, aynı zamanda algı değişimi gerektirdiğini göstermektedir.

2. ***Sistematik Menü ve Üretim Planlaması:*** Öğrenciler, zincir menü planlamasının menüyü tek tek yemeklerden oluşan bir liste yerine, birbirine bağlı öğelerden oluşan bir yapı olarak görmelerini sağladığını ifade etmiştir. Bazı öğrenciler, menü tasarlarken artık yalnızca ana ürünleri değil, o ürünlerden çıkabilecek yan ürünleri ve bunların hangi başka reçetede kullanılacağını da düşündüklerini belirtmiştir. Bu geri bildirimler, öğrencilerin planlama becerilerinin güçlendiğini göstermektedir.

3. ***Sürdürülebilirlik ve Maliyet Bilinci:*** Birçok öğrenci, atık azaltımının çevresel etkisi yanında işletme maliyetleri açısından da önemli olduğunu vurgulamıştır. Bazı ifadelerde, "aynı ürünle daha fazla porsiyon çıkarma" ve "satın alınan ürünün tamamını değerlendirme" düşüncesinin, zincir menü uygulaması sayesinde daha görünür hâle geldiği belirtilmiştir. Bu tema, sıfır atık yaklaşımının ekonomik boyutunun öğrenciler tarafından fark edilmeye başlandığını göstermektedir.

4. ***Uygulama Sürecine İlişkin Güçlükler ve Öğrenme Fırsatları:*** Öğrenciler, zincir menü kurgusunun standart uygulamaya göre daha fazla ön hazırlık, koordinasyon ve zaman yönetimi gerektirdiğini ifade etmiştir. Bazı öğrenciler, aynı anda ana ürünü ve yan ürünleri planlamanın ilk denemede zorlayıcı olduğunu, ancak süreç ilerledikçe bu yapıya alıştıklarını belirtmiştir. Zorlayıcı olarak tanımlanan bu noktaların, aynı zamanda öğrenme fırsatı olarak görüldüğü de belirtilmiştir. Bu durum öğrencileri yaratıcılıklarını kullanmaya yönelten itici bir güç olarak değerlendirilmiştir.

Zincir Menü Planlamasının Derse ve Öğrenme Ortamına Yansıması

Ders sırasında tutulan gözlem notları, zincir menü planlamasının öğrencilerin mutfak içi etkileşim ve karar alma süreçlerini de etkilediğini göstermiştir. Hazırlık aşamasında öğrencilerin birbirlerine daha sık danıştığı, istasyon içinde görev dağılımının "ana ürün" ve "yan ürün" sorumlulukları etrafında yeniden şekillendiği görülmüştür. Bazı istasyonlarda öğrenciler, aynı yan ürün için birden fazla kullanım önerisi geliştirmiş; örneğin sebze saplarının yalnızca sebze suyu değil, aynı zamanda püre veya garnitür bileşeni olarak da denenebileceğini kendi aralarında tartışmıştır. Bu durum, zincir menü uygulamasının yaratıcılığı tetikleyen bir yapı oluşturduğunu düşündürmektedir.

Sunum aşamasında, sebze suyu ile hazırlanan çorbanın, kemik stok tabanlı sosların ve ekmek bazlı garnitürlerin önceki haftaya kıyasla daha çeşitlenmiş olduğu gözlenmiştir. Öğrencilerin bir bölümü, ders sonunda zincir menü yaklaşımının dönem boyunca farklı ürün grupları ile tekrar edilmesini talep

FULL TEXTS BOOK

etmiştir. Bu talep, yöntemin öğrenciler tarafından sadece tek seferlik bir deneyim değil, öğretim sürecinin parçası olarak görülebileceğini göstermektedir.

Çalışma bulguları, genel olarak değerlendirildiğinde zincir menü planlamasının organik atık miktarında nicel bir azalma sağladığını, aynı zamanda öğrencilerin sıfır atık farkındalığını, planlama becerilerini ve mutfak içi iş birliği düzeyini güçlendirdiğini göstermektedir. Dolayısıyla, bu durum çalışmanın başlangıçta belirlenen amaçları ile uyumludur ve zincir menü yaklaşımının uygulama mutfaklarında tekrarlanabilir bir öğretim aracı olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, uygulama mutfağında zincir menü planlaması ile organik atık miktarında yaklaşık yüzde 44 oranında azalma sağlandığı ve öğrencilerin sıfır atık farkındalığında artış olduğu görülmüştür. Bu sonuç, gıda atığının özellikle menü planlaması ve üretim süreçlerinin yeniden düşünülmesi ile azaltılabileceğini vurgulayan çalışmalarla uyumludur (Papargyropoulou, Lozano, Steinberger, Wright ve bin Ujang, 2014; Filimonau, Todorova, Mzembe, Sauer ve Yankholmes, 2020). Profesyonel mutfaklara yönelik araştırmalarda, gıda atığının önemli bir bölümünün hazırlık ve üretim aşamalarında ortaya çıktığı, bu nedenle hammadde kullanımını önceleyen yaklaşımların önemli olduğu belirtilmektedir (Filimonau ve De Coteau, 2019; Betz, Buchli, Göbel ve Müller, 2015). Bu çalışmada da sebze, et ve tahıl ürünlerinin yan ürünlerinin çorba, stok, sos ve garnitürlere dönüştürülmesi ile özellikle hazırlık aşamasına ilişkin atık oranının azaldığı tespit edilmiştir. Atık bileşiminde yaşanan değişim, mutfak süreçlerinin döngüsel ekonomi ilkeleri ile uyumlu biçimde kurgulandığında, atık azaltımının ölçülebilir hâle geldiğini göstermektedir (Geissdoerfer, Savaget, Bocken ve Hultink, 2017).

Sürdürülebilir gastronomi literatüründe, mutfaklarda yerel ve mevsimsel ürün kullanımı, menü tasarımının çevresel etkiler dikkate alınarak yapılması ve hammadde verimliliğinin artırılması temel başlıklar arasında sayılmaktadır (Hall ve Gössling, 2016). Zincir menü planlaması, bu başlıklar arasına doğrudan gıda atığı odaklı bir menü tasarımı boyutu eklemektedir. Bu çalışmada zincir menü, bir yemeğin yan ürünlerinin başka bir yemeğin girdisi olacak biçimde planlanan bir yapı olarak uygulanmıştır. Çalışma bulguları, bu yaklaşımın hammadde verimliliği ve atık yönetimi açısından işlevsel bir araç olduğunu ortaya koymaktadır. Gastronomi eğitimine yönelik çalışmalar, öğrencilerin sürdürülebilirlik ve gıda atığı konusundaki farkındalıklarının, uygulamalı eğitim ve proje temelli öğrenme ile arttığını göstermektedir (Jones, Hillier ve Comfort, 2016). Bu çalışmada öğrencilerin büyük bölümünün zincir menü uygulamasını sıfır atık kavramını somutlaştıran bir deneyim olarak değerlendirmesi, bu durumu desteklemektedir. Atığın ölçülmesi, sonuçların ders sonunda öğrencilerle paylaşılması ve deneyime ilişkin yansıtıcı formlar doldurulması, Legrand, Sloan ve Chen'in (2016) mutfak laboratuvarlarında atık ölçümüne dayalı öğretim önerileri ile örtüşmektedir.

Şef eğitmenlerin uygulama mutfaklarındaki pratikleri ele alan araştırmalarda, atık yönetiminin çoğu zaman bireysel inisiyatife bırakıldığı, program düzeyinde yapılandırılmış bir çerçeve bulunmadığı belirtilmektedir (Pratten, 2003; Ottenbacher, Harrington ve Parsa, 2009). Bu çalışma, zincir menü planlamasını belirli öğrenme hedefleri, ölçülebilir atık verileri ve yapılandırılmış öğrenci geri bildirimi ile ilişkilendirerek, sıfır atık uygulamalarının ders düzeyinde nasıl sistematik hâle getirilebileceğine dair iyi bir örnek sunmaktadır. Bu yönüyle çalışma, bireysel şef uygulamalarının ötesine geçen, programlanabilir bir öğretim modeli önermektedir. Ayrıca deneyimsel öğrenme yaklaşımı açısından bakıldığında, zincir menü uygulamasının Kolb'un (1984) tanımladığı öğrenme döngüsünün tüm aşamalarını desteklediği söylenebilir. Öğrenciler önce somut bir deneyim yaşamış, üretim sürecinde atık miktarını gözlemlemiş, ders sonunda bu deneyimi tartışmış ve sıfır atık kavramını kendi ifadeleriyle yeniden kavramsallaştırmıştır. Bir sonraki uygulamada farklı ürün grupları ile benzer bir zincir menü

FULL TEXTS BOOK

kurgulama isteğinin dile getirilmesi, aktif deneme aşamasının da tetiklendiğini göstermektedir. Bu durum, sıfır atık temasının derslerde tek seferlik bir etkinlik yerine, düzenli olarak işlenebilecek bir öğrenme hattı hâline getirilebileceğini göstermektedir.

Çalışma bulguları, gıda atığı azaltımının yalnızca çevresel bir hedef değil, öğrenci gözünde aynı zamanda ekonomik ve mesleki bir gereklilik olarak da algılandığını ortaya koymaktadır. Öğrencilerin maliyet kontrolü ve rekabet avantajına yaptıkları vurgu, sürdürülebilir gastronomi yaklaşımının işletme yönetimi boyutuna da yerleştirilebileceğini göstermektedir. Bu yönüyle çalışma, sıfır atık ve zincir menü planlamasını, sürdürülebilirlik ile maliyet yönetimini bir araya getiren bütünleşik bir öğrenme alanı olarak konumlandırmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, bir uygulama mutfağı dersinde kurgulanan zincir menü planlaması üzerinden gastronomide sıfır atık yaklaşımı incelenmiştir. Zincir menü yapısı ile bir yemeğin yan ürünlerinin başka bir yemeğin girdisi hâline getirilmesi hedeflenmiş ve bu yapının hem organik atık miktarı hem de öğrenci öğrenme çıktıları üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Çalışma zincir menü planlaması ile istasyon başına gıda atığı miktarında önemli oranda azalma sağlandığını göstermiştir. Ayrıca çalışma zincir menü uygulamasının sıfır atık kavramını soyut bir içerik olmaktan çıkarıp somut bir deneyime dönüştürdüğünü göstermiştir. Çalışmada geliştirilen kuramsal model, zincir menü planlamasını döngüsel ekonomi ve deneyimsel öğrenme eksenlerinde konumlandırmıştır. Uygulama mutfağı, girdilerin, süreçlerin ve çıktının geri besleme ilişkisi içinde ele alındığı küçük ölçekli bir döngüsel sistem olarak yorumlanmıştır. Bu çerçevede çalışma, üç temel düzeyde katkı sunmaktadır:

1. Eğitim mutfağında sıfır atık için tekrarlanabilir bir uygulama modeli tanımlanmıştır.

2. Zincir menü planlaması, sürdürülebilir gastronomi ve döngüsel ekonomi literatürü ile ilişkilendirilen pedagojik bir araç olarak kavramsallaştırılmıştır.

3. Öğrenci görüşleri ve atık ölçümleri birlikte değerlendirilerek, öğrenme çıktıları ile operasyonel çıktılar aynı çerçevede ele alınmıştır.

Bu bulgular doğrultusunda şu öneriler geliştirilmektedir:

- ***Program ve Ders Düzeyi Düzenlemeleri:*** Gastronomi ve Mutfak Sanatları ile Aşçılık programlarında uygulama mutfağı derslerine sıfır atık ve zincir menü temalı haftalar sistematik biçimde eklenmelidir. Ders izlencelerinde hedefler, "öğrencinin sıfır atık kavramını tanıması" ifadesinin ötesine geçirilip, "öğrencinin atık miktarını ölçebilmesi, yorumlayabilmesi ve menüye yansıtabilmesi" gibi somut öğrenme çıktıları ile tanımlanmalıdır.

- ***Ölçüm ve Geri Bildirim Mekanizmaları:*** Her uygulama mutfağı dersi için basit atık ölçüm ve kayıt formları standart uygulama hâline getirilmelidir. Öğrenciler, her ders sonrası istasyon başına atık miktarını kaydetmeli, dönem sonunda kendi uygulamalarını haftalar arası karşılaştırabilmelidir. Bu süreç, ders sonu kısa yansıtıcı tartışmalarla desteklenmelidir.

- ***Zincir Menü Örneklerinin Çeşitlendirilmesi:*** Bu çalışmada geliştirilen üç aşamalı menü, sebze, et ve tahıl bileşenleri ile sınırlı tutulmuştur. İlerleyen çalışmalarda deniz ürünleri, baklagiller, kahvaltı menüleri ve pastacılık ürünleri gibi farklı ürün grupları için zincir menü örnekleri geliştirilmelidir. Böylece öğrenciler, sıfır atık yaklaşımını farklı mutfak türlerine ve hizmet modellerine uyarlama becerisi kazanacaktır.

- ***Sektörle İş Birliği:*** Zincir menü planlamasına dayalı uygulamalar, staj yapılan işletmeler ve sektör paydaşları ile ortak projelere dönüştürülmelidir. Eğitim mutfağında geliştirilen zincir menü kurguları, işletme mutfaklarında denenmeli, elde edilen atık verileri ve maliyet etkileri karşılaştırmalı

FULL TEXTS BOOK

biçimde değerlendirilmelidir. Bu tür çalışmalar, eğitim ve sektör arasında çift yönlü bir öğrenme hattı oluşturacaktır.

- ***Öğrenci Farkındalığı ve Mesleki Kimlik:*** Sıfır atık uygulamaları, yalnızca teknik bir beceri değil, mesleki etik ve kimlik bileşeni olarak ele alınmalıdır. Öğrencilerin menü tasarımı, satın alma ve mutfak yönetimi derslerinde de gıda atığına yönelik kararların etik, çevresel ve ekonomik sonuçları tartışılmalıdır. Böylece, mezun olan şeflerin sürdürülebilirlik odaklı karar alma eğilimleri güçlenecektir.

Diğer taraftan, çalışmanın sınırlılıkları da dikkate alınmalıdır. Çalışmada tek bir ders oturumu ve sınırlı sayıda öğrenci ile yürütülmüştür. Kontrol grubu ile deney grubu ayrımı yapılmamıştır; aynı öğrenci grubu içinde önceki hafta verileri karşılaştırma ölçütü olarak kullanılmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda farklı öğrenci grupları, farklı dönemler ve farklı kurumlar karşılaştırılarak modelin genellenebilirliği test edilmelidir. Ayrıca, öğrenci görüşlerine ek olarak uzun vadeli davranış değişikliğini ölçen takip çalışmalarına da ihtiyaç bulunmaktadır.

KAYNAKÇA

Betz, A., Buchli, J., Göbel, C., & Müller, C. (2015). Food waste in the Swiss food service industry - Magnitude and potential for reduction. *Waste Management, 35*, 218-226. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.09.015

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2019). The State of Food and Agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction. https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/11f9288f-dc78-4171-8d02-92235b8d7dc7/content

Filimonau, V., & De Coteau, D. A. (2019). Food waste management in hospitality operations: A critical review. *Tourism Management, 71*, 234-245. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2018.10.009

Filimonau, V., Todorova, E., Mzembe, A., Sauer, L., & Yankholmes, A. (2020). A comparative study of food waste management in full service restaurants of the United Kingdom and the Netherlands. *Journal of Cleaner Production, 258*, 120775. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120775

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy: A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production, 143*, 757-768. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048

Gruber, V., Holweg, C., & Teller, C. (2016). What a waste! Exploring the human reality of food waste from the store manager's perspective. *Journal of Public Policy & Marketing, 35*(1), 3-25. https://doi.org/10.1509/jppm.14.095

Gustavsson, J., Cederberg, C., & Sonesson, U. (2011). Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention. Study Conducted for the International Congress Save Food! At Interpack, Düsseldorf, Germany. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/suistainability/pdf/Global_Food_Losses_and_Food_Waste.pdf

Hall, C. M., & Gössling, S. (Eds.). (2016). *Food tourism and regional development: Networks, products and trajectories*. Abingdon: Routledge.

Jones, P., Hillier, D., & Comfort, D. (2016). Sustainability in the hospitality industry: Some personal reflections on corporate challenges and research agendas. *International Journal of Contemporary Hospitality Management, 28*(1), 36-67. https://doi.org/10.1108/IJCHM-11-2014-0572

FULL TEXTS BOOK

Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Legrand, W., Sloan, P., & Chen, J. S. (2016). *Sustainability in the hospitality industry: Principles of sustainable operations* (3rd ed.). Abingdon: Routledge. https://doi.org/10.9774/gleaf.9781315690261

Ottenbacher, M., Harrington, R. J., & Parsa, H. G. (2009). Defining the hospitality discipline: A discussion of pedagogical and research ımplications. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, *33*(3), 263-283. https://doi.org/10.1177/1096348009338675

Papargyropoulou, E., Lozano, R., Steinberger, J. K., Wright, N., & bin Ujang, Z. (2014). The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. Journal of Cleaner Production, 76, 106–115. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020

Pratten, J. D. (2003). The training and retention of chefs. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, *15*(4), 237-242. https://doi.org/10.1108/09596110310475702

FULL TEXTS BOOK

EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF YOGURT POWDER ADDITION TO THE DIET ON PERFORMANCE AND EGG QUALITY IN LAYING QUAILS

Yusuf CUFADAR

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Selcuk University, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0001-9606-791X

Esra Tuğçe GÜL

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Selcuk University, Konya, Türkiye

ORCID: 0000-0002-2496-685X

(Corresponding author)

ABSTRACT

This study was conducted to examine the effect of using yogurt powder as an additive in the diet of laying quails on performance and egg quality. In the study, a total of 90 female quails at 10 weeks of age were randomly distributed into 6 treatment groups with 5 replicates, each containing 3 quails. The treatments were created by adding yogurt powder to the basal diet at levels of 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, and 1.0%. Quails were fed with treatment diets for 8 weeks. Final body weight, body weight change, albumen index and Haugh unit were not affected by the addition of yogurt powder to the diet ($p > 0.05$). Egg production was significantly decreased in quails receiving 1.0% yogurt powder compared to 0.2 and 0.4% yogurt powder levels ($p < 0.05$), lower results were obtained in terms of egg mass at 0.6% yogurt powder level compared to 0.2 and 0.8% groups ($p < 0.05$), a better result was obtained for feed conversion ratio at 0.8% yogurt powder level compared to 0.6% level ($p < 0.05$), but no difference was found between the treatment groups and the control group for these parameters. Compared to the control group, egg weight and feed intake were statistically reduced in the group fed with diets added with 0.6% and 0.8% yogurt powder, respectively ($p < 0.05$). Eggshell breaking strength and eggshell thickness were significantly increased in groups receiving 1.0% yogurt powder compared to the control group ($p < 0.05$). The eggshell rate was found to be higher in eggs obtained from groups fed with yogurt powder at 0.8% and 1.0% levels compared to the 0.6% level ($p < 0.05$). The yolk index was also significantly higher in the 1.0% yogurt powder added group compared to the 0.4% added group ($p < 0.05$). According to the results, it can be said that the effects of yogurt powder on the performance of laying quails are fluctuating and need to be evaluated in further studies, and 1.0% yogurt powder level can be used in terms of eggshell quality.

Keywords: Yogurt powder, quail, performance, egg quality

INTRODUCTION

Research on the use of probiotics in poultry nutrition has increased, and that products supplemented with fermented dairy products can also serve as probiotic sources (Ayivi and İbrahim, 2022). Yogurt is a dairy product prepared by fermenting milk with probiotic bacterial cultures, commonly known as lactic acid bacteria, and has effectively demonstrated its probiotic effects in poultry. The proportions of its ingredients vary depending on the milk from which it is produced, it is a functional food that contains high-quality protein and is rich in calcium, magnesium, potassium, and B vitamins (Çakıroğlu, 2003). During milk fermentation, the exponential growth of bacteria provides to the lactic acid production, which lowers the pH of the milk to 4.4–4.8, resulting in a distinctive color, a classic sharp taste, and a

FULL TEXTS BOOK

sour aroma (Aleman et al., 2023). Through the abundant probiotics it contains, yogurt not only improves the health and performance of birds but also supports digestive health by inhibiting pathogenic bacteria and maintaining the balance of beneficial bacteria (Ceyhan and Alıç, 2012; Momin et al., 2023; Song et al., 2023).

Previous studies were highlighted that dietary yogurt addition improved body weight gain, feed intake, and feed efficiency in broilers (Mahmmod et al., 2014; Ghasemi-Sadabadi et al., 2019; Hossain and Momu, 2022; Sultana et al., 2025). It was also reported that it affects carcass traits, meat yield, meat quality, intestine length, and abdominal fat accumulation in broilers (Hossain and Momu, 2022). Hossain and Momu (2022) stated that supplementing 5 mL/L of yogurt to the drinking water of Japanese quail chicks did not affect feed intake, but improved body weight gain, feed conversion, and carcass and internal organ weights. Ismael and Sabir (2024) noted that the yogurt has a similar effect on broiler and layer quails but it is still rarely used in Japanese quails (Ismael and Sabir, 2024).

The use of probiotics in liquid dosage forms is less effective because they are not consumed completely and remain in drinkers. Dry probiotics are a new and effective alternative (Situmeang et al 2024). The hypothesis of the current study was that the addition of yogurt powder to laying quail diets will have an improving effect on performance and egg quality. Therefore, this study was carried out to determine the effects of varying dietary levels of yogurt powder on the performance and egg quality of laying quails.

MATERIAL AND METHOD

Material

In the study, a total of 90 female Japanese quails at the age of 10 weeks were randomly distributed to 6 treatment groups with 5 replicates, according to the randomized experimental design. The basal diet was prepared to the NRC (1994) recommendation for laying Japanese quails (Table 1). Experimental diets were formed by adding yogurt powder at 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, and 1.0% levels. During the trial (8 weeks), 16 hours/day lighting was applied, and water and feed were given *ad-libitum*.

Table 1. Basal diet and nutrient contents

Ingredients	**%**	**Nutrients**	**%**
Maize	53.00	Metabolizable energy, kcal/kg	2908.9
Soybean meal, 46% CP	35.50	Crude protein	20.04
Vegetable oil	3.80	Calcium	2.53
Limestone	5.40	Available phosphorus	0.36
Dicalcium phosphate	1.55	Lysine	1.19
Salt	0.25	Methionine	0.48
Premix[1]	0.10	Methionine+Cystine	0.75
L-lysine	0.20	Threonine	0.65
DL-methionine	0.20		
Total	100.00		

FULL TEXTS BOOK

[1]Premix is supplied that per kg of diet; Vitamin A: 20000 IU, Vitamin D_3: 10000 IU, Vitamin E: 125 mg, Vitamin K_3: 5 mg, Vitamin B_{12}: 0.0275 mg, Biotin, 0.30 mg, Folic acid: 2.5 mg, Nicotinic acid: 112.5 mg, Pantothenic acid: 37.5 mg, Pyridoxine: 3.75 mg, Riboflavin: 10 mg, Thiamine: 5 mg, Copper: 10 mg, Iodine: 3 mg, Iron: 50 mg, Manganese: 60 mg, Zinc: 50 mg, Selenium: 0.75 mg.

Method

Body weight change was determined by group weighings at the beginning and end of the trial. Experimental diets were given to the replicates by weighing and feed intake was calculated as g/day/quail. Eggs obtained from quails were recorded daily and egg production was calculated as %. Eggs collected in the last two days of each period were weighed and the egg weight was determined as g. From these data obtained, egg mass was calculated as g/day/quail with the *(% egg production x egg weight) / 100* formula, and feed conversion ratio was determined using the *feed intake / egg mass* equation.

Egg external and internal quality criteria were determined from all eggs collected on the last two days of each period of the experiment. Eggshell breaking strength was measured by applying supported systematic pressure to the blunt of the eggs (Egg Force Reader, Orka Food Technology, Israel). Eggs determined eggshell breaking strength were broken on a clean glass surface and after the egg residues were cleaned, the eggshells were dried at room temperature for three days and weighed, then the relative eggshell weights were calculated as the ratio of the eggshell weight to the egg weight (%). The eggshell thickness was determined in μm by measuring of pointed, blunt and middle parts of the eggshells with a micrometer. The albumen and yolk heights were measured with the help of a height gauge, on the other hand, yolk diameter and albumen width and length were measured by digital calliper. From these data, albumen index did calculate with the *albumen height / ((albumen width + albumen length) / 2) × 100* formula, the yolk index from the *(yolk height / yolk diameter) × 100*formula, and the Haugh unit (Haugh, 1937) with the *100 x log (albumen height + 7.57-1.7 x egg weight$^{0.37}$)* formula.

Data were analyzed by one-way ANOVA using the Minitab (Minitab, 2000) using the cage mean as an experimental unit. Duncan multiple comparison test performed in the determine the differences among treatment groups.

RESULTS AND DISCUSSION

The present study was carried out to determine the effects of yogurt powder administration to the diets of laying quails (0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, and 1.0%) on performance and egg quality. The final body weight and body weight change were not affected by treatments ($p < 0.05$; Table 2).

Table 2. The effect of different levels of yogurt powder on laying quail performance

Parameters	Yogurt powder levels, %						SEM*	*P*-value
	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0		
Initial body weight, g	262.8	262.1	247.3	250.9	265.3	251.7	15.55	0.344

FULL TEXTS BOOK

Final body weight, g	277.6	287.0	280.3	277.9	282.2	271.2	8.21	0.106
Body weight change, g	14.82	24.90	33.02	26.98	16.90	19.50	14.09	0.426
Egg production, %	91.22^{ab}	93.85^{a}	93.60^{a}	91.89^{ab}	93.45^{ab}	90.48^{b}	1.949	0.049
Egg weight, g	13.28^{a}	13.34^{a}	13.01^{ab}	12.25^{b}	13.30^{a}	13.16^{ab}	0.489	0.015
Egg mass, g/quail/day	12.11^{ab}	12.52^{a}	12.18^{ab}	11.26^{b}	12.43^{a}	11.91^{ab}	0.536	0.015
Feed intake, g/quail/day	35.02^{a}	34.68^{a}	34.41^{ab}	33.63^{ab}	32.38^{b}	33.45^{ab}	1.052	0.006
Feed conversion ratio	2.89^{ab}	2.77^{ab}	2.83^{ab}	3.00^{a}	2.61^{b}	2.82^{ab}	0.158	0.019

$^{a, b}$:Within a row, values not sharing a common superscript are statistically different; $p \leq 0.05$.

*Standard error means

Egg production was significantly reduced in quails fed 1.0% yogurt powder added diet compared to 0.2 and 0.4% yogurt powder levels ($p < 0.05$) but no significant difference was found between the control group and the treatment groups. Egg weight was significantly reduced in the group fed 0.6% yogurt powder supplemented diets compared to the control group ($p < 0.05$). Although lower results were obtained in terms of egg mass at the 0.6% yogurt powder level compared to the containing of 0.2 and 0.8% yogurt powder groups, there was no difference between the control group and the treatment groups ($p < 0.05$). Feed intake decreased significantly in the group fed diets added with 0.8% yogurt powder compared to the control group ($p < 0.05$). For feed conversion ratio, better results were obtained with the 0.8% yogurt powder compared to the 0.6% level, and no difference was found with the control group. It was reported that the presence of probiotic in the diet increased digestion and absorption, and the balance of nutrient absorption is improved (Khan et al., 2011; Boostani et al., 2013). Studies examining the effects of yogurt on poultry in the literature were generally focused on its addition to the drinking water of broilers. No study was found evaluating the effects of yogurt powder on laying hens. Karademir et al. (2012) reported that kefir, a probiotic product, added to the drinking water of laying hens at 0, 5, 7.5, and 10 mL/L did not affect performance. Furthermore, the results obtained from previous studies on yogurt not only did not agree with the current study but also conflict with each other. Some of these studies were demonstrated improved performance with yogurt supplementation in broilers (Sultan et al., 2006; Boostani et al., 2013; Mahmmod et al., 2014; Khaliq and Ebrahimnezhad, 2016; Setyaningrum et al., 2023; Hossain et al., 2025) and growing quails (Coskun et al., 2018), while others were declared no significant effect of yogurt products on performance (Hossain and Momu, 2022; Korkmaz and Coşkun, 2025). The effects of yogurt on the digestive system were generally reported to be through improving nutrient absorption by increasing villus height, especially in young birds (Gunal et al., 2006; Panda et al., 2006), and by suppressing the growth of *Escherichia coli*, *Coliform*, and *Enterobacteriaceae* pathogens in the digestive tract, particularly by increasing the number of lactic acid bacteria in the ceca (Coskun et al., 2018). The fluctuating performance results in the current study may be due to the completed development of the animal material.

Table 3. The effect of different levels of yogurt powder on laying quail performance

Parameters	**Yogurt powder levels, %**						**SEM***	***P*-value**
	0.0	**0.2**	**0.4**	**0.6**	**0.8**	**1.0**		

FULL TEXTS BOOK

Eggshell breaking strength, N	13.59^{bc}	12.55^{c}	13.60^{bc}	14.34^{ab}	13.58^{bc}	14.95^{a}	0.585	<0.001
Eggshell thickness, µm	222.5^{bc}	221.2b^{c}	226.6^{ab}	219.4^{c}	226.7^{ab}	231.1^{a}	0.004	<0.001
Eggshell rate, %	8.48^{ab}	8.40^{ab}	8.43^{ab}	8.19^{b}	8.66^{a}	8.62^{a}	0.209	0.020
Yolk index	48.99^{ab}	49.25^{ab}	46.42^{b}	48.25^{ab}	46.73^{ab}	50.34^{a}	1.993	0.035
Albumen index	10.38	10.24	9.89	11.00	11.48	10.60	0.998	0.191
Haugh unit	90.03	91.63	90.52	91.65	92.02	90.55	1.414	0.198

$^{a, b, c}$:Within a row, values not sharing a common superscript are statistically different; $p \leq 0.05$.

*Standard error means.

The effects of different levels of yogurt powder supplementation in laying quail diets on egg quality parameters were presented in Table 3. The effects of treatments on albumen index and Haugh unit were found to be statistically insignificant ($p < 0.05$). Eggshell breaking strength and eggshell thickness were significantly increased in the 1.0% yogurt powder-fed groups compared to the control group ($p < 0.05$). Eggshell ratio was higher in the 0.8% and 1.0% yogurt powder-fed groups compared to the 0.6% group ($p < 0.05$) but no difference was found between the control and treatment groups. Yolk index was also significantly higher in the high level (1.0%) yogurt powder-fed group compared to the 0.4% group ($p < 0.05$) but no difference was observed between the control and experimental groups. The improvement in eggshell properties with 1.0% yogurt powder in the present study may be related to the high calcium content of yogurt and the positive effects of probiotics on nutrient absorption. Although no study was found on the effects of yogurt powder on egg quality, kefir, a probiotic-rich product, added to the drinking water of laying hens increased eggshell thickness at 5 and 10 mL/L but yolk index and Haugh unit decreased at 10 mL/L (Karademir et al. 2012). These results are partially similar to the current outputs.

CONCLUSIONS

The present study was conducted to determine the effects of yogurt powder addition to laying quail diets at different levels on performance and egg quality. The results suggested that the effects of yogurt powder on the performance of laying quails are fluctuating and need to be evaluated in further studies, and a 1.0% yogurt powder level can be used in terms of eggshell quality.

REFERENCES

Aleman, R. S., Cedillos, R., Page, R., Olson, D., & Aryana, K. (2023). Physico-chemical, microbiological, and sensory characteristics of yogurt as affected by various ingredients. Journal of Dairy Science, 106(6), 3868-3883.

Ayivi, R. D., & Ibrahim, S. A. (2022). Lactic acid bacteria: an essential probiotic and starter culture for the production of yoghurt. International Journal of Food Science and Technology, 57(11), 7008-7025.

Boostani, A., Mahmoodian Fard, H. R., Ashayerizadeh, A., & Aminafshar, M. (2013). Growth performance, carcass yield and intestinal microflora populations of broilers fed diets containing thepax and yogurt. Brazilian Journal of Poultry Science, 15, 1-6.

FULL TEXTS BOOK

Ceyhan, N., & Alıç, H. (2012). Bağırsak mikroflorası ve probiyotikler. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 5(1), 107-113.

Coskun I, Saydut F, Korkmaz A, Sahin A. 2018. Probiotic Effect of Yogurt on Caecal Microflora of Quails (Coturnix coturnix Japonica). International Poultry Science Congress of WPSA Turkish Branch 2018. p. 104-107.

Çakıroğlu, P., 2003, Yoğurdun Besleyici ve Sağlığı Koruyucu Etkisi, GIDA 28(1):101-104

Ghasemi-Sadabadi, M., Ebrahimnezhad, Y., Shaddel-Tili, A., Bannapour-Ghaffari, V., Kozehgari, H., & Didehvar, M. (2019). The effects of fermented milk products (kefir and yogurt) and probiotic on performance, carcass characteristics, blood parameters, and gut microbial population in broiler chickens. Archives animal breeding, 62(1), 361-374.

Gunal, M., Yayli, G., Kaya, O., Karahan, N., & Sulak, O. (2006). The effects of antibiotic growth promoter, probiotic or organic acid supplementation on performance, intestinal microflora and tissue of broilers. International Journal of Poultry Science, 5(2), 149-155.

Hossain, M. E., Munni, M. B., Amin, U. S., Alam, M., Islam, S., Akter, N., & Hoque, M. A. Effects of Yogurt Supplementation on Feed Efficiency, Growth Performance, and Ileal Nutrient Digestibility in Broiler Chicken. Journal of World Poultry Research, 15(1): 53-64

Hossain, M. A., & Momu, J. M. (2022). Yogurt as Probiotic: comparative effect on growth performance of broiler Japanese quail (Coturnix Japonica). Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 10(6), 987-991.

Ismael, L. A., & Sabir, P. S. (2024). Effect of combination of dill and yogurt on growth performance and some physiological traits in local quails. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 55(6), 2214-2222.

Karademir, G., Yörük, M. A., Tunç, M., & Çelebi, D. (2012). Yumurtacı tavuklarda kefirin performans ve yumurta kalitesine etkisi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 7(3), 177-184.

Khaliq, M., & Ebrahimnezhad, Y. (2016). The effects of probiotic Yeasture® using at different rearing periods on performance, intestinal microbial population and carcass traits in broiler chickens. Veterinary Science Development, 6(1).

Khan, S. H., Yousaf, B., Mian, A. A., Rehman, A., & Farooq, M. S. (2011). Assessing the effect of administering different probiotics in drinking water supplement on broiler performance, blood biochemistry and immune response. Journal of Applied Animal Research, 39(4), 418-428.

Korkmaz, A., & Coşkun, İ. (2025). The Effects of the Diet Fermented with Yoghurt on Growth, Ileum Histomorphology and Fecal Microbiota of Quails. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 3(1), 39-45.

Mahmmod, Z. A., Abdulrazaq, H. S., Salem, A. S., & Sideq, R. M. (2014). Effects of supplementation probiotic and dried yogurt powder on growth performance, carcass characteristics, intestinal micro flora and immunity of broiler chickens. Zanco Journal of Pure and Applied Sciences, 26(3), 35-42.

Minitab. 2000. Minitab Reference Manual (Release 13.0). PA, USA: Minitab Inc. State Coll.

Momin, E. S., Khan, A. A., Kashyap, T., Pervaiz, M. A., Akram, A., Mannan, V., Sanusi, M., & Elshaikh, A. O. (2023). The effects of probiotics on cholesterol levels in patients with metabolic syndrome: A Systematic review. Cureus, 15(4): e37567.

NRC. (1994). National Research Council. Nutrient Requirements of Poultry, 9th ed.; National Academy Press: Washington, DC, USA.

FULL TEXTS BOOK

Panda, A. K., Rao, S. V. R., Raju, M. V., & Sharma, S. R. (2006). Dietary supplementation of Lactobacillus sporogenes on performance and serum biochemico-lipid profile of broiler chickens. The Journal of Poultry Science, 43(3), 235-240.

Setyaningrum, S., Siregar, D. J. S., & Pradana, T. G. (2023). Combination of gembili tuber and lactobacillus plantarum on the performance, carcass, hematological parameters, and gut microflora of broiler chickens. Advances in Animal and Veterinary Sciences, 11(2), 203-210.

Situmeang, J., Adriani, L., Saefulhadjar, D., & Ishmayana, S. (2024). Protease and lipase enzyme activity of probiotic yogurt and its effect on protein, lipid, and cholesterol level of chicken egg yolk. Adv. Anim. Vet. Sci, 12(5), 873-878.

Song, X., Liu, Y., Zhang, X., Weng, P., Zhang, R., & Wu, Z. (2023). Role of intestinal probiotics in the modulation of lipid metabolism: implications for therapeutic treatments. Food Science and Human Wellness, 12(5), 1439-1449.

Sultan, A., Durrani, F. R., Suhail, S. M., Ismail, M., Durrani, Z., & Chand, N. (2006). Comparative effect of yogurt as probiotic on the performance of broiler chicks. Pak. J. Biol. Sci, 9(1), 88-92.

Sultana, M. A., Habib, M. A., Amin, M. N., Sabuz, S. H., Salma, U., Begum, M. D., & Haque, M. A. (2025). Effects of yogurt on growth performance, carcass traits, lipid profile and fecal microbial load of broiler chickens. International Journal of Agriculture and Biosciences, 14(1), 50-58.

KENEVİR ELYAF TAKVİYELİ KOMPOZİTLERDE ALKALİ İŞLEM PARAMETRELERİNİN ÇEKME DAYANIMINA ETKİSİ

ZÜBEYİR BAYRAM

MAKİNE MÜHENDİSİ, MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ Y.L ÖĞRENCİSİ

ORCID NO: 0009-0004-7693-9820

DR.ÖGR. ÜYESİ TUĞBERK ÖNAL

MAKİNE MÜHENDİSİ

MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ DR.ÖGR. ÜYESİ

ORCID NO: 0000-0002-3491-7939

ABSTRACT

In this study, the effect of alkaline treatment on the tensile strength of hemp fiber-reinforced epoxy matrix composites was experimentally investigated. Although hemp fibers are rich in cellulose, lightweight, and environmentally friendly, the presence of lignin, hemicellulose, and pectin on their surface prevents adequate interfacial bonding with the polymer matrix. This weak bonding negatively influences the mechanical properties of the composite material. To improve the fiber–matrix adhesion, surface modification was applied by treating the fibers with 0% and 5% NaOH alkaline solutions. The composite plates were fabricated using the vacuum-assisted resin transfer molding (VARTM) method, and tensile tests were conducted in accordance with the ASTM D3039 standard. The results revealed that untreated composites exhibited higher tensile strength and elastic modulus compared to the alkali-treated specimens. The findings indicate that a higher concentration of NaOH solution adversely affects the fiber surface morphology, leading to weaker interfacial bonding and less efficient stress transfer between the fiber and matrix. Consequently, the tensile performance of the composites decreased with excessive alkali concentration. It is concluded that the optimization of alkali treatment parameters is crucial for enhancing the mechanical performance and interfacial integrity of hemp fiber-reinforced composites.

Keywords: Hemp fiber, Epoxy composite, Alkaline treatment, Tensile strength, VARTM process.

ÖZET

Bu çalışmada, kenevir elyaf takviyeli epoksi matrisli kompozitlerde alkali işlemin çekme dayanımı üzerindeki etkisi deneysel olarak incelenmiştir. Kenevir elyaflar, selüloz açısından zengin, düşük yoğunluklu ve çevre dostu olmalarına rağmen, yüzeylerinde bulunan lignin, hemiselüloz ve pektin gibi bileşenler nedeniyle polimer matris ile yeterli arayüzey bağı oluşturmakta yetersiz kalmaktadır. Bu durum, kompozit malzemenin mekanik dayanımını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, elyaflara %0 ve %5 NaOH çözeltisinde alkali işlem uygulanarak yüzey modifikasyonu yapılmıştır. Kompozit plakalar, vakum infüzyon yöntemi (VARTM) ile üretilmiş ve çekme testleri ASTM D3039 standardına göre gerçekleştirilmiştir. Testler sonucunda, alkali işlem uygulanmamış numunelerin daha yüksek çekme dayanımı ve elastisite modülüne sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, yüksek derişimde NaOH çözeltisinin lif yüzey morfolojisini olumsuz etkileyerek ara yüzey bağını zayıflattığını göstermektedir. Bu durum, yük aktarım etkinliğinin azalmasına ve dolayısıyla kompozitlerin çekme performansının düşmesine neden olmaktadır. Sonuç olarak, kenevir elyaf takviyeli kompozitlerde

FULL TEXTS BOOK

optimum alkali işlem parametrelerinin belirlenmesi, mekanik performansın iyileştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Kenevir elyaf, Epoksi kompozit, Alkali işlem, Çekme dayanımı, VARTM yöntemi.

FULL TEXTS BOOK

1. Giriş

Kenevir elyaf takviyeli polimer matrisli kompozitler, yenilenebilir kaynaklı yapıları ve çevresel üstünlükleri sayesinde sürdürülebilir mühendislik uygulamaları için önemli malzeme alternatifleri arasında yer almaktadır. Yüksek özgül mukavemet, düşük yoğunluk ve biyobozunurluk özellikleriyle kenevir elyaflar; otomotiv, havacılık ve inşaat gibi farklı sektörlerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu elyafların takviye elemanı olarak kullanımı, sentetik elyaflara olan bağımlılığı azaltırken tarımsal kökenli yan ürünlerin endüstriyel değerlendirilmesini de mümkün kılarak karbon ayak izinin düşürülmesine katkı sağlamaktadır [1–3].

Kenevir elyaf takviyeli kompozitlerde yüzey modifikasyonu, elyaf–matris etkileşimini geliştirmek amacıyla uygulanan kimyasal, fiziksel veya kombine işlemleri kapsamaktadır. Bu işlemler, lif yüzeyindeki lignin, hemiselüloz ve pektin gibi selüloz dışı bileşenlerin uzaklaştırılmasıyla mikroyapısal yapıyı değiştirir ve ara yüzey aderansını güçlendirir [5–6]. En yaygın yöntemlerden biri olan alkali işlem, genellikle sodyum hidroksit (NaOH) kullanılarak gerçekleştirilir. Bu işlem, lignin ve pektin gibi bileşenlerin kısmen uzaklaştırılmasını, selülozun yüzeyde daha fazla açığa çıkmasını ve lifin pürüzlülüğünün artmasını sağlar. Böylece matris–elyaf bağlanması iyileşir. Ancak alkali çözeltinin konsantrasyonu ve işlem süresi, lifin yüzey morfolojisini ve dolayısıyla kompozitin mekanik özelliklerini doğrudan etkilemektedir. Ayrıca silan ajanları ve polisilazan gibi kimyasal bağlayıcılar da kenevir elyaflarının yüzey enerjisini artırarak ara yüzey dayanımını geliştirebilmektedir [7–10].

Bu çalışmada, kenevir elyaf takviyeli kompozit malzemelerde alkali işlemin mekanik özellikler üzerindeki etkileri incelenmiştir. Literatürde bu konuya ilişkin birçok araştırma bulunmaktadır. R. Sepe vd. [5], kenevir elyaf takviyeli epoksi kompozitlere farklı oranlarda (%1–%5) alkali ve silan işlemleri uygulamış, silan işleminin dayanımı artırdığını; ancak %5 NaOH uygulamasının çekme ve eğilme dayanımlarını sırasıyla %25 ve %3,6 azalttığını bildirmiştir. T. Sullins vd. [8], polipropilen matrisli kompozitlerde %5–%10 NaOH ve maleik anhidrit uygulamış; en yüksek dayanımın %5 maleik anhidrit ilavesiyle elde edildiğini belirtmiştir. N. Suardana vd. [11], %2–6 aralığında alkali ve silan işlemleri uyguladıkları polipropilen matrisli kompozitlerde en iyi mekanik özelliklerin %4 NaOH uygulanan numunelerde elde edildiğini göstermiştir. M. İslam vd. [12], poliaktik asit matrisli kompozitlerde %5 NaOH işleminin çekme, eğilme ve darbe dayanımını artırdığını; bunun fiber kristalliğini yükselterek ara yüzey bağını güçlendirmesinden kaynaklandığını belirtmiştir. Ancak aynı araştırma grubunun epoksi matrisli çalışmasında [13], alkali işlemin uzun elyaflı kompozitlerde ara yüzey temasını artırarak yapı dayanımını ve darbe direncini azalttığı rapor edilmiştir. L. Y. Mwaikambo ve M. P. Ansell [14], farklı NaOH derişimleri (%0.03–0.32) uyguladıkları kenevir elyaflarda en yüksek çekme dayanımının %0.24 NaOH ile elde edildiğini bildirmiştir. A. Shahzad [15], %1–10 NaOH aralığında alkali işlem uyguladığı polyester kompozitlerde, %1 ve %5 oranlarının çekme ve yorulma dayanımlarını artırdığını, ancak %10'da düşüş yaşandığını belirtmiştir. M. K. Gupta ve R. K. Gond [16], polyester matrisli kompozitlerde %5 NaOH işleminin hem dinamik hem mekanik özelliklerde artış sağladığını, yüksek oranlarda ise dayanımın azaldığını bildirmiştir.

Bu çalışmada, kenevir takviyeli kompozitlerin ara yüzey kalitesini arttırmak amacıyla uygulanan alkali (NaOH) işlemin kompozit yapıya ait çekme dayanımı üzerindeki etkileri deneysel olarak incelenmiştir. 290 gr/m^2'lik kenevir kumaşlara %5 oranında alkali işlem uygulanmıştır. Matris yapı olarak epoksinin

kullanıldığı kompozit malzemelerin üretiminde vakum infüzyon yöntemi kullanılmış ve elde edilen numunelere çekme testleri uygulanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Alkali İşlem

Kompozit yapıda takviye elemanı olarak kullanılan kenevir kumaşlar, 290 g/m² yüzey ağırlığına sahip olup Fortiko firmasından temin edilmiştir. Elyaflara uygulanan alkali işlem, yüzeydeki hidrofilik bileşenlerin (özellikle lignin ve hemiselüloz) uzaklaştırılması yoluyla elyaf–matris ara yüzey bağını iyileştirmeyi amaçlayan etkili bir yüzey modifikasyon yöntemidir [17-19]. Bu çalışmada kenevir elyaflara %5 NaOH çözeltisi ile alkali işlem uygulanmış; işlem sonrasında elyaflar pH değeri nötr hale gelene kadar saf suyla yıkanmış ve 70 °C'de 24 saat süreyle fırında kurutulmuştur. Kurutma işlemi, nemin uzaklaştırılarak elyafların daha kararlı hale gelmesini sağlamaktır. Alkali işlem sonucunda elyaf ağırlığında yaklaşık %3,21 oranında azalma gözlenmiştir. Şekil 1'de, %5 NaOH çözeltisiyle işlem görmüş kenevir elyaflar gösterilmektedir.



Şekil 1. Kenevir elyaflara alkali işlem uygulaması.

2.2. Kompozit Malzeme Üretimi

Kompozit malzemeler, vakum infüzyon yöntemi (VARTM) kullanılarak üretilmiştir. Bu yöntemde, kalıp yüzeyine dört kat kenevir kumaş serilmiş; üzerine sırasıyla peel ply, infüzyon filesi ve vakum filmi yerleştirilerek sistem vakum altına alınmıştır. Daha sonra kumaş ağırlığının yaklaşık %70'i kadar reçine–sertleştirici karışımı eklenmiştir. Matris malzemesi olarak Norm Hard laminasyon epoksi reçine ve Norm Hard epoksi sertleştirici kullanılmış; karışım oranı ağırlıkça 100:50 olarak belirlenmiştir. Karışım, pompa yardımıyla yaklaşık 0.93 bar basınç altında vakum ortamına gönderilmiş ve kumaş tamamen ıslanana kadar infüzyon sürdürülmüştür. Üretim tamamlandıktan sonra numuneler, vakum

FULL TEXTS BOOK

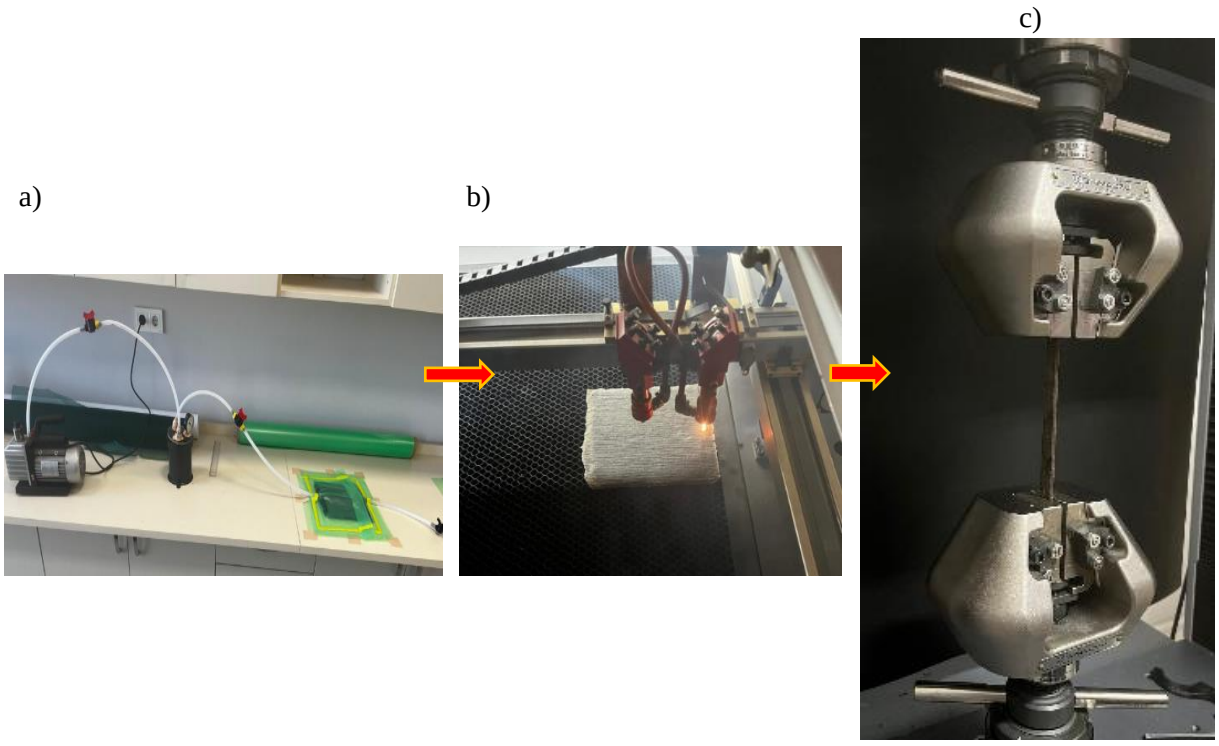
altında oda sıcaklığında 24 saat kürlenmeye bırakılmıştır. Çekme test numunelerinin boyutlandırılmasında ASTM D3039-76 standardı esas alınmış, kesim işlemleri By Laser EBH CNC lazer kesim makinesi ile 10 mm/sn hızda ve 45–50 W güçte gerçekleştirilmiştir.

Dört tabaka kenevir kumaş kullanılarak üretilen kompozit numunelerin kalınlıkları, alkali işlem uygulanmamış (ham) numunelerde 3,3 mm, alkali işlem uygulanmış numunelerde ise 4,0 mm olarak ölçülmüştür. Kompozitlerin fiber hacim oranı (V_f) ve matris hacim oranı (V_m), aşağıda verilen Eşitlik (1) kullanılarak hesaplanmıştır. Bu denklemde V_c, V_f ve V_m sırasıyla kompozit, fiber ve matris hacmini ifade etmektedir. Yapılan hesaplamalar sonucunda, fiber hacim oranı işlemsiz numunelerde %25,35 ve alkali işlem uygulanmış numunelerde ise %25,96 olarak belirlenmiştir.

$$V_f = \frac{v_f}{v_c} \tag{1}$$

$$V_m = \frac{v_m}{v_c} \tag{2}$$

$$V_f + V_m = 1\ ,\ v_f + v_m = v_c \tag{3}$$



Şekil 2. Kompozit malzeme üretim ve test prosesi.

FULL TEXTS BOOK

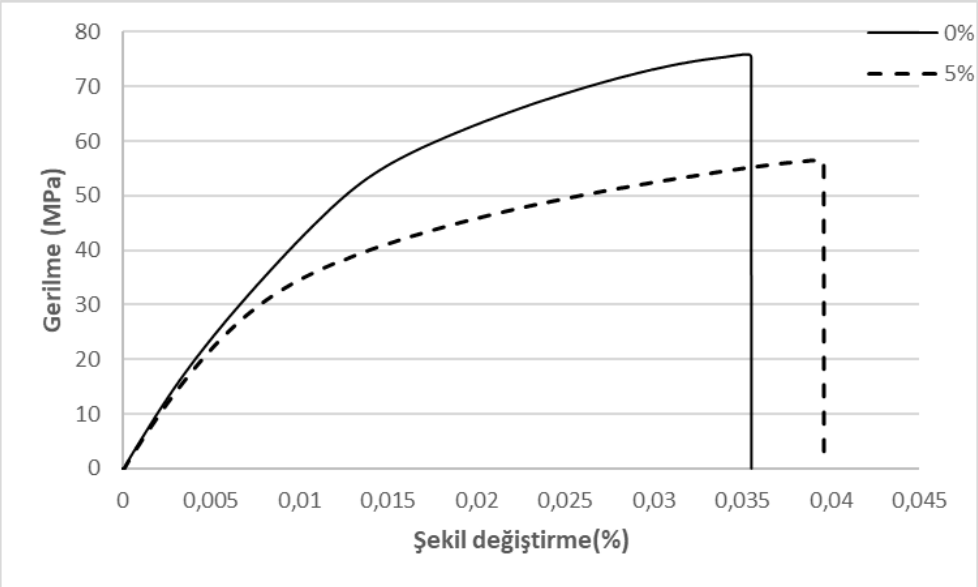
2.3. Çekme Testi

Kompozit numunelerin çekme testleri, 100 kN kapasiteli Shimadzu marka üniversal test cihazında gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.c). VARTM yöntemiyle üretilen ham ve alkali işlem uygulanmış kenevir elyaf takviyeli kompozitlerin çekme özelliklerinin belirlenmesinde ASTM D3039-76 standardı esas alınmıştır. Bu kapsamda, her iki parametre için 203 mm uzunluğunda ve 12,7 mm genişliğinde üçer adet test numunesi hazırlanmıştır. Deneyler 2 mm/dk çekme hızı ile uygulanmış, elde edilen kuvvet–uzama verileri kullanılarak maksimum çekme dayanımı ($\sigma_ç$) ve elastisite modülü ($E_ı$) değerleri hesaplanmıştır.

3. Araştırma Bulguları

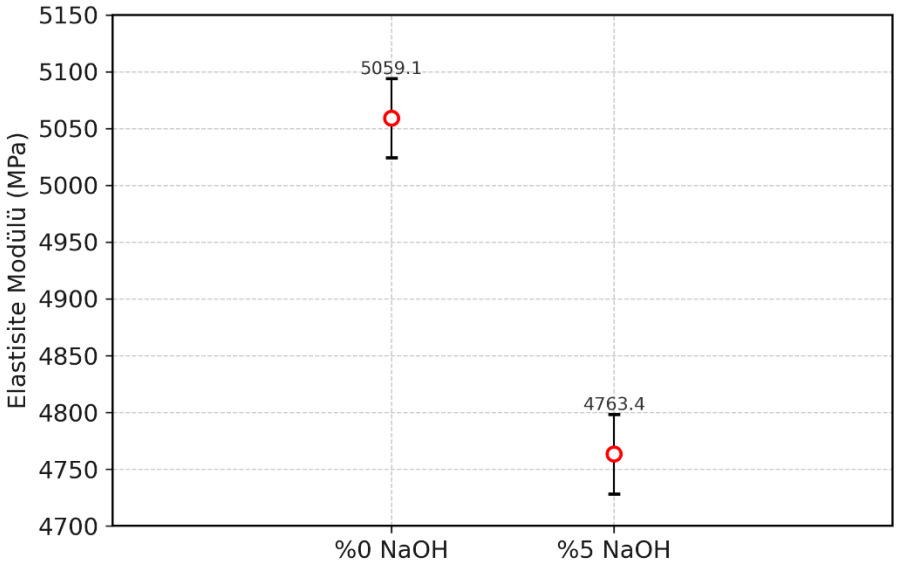
Deneysel çalışmada kullanılan kompozit malzemelerin mekanik özelliklerinin belirlenmesi için vakum infüzyon yöntemi kullanılarak üretilen test numunelerine çekme testleri yapılmıştır. Testler sonucunda maksimum çekme mukavemeti ($\sigma_Ç$) ve elastisite modülü (E_1) belirlenmiş ve literatür sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

Kenevir elyaf takviyeli kompozit malzemelere uygulanan çekme testleri sonucunda belirlenen %0 ve %5 NaOH uygulanan numunelere ait gerilme-şekil değiştirme grafiği Şekil 3'de verilmiştir. Çekme testi sonucu elde edilen Elastisite modülü değerleri Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil 3. Çekme testine ait Gerilme-Şekil değiştirme grafiği.

FULL TEXTS BOOK



Şekil 4. Kenevir fiber takviyeli kompozitlerin Elastisite Modülü grafiği.

Şekil 3 ve şekil 4 incelendiğinde kenevir elyaf takviyeli epoksi kompozitlerin çekme testlerinden elde edilen sonuçlar, alkali işlemin çekme dayanımı üzerinde belirgin bir etki yarattığını göstermektedir. Şekil 3'te verilen gerilme–şekil değiştirme eğrilerine göre, alkali işlem uygulanmamış (%0 NaOH) numuneler daha yüksek maksimum gerilme değeri sergilemiştir. İşlemsiz kompozitlerin maksimum çekme dayanımı 75,89 MPa, elastisite modülü 5059,1 MPa olarak belirlenmiştir. Buna karşılık, %5 NaOH çözeltisiyle işlem görmüş numunelerde çekme dayanımı 56,47 MPa'a, elastisite modülü ise 4763,4 MPa'a düşmüştür. Bu değerler, alkali işlemin çekme dayanımında yaklaşık %25,6, elastisite modülünde ise %5,8 oranında azalmaya yol açtığını göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar, yüksek konsantrasyonda NaOH çözeltisinin kenevir elyafların yüzey morfolojisini olumsuz etkileyerek lif–matris ara yüzey bağını zayıflattığını ortaya koymaktadır. Bu durum, yük transferinin etkinliğini azaltmış ve dolayısıyla kompozitlerin yapı mukavemetini azaltmıştır. Bu durum, literatürle benzer sonuçlar ortaya koymaktadır Sepe vd., alkali işlem sonrası lif içindeki lignin ve hemiselülozun aşırı uzaklaştırılmasıyla liflerde fibrilasyon meydana geldiğini ve yapı dayanımının azaldığını belirtmiştir. Bu durum elde edilen deneysel veriler ile örtüşmektedir.

4.Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, vakum infüzyon yöntemiyle üretilen kenevir elyaf takviyeli epoksi kompozitlerde %0 ve %5 NaOH alkali işleminin çekme davranışı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Elde edilen bulgular, alkali işlemin elyaf–matris ara yüzey etkileşimi üzerinde önemli bir rol oynadığını, ancak belirli bir konsantrasyonun üzerindeki NaOH çözeltisinin bu etkileşimi olumsuz yönde etkileyebildiğini göstermektedir.

Çekme testleri sonucunda, %0 NaOH içeren kompozitlerin maksimum çekme dayanımı 75,89 MPa ve elastisite modülü 5059,1 MPa olarak belirlenmiştir. Buna karşılık, %5 NaOH çözeltisiyle işlem görmüş kompozitlerde bu değerler sırasıyla 56,47 MPa ve 4763,4 MPa'ya düşmüştür. Bu durum, yüksek oranda alkali çözeltisinin lif yüzeyindeki lignin ve hemiselülozun aşırı uzaklaştırılmasına, buna bağlı olarak da

FULL TEXTS BOOK

mikro düzeyde fibrilasyon ve yüzey hasarına neden olduğunu düşündürmektedir. Sonuç olarak, elyafın polimer matrisle oluşturduğu ara yüzey bağ zayıflamakta ve yük aktarımı etkinliği azalmaktadır.

Sonuç olarak, kenevir elyaf takviyeli kompozitlerin mekanik performansının iyileştirilmesinde alkali işlem parametrelerinin dikkatli biçimde optimize edilmesi gerekmektedir. Uygun olmayan NaOH konsantrasyonu, lif–matris etkileşimini zayıflatmakta ve kompozit performansını sınırlamaktadır. Gelecek çalışmalarda, bu etkilerin mikroyapısal olarak desteklenebilmesi için SEM ve FTIR analizlerinin yapılması önerilmektedir.

Teşekkürler

Bu çalışma, Malatya Turgut Özal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 25Y04 numaralı proje kapsamında desteklenmiştir.

Kaynaklar

[1] Momeni, S., Safder, M., Khondoker, M. A. H., & Elias, A. L. (2021). Valorization of hemp hurds as bio-sourced additives in PLA-based biocomposites. Polymers, 13(21), 3786.

[2] Watjanatepin, P., Lepelaar, M., Verbruggen, J., Ouagne, P., De Luca, R., Li, Q., ... & Van Acker, K. (2023). Environmental assessment of woven hemp fibre reinforced epoxy composites and potential applications in aerospace and electric scooter industries. Results in Materials, 20, 100474.

[3] Siddiqui, V. U., Lahmdi, F. S. H., Sapuan, S. M., Azka, M. A., Khan, A., Yusuf, J., ... & Firdaus, A. H. M. Characterization of mechanical, thermal, and morphological properties for long hemp fiber-reinforced green epoxy biocomposites. Polymer Composites.

[4] Cruz, J., & Fangueiro, R. (2016). Surface modification of natural fibers: a review. *Procedia Engineering*, *155*, 285-288.

[5] Sepe, R., Bollino, F., Boccarusso, L., & Caputo, F. (2018). Influence of chemical treatments on mechanical properties of hemp fiber reinforced composites. *Composites Part B: Engineering*, *133*, 210-217.

[6] Qiu, R., Ren, X., & Li, K. (2012). Effect of fiber modification with a novel compatibilizer on the mechanical properties and water absorption of hemp-fiber-reinforced unsaturated polyester composites. *Polymer Engineering & Science*, *52*(6), 1342-1347.

[7] Ishikawa, H., Takagi, H., Nakagaito, A. N., Yasuzawa, M., Genta, H., & Saito, H. (2014). Effect of surface treatments on the mechanical properties of natural fiber textile composites made by VaRTM method. *Composite Interfaces*, *21*(4), 329-336.

[8] Sullins, T., Pillay, S., Komus, A., & Ning, H. (2017). Hemp fiber reinforced polypropylene composites: The effects of material treatments. *Composites Part B: Engineering*, *114*, 15-22.

[9] Sun, S., Yan, Y., Zhou, C., Pillay, S., & Ning, H. (2024). Mechanical performance of epoxy matrix composites reinforced by physically and chemically treated hemp fiber. *Polymer Composites*, *45*(16), 15113-15124.

[10] Lu, N., Swan Jr, R. H., & Ferguson, I. (2012). Composition, structure, and mechanical properties of hemp fiber reinforced composite with recycled high-density polyethylene matrix. *Journal of Composite Materials*, *46*(16), 1915-1924.

[11] Suardana, N. P. G., Piao, Y., & Lim, J. K. (2011). Mechanical properties of hemp fibers and hemp/pp composites: effects of chemical surface treatment. Mater. Phys. Mech, 11(1), 1-8.

[12] Islam, M. S., Pickering, K. L., & Foreman, N. J. (2010). Influence of alkali treatment on the interfacial and physico-mechanical properties of industrial hemp fibre reinforced polylactic acid composites. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing, 41(5), 596-603.

FULL TEXTS BOOK

[13] Islam, M. S., Pickering, K. L., & Foreman, N. J. (2011). Influence of alkali fiber treatment and fiber processing on the mechanical properties of hemp/epoxy composites. Journal of applied polymer science, 119(6), 3696-3707.

[14] Mwaikambo, L. Y., & Ansell, M. P. (2006). Mechanical properties of alkali treated plant fibres and their potential as reinforcement materials. I. hemp fibres. Journal of materials science, 41, 2483-2496.

[15] Shahzad, A. (2012). Effects of alkalization on tensile, impact, and fatigue properties of hemp fiber composites. Polymer Composites, 33(7), 1129-1140.

[16] Gupta, M. K., & Gond, R. K. (2017). Influence of concentrations of alkali treatment on mechanical and dynamic mechanical properties of hemp/polyester composite. American J Polym Sci Eng, 5, 24-33.

[17] Liu, H., You, L., Jin, H., & Yu, W. (2013). Influence of alkali treatment on the structure and properties of hemp fibers. *Fibers and polymers*, *14*, 389-395.

[18] Kabir, M. M., Wang, H., Lau, K. T., & Cardona, F. (2013). Effects of chemical treatments on hemp fibre structure. Applied Surface Science, 276, 13-23.

[19] Silveira, P. H. P., Ribeiro, M. P., Silva, T. T., Lima, A. M., Lemos, M. F., Oliveira, A. G., ... & Monteiro, S. N. (2022). Effect of alkaline treatment and graphene oxide coating on thermal and chemical properties of hemp (Cannabis sativa L.) fibers. *Journal of Natural Fibers*, *19*(15), 12168-12181.

FULL TEXTS BOOK

A COMPARATIVE ANALYSIS OF OPEN SOURCE TOOLS FOR THE DEVELOPMENT OF ONLINE CONTROLLED VOCABULARY

***Sujan Bandhu Chakraborty*[1]**

[1]*Research Scholar, Department of Library and Information Science, University of Calcutta, West Bengal, India.*

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/ 0000-0001-8789-4817*

***Dr. Pubalika Bhattacharya Maitra*[2]**

[2]*Assistant Professor, Department of Library and Information Science, University of Calcutta, West Bengal, India.*

[2]*ORCID ID: https://orcid.org/0009-0003-6985-5226*

ABSTRACT

The creation of online controlled vocabularies (OCVs) is critical for successful knowledge organization, retrieval, and interoperability amongst digital information systems. Several tools and platforms have been developed to help with the construction, administration, and transmission of controlled vocabularies, each with their own set of features, benefits, and restrictions.

This study compares popular open source tools for generating OCVs, such as TemaTres, VocBench and Protege. The study adopts a comparative and evaluative research design to analyze selected open source tools for the development of online controlled vocabularies. The evaluation prioritizes usability, collaborative capabilities, multilingual support, standards compliance (SKOS, RDF, OWL), interaction with semantic web technologies, and scalability. Through thorough examination, the study exposes each platform's strengths and drawbacks, providing insights into their applicability for various business settings and user requirements.

In this paper, the findings highlights that no single tool can universally address all the requirements for developing online controlled vocabularies. The analysis reveals that Tematres is a free, simple, and fast solution for small/medium vocabularies for libraries, museums and research projects. This tool is lightweight, easy to install, with SKOS export and common vocab formats and quick to deploy for libraries and small projects. While VocBench is a production-grade, institutional multilingual controlled vocabulary (SKOS/SKOS-XL) with robust collaboration and linked-data publishing. But VocBench is more complex to set up, steeper learning curve than TemaTres. Protege can be a good choice if the work is ontology-centric (OWL engineering) rather than thesaurus management. Ultimately, tool selection should be guided by project scale, budget, collaborative needs, and intended application, ensuring effective knowledge organization and semantic interoperability.

So the findings of the paper illuminates the librarians regarding the information scientists, and knowledge managers in selecting and creating strong and sustainable online controlled vocabularies. Results into improving knowledge accessibility, and semantic consistency in digital contexts.

Through these systematic comparisons, this study highlights the distinctive strengths and limitations of each platform, offering practitioners insights into selecting the most appropriate tool based on context-specific requirements.

Keywords: Online Controlled Vocabulary (OCV), Knowledge Organization, TemaTres, VocBench, Protege, SKOS/RDF/OWL.

FULL TEXTS BOOK

INTRODUCTİON

Controlled vocabularies have long formed the backbone for information organization in libraries, archives, museums, and digital knowledge systems. They ensured that the concepts would be represented consistently across metadata records, supported semantic relationships among terms, and enabled appropriate information retrieval across platforms (Aitchison, 1992). However, with the rapid growth of digital repositories, interconnected knowledge systems, and linked-data technologies, these traditional paper- or database-based vocabulary systems have evolved into online controlled vocabularies. These digital vocabularies support hierarchical and associative relationships and provide machine-readable formats that enable large-scale interoperability across the web (Anderson & Pérez-Carballo, 2001) .

With the semantic web vision, assisted by standards such as the Resource Description Framework (RDF), the Web Ontology Language (OWL), and the Simple Knowledge Organization System (SKOS), vocabularies have become something different altogether. OCVs are no longer discrete thesauri but rather linked networks of knowledge that enable digital libraries, academic institutions, and businesses to map terminologies and exchange them across platforms. For these reasons, a number of technologies have evolved to help with the development, administration, and publication of online controlled vocabularies. Of these, the most commonly used are TemaTres, VocBench, and Protégé.

Each tool has a specific role within the larger knowledge-organization ecology. TemaTres aims to provide an easy-to-use, web-based environment for thesaurus maintenance. VocBench is intended to facilitate collaborative, multilingual, linked-data vocabulary management at the institutional level. Protégé, while not a thesaurus management system, is a powerful ontology editor for creating semantically rich models with logical constraints and reasoning capabilities.

Despite their relevance, comparative study on their applicability for online controlled vocabulary development is lacking. This study intends to address that vacuum by thoroughly examining these tools' characteristics, benefits, and limits, as well as providing clear selection suggestions depending on the nature of vocabulary development initiatives.

REVIEW OF RELEVANT LİTERATURES

The Simple Knowledge Organization System (SKOS) represents vocabularies in RDF, facilitating interoperability and linked data integration (Miles & Bechhofer, 2009). SKOS is frequently used for thesauri, classifications, and taxonomies throughout scientific disciplines. SKOS provides a framework for publishing thesauri, categorization schemes, and subject indexes to the Web, as well as accessing Semantic Web resources through these systems. Semantic Web applications may harvest and use SKOS data to integrate and improve retrieval services across many collections, including libraries (Miles & Pérez-Agüera, 2007).

Tematres, VocBench, Protégé, Term Tree 2000, MultiTes Pro, Thesaurus Master, and Cognatrix are some of the tools for controlled vocabulary development. However, Tematres is a good option since it is simple to use as web-enabled and accessible software from any location as long as a computer is connected to the Internet (Mandal, 2016). However, the scope of the project determines the tool used. We offer a VocBench-based architecture for designing and implementing the controlled vocabulary. This study aims to fill this gap by investigating the awareness and requirements for an Online Controlled Vocabulary of Indigenous Medicinal Herbs and proposing a structured, SKOS-compliant system based on VocBench.

TemaTres offers a robust framework for thesaurus and vocabulary management, emphasizing usability, data integrity, and quality control (Ferreyra, 2025). Its multi-user environment and built-in mechanisms for consistency ensure the logical coherence of relationships between terms. The system also includes auditing tools for continuous monitoring and quality assessment throughout the vocabulary’s life cycle. Additionally, TemaTres supports interoperability through data export and can handle an unlimited number of terms. Despite these advantages, the installation process still presents a moderate level of

FULL TEXTS BOOK

technical complexity, which may require specialized knowledge for deployment (Gonzales-Aguilar, et. al., 2012).

Tematres effectively enabled vocabulary creation, idea mapping, and export in suitable formats like as RDF and SKOS. Its open-source architecture and clear user interface make it perfect for organizing and sharing information (Chakraborty & Bhattacharya, 2025).

Stellato et al. (2020) describe VocBench as an advanced platform for collaborative administration of thesauri and ontologies that supports SKOS, SKOS-XL, and OWL. Its multilingual capabilities and workflow characteristics make it appropriate for complicated vocabulary.

VocBench promotes collaboration and uses workflow management to evaluate and publish content. Dedicated user roles separate certain abilities, such as administration and content editing (conceptualization versus terminology). The SKOS architecture provides significant support for scheme management, allowing editors to fully leverage its capabilities while following to integrity constraints (Fiorelli et al., 2015).

The Protégé project, starting in the 1980s, evolved from an environment for developing knowledge-based systems to the most widely used software for building and maintaining OWL (Web Ontology Language) ontologies. Earlier versions (Protégé-I and Protégé-II) moved from a tightly coupled problem-solver design to a more abstract, independent domain-modeling environment, recognizing the importance of ontologies as separate engineering activities (Standford University, 2016).

Protégé (specifically the current Desktop version, like Protégé 5.6) is an open-source, Java-based platform known for its highly pluggable architecture. This architecture allows developers to integrate reasoners (e.g., HermiT, Pellet), visualization tools, and custom components, making it flexible for both simple and complex, feature-rich ontology applications (Samaridi, N., 2016).

WebProtégé offers a simpler, lightweight interface compared to the desktop version, which can be highly customized. It supports the creation of declarative Knowledge Acquisition Forms tailored for domain experts (e.g., in biomedical contexts) who can edit ontology instances without needing to interact with complex OWL axioms (Tudorache, et. al., 2013).

OBJECTİVES

The major objectives of this study are:

1. To examine the features and characteristics of TemaTres, VocBench, and Protégé.
2. To conduct a comparative analysis of these tools based on relevant criteria for online controlled vocabulary development.
3. To identify the strengths and limitations of each tool.
4. To provide recommendations for selecting an appropriate tool based on project requirements and organizational context.

METHODOLOGY

This study performed a comparative evaluation approach for the selected OCV development tools.

i. Tool Selection

The three tools were selected based on:

- Popularity in library science and semantic web communities
- Open-source availability
- Support for SKOS, RDF, or OWL
- Active development and community support
- Relevance to digital knowledge organization projects

FULL TEXTS BOOK

ii. Evaluation Criteria

Each tool was evaluated using the following six parameters. The parameters have been decided based on the majorly available standard features of the OCV development tools. The tools were then explored for the comparative study.

1. **Usability and User Interface**
2. **Collaboration and Workflow Features**
3. **Support for Standards (SKOS, RDF, OWL)**
4. **Multilingual Capabilities**
5. **Interoperability and Integration**
6. **Scalability and Performance**

COMPARATVIE ANALYSIS OF THE OCV DEVELOPMENT TOOLS

i. Tematres

TemaTres is an open-source vocabulary server used to create, manage, and distribute thesauri and controlled vocabularies. It focuses on simplicity, accessibility, and multilingual term management. It requires little server infrastructure and is simple to deploy. It was released under the licence GNU General Public License, developed by Diego Ferreyra — an information scientist and systems developer from Argentina. The latest version is Tematres 3.6.

Key Features:

• SKOS and RDF export capabilities

• User-friendly online interface

• Basic collaboration features

• Flexible term management choices (BT, NT, RT, scope notes)

• API support for system integration

• Multilingual labels and notes

Strengths:

• Intuitive and simple to use

• Perfect for small institutions

• Requires minimum technological knowledge

• Supports thesaurus standards without complexity

• High community adoption in digital libraries and cultural heritage initiatives

Limitations:

• Inadequate for big vocabularies

• Lacks sophisticated workflow and validation tools

• Limited linked-data publication compared to VocBench

• Unsuitable for ontology-level modelling

FULL TEXTS BOOK

ii. VocBench

VocBench is a semantic web platform that enables collaborative administration of controlled vocabularies, thesauri, and ontologies. It was developed by the FAO and the Italian National Research Council and is utilized in large-scale initiatives like AGROVOC. Latest version is VocBench 3

Key features

- It include full support for SKOS, SKOS-XL, OWL, and RDF
- Robust workflow and collaborative editing,
- Role-based permissions and validation tasks.
- Features include multilingual support for global vocabularies,
- Integration with SPARQL endpoints,
- Advanced linked-data publishing, version management, and history tracking.

Strengths

- Ideal for institutional, multilingual thesaurus projects.
- Highly scalable for big vocabularies.
- Strong support for semantic web standards.
- Advanced validation and editing workflows.
- Supports both thesauri and ontologies.

Limitations

- Installation and maintenance need technical expertise.
- New users may experience a steep learning curve.
- The complex interface may be overwhelming for non-experts.
- In comparison to TemaTres, the infrastructural needs are rather high.

iii. Protégé

Stanford University created Protégé, a well regarded ontology editor. It can handle OWL, RDF, ontology visualization, and reasoning. Despite not being a thesaurus-focused tool, it is widely used for ontology engineering in AI, biological sciences, and semantic web research. Latest version of Protégé Desktop is v.5.6.7.

Key Features

- OWL ontology editing and validation
- Built-in reasoners such as HermiT and Pellet
- Strong plugin ecosystem
- Graph visualization
- WebProtégé for collaborative editing
- Support for complex semantic constraints

Strengths

- Ideal for complex ontology construction
- Supports reasoning and semantic validation
- Excellent for research and advanced applications

- Strong interdisciplinary community support

Limitations

- Not built for thesauri or SKOS vocabularies.
- Limited collaboration features in desktop version.
- High level of skill required for full use.
- Too difficult for small vocabulary projects.

A COMPARATIVE OVERVIEW OF THE THREE TOOLS

Table 1. Comparative table of the features of the three tools

Criteria	TemaTres	VocBench	Protégé
License / Cost	Open-source, free (GPL).	Open-source, free (developed by CNR and FAO).	Open-source, free (Stanford University).
Primary Purpose	Web-based thesaurus and controlled vocabulary management.	Collaborative management of SKOS/SKOS-XL thesauri and ontologies.	Ontology development, reasoning, and semantic modeling in OWL and RDF.
Standards Support	SKOS, RDF export/import.	SKOS, SKOS-XL, OWL, RDF, Linked Data compliant.	OWL, RDF, RDFS (SKOS via plugin or import).
Collaboration Features	Multi-user support, simple role management.	Advanced role-based workflow, user roles, versioning, and validation.	Supports multi-user collaboration via WebProtégé; otherwise desktop-focused.
Multilingual Support	Basic multilingual capability.	Strong multilingual features, used for multilingual vocabularies (e.g., FAO AGROVOC).	Limited direct support; depends on ontology structure.
Integration / Interoperability	Can connect with SPARQL endpoints and APIs.	Integrates with semantic web, RDF stores, and Linked Data systems.	Integrates with reasoners (HermiT, Pellet) and RDF stores; supports SPARQL queries.
Usability / Interface	Very user-friendly, simple web interface.	Complex but powerful; steeper learning curve.	Technical interface, suited for ontology experts.

FULL TEXTS BOOK

Scalability	Suitable for small to medium-sized vocabularies.	Suitable for large institutional projects.	Scalable depending on infrastructure, more suited for ontology-level projects.
Best Use Case	Libraries, museums, and academic projects needing a lightweight SKOS editor.	National or institutional thesaurus projects requiring collaboration and Linked Data publishing.	Ontology design and reasoning for semantic web and AI projects.

COMPARATİVE DİSCUSSİON

TemaTres, VocBench, and Protégé each play a unique role in the knowledge organization tool ecosystem.

Ease of Use:

TemaTres is the simplest to use, followed by VocBench, which is more complicated because to its wide range of capabilities. Protégé is the most technical, geared at ontology developers rather than broad vocabulary managers (Table 1).

Collaboration and Workflow:

VocBench is unparalleled in collaboration capabilities, with detailed procedures and permissions. WebProtégé provides modest cooperation. TemaTres offers rudimentary multi-user functionality but lacks workflow management (Table 1).

Standards Compliance:

- TemaTres → Strong SKOS support
- VocBench → Strong SKOS, SKOS-XL, OWL, RDF support
- Protégé → Best for OWL and reasoning

Scalability:
VocBench thrives in large-scale applications, whereas TemaTres is ideal for small and medium-sized projects. Protégé's scalability is dependent on the use case, although it is excellent for ontology building (Table 1).

Multilingual Support :

VocBench has the most advanced multilingual support, followed by TemaTres. Protégé can handle multilingual labels but not multilingual thesaurus processes (Table 1).

Interoperability:
VocBench provides the finest interoperability with connected data infrastructures. TemaTres offers

APIs but only supports linked data posting. Protégé provides ontology-level compatibility using OWL/RDF (Table 1).

FINDINGS

- TemaTres is excellent for small-scale, community-driven, or academic initiatives that need a lightweight and easy-to-deploy tool for building and administering thesauri or controlled vocabularies. Its simplicity and multilingual SKOS export make it ideal for digital libraries and cultural heritage collections.

- VocBench, the most robust and scalable of the four, is ideal for big, collaborative, multilingual thesauri like AGROVOC or GEMET. It offers robust process management, standard compliance, and Linked Data connectivity.

- Protégé (and its web counterpart, WebProtégé) is more of an ontology building tool than a thesaurus manager. It is ideal for semantic reasoning, ontology engineering, and building complicated conceptual models with OWL and RDF. It works in conjunction with other tools such as VocBench or Opentheso when further ontological modeling is necessary.

CONLCUSION

This paper demonstrates that all three tools-TemaTres, VocBench, and Protégé-enable online controlled vocabulary learning, although they meet different knowledge-organization needs. TemaTres provides a user-friendly solution for small and medium projects that value ease and speed of setup. VocBench is the most complete tool for multilingual alignment and institutional collaboration of vocabularies on the semantic web. Protégé, not being a thesaurus, is nonetheless indispensable in ontology-driven initiatives that require reasoning and logical structure. The dimensions of project size, technical skill, and planned semantic complexity are relevant in tool selection. Matching tool functionalities with institutional goals is imperative to create sustainable, interoperable online controlled vocabularies that advance efficient knowledge discovery and retrieval.

REFERENCES

Aitchison, J. (1992). Good birds, better birds, and amazing birds: The development of prototypes. In *Vocabulary and applied linguistics* (pp. 71-84). London: Palgrave Macmillan UK.

Anderson, J. D., & Pérez-Carballo, J. (2001). The nature of indexing: How humans and machines analyze messages and texts for retrieval. Part I: Research, and the nature of human indexing. *Information processing & management*, 37(2), 231-254.

Chakraborty, S. B. & Bhattacharya Maitra, P. (2025). Online Controlled Vocabulary of Indigenous Medicinal Plants: A Framework for Knowledge Organization and Dissemination of Indigenous Knowledge. *In* Human Touch in the Digital Age: Re-humanizing Library and Information Services.

Center, S. (2016). *protégé*. Stanford.edu. https://protege.stanford.edu/

Ferreyra, D. (2025). Tematres: management formal representations of knowledge. Vocabularyserver.com. https://vocabularyserver.com/web/

Fiorelli, M., Caracciolo, C., Lorenzetti, T., Keizer, J., & Pazienza, M. T. (2015). VocBench: A Web Application for Collaborative Development of Multilingual Thesauri.

Gonzales-Aguilar, A., Ramírez-Posada, M., & Ferreyra, D. (2012). TemaTres: software para gestionar tesauros. *Profesional de la Información*, *21*(3), 319-325.

Mandal, S. (2016). Developing thesaurus construction through Tematres for the college libraries under the University of Burdwan. *International Journal of English Language, Literature in Humanities*, *4*(6), 302-316.

Miles, A., & Bechhofer, S. (2009). *SKOS simple knowledge organization system reference*. W3C.

FULL TEXTS BOOK

Miles, A., & Pérez-Agüera, J. R. (2007). Skos: Simple knowledge organisation for the web. *Cataloging & Classification Quarterly*, *43*(3-4), 69-83.

Samaridi, N., Papakitsos, E., & Karanikolas, N. (2024). Ontological Representation of the Structure and Vocabulary of Modern Greek on the Protégé Platform. *Computation*, *12*(12), 249.

Standford University. (2016). *protégé*. Stanford.edu. https://protege.stanford.edu/software.php

Stanford University (n.d.). Protégé Software. (Official comparative feature summary of Desktop vs. Web.)

Stellato, A., Fiorelli, M., Lorenzetti, T., & Turbati, A. (2024). Towards ShowVoc: dataset publication and browsing. In *CEUR WORKSHOP PROCEEDINGS* (pp. 447-451). CEUR-WS.

Stellato, A., Fiorelli, M., Lorenzetti, T., Turbati, A., van Gemert, W., Dechandon, D., ... & Francesconi, E. (2025, May). ShowVoc: A Thorough Platform for Publishing and Browsing Linked Open Datasets. In *European Semantic Web Conference* (pp. 316-333). Cham: Springer Nature Switzerland.

Stellato, A., Rajbhandari, S., & Turki, M. (2020). VocBench 3: A collaborative semantic web editor for ontologies, thesauri, and lexicons. *Semantic Web Journal*, 11(3), 527–545.

Tudorache, T., Nyulas, C., Noy, N. F., & Musen, M. A. (2013). WebProtégé: A collaborative ontology editor and knowledge acquisition tool for the web. *Semantic web*, *4*(1), 89-99.

VocBench: A Collaborative Management System for OWL ontologies, SKOS(/XL) thesauri, Ontolex-lemon lexicons and generic RDF datasets. (2025). Uniroma2.It. https://vocbench.uniroma2.it/

ALUMINIUM SURFACE MODIFICATION OF YTTERBIUM SILICATE-BASED ENVIRONMENTAL BARRIER COATINGS

***Oğuzhan HAFIZOĞLU*[1]**

[1]*Mechanical Engineer, Yıldız Technical University, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Mechanical Engineering, Istanbul, Turkey.*

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/0009-0003-1049-7444*

***ALİ AVCI*[2]**

[2]*Associate Professor, Hakkari University, Faculty of Engineering, Civil Engineering, Hakkari, Turkey.*

[2]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-3901-6248*

***Muhammet KARABAŞ*[3]**

[3] *Lecturer, Kırklareli University, Lüleburgaz Faculty of Aviation and Space Sciences, Aircraft Maintenance and Repair Department, Kırklareli, Turkey.*

[3]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-0666-6132*

***Ayşegül AKDOĞAN EKER*[4]**

[4] *Professor, Yıldız Technical University, Faculty of Mechanical Engineering, Mechanical Engineering, Istanbul, Turkey.*

[4]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-0212-9230*

ABSTRACT

Environmental Barrier Coatings (EBCs) are essential for prolonging the lifespan of advanced silicon carbide (SiC)-based ceramic matrix composites utilised in the hot portions of gas turbine engines. The degradation resulting from SiO_2evaporation in thermal barrier coatings (TBCs) under high-temperature and steam conditions, corrosive salts from combustion gases, and the melting and accumulation of atmospheric dust (Calcium-Magnesium-Alumina Silicate-CMAS) on the coating surface are critical damage mechanisms that restrict the application of these coatings. The surfaces of thermal barrier coatings (TBCs) created using plasma spraying inherently possess micro-cracks and porosity due to the production process, allowing for the migration of corrosive salts and CMAS residues into the coating. Consequently, a chemically more stable and uniform surface structure offers an advantage regarding the corrosion of EBC. This work generated a multi-layered ceramic barrier coating system with a Silicon/Mullite/Ytterbium Silicate architecture by the plasma spraying method. To enhance the CMAS and hot corrosion resistance of the coating, a thin layer of Aluminium (Al) was applied to the surface of the TBC via the thermal evaporation technique. Subsequently, the aluminium film underwent controlled furnace oxidation at 900°C for 3 hours, yielding a dense and protective Al_2O_3layer. The generated EBCs were characterised using Scanning Electron Microscopy (SEM) for surface morphologies and layer thicknesses. Microstructural characterisation results indicated that a three-layer EBC composite was effectively fabricated on a SiC substrate. The Al layer generated by thermal evaporation oxidised on the surface of the ytterbium silicate coating, the uppermost layer of the EBC composite, resulting in the formation of a continuous Al_2O_3layer. The Al_2O_3layer is thought to augment the barrier effect by inhibiting the penetration of CMAS melt into the coating or by stabilising the products of the corrosion reaction. This study introduces a novel surface modification technique that will improve the applicability of EBC systems in advanced gas turbine applications. Future research will meticulously examine the influence of the Al coating on the corrosion resistance of EBCs by the execution of corrosion tests.

Keywords: Environmental Barrier Coating, Plasma Spraying, Ytterbium Silicate, CMAS, Thermal Evaporation.

FULL TEXTS BOOK

INTRODUCTION

Efficiency in gas turbine engines is closely related to turbine temperature. Higher combustion temperatures provide various advantages, such as greater gas expansion and consequently increased efficiency, reduced gas emissions released into the environment, lower fuel consumption, longer range, and longer flight duration [1]. Efforts to increase efficiency in aircraft engines have resulted in combustion temperatures exceeding 1500 °C. However, nickel and cobalt-based superalloys used in the hottest areas of the engine can only operate safely up to approximately 1100 °C [2,3]. Therefore, air cooling, oxidation and corrosion-resistant metallic coatings and ceramic thermal barrier coatings (TBC) are used in hot areas [2,3]. However, with core temperatures rising further, silicon carbide (SiC)-based ceramic matrix composites (CMCs) capable of withstanding higher service temperatures have come to the fore [2,3,4]. It is predicted that operating temperatures in new-generation engine components will exceed 1400 °C. In this context, CMCs are considered the high-temperature material of the future, with the potential to increase temperature resistance by 400–500 °C and reduce component weight by 50–70% [4,5]. The main benefits provided by CMCs include weight reduction, fuel savings, and an increase in thrust-to-weight ratio. However, challenging service conditions involving high temperatures, high gas flow, and chemical corrosion can rapidly degrade the performance of CMCs, limiting their widespread use [6,7,8].

EBC/CMC design is critical for the reliable use of CMC components. Under extreme service conditions, peeling, cracking, and similar damage in the EBC is inevitable, and complex loads such as high temperature and pressure can cause uncontrolled changes in the CMC/EBC interface and internal microstructure [4]. Failure of the EBC layer rapidly reduces component life. Creep, oxidation, CMAS accumulation, thermal and thermo-mechanical stresses, particle erosion, and foreign object damage (FOD) are the fundamental mechanisms triggering this failure [5].

Materials used in environmental barrier coatings (EBC) have been developed to protect high-temperature SiC-based ceramic matrix composites (CMC) from oxidation and water vapour corrosion [9,10]. Although first-generation mullite coatings were preferred due to their thermal expansion compatibility with SiC and low oxygen permeability, they exhibited limited performance at high temperatures due to silica loss and microcrack formation under steam [11-13]. Second-generation BSAS coatings, developed to address these issues, offered improved resistance up to 1300 °C due to lower silica activity and a suitable expansion coefficient [9,10,14]. Current studies indicate that third-generation rare earth silicates are the most suitable EBC candidates due to their high melting points, low thermal conductivity, and resistance to steam and CMAS effects.

FULL TEXTS BOOK

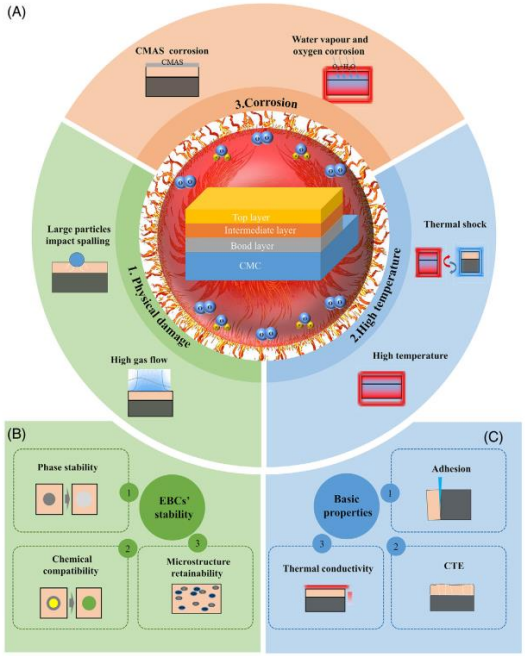


Figure1 : Environmental erosion and stability requirements when designing EBCs [8].

In various literature studies, similar to thermal barrier coatings, APS, EB-PVD, PS-PVD, CVD and HVOF technologies are at the forefront, as in EBC. Each method has been the subject of various studies due to its different advantages and disadvantages. Vaßen and colleagues (2019) produced $Yb_2Si_2O_7$ coatings using different thermal spraying methods such as APS, HVOF, VLPPS, and SPS. While the APS method produces dense coatings with a high proportion of amorphous phase, the HVOF method provides acceptable porosity along with more crystalline structures. The VLPPS method allows for higher quality coatings to be obtained compared to these two techniques. Although the SPS method offers high crystallinity, it is difficult to prevent the formation of segmentation cracks [15].

As shown in Figure 1, there are several basic requirements for a successful EBC application. These are:

(a) Good phase stability at high temperatures;

(b) Thermal expansion coefficients (CTEs) of CMCs close to those of the substrate materials, preventing delamination or cracking of the coating due to stress arising from CTE mismatch;

(c) Good chemical compatibility to prevent harmful reactions with substrate materials;

(d) Excellent hot corrosion resistance against the ambient environment, primarily corresponding to resistance to water vapour and CMAS glass;

(e) Low thermal conductivity [16] that can reduce the substrate temperature.

MATERIAL AND METHOD

In this study, pressed and sintered SiC substrates with a diameter of 27.4 mm and a thickness of 5 mm were used. Prior to coating, the substrates were sandblasted with basalt sand of 0.5–1 mm size for 15 minutes; they were then cleaned in an ultrasonic bath containing ethanol for 15 minutes and dried. The prepared samples were placed on a rotating table and coated. The EBC layers were produced by plasma spraying; during coating, a Metco 9MBM plasma gun was used to apply, in sequence, Metco 4810-Si powder (−75+15 µm), Metco 6150-Mullite powder ($3Al_2O_3{\cdot}2SiO_2$, −45+5 µm) and Metco 6157-Ytterbium Disilicate powder (−90+11 µm) were sprayed in sequence. A multi-layered EBC system with a Silicon/Mullite/Ytterbium Silicate architecture was produced using the plasma spraying method. To increase the CMAS and hot corrosion resistance of the coating, a thin Aluminium (Al) film was deposited onto the surface of the EBC using the thermal evaporation method. Subsequently, the Al film

FULL TEXTS BOOK

was subjected to a controlled furnace oxidation process at 900°C for 3 hours, converting it into a dense and protective Al_2O_3layer. The parameters related to the plasma spraying method are given in Table 1.

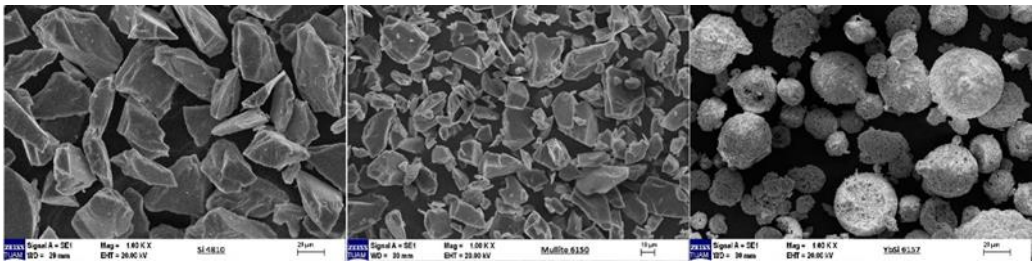


Figure2 : SEM images of Si, mullite, and YbSi powders used in the multi-layer EBC coating.

High-magnification SEM images (Figure 2) reveal that YbSi, Si, and mullite powders exhibit distinctly different morphologies depending on their production methods. YbSi powders are predominantly spherical and porous, providing good fluidity during plasma spraying and contributing to the lamellar microstructure of the top coating. In contrast, Si and mullite powders exhibit sharp-edged, irregular, flake-like morphologies; this structure can increase the formation of inter-splat voids and weak bond lines in the coating due to limited melting behaviour. The size distribution and surface topography of these three powder types play a decisive role in the degree of particle melting, bonding quality, and final coating density during spraying. Therefore, powder morphology is considered a critical parameter for the structural integrity and high-temperature performance of multilayer environmental barrier coatings.

Table1 : APS process parameters.

Atmospheric Plasma Spray Parameters	Value
Current (A)	500
Primary gas flow rate, Ar	90
Secondary gas flow rate, H2	15
Carrier gas flow rate, Ar	13,5
Spray distance (mm)	75
Turntable speed (Hz)	40
Gun speed (mm/s)	300

RESEARCH AND FINDINGS

The surface microstructure of the YbSi-based EBC coating produced by the APS method is shown in Figure 3. SEM surface examinations reveal the presence of microcracks, partially melted or completely unmelted particles, and distinct porosity regions on the coating.

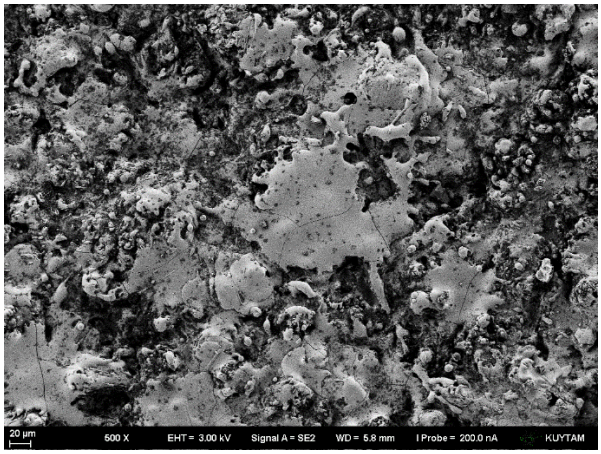


Figure3 : Coating surface

FULL TEXTS BOOK

SEM-EDS mapping performed on an environmental barrier coating (EBC) sample subjected to 3 hours of heat treatment at 900 °C revealed that the surface consists predominantly of the Al_2O_3 oxide phase. The analyses revealed a high and homogeneous distribution of Al and O elements, while Yb and Si were detected at low but significant levels; this indicates partial diffusion of Yb-silicate components to the surface. Gold plating was applied for sample preparation purposes and was found to have no effect on the surface composition. The findings support that the coating remains stable against oxidation at 900 °C and maintains its environmental barrier function.

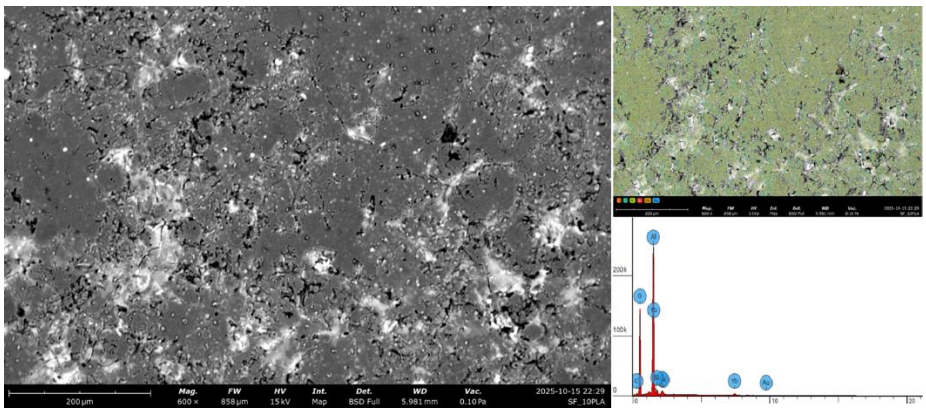


Figure4 : SEM and EDS images of the environmental barrier coating formed after Al modification.

As shown in Table 2, the surface contains a high proportion of Al_2O_3 (approximately 95.45%) and forms a homogeneous oxide layer together with oxygen. The detection of Yb and Si elements indicates the presence of Yb-silicate phases in the EBC layer. These phases increase chemical stability at high temperatures and provide a barrier effect against water vapour corrosion. The distinct Al and O peaks seen in the spectrum confirm that the coating has developed a stable Al_2O_3 layer as a result of oxidation.

Table2 : Atomic and weight percentage concentrations of elements based on EDS surface analysis.

Element Number	Element Symbol	Element Name	Atomic Conc.	Weight Conc.	Oxide Symbol	Stoich. Weight Conc.
6	C	Carbon	7.385	4.000		
8	O	Oxygen	58.345	42.100		
13	Al	Aluminum	31.242	38.000	Al2O3	95.451
14	Si	Silicon	1.263	1.600	SiO2	4.549
70	Yb	Ytterbium	1.281	10.000		
79	Au	Gold	0.484	4.300		

Figure 5a clearly shows the multi-layer coating architecture consisting of a Si bond layer, a mullite intermediate layer, and a Yb-silicate top coat on a SiC substrate. The porous and lamellar structure of the Yb-silicate layer is noteworthy, while the mullite region exhibits a more compact microstructure. The thickness differences and transition zones between the layers are distinct, indicating critical areas for stress accumulation and crack formation due to thermal expansion mismatch during thermal cycles. This cross-sectional view clearly reveals the functional layering of the coating and potential initiation points for damage. In Figure 5b, distinct splat lines and a lamellar microstructure are observed within the mullite interlayer. These splat boundary regions reflect the characteristic accumulation structure of thermal spray coatings and create mechanically weak interfaces within the coating. The limited bonding between splats increases the likelihood of crack formation and propagation during thermal cycles, significantly affecting the integrity of the coating. The image presented clearly shows the weak points in the internal structure of the mullite layer and the possible damage mechanisms.

FULL TEXTS BOOK

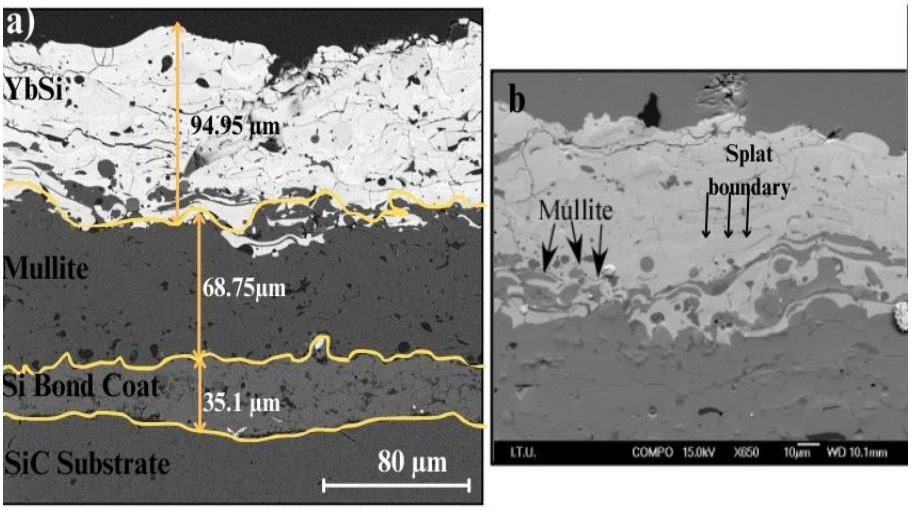


Figure5 : SEM images of the environmental barrier coating.

Corrosion tests were subsequently conducted to examine the effect of the samples under hot corrosion and CMAS conditions. In environmental barrier coatings produced by the plasma spraying method, micro-cracks and porosities formed specific to the process facilitate the penetration of corrosive salts and CMAS residues into the coating, accelerating the corrosion processes. Therefore, obtaining a more uniform and chemically stable surface morphology offers a significant advantage in terms of the corrosion resistance of the coatings. To improve the CMAS and hot corrosion resistance of the coating, a thin aluminium (Al) film was deposited onto the EBC surface using a thermal evaporation method, and it was demonstrated that this approach increased surface stability, creating a more resistant structure against corrosive effects. A total of eight samples were selected for hot corrosion and CMAS tests, with Al modification applied to two of these samples (four samples in total). For the isothermal CMAS corrosion test, 30 mg cm^{-2} of CaO-MgO-Al_2O_3-SiO_2 sand was spread on the surface of the coated sample. A salt mixture containing 50% by weight Na_2SO_4 and 50% V_2O_5 was used to create the corrosive environment in the hot corrosion tests. In the isothermal hot corrosion life test, this V_2O_5–Na_2SO_4 mixture was applied to the sample surface at a rate of 30 mg cm^{-2}, and the samples were then kept in a high-temperature furnace at 1400 °C for 12 hours. This approach provided a controlled and repeatable test condition to evaluate the high-temperature salt corrosion mechanism. The samples were then left to cool inside the furnace, cooled to room temperature, and removed from the furnace. This prevented the samples from undergoing thermal shock. The salt mixtures used for the CMAS and hot corrosion tests are shown in Figure 6. They show, in order, a) before high temperature, b) when CMAS and hot corrosion salts were added to the sample surfaces, and c) after the 1400 °C furnace. The furnace used was a Nabertherm LH 60/14 1400 °C Box-Type Heat Treatment Furnace.

FULL TEXTS BOOK

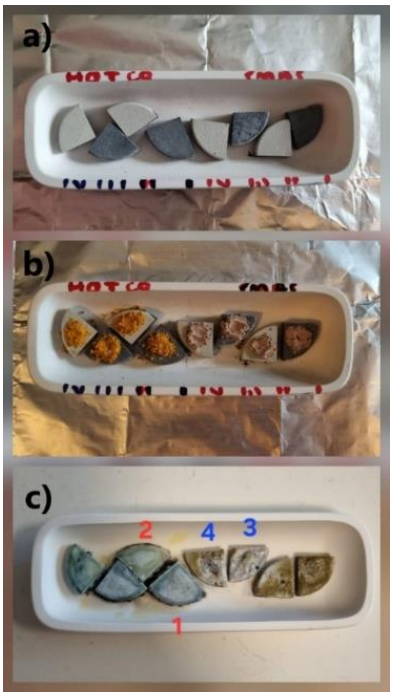


Figure6 : Samples used in the experimental study.

After the 1400 °C high-temperature furnace, the CMAS and hot-corroded samples were subjected to XRD and SEM analyses, respectively. The blue-labelled sample numbered 3 in Figure 6c shows the Al-modified sample (CMAS3), while the sample numbered 4 shows the unmodified sample (CMAS4). These samples will be coded as CMAS3 and CMAS4.

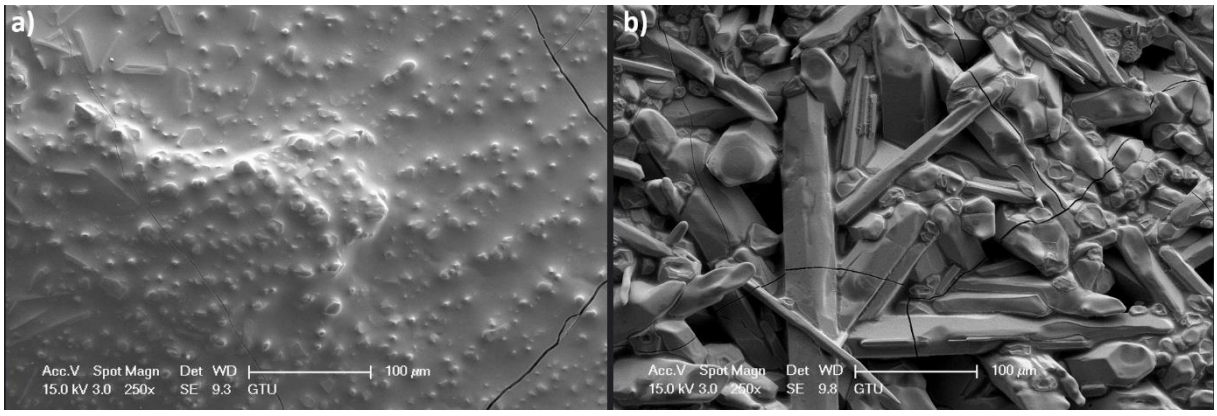


Figure7 : Surface SEM images of the samples after CMAS corrosion.

The Al-modification of the CMAS3 sample shown in Figure 7a illustrates the surface morphology after CMAS corrosion, revealing that the surface generally has a more compact, smoother structure containing fewer crystalline reaction products. The spherical collapse areas, viscous flow traces, and micro-bubble-like structures seen in the SEM image indicate that CMAS came into contact with the coating but formed a high-viscosity, semi-vitreous barrier layer due to the Al modification. This structure suppressed the crystallisation of CMAS, preventing the development of needle-like or sharp crystals, thus causing the damage to remain superficial. The fine cracks observed across the surface are thermal stress-induced, indicating crack behaviour that cannot be completely prevented despite the modification but does not show progressive growth. This microstructure provides strong evidence that the Al modification significantly limits the penetration and chemical reaction depth of CMAS. Figure 7b shows that the unmodified coating formed distinctly dense, long, and needle-like crystal reaction products after CMAS corrosion. These crystals reveal that CMAS chemically interacts with the coating, reacting and expanding volumetrically to form silicate phases. The irregular crystal growth on the

FULL TEXTS BOOK

surface and the voids between crystals indicate that the CMAS melt wets the surface with low viscosity and easily penetrates into the coating. The pronounced crack formation indicates that the structural integrity of the coating is weakened due to both volume changes associated with crystal growth and thermal stresses. This microstructure clearly demonstrates that CMAS corrosion forms a more aggressive and progressive damage mechanism in the absence of Al modification.

CONCLUSION

In this study, a three-layer environmental barrier coating was successfully produced by plasma spraying. The layers were determined to have a microstructure typical of conventional plasma spray coatings. The desired layer density for environmental barrier coatings was achieved. Examination of the phase structure of the layers revealed that the YbSi layer accumulated in an amorphous state. After the CMAS test, the CMAS effect on the Al-modified surface formed a more superficial and amorphous structure, suppressing crystal growth, while on the unmodified surface, long and needle-like crystal reaction products developed and the coating was significantly degraded. This situation demonstrates that Al-modification limits CMAS penetration, thereby strengthening the protective barrier effect.

REFERENCES

1. Chen, Hong-Fei, et al. "Recent progress in thermal/environmental barrier coatings and their corrosion resistance." *Rare Metals* 39.5 (2020): 498-512.
2. Mokrzycka, Magdalena, et al. "Modern materials used for environmental barrier coatings–a review." *Ochrona Przed Korozją* 4 (2023): 104-112.
3. Deijkers, Jeroen A., Matthew R. Begley, and Haydn NG Wadley. "Failure mechanisms in model thermal and environmental barrier coating systems." *Journal of the European Ceramic Society* 42.12 (2022): 5129-5144.
4. Fang, Guangwu, Xiguang Gao, and Yingdong Song. "A review on ceramic matrix composites and environmental barrier coatings for aero-engine: Material development and failure analysis." *Coatings* 13.2 (2023): 357.
5. Lee, Kang N. "Environmental barrier coatings." *Coatings* 10.6 (2020): 512.
6. Tejero-Martin, Daniel, Chris Bennett, and Tanvir Hussain. "A review on environmental barrier coatings: History, current state of the art and future developments." *Journal of the European Ceramic Society* 41.3 (2021): 1747–1768.
7. Scotson, Daniel, Ahmet Hilmi Paksoy, and Ping Xiao. "Characterisation techniques for investigating TBC and EBC failure: a review." *Frontiers in ceramics* 1 (2024): 1307437.
8. Xiao, Shikang, et al. "Evaluation of environmental barrier coatings: A review." *International Journal of Applied Ceramic Technology* 20.4 (2023): 2055-2076.
9. Zhuo, Xueshi, et al. "Al-modified environmental barrier coatings for protection against water vapour corrosion." Corrosion Science 217 (2023): 111123.
10. Turcer, Laura R., and Nitin P. Padture. "Towards multifunctional thermal environmental barrier coatings (TEBCs) based on rare-earth pyrosilicate solid-solution ceramics." Scripta materialia 154 (2018): 111-117.
11. Qian, Bin, et al. "A review on multicomponent rare earth silicate environmental barrier coatings." Journal of Materials Research and Technology 29 (2024): 1231–1243.
12. Zhou, Bangyang, et al. "Resistance of ytterbium silicate environmental barrier coatings against molten calcium-magnesium-aluminosilicate (CMAS): A comprehensive study." Surface and Coatings Technology 479 (2024): 130540.
13. Suzuki, Masato, et al. "The current status of environmental barrier coatings and future direction of thermal spray process." Materials Transactions 63.8 (2022): 1101-1111.

FULL TEXTS BOOK

14. Zhang, Xiaofeng, et al. "CMAS corrosion and thermal cycle of Al-modified PS-PVD environmental barrier coating." Ceramics International 44.13 (2018): 15959-15964.
15. Vaßen, Robert, et al. "Environmental barrier coatings made by different thermal spray technologies." *Coatings* 9.12 (2019): 784.

Cao, Gui, et al. "CMAS hot corrosion behaviour of rare-earth silicates for environmental barrier coatings applications: a comprehensive review." *Heat Treatment and Surface Engineering* 3.1 (2021): 9–28.

FULL TEXTS BOOK

ANALYZING CASH FLOW ANALYSIS OF PT BUKIT ASAM : IMPLICATIONS FOR SOLVENCY & LIQUIDITY

MUHAMMAD ALFARISY

Universitas Lampung, Faculty of Economics and Business, Accounting Departement

Bandar Lampung-Indonesia

RHADIMAS SETIAWAN

Universitas Lampung, Faculty of Economics and Business, Accounting Department,

Bandar Lampung-Indonesia

ABSTRACT

This study examines the cash flow performance of PT Bukit Asam Tbk (PTBA) for the fiscal year 2024 and evaluates its implications for the company's liquidity and solvency. Using audited secondary data from PTBA's 2024 consolidated financial statements, the research examines cash flow dynamics across operating, investing, and financing activities through a descriptive quantitative approach. The findings show that PTBA generated strong operating cash flows amounting to Rp 5.05 trillion, demonstrating solid internal cash-generation capacity despite a decline in net profit. Investing activities resulted in a net cash outflow of Rp 944 billion, driven largely by capital expenditures and strategic investments, indicating the company's commitment to long-term operational sustainability. Financing activities recorded a net cash outflow of Rp 4.14 trillion due to dividend payments and debt reductions, reflecting a conservative financial strategy and focus on maintaining shareholder value. The overall analysis reveals that PTBA maintains a strong liquidity position supported by resilient operating cash flows, while its disciplined financing and investment decisions reinforce long-term solvency. These findings align with established theoretical frameworks and empirical studies that emphasize the role of cash flow stability in enhancing financial resilience, particularly within capital-intensive industries.

Keywords: Liquidity, Solvency, Operating Cash Flow, Financial Performance, Cash Flow Statemen

Introduction

Financial analysis in capital-intensive industries such as mining relies heavily on evaluating the quality, sustainability, and stability of cash flows. For PT Bukit Asam Tbk (PTBA), a state-owned coal mining company operating in a highly cyclical and regulated environment, understanding cash flow dynamics is essential for assessing its financial resilience and long-term value creation potential. According to PT Bukit Asam Tbk (2024), the company recorded an expansion of total assets to Rp 41.78 trillion, reflecting ongoing capital investment and operational growth, a development that underscores the relevance of analyzing liquidity strength and solvency capacity in greater depth. In industries where asset bases continually increase and operational complexity intensifies, cash flow analysis becomes a primary tool to evaluate whether firms possess sufficient internal resources to support expansion while maintaining financial stability.

The importance of assessing liquidity and solvency in mining companies is further emphasized in empirical literature. Sumarlin and Tanjung (2023) argue that liquidity and solvency ratios significantly influence the financial performance of Indonesian mining firms, highlighting that companies with stronger cash flow positions tend to demonstrate superior profitability metrics and lower vulnerability to external financial shocks. Their study underscores that robust cash flow management not only supports daily operational needs but also enhances a firm's strategic adaptability within volatile commodity markets.

Similarly, the role of cash holdings as a protective financial buffer is emphasized by Zhafira and Gamayuni (2024), who find that cash flow and net working capital have a statistically significant

FULL TEXTS BOOK

positive effect on cash holdings among mining companies. Their findings suggest that firms with stronger internal cash generation are better positioned to withstand fluctuations in commodity demand, regulatory changes, and shifts in global energy markets. This is particularly relevant for PTBA, whose operations require consistent support for heavy machinery, mine infrastructure, and environmental rehabilitation programs.

From a strategic management perspective, Armelia, Razak, and Ramly (2025) highlight that stable operating cash flows contribute directly to financial flexibility, enabling mining companies to execute investment plans, service debt, and maintain shareholder confidence even during earnings volatility. Their research on mining firms listed on the Indonesia Stock Exchange shows that cash flow stability is a principal driver of long-term solvency, offering firms the capability to reduce debt pressure and avoid liquidity shortages. This insight aligns with PTBA's 2024 performance in which, despite a decrease in net income from Rp 6.29 trillion in 2023 to Rp 5.14 trillion in 2024, the company successfully increased operating cash inflows to Rp 5.05 trillion, demonstrating strong efficiency in working capital management and operational execution (PT Bukit Asam Tbk, 2024).

The company's investment and financing activities in 2024 further illustrate PTBA's financial strategy. Investment activities produced a net cash outflow of Rp 944 billion, reflecting continuous capital expenditure aimed at strengthening production capacity and supporting long-term competitiveness. Meanwhile, financing activities recorded a substantial net cash outflow of Rp 4.14 trillion, driven primarily by dividend payments and debt repayments, highlighting PTBA's commitment to shareholder value and conservative leverage management (PT Bukit Asam Tbk, 2024). These developments signal a deliberate balance between growth initiatives and prudent financial discipline, an approach consistent with scholarly recommendations that mining firms maintain conservative financing structures to ensure solvency under fluctuating market conditions.

Given PTBA's pivotal role in Indonesia's mining and energy landscape, a comprehensive cash flow-based evaluation provides crucial insight into its financial stability. By integrating financial statement evidence with theoretical perspectives and empirical academic findings, this study aims to assess the implications of PTBA's 2024 cash flow performance on its liquidity and solvency. Such analysis not only contributes to corporate financial literature on extractive industries but also provides valuable information for stakeholders evaluating PTBA's operational resilience, strategic direction, and long-term financial sustainability.

Literature Review

The analysis of cash flow performance forms a core component of modern financial evaluation, particularly for firms in high-capital, high-volatility industries such as mining. Cash flow statements provide comprehensive insights into a company's ability to generate internal funds, finance long-term investments, and service financial obligations. According to Kieso, Weygandt, and Warfield (2020), cash flow analysis offers a more accurate reflection of financial health than accrual-based earnings because it isolates actual liquidity movements, thereby allowing analysts to evaluate operational sustainability independent of non-cash accounting adjustments. Their foundational work demonstrates that cash flow information is indispensable for assessing short-term liquidity and long-term financial viability.

From a corporate finance perspective, liquidity and solvency stand as two critical dimensions of financial stability. Ross, Westerfield, and Jordan (2019) explain that liquidity measures such as operating cash flow, cash ratios, and working capital determine a firm's ability to meet short-term obligations, whereas solvency indicators including leverage ratios and interest coverage capture long-term risk exposure. Their framework underscores that strong operating cash flows reduce the need for external financing, thereby lowering insolvency risk. This relationship is especially relevant in mining sectors, where revenue cycles often depend on fluctuating commodity prices.

Empirical studies in Indonesia reinforce the importance of liquidity and solvency for financial performance. Sumarlin and Tanjung (2023) found that liquidity and solvency ratios exert a significant

FULL TEXTS BOOK

impact on profitability among mining firms, noting that companies with superior short-term cash positions and manageable leverage consistently outperform peers. Their findings suggest that cash flow conditions influence not only operational efficiency but also investors' perception of financial strength. Likewise, Rohmah and Hapsari (2022) demonstrated that solvency has a strong role in predicting financial distress in resource-based industries, emphasizing that firms with strong operating cash flows are less vulnerable to declining commodity prices or external financing constraints.

The literature also highlights the importance of cash holdings as a strategic buffer. Zhafira and Gamayuni (2024) argue that firms with higher cash holdings are better positioned to manage economic uncertainties and capitalize on investment opportunities without relying heavily on debt. Their study confirms that cash flow and working capital are primary determinants of cash reserves in the mining sector. Supporting this view, Armelia, Razak, and Ramly (2025) point out that stable operating cash flows enhance financial flexibility, enabling firms to maintain funding for capital-intensive projects and mitigate liquidity risks during downturns.

Furthermore, research on investment behavior illustrates the connection between cash flow and long-term solvency. Fazzari, Hubbard, and Petersen (1988) famously argue that firms with constrained access to external capital rely heavily on internal cash flow to finance investment, demonstrating that liquidity constraints significantly influence capital expenditure decisions. This theory aligns with mining companies' realities, where substantial investment in heavy equipment, infrastructure, and reclamation activities requires consistent cash generation. More recent research by Wijaya and Sutrisno (2021) confirms that in Indonesian extractive industries, investment intensity is positively associated with operating cash flow stability, indicating that firms prioritize internal financing to maintain solvency and long-term competitiveness.

Collectively, these theoretical and empirical contributions highlight the centrality of cash flow analysis for evaluating liquidity and solvency, particularly in industries characterized by volatility, capital intensity, and regulatory complexity. The literature consistently shows that firms with strong, stable operating cash flows and prudent leverage management are better equipped to sustain profitability, withstand market shocks, and support long-term strategic expansion. These insights provide the conceptual foundation for analyzing PT Bukit Asam Tbk's cash flow performance in the subsequent sections of this study.

Methodology

This study employs a quantitative descriptive research design to examine the cash flow performance of PT Bukit Asam Tbk (PTBA) for the fiscal year 2024 and to evaluate its implications for liquidity and solvency. As explained by Creswell and Creswell (2018), descriptive quantitative analysis is appropriate for studies that focus on explaining financial conditions using numerical data derived from structured financial reports. This design allows researchers to obtain an accurate picture of a firm's financial health, particularly when analyzing core components such as operating, investing, and financing cash flows.

The study relies exclusively on secondary data, specifically the Consolidated Financial Statements of PT Bukit Asam Tbk for the year ended 31 December 2024. These financial statements include the statement of financial position, statement of profit or loss, statement of cash flows, and associated notes. According to Sekaran and Bougie (2020), secondary data offer reliable sources for financial analysis because they are officially audited, standardized, and prepared according to applicable accounting principles. The reliance on audited financial statements ensures the accuracy, relevance, and reliability of the financial indicators used in this study.

The analytical approach is structured around three main components of the cash flow statement operating, investing, and financing activities. Following the framework established by Kieso, Weygandt, and Warfield (2020), operating cash flow is examined to evaluate PTBA's ability to generate cash from core operations, which reflects short-term liquidity and operational efficiency. Investing cash flow is analyzed to assess capital expenditures, asset acquisitions, and investment decisions that influence long-term financial structure and solvency. Financing cash flow is reviewed to identify how PTBA manages its capital structure, including dividends, borrowings, and debt repayments, which directly affect leverage and long-term financial sustainability.

FULL TEXTS BOOK

To evaluate liquidity, the study applies cash-based indicators such as Operating Cash Flow (OCF) and Cash Flow Adequacy Ratio, consistent with the approach recommended by White, Sondhi, and Fried (2003), who argue that cash-driven indicators provide a more reliable measure of liquidity than accrual-based ratios. Solvency assessment follows principles suggested by Ross, Westerfield, and Jordan (2019), focusing on cash flow patterns that affect debt-servicing capacity, including net cash from financing activities and the consistency of operating cash surpluses over time.

The methodology aligns with prior research in the mining and extractive sector. For instance, Armelia, Razak, and Ramly (2025) emphasize the importance of using cash flow stability as a primary determinant of liquidity and solvency in Indonesian mining companies, arguing that reliance on accrual profitability measures alone is insufficient due to earnings volatility. Similarly, Wijaya and Sutrisno (2021) advocate for integrating cash flow analysis with solvency evaluation to better understand the long-term financial resilience of capital-intensive firms. These methodological considerations underpin the analytical framework used in this study.

Overall, the methodological approach used in this research ensures a comprehensive and systematic assessment of PTBA's cash flow performance and its implications for liquidity and solvency. By applying established financial analysis frameworks and integrating industry-relevant empirical research, this study offers a structured evaluation of the company's financial stability during the 2024 fiscal period.

Results And Discussion

Operating Cash Flow Results

PT Bukit Asam Tbk (PTBA) generated Rp 5.05 trillion in net cash from operating activities during 2024, a significant increase from Rp 3.10 trillion in 2023 despite a decline in net income from Rp 6.29 trillion to Rp 5.14 trillion. This divergence reflects stronger operating efficiency, improved working capital management, and substantial non-cash adjustments such as depreciation (PT Bukit Asam Tbk, 2024). This outcome aligns with the view of Kieso, Weygandt, and Warfield (2020), who emphasize that operating cash flow (OCF) provides a more accurate assessment of operational performance than accrual-based profit. The robust growth in OCF also reflects the trend highlighted by Sumarlin and Tanjung (2023), who found that strong operating cash flows correlate with better profitability stability in Indonesian mining firms. PTBA's results indicate a resilient operational foundation capable of supporting liquidity even in a profit-declining year.

Investing Cash Flow Results

In 2024, PTBA recorded a net cash outflow of Rp 944 billion from investing activities, driven mainly by the acquisition of fixed assets, mine development expenditures, and additional investments in subsidiaries and joint ventures (PT Bukit Asam Tbk, 2024). Such investment patterns are typical of capital-intensive mining industries and are consistent with the theoretical perspective of Fazzari, Hubbard, and Petersen (1988), who argue that firms with limited access to inexpensive external financing often rely heavily on internal cash flow to fund long-term investments. The fact that PTBA used internally generated cash to finance these investments demonstrates strong internal financing capacity and supports long-term solvency. Similarly, Wijaya and Sutrisno (2021) suggest that companies in extractive industries prioritize internal funding to maintain long-term operational sustainability reflecting PTBA's strategic approach.

Financing Cash Flow Results

Financing activities resulted in a net cash outflow of Rp 4.14 trillion, largely stemming from dividend payouts and debt repayments. This pattern reflects a conservative financial strategy centered on shareholder value distribution and risk-managed leverage reduction (PT Bukit Asam Tbk, 2024). According to Ross, Westerfield, and Jordan (2019), firms with strong operating cash flow typically adopt dividend-supportive and debt-minimizing policies, which enhance investor confidence and reduce financial risk exposure. PTBA's financing decisions align with this framework, suggesting that the company strategically prioritizes financial stability over aggressive expansion through debt. Consistent with this, Armelia, Razak, and Ramly (2025) emphasize that firms with stable OCF and prudent

FULL TEXTS BOOK

financing maintain stronger resilience against market volatility, an important factor in the coal mining industry.

Liquidity Analysis

PT Bukit Asam Tbk's liquidity position in 2024 reflects strong short-term financial resilience supported primarily by substantial operating cash flows. The company generated Rp 5.05 trillion in operating cash inflows, which serves as the main driver of liquidity despite facing a decline in net profit (PT Bukit Asam Tbk, 2024). This indicates that the company's cash-generating capacity from core activities remains stable and sufficient to fund day-to-day operations without significant dependence on external financing. The increase in PTBA's cash and cash equivalents at year-end rising from Rp 6.88 trillion in 2023 to Rp 6.85 trillion in 2024 (a relatively stable position despite high financing outflows) demonstrates efficient liquidity management. This is aligned with Kieso, Weygandt, and Warfield (2020), who emphasize that operating cash flow is a more reliable indicator of liquidity than accrual-based current ratios because it reflects real cash available to meet obligations. Additionally, Sumarlin and Tanjung (2023) found that liquidity significantly influences profitability and financial resilience in Indonesian mining firms, reinforcing that PTBA's strong OCF contributes to its robust liquidity posture. The company's ability to support Rp 944 billion in investment spending and Rp 4.14 trillion in financing outflows while maintaining stable cash reserves also indicates healthy liquidity coverage. According to White, Sondhi, and Fried (2003), strong liquidity is shown when a firm can sustain investment and financing activities without eroding operational cash buffers. PTBA's liquidity profile clearly reflects this principle, positioning the company to comfortably meet short-term liabilities and unexpected cash needs.

Solvency Analysis

PT Bukit Asam Tbk's solvency performance in 2024 demonstrates a stable long-term financial position supported by conservative financing and consistent internal cash generation. The company's net financing cash outflow of Rp 4.14 trillion, dominated by debt repayments, suggests a deliberate effort to reduce leverage and strengthen long-term solvency (PT Bukit Asam Tbk, 2024).This approach aligns with the view of Ross, Westerfield, and Jordan (2019), who argue that firms with strong internal cash flow tend to prioritize debt reduction to mitigate long-term financial risk. The strengthening of PTBA's asset base from Rp 38.76 trillion to Rp 41.78 trillion in 2024 paired with repayment of borrowings, indicates an improving capital structure with lower reliance on external debt financing. According to Armelia, Razak, and Ramly (2025), firms with stable operating cash flow and manageable leverage ratios generally exhibit stronger solvency and are better positioned to withstand industry volatility. PTBA's cash flow trends support this assertion, demonstrating that the company is effectively using internally generated cash to reduce financial obligations without compromising operational capability. Moreover, the company's ability to finance capital expenditures of Rp 944 billion through internal cash rather than new borrowings reflects a low solvency risk profile. This aligns with the theoretical perspective of Fazzari, Hubbard, and Petersen (1988), who highlight that internal finance plays a crucial role in sustaining long-term investment when firms seek to avoid increases in financial leverage. PTBA's strategic use of internal financing for expansion activities indicates a disciplined solvency approach, reducing the potential for future financial distress. Collectively, PTBA's solvency indicators in 2024 reveal a financially stable organization with adequate internal funding sources, declining debt exposure, and the capacity to support long-term strategic initiatives. These trends point toward a solid solvency position that enhances the company's long-term financial sustainability and creditworthiness.

Discussion

The findings reveal that PTBA maintains a robust operational cash flow foundation, which is critical for liquidity, investment capacity, and long-term solvency. According to Kieso, Weygandt, and Warfield (2020), a strong OCF serves as the backbone of financial stability because it ensures sufficient cash to pay liabilities, reinvest in assets, and support financing obligations. PTBA's OCF performance aligns with this principle, indicating resilient operational cash generation even under declining net profit conditions.The increase in operating cash flows despite falling net income aligns with the empirical evidence reported by Sumarlin and Tanjung (2023), who emphasize that cash flow indicators frequently

FULL TEXTS BOOK

provide more accurate signals of financial strength than accrual earnings in mining companies. Their findings suggest that operational efficiency and effective working capital management both visible in PTBA's 2024 results are critical determinants of strong liquidity performance. The company's net cash outflow in investing activities, amounting to Rp 944 billion, demonstrates PTBA's ongoing commitment to growth through capital investment. This pattern is consistent with the theory presented by Fazzari, Hubbard, and Petersen (1988), who argued that firms in capital-intensive sectors depend heavily on internal cash flows to finance investment due to the high costs and risks associated with external financing. PTBA's ability to fund nearly all capital expenditures through OCF highlights its financial independence and supports long-term solvency. The financing cash outflow of Rp 4.14 trillion is also consistent with the corporate finance perspective emphasized by Ross, Westerfield, and Jordan (2019), who observe that firms with strong internal cash flows tend to prioritize shareholder distributions and debt reduction, reinforcing investor confidence while reducing long-term financial risk. PTBA's financing decisions mirror this behavior, reinforcing a prudent capital structure and reducing leverage exposure.

Furthermore, PTBA's combined cash flow patterns strengthen the company's overall financial flexibility. Armelia, Razak, and Ramly (2025) argue that firms with steady operating cash flows and low reliance on external debt exhibit greater resilience to sectoral volatility, an important characteristic for mining companies facing fluctuating coal prices and regulatory shifts. PTBA's results reflect this resilience, demonstrating its capacity to maintain liquidity while supporting investment activities and financing obligations. In summary, the 2024 cash flow performance of PTBA shows a well-positioned company with strong operating liquidity, disciplined investment activity, and a conservative financing strategy. These findings suggest that PTBA is financially robust, capable of maintaining solvency and liquidity while navigating a challenging industry landscape.

Conclusion

The analysis of PT Bukit Asam Tbk's 2024 cash flow performance provides clear evidence of a financially resilient and operationally efficient mining company. Despite a decline in net profit from the previous year, PTBA successfully generated Rp 5.05 trillion in operating cash flow, demonstrating strong internal cash-generating capacity and effective management of working capital. This performance reinforces the argument by Kieso, Weygandt, and Warfield (2020) that operating cash flow serves as a more reliable indicator of financial health than accrual-based earnings. The company's ability to sustain high operating cash flow underlines its robust liquidity position, enabling it to comfortably meet short-term obligations and maintain adequate cash reserves throughout 2024.

PTBA's investing activities, which resulted in a net cash outflow of Rp 944 billion, reflect ongoing commitments to long-term growth through capital expenditures and strategic investments. These actions are consistent with the behavior of capital-intensive firms described by Fazzari, Hubbard, and Petersen (1988), who argue that internal cash flow plays a crucial role in financing long-term investments, especially in industries with limited external financing flexibility. PTBA's reliance on internally generated funds to support its investment strategy indicates a healthy financial foundation that contributes to long-term solvency and operational sustainability.

The company's financing activities further strengthen its solvency profile. With a net financing cash outflow of Rp 4.14 trillion, driven mainly by dividend payouts and debt repayments, PTBA demonstrates a prudent approach to capital structure management. This aligns with the perspective of Ross, Westerfield, and Jordan (2019), who highlight that firms with strong operating cash flows tend to prioritize debt reduction and shareholder value while minimizing financial risk exposure. PTBA's reduction of borrowings and commitment to shareholder distributions reflect a conservative financial strategy that enhances creditworthiness and reduces vulnerability to market volatility.

Overall, the integrated analysis of PTBA's operating, investing, and financing cash flows shows that the company maintains both strong liquidity and solid solvency. The financial results indicate a balanced cash flow structure that supports daily operations, finances long-term investments, and strengthens the capital base without increasing leverage dependency. These findings confirm the insights of Armelia,

FULL TEXTS BOOK

Razak, and Ramly (2025), who assert that firms with stable internal cash flows and prudent financial policies exhibit greater resilience and long-term viability an observation clearly demonstrated in PTBA's performance during 2024.

In conclusion, PT Bukit Asam Tbk is well-positioned to navigate the dynamic challenges of the mining sector while maintaining a stable financial foundation. The company's cash flow performance reflects disciplined financial management, strategic investment execution, and strong operational capabilities. As a result, PTBA not only secures its immediate liquidity needs but also reinforces its long-term solvency, supporting continued growth and ensuring sustainable value creation for stakeholders.

REFERENCE

Armelia, R. R., Razak, L. A., & Ramly, R. (2025). Cash flow and net working capital as determinants of cash holdings: A case study of mining companies listed on the Indonesia Stock Exchange. Jurnal Akuntansi, 17(2), 297–308. https://doi.org/10.28932/jam.v17i2.12430

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). SAGE Publications.

Fazzari, S. M., Hubbard, R. G., & Petersen, B. C. (1988). Financing constraints and corporate investment. Brookings Papers on Economic Activity, 1988(1), 141–206. https://doi.org/10.2307/2534426

Kieso, D. E., Weygandt, J. J., & Warfield, T. D. (2020). Intermediate accounting (17th ed.). Wiley.

PT Bukit Asam Tbk. (2024). Laporan keuangan konsolidasian tahun 2024 (Consolidated financial statements 31 December 2024).

Rohmah, A. N., & Hapsari, I. M. (2022). Solvency and financial distress in resource-based industries. Journal of Accounting and Finance, 10(1), 44–56. https://doi.org/10.26740/jaf.v10n1.p44-56

Ross, S. A., Westerfield, R., & Jordan, B. D. (2019). Fundamentals of corporate finance (13th ed.). McGraw-Hill Education.

Sumarlin, M. J. R. A., & Tanjung, M. H. (2023). Financial ratios and corporate performance: The interaction of liquidity, solvency, and profitability in Indonesian mining companies. Journal Research of Social Science, Economics, and Management. https://doi.org/10.59141/jrssem.v5i2.1075

Sekaran, U., & Bougie, R. (2020). Research methods for business: A skill-building approach (8th ed.). Wiley.

White, G. I., Sondhi, A. C., & Fried, D. (2003). The analysis and use of financial statements (3rd ed.). Wiley.

Wijaya, T., & Sutrisno. (2021). Cash flow stability and investment decisions in Indonesian extractive companies. Journal of Accounting and Strategic Finance, 4(1), 85–102. https://doi.org/10.33005/jasf.v4i1.195

Zhafira, C. N., & Gamayuni, R. R. (2024). Pengaruh faktor keuangan terhadap cash holding pada perusahaan sektor pertambangan. Jurnal Ekonomi Bisnis dan Akuntansi. https://doi.org/10.55606/jebaku.v5i1.5472

Faishal, R., Sumrat, E. A., & Sukarno, S. (2023). Financial Performance Analysis and Valuation Assessment of Pt Bumi Resources in Comparison with Pt. Adaro Energy Tbk. and Pt. Bukit Asam Tbk. For Period of 2017-3rd Quarter of 2022. International Journal of Current Science Research and Review, 6(02), 1139-1151.

FULL TEXTS BOOK

OLUŞTURULAN HİBRİT GUGUK (CA) VE ÇİÇEK TOZLAŞMA (FPA) HİBRİT OPTİMİZASYON ALGORİTMASINI KULLANARAK, TRAFO SARGILARINDAKİ ARIZALARIN TESPİTİ

USING THE CREATED CUCKOO (CA) AND FLOWER POLLİNATİON (FPA) HYBRİD OPTIMIZATION ALGORITHM, DETECTION OF FAULTS IN TRANSFORMER WINDINGS

***Mehmet ZİLE*[1]**

[1]*Gazi Üniversitesi, Tusaş Kazan Meslek Yüksekokulu, Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknoloji Bölümü- Uçak Teknolojisi, Ankara, Türkiye.*

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-0457-2124*

ÖZET

Transformatörün aşırı yükte kullanılması güç transformatörlerinde birçok arızalara neden olur. Bu arızaların yanında, aynı zamanda, kısa devre, yalıtım malzemelerinde bozulma, sargı üretimindeki üretim hataları da güç transformatörü sargılarında arızalara yol açabilir. Bu çalışmada, Kızılcahamam ve Kahramankazan ilçelerindeki trafo merkezlerindeki arızalardaki sargı arızaları incelenmiştir. Bu incelemelerden elde edilen verilerle güç transformatörü sargılarındaki arıza tiplerini bilgisayar programıyla belirlemek için Hibrit Guguk (CA) ve Çiçek Tozlaşma (FPA) Algoritması oluşturulmuştur. Bu algoritma kullanılarak güç transformatörü sargılarındaki hatalar başarıyla tespit edilmiştir. Bu çalışma, herhangi bir ölçüm ve test yapmadan güç transformatöründe hangi arızaların mevcut olduğunu bilmemizi mümkün hale getirmiştir.

Anahtar Kelimeler: Transformatör sargıları, arıza tespiti, guguk kuşu-çiçek tozlaşma algoritması.

ABSTRACT

Transformer overload causes numerous faults in power transformers. In addition to these faults, short circuits, deterioration of insulation materials, and manufacturing defects in winding manufacturing can also lead to faults in power transformer windings. This study examined winding faults at transformer substations in the Kızılcahamam and Kahramankazan districts. Using the data obtained from these investigations, a Hybrid Cuckoo (CA) and Flower Pollination (FPA) algorithm was developed to identify power transformer winding fault types using a computer program. Using this algorithm, faults in power transformer windings were successfully identified. This study enabled the identification of faults in a power transformer without requiring any measurements or tests.

Keywords: Transformer wındıngs, detectıon of faults, cuckoo-flower pollination algorithm.

FULL TEXTS BOOK

INTRODUCTION

Transformers are crucial elements of the electrical system, and careful attention must be paid to maintenance and repair activities to ensure the proper operation of transformers with very high power and dimensions. The source and cause of the failure can be any component of the transformer, as well as the transformer itself. Statistics indicate that 80% of modern transformer failures are attributed to winding failures. Transformer failures are typically caused by inadequate maintenance and ineffective operational controls. Short circuits in the windings occur when the insulation on the conductor or coil deteriorates, allowing current to flow through unintended paths. The melting of copper triggers the short circuit, and the failure continues for several days. This type of failure gradually spreads over a period of days. Unfortunately, the entire coil is eventually destroyed. Overheating due to overload or a delayed short circuit can cause winding failure, and a defective fatty acid can also cause winding failure due to its content. The presence of moisture in the oil or winding can also cause failure, as can high-voltage electromagnetic shocks and lightning strikes from nearby power lines. Overvoltages caused by line-to-ground contact or coupling faults usually do not damage the transformer. However, if short circuits occur frequently, the insulation of the windings deteriorates. Good maintenance significantly reduces transformer failures. Overcurrent and cooling devices should be in good condition, and the transformer should be inspected annually for moisture, color, acidity, power factor (PF), and the presence of sludge. Furthermore, the oil breakdown voltage should be determined, and low-quality oil should be replaced or discarded. In dry transformers, the inlet air should be filtered if necessary. This study examined winding failures at transformer substations in the Kızılcahamam and Kahramankazan districts. Using the data obtained from these investigations, a Hybrid Cuckoo (CA) and Flower Pollination (FPA) algorithm was developed to identify fault types in power transformer windings using a computer program. Using this algorithm, faults in power transformer windings were successfully identified. This study enabled the identification of faults in the power transformer without requiring any measurements or tests.

FAULT TYPES IN POWER TRANSFORMER WINDINGS

In the fault analysis of power transformers, the electro-mechanical forces cause mechanical deformation. The faults caused by mechanical factors are generally attributed to deformation of the windings and the breakdown of cellulose insulation due to deterioration in the physical appearance of the windings, such as wear, swelling, and blooming (Nezhivenko, 2017; Zhou, 2016). Figure 1 shows the winding failures detected in the breakdowns of the transformer centers in the Kızılcahamam and Kahramankazan districts of Ankara. The winding deformation usually occurs in two ways. These are the effects of electromagnetic forces during the transportation of the transformer. In the case of the radial effect of the electromagnetic forces in the outward direction, it causes loosening of the conductors.

FULL TEXTS BOOK

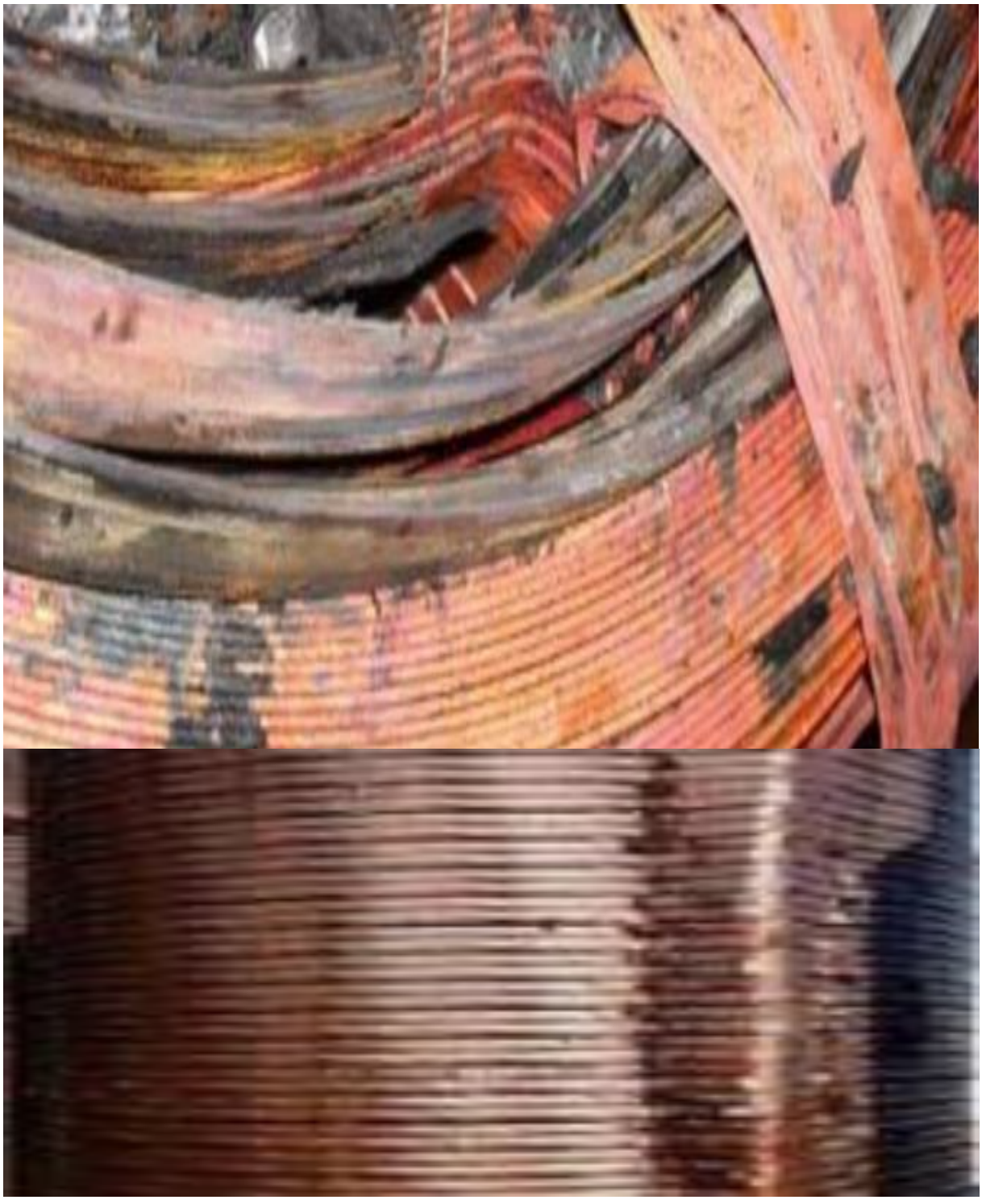




Figure 1. The winding failures detected in the breakdowns of the transformer centers in Kızılcahamam and Kahramankazan districts of Ankara

A slight deformation in the transformer creates axial imbalance. This causes the winding to collapse (Zhao, 2016; Gonzales, 2016). This also causes rupture or separation of the conductors. This causes the conductors to break due to elongation, thus exceeding the material's elasticity limit. The pressure of the radial forces creates a bend in the innermost winding (Usha, 2015; Lei, 2014). In this way, the conductors are bent towards the core. If the gap insulation of this gap is also bent, a defect occurs. The inward effect of radial forces causes mechanical failure in torsion or winding cylinder (Behjat, 2013; Gouda1, 2013). In winding transformers, conductors must be transposed at a particular frequency. When the axial forces are exerted more pressure than the pressure to which the transposed bending places will be applied, the conductor bundle is bent. When winding the paper insulation, it is torn by bending the conductor. A short circuit fault occurs when the conductors that are supposed to be separated touch each other. The forces in the axial direction in the opposite direction have a winding effect with the winding center. The forces in the axial direction in the opposite direction cause the holder points to bend or break. It causes the bent part to dislodge and separate. The impedance change in different stages should be checked for an amperes winding imbalance. When the independent windings move relative to each other, the outer winding moves up or down according to the inner winding (Abu-Siada, 2012; Ballal,

FULL TEXTS BOOK

2012). Axial imbalance causes the windings to move. Movement of the windings causes the outer winding guides to move up or down, depending on the position of the inner row. In the case of internal axial failure, the retaining system undergoes mechanical failure due to relative movement in the vertical direction, opposite to the winding direction. In an independent winding, a radial loosening failure occurs as a result of axial instability. These are radial compression failure or axial failure. There is a shift in the conductors downwards and upwards towards each other. An internal axial malfunction occurs with internal failure. The combination of axial and radial forces causes the end-of-line failure. In this type of fault, bending in the outer cavities shows the forces in the form of bending at the end of the winding towards the core legs. Spiral compression failure results from the combination of the axial and radial forces and the covalent compression of the inner windings. The fault occurs when the conductors slide from the center of the winding and are distributed in the radial space. Radial faults generate electromagnetic forces on the elements on the coil edges. If insufficient insulation is provided at the high points of the coil, the radial forces are more severe than in the general situation. Radial component forces also show themselves in the tap connections of the winding. The electromagnetic forces try to extend the conductors in a radial outward direction. The deformation forces present in the high-voltage winding group cause axial faults. The insulation space block, where the conductors are placed, remains under pressure. These forces propagate on the conductor in bundles. The axial forces between the different winding coils cause the winding coils to move towards the cavity of the core layers. This tries to expand the core and wind into the transformer tank, creating pressure on the primary insulation. The impact forces, which vary according to the load of the axial forces in the coil groups, are affected in the tank, inside the core, and between the coil holder bundles (Ballal, 2012).

DEVELOPED HEURISTIC HYBRID CUCKOO (CA) AND FLOWER POLLINATION (FPA) HYBRID ALGORITHM

In the cuckoo and flower pollination hybrid algorithm developed, mathematical modeling was performed by mimicking the natural behavior of cuckoo and flower pollination. Cuckoo birds lay their eggs in the nests of some birds (Rajabioun, 2011). These eggs are allowed to grow by the host bird. After becoming a mature bird, they migrate to another living space. Migratory birds begin to breed again. Similarly, they lay their eggs in the nests of other birds. From these eggs, baby birds grow and grow. Growing birds are determined in the best group. This group is chosen as the new living space. The new cuckoo population migrates to this area (Mahmoudi, 2015). If the desired result has not been achieved by the end of the algorithm, it is repeated. If we obtain the desired results, the algorithm is terminated, and the results are recorded. Flower pollination aims to provide optimal viability and the optimal biological reproduction stage. Pollination and other factors interact best for the propagation of plants. There are two essential forms of pollination, biotic and abiotic. While 90% of flowering plants perform biotic pollination, the remaining 10% engage in abiotic reproduction. While pollinators such as flies and insects carry pollen in biotic form, no pollinator is available in abiotic form. Global pollination processes are carried out biologically, and pollinators transport pollen using Lévy flights. Abiotic and self-pollination are considered local pollination. Like insects, pollinators can increase the likelihood of pollination, which is proportional to the similarity between the two flowers. A key possibility of regional and global pollination can be controlled by $p \in [0, 1]$ (Yang, 2014). As with flowers, the biotic pollination model determines the solution points at long distances. In contrast, the abiotic pollination model, which examines the neighborhood of the algorithm, provides the logic of optimization.

FULL TEXTS BOOK

POWER TRANSFORMER EFFICIENCY OPTIMIZATION USING A DEVELOPED HYBRID ALGORITHM

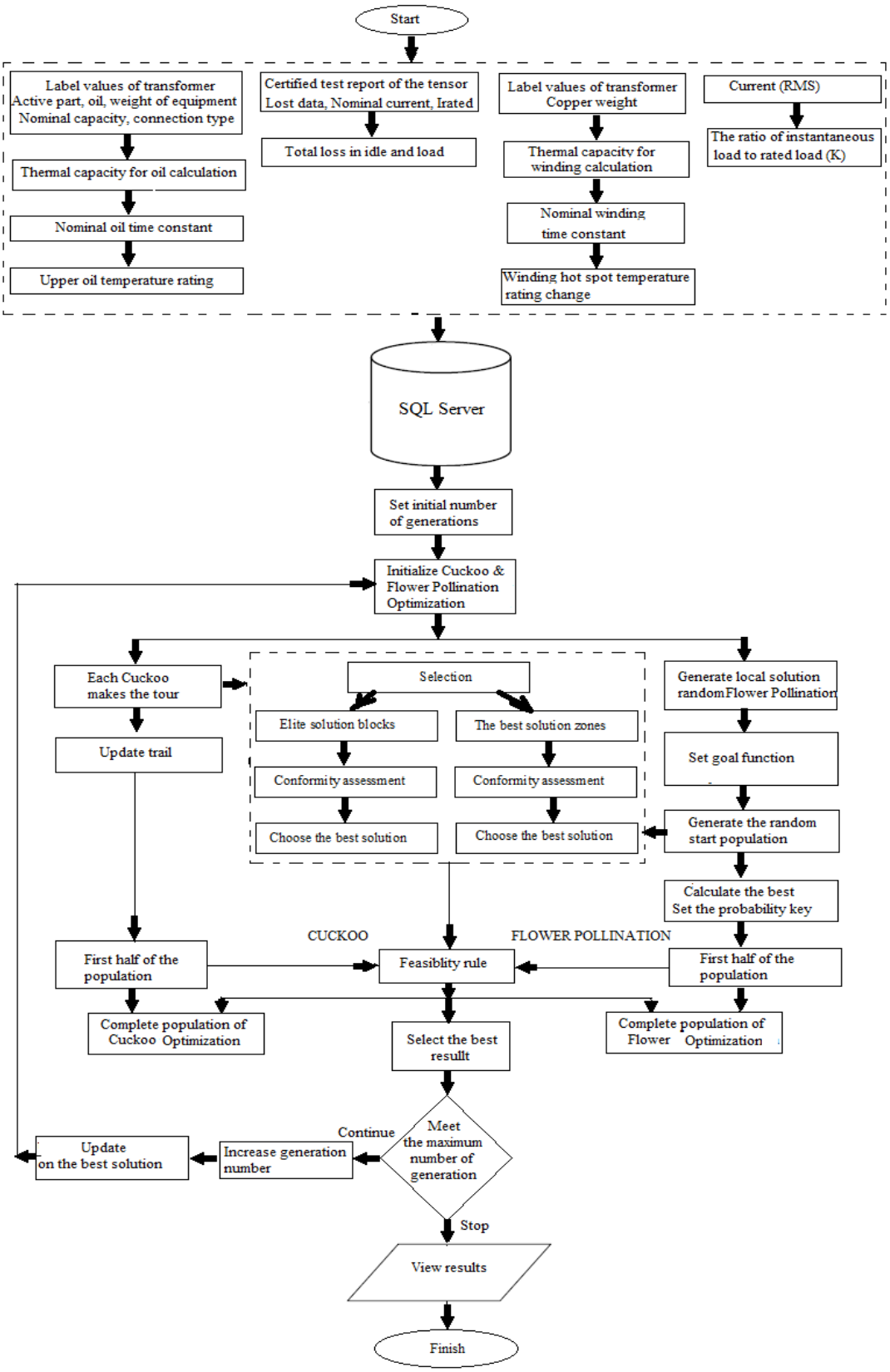


Figure 2. Developed Hybrid Algorithm

FULL TEXTS BOOK

A developed hybrid algorithm for power transformer efficiency optimization is given in Figure 2. The algorithm continues until the maximum efficiency parameters of the power transformer are obtained. The algorithm stops when the desired state is achieved. The algorithm has two parallel arms. The first branch is flower pollination optimization. The second arm is cuckoo optimization. In the first arm, the objective function is determined. A random start population is generated. The best solution is calculated for the initial population. The probability switch for repeat is determined. The first arm is created in the second arm. Each bird is assigned a random number of eggs. The maximum spawning radius is determined for each bird. Specify the spawning radius of the eggs that are released into the space. The eggs recognized by the host birds are destroyed. Chickens are allowed to hatch and grow. The habitat of each growing bird is evaluated. The number of birds that can live in the area is limited. Unwanted regions are destroyed. The best group of birds is identified, and the target habitat is selected. The new cuckoo population migrates to the target habitat. The optimization is stopped if the required condition is met. If it is not, iterations will continue from the beginning. In the algorithm, two parallel arms are combined below to find the best solution.

DETERMINATION OF FAULT TYPES BY USING A HYBRID ALGORITHM

The generated hybrid algorithm for the determination of fault types in power transformer windings is shown in

Figure 3. The basic steps of the algorithm are as follows:

Step 1. Enter the number of loops, the maximum number of generations, and the population size (N).

Step 2. Enter the information on power transformers

Step 3. Generate N chromosomes for the initial population.

Step 4. Set the total number of bars, the number of rows, the number of columns, and the depth of network embedding.

Step 5. Calculate suitability for each solution.

Step 6. Identify and store the chromosome that is the best fit in the experiment when the maximum number of loops is reached.

Step 7. Increase the number of experiments if the maximum number of generations is reached, but the maximum number of experiments has not been reached

Step 8. Start the experiment again.

Step 9. If the maximum number of generations is not reached, go to Step 3.

Step 10. Go to Step 15 if both the maximum generation number and the maximum number of experiments are reached.

Step 11. Divide the N number of chromosomes into binary groups and cross.

Step 12. Apply mutation to N chromosomes.

Step 13. Select the best N number of chromosomes for the next generation from the chromosomes obtained by N number of chromosomes, N number of chromosomes, and N number of mutations.

Step 14. Increase the number of generations by one and go to Step 3.

Step 15. Calculate the step voltages of the 3N number of chromosomes when the eddying condition is not met.

Step16. Identify the best chromosome in all experiments

Step 17. Calculate the average of the best chromosome of each experiment.

FULL TEXTS BOOK

Step 18. View results (winding failure, coil failure, number of turns, short circuit failure, winding break, insulation failure, radial draft failure, radial compression failure, axial compression failure, axial pull failure, axial internal failure, end of failure, spiral compression failure, radial fault, axial fault, coil compression failure).

Measured values and the values obtained from the algorithm for winding current are shown in Figure 3.

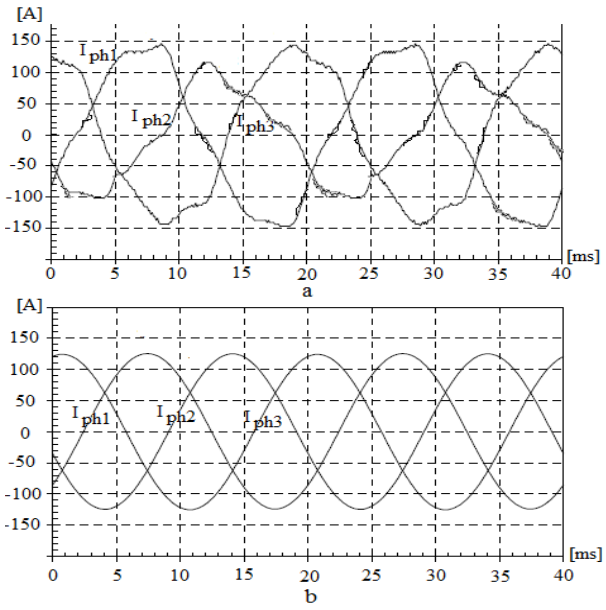


Figure 3. Measured values and obtained values from the algorithm of winding current

Measured values and the values obtained from the algorithm in the power transformer are given in Table 1.

Table 1. Measured values and obtained values from the algorithm in the power transformer

Parameter	Measured values	Algorithm values
Idle current	0,96 %	0,91 %
Copper loss	24 kW	23,8 kW
Iron loss	3,8 kW	3,59 kW
Short-circuit voltage	6 %	5,85 %
Full load voltage drop (CosØ=0,8)	4,41 %	4,34 %
Full load efficiency (CosØ=0,8)	98,62 %	97,56 %

FULL TEXTS BOOK

Full load voltage drop (CosØ=1)	1,14 %	1,11 %
Full load efficiency (CosØ=1)	98,90 %	97,95 %

The error in the optimum data obtained from the developed algorithm is between ±1% and ±5%. Using this developed algorithm, transformer fault data is accessed more quickly.

CONCLUSIONS

This study examined winding faults at transformer substations in the Kızılcahamam and Kahramankazan districts. Using the data obtained from these investigations, a Hybrid Cuckoo (CA) and Flower Pollination (FPA) algorithm was developed to identify power transformer winding fault types using a computer program. Using this algorithm, faults in power transformer windings were successfully identified. This study enabled the identification of faults in a power transformer without requiring any measurements or tests. The way to avoid major faults in windings of power transformers and protect them from the severe financial and technical problems caused by these faults depends on providing a working environment with the tools and equipment equipped with the appropriate technical devices. Regular tests and maintenance must be carried out to prevent problems in power transformer windings and ensure the safe operation of the transformers. In classifying faults in windings, a scenario should be prepared and preventive measures taken. In the investigation of power transformer winding failures, a methodology should be established to detect the most probable causes of any transformer failure in the system. Fault and event samples should be provided, and the procedure should be determined for routine and uniform data collection. In the case of power transformer winding faults, a road map to be followed must be established. In this study, the parameters in the transformer windings have been analyzed using heuristic algorithms. The faults in the windings have been defined. This study enables us to identify malfunctions in power transformers without requiring any measurement or testing.

REFERENCES

Nezhivenko, S. (2017), Three-dimensional vibration analysis of single-phase transformer winding under inter-disc fault, International Symposium on Electrical Insulating Materials (ISEIM), vol. 2, pp. 512-515.

Zhou, H. (2016), Transformer winding fault detection by vibration analysis methods, [J]. Applied Acoustics, vol. 114, pp. 136-146.

Zhao, S. (2016), The application of sweep frequency impedance on the diagnosis of short circuit faults within transformer winding, International Conference on Condition Monitoring and Diagnosis, pp. 440-443.

Gonzales, J. (2016), Fault interpretation algorithm using frequency-response analysis of power transformers, IEEE Transactions on Power Delivery, Vol. 31, No. 3.

Usha, K. (2015), Inter-disc fault location in transformer windings using SFRA, IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, Vol. 22, No. 6, pp. 3367-3573.

Lei, X. (2014), Simulative and experimental investigation of transfer function of inter-turn faults in transformer windings, Electric Power Systems Research, pp. 1-8.

Behjat, V. (2013), An experimental approach for investigating low-level interturn winding faults in power transformers, Electrical Engineering, Vol. 95, No. 2, pp. 135-145.

FULL TEXTS BOOK

Gouda1, O.E. (2013), Turn-to-earth fault modelling of power transformer based on symmetrical components, IET Generation Transmission Distribution, Vol. 7, No. 7, pp. 709- 716.

Abu-Siada, A. (2012), A novel online technique to detect power transformer winding faults, IEEE Trans. Power Delivery, Vol. 27, No. 2, pp. 849-857.

Ballal, M.S. (2012), Wing technique: A novel approach for the detection of stator winding inter-turn short circuit and open circuit faults in three-phase induction motors, Journal of Power Electronics, Vol. 12, No.1, pp 208-214.

Rajabioun R., (2011). Cuckoo Optimization Algorithm, Applied Soft Computing 11(8):5508- 5518.

Mahmoudi, S., Lotfi, S. (2015). Modified cuckoo optimization algorithm (MCOA) to solve graph coloring problem, Applied soft computing, 33, 48-64.

Yang X-S. (2014). Nature-inspired optimization algorithms, Elsevier.

FULL TEXTS BOOK

DEMİR ÇELİK SEKTÖRÜNDE TAV FIRINI ATIK ENERJİSİNDEN GÜÇ ÜRETEN SİSTEMLERLE ENERJİ GERİ KAZANIMI

ENERGY RECOVERY IN THE IRON AND STEEL INDUSTRY WITH SYSTEMS PRODUCING POWER FROM ANNEALING FURNACE WASTE ENERGY

***Sevgi ASLAN*[1]**

[1]Dr.Öğr.Üyesi, İskenderun Teknik Üniversitesi, İskenderun Meslek Yüksekokulu, Makine Bölümü, Hatay, Türkiye.

[1]ORCID ID: 0000-0002-6912-3098

Cuma KARAKUŞ *[2]

[2] Doç.Dr., İskenderun Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği, Hatay, Türkiye.*

[2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3553-9335

Özkan KÖSE [3]

[3]Dr.Öğr.Üyesi., İskenderun Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği, Hatay, Türkiye.

[3]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-9069-1989

Yıldız KOÇ [4]

[4] Doç.Dr., İskenderun Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği, Hatay, Türkiye.

[4]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2219-645X

ÖZET

Enerjinin önem kazandığı son yıllarda, enerji üretim teknolojilerinin yanı sıra mevcut enerji kaynaklarının daha verimli kullanılmasını sağlayacak teknolojilere yönelim artmaktadır. Bu teknolojilerden biri de ağır sanayi kuruluşlarında atık ısı olarak atmosfere atılan yüksek sıcaklık değerlerine sahip baca gazlarının mevcut enerjilerinin geri dönüşümünü sağlayan sistemlerdir. Çalışmada, demir çelik endüstrisinde bulunan bir tav fırınında proses sonucu oluşan atık ısının bir yıl boyunca kaydedilmesi neticesinde elde edilen verilere dayanılarak bulunan ortalama atık gaz sıcaklığı belirlenerek uygun olan atık ısı geri kazanın sistemi, Steag GbmH firması tarafından geliştirilen EBSILON®Professional programı kullanılarak modellenmiştir. Bu çalışma kapsamında, KC'nin 50 bar ile 100 bar arasındaki türbin çalışma basıncında türbin giriş sıcaklığı 130 °C ile 430 °C arasında (20 °C artırılarak) değiştirilmiştir. Amonyak konsantrasyonu %15'ten %95'e çıkarılmıştır (%10 artırılarak). KC'nin parametrik optimizasyonu, değişkenlerin sistem üzerindeki etkisini karşılaştırabilmek için çeşitli parametreler için değerlendirilmeler yapılmıştır. KC'nin parametrik, enerji ve ekserji analizlerinden sonra, KC'nin maksimum net güç üretimi, termal verimliliği ve ekserji verimliliği 430 °C türbin giriş sıcaklığında ve %95 amonyak kütle konsantrasyonunda 100 bar türbin çalışma basıncında elde edilmiş olup bu değerler 410,62 kW, %36,05 ve %73,47 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışma koşullarında, KC'den elde edilen en iyi performansın, üretilen elektriğin maksimum CO2 salım azaltımı, yatırım maliyeti, birim yatırım fiyatı, geri ödeme süresi ve birim maliyeti 274.42 kg-CO2/h, 517 293 $, 1198 $/kW, 2,79 yıl ve 0,0255 $/kW olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Atık Isı Kazanımı, Enerji, Kalina Çevrimi(KC),Ekonomik Analiz,Çevresel Analiz

FULL TEXTS BOOK

ABSTRACT

In recent years, as energy has gained importance, there has been a growing focus on technologies that enable more efficient use of existing energy resources, in addition to energy production technologies. One such technology is systems that recover the energy from high-temperature flue gases released into the atmosphere as waste heat in heavy industry. In the study, the average waste gas temperature was determined based on data obtained by recording the waste heat generated as a result of the process in a annealing furnace in the iron and steel industry over a period of one year. The appropriate waste heat recovery system was modelled using the EBSILON®Professional programme developed by Steag GmbH. Within the scope of this study, the turbine inlet temperature of the KC was varied between 130 °C and 430 °C (by increasing it by 20 °C) at a turbine operating pressure of 50 bar to 100 bar. The ammonia concentration was increased from 15% to 95% (by increasing it by 10%). Parametric optimization of the KC was performed for various parameters to compare the effects of variables on the system. After parametric, energy, and exergy analyses of the KC, the maximum net power generation, thermal efficiency, and exergy efficiency of the KC were obtained at a turbine inlet temperature of 430 °C and a turbine operating pressure of 100 bar at a 95% ammonia mass concentration. These values were calculated as 410.62 kW, 36.05%, and 73.47%. Under these operating conditions, the best performance obtained from KC was found to be 274.42 kg-CO2/h, 517 293 $, 1198 $/kW, 2.79 years and 0.0255 $/kW in terms of maximum CO2 emission reduction, investment cost, unit investment price, payback period and unit cost of the electricity produced.

Keywords: Waste Heat Recovery, Energy, Kalina Cycle (KC), Economic Analysis, Environmental Analysis

1. GİRİŞ

İnsanoğlunun nüfus artışı yanında teknolojinin ve sanayinin gelişmesine bağlı olarak refah seviyesinin yükselmesi enerjiye olan yoğun talebin karşılanamaması sonucunu doğurmaktadır. Günümüzde sanayi sektörünün toplam enerji tüketimi içindeki payının %30 seviyelerinin üzerinde olduğu ifade edilmektedir (Anonim 1). Bu sanayi tesislerinin enerji verimliliği açısından değerlendirilmesi gerektiği; enerji tüketiminin büyük bir kısmı faydalı enerji olarak kullanılsa da tüketilen enerjinin yaklaşık üçte ikisi atık enerji olarak çevreye salınmaktadır (Quoilin, Van Den Broek, Declaye, Dewallef ve Lemort, 2013). Bununla birlikte, birçok çalışma, kullanılmayan enerjinin yaklaşık üçte birinin sistem verimliliğini artırarak veya ek sistemler kullanılarak geri kazanılabileceğini göstermektedir (Saha ve Chakraborty, 2017). Demir-Çelik endüstrisi gibi enerji yoğun üretim yapan tesislerde yüksek miktarlarda atık enerji ortaya çıkmaktadır. 2024 yılında Türkiye çelik sektörü yüzde 9,5'luk dikkat çekici bir artışla 36,9 milyon ton üretim gerçekleştirdi. Bu performans, Türkiye'yi üretimini en fazla artıran ikinci ülke konumuna taşırken, küresel sıralamada sekizinci, Avrupa'da ise ikinci büyük üretici pozisyonunu korumasını sağladı.(Anonim 2). Son yıllarda endüstriyel tesislerdeki atık enerjinin geri kazanılması ile ilgili çok sayıda çalışmalar mevcuttur.

Köse, Koç ve Yağlı (2021) yapmış oldukları çalışmada, bir gaz türbini egsoz gazı atık ısısını kullanan Rankine çevrimi/Kalina çevrimi ile güç sistemlerinin tekli, ikili ve üçlü konfigürasyonlarının enerji, ekserji, ekonomi ve çevre (4E) analizi ve optimizasyonu gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada, üst çevrimi olarak mevcut bir gaz türbini (GT) çevrimi, alt çevrimi olarak Rankine çevrimi (RC) ve Kalina çevrimi (KC) kullanılmıştır. Her bir tekli, ikili ve üçlü sistemler için olası maksimum genel performansların tespitine ek olarak, en iyi performans gösteren sistem çalışma parametrelerini bulmak için çevrimlerin parametrik optimizasyonu yapılmıştır. Kapsamlı analizler sonucunda geri kazanılabilir ısı, tekli RC kullanımı için %30,74 ve tekli KC kullanımı için %24,99 olarak bulunmuştur.

Zhang, Jiaoa, Zhangab ve Guoa (2021) dünya çelik endüstrisinin düşük karbon salımlı projeleri üzerine bir inceleme gerçekleştirmişlerdir. Çelik üreticilerinin, yıllık CO_2 salımlarının artmasında en önemli etken olduğu ve bu sektörün iklim değişikliğinin en önemli sebeplerinden olduğu vurgulanmaktadır. Ülkelerin çelik endüstrisindeki salım azaltma teknolojilerine büyük önem verdiği ve çelik şirketlerinin reformlarına ve yenilikçi değişikliklerine odaklanan bir eğilim oluşturdukları belirtilmektedir.

FULL TEXTS BOOK

Çalışmada, enerji tasarrufu ve salım azaltımı ile ilgili dünyadaki yöntem ve teknolojiler gözden geçirilmektedir.

Nemati, Nami, Ranjbar ve Yari (2017) Kalina çevrimi ve Organik Rankine çevrimini farklı parametrelerle karşılaştırmışlardır. Kalina çevriminde kullanılan türbin boyutlarının Organik Rankine çevriminde kullanılan türbin boyutlarından daha küçük olduğunu hesaplamışlardır. Bunun yanısıra Organik Rankine çevriminin Kalina çevriminden daha düşük basınçlarda çalışabildiğini bulmuşlardır.

Akimoto, Yamaki, Nakaiwa ve Matsuda (2021) yapmış oldukları çalışmada, çoklu Kalina çevrimleri ve ısı pompalarını entegre eden bir güç üretim sisteminin değerlendirilmesini yapmışlardır. Kalina çevriminde ısıl verimliliği artırmak ve verimli bir kojenerasyon sistemi oluşturmak için absorpsiyonlu ısı pompası çevriminin bir chiller ünitesi olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın temel amacı Hatay bölgesinde bulunan bir demir çelik endüstrisindeki doğal gaz yakıtlı tav fırınından elde edilen bir yıllık atık egzoz gazı sıcaklık verileri analiz edilerek günlük, aylık ve yıllık sıcaklık dağılımlarının analizi gerçekleştirilmiştir. Tav Fırını sıcaklık verilerinin irdelenmesi neticesinde atık ısı geri kazanım sistemleri içerisinde termodinamik çevrimlerden amonyak su çalışma akışkanı kullanan Kalina çevriminin sisteme entegre edilmesi ile optimizasyon ve performans değerlendirilmesi Steag GbmH firması tarafından geliştirilen EBSILON®Professional programı kullanılmıştır. Tasarlanmış olan Kalina çevrimi için farklı çalışma şartlarındaki (türbin giriş sıcaklıkları, basınçları ve amonyak-su konsantrasyonları) parametreler irdelenerek sistemde mevcut elemanların (türbin, pompa, ayrıştırıcı v.b. gibi) analizi yapılarak, ısıl ve ekserji verimleri araştırılmıştır. Çalışmanın devamında sistem optimizasyonun yapılması enerji ve ekserji analizlerinin yanı sıra termo-ekonomik ve çevresel etkileri kapsayan CO_2 salım değerlerinin tahmin edilmesini kapsamaktadır.

YÖNTEM

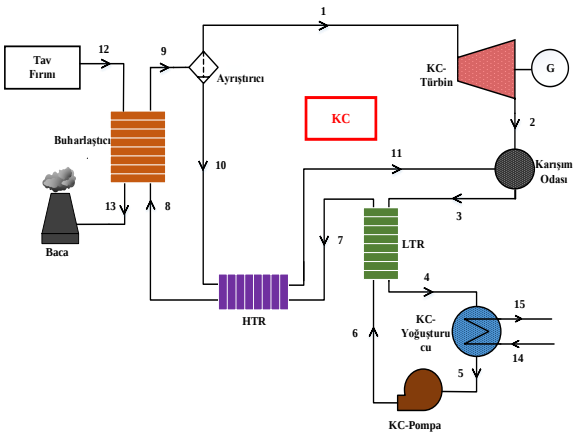
Türkiye'nin enerji yoğunluğuna sektör perspektifinden bakıldığında sanayi imalat sektörü enerji yoğunluğunun ulaştırma, hizmet ve tarım sektörlerinden daha yüksek olduğu izlenmektedir. Türkiye'de enerji tüketiminin yaklaşık üçte biri sanayide gerçekleşmektedir (TSKB, 2020;1). Demir çelik endüstrisi, proses üretimleri neticesinde farklı sıcaklıklarda önemli miktarda atık ısıyı atmosfere salmaktadır. Özellikle bacalardan atmosfere salınan gazların ısısı, kayda değer sıcaklığı nedeniyle atık ısı geri dönüşüm çalışmalarında önceliğin verilmesi gereken alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmada bir demir çelik fabrikasında mevcut olan tav fırınından atmosfere salınmakta olan ortalama 450 °C sıcaklıktaki ve 3,73 kg/s debideki egzoz gazı atık ısının geri kazanımı üzerine çalışılmıştır. Çalışma esnasında öncelikle Steag GbmH firması tarafından geliştirilen EBSILON®Professional programı kullanılarak tasarlanmış olan Kalina çevrimi için farklı çalışma şartlarındaki (türbin giriş sıcaklıkları, basınçları ve amonyak-su konsantrasyonları) parametreler irdelenerek sistemde mevcut elemanların (türbin, pompa, ayrıştırıcı v.b. gibi) analizi yapılarak, ısıl ve ekserji verimleri araştırılmıştır.

Demir Çelik Endüstrisinde Tav Fırınına Entegre Kalina Çevriminin Analizi

İtici tip bir tav fırınının toplam verimliliğini artırmak için egzoz gazı atık ısısının geri kazanılması açısından değerlendirilmiştir. İncelenen tav fırınının egzoz gazı atık ısısını geri kazanmak için tasarlanmış KC'nin şematik görünümü Şekil 1'de verilmiştir. Sistemin parametrik optimizasyonu yapılmıştır. Sabit KC sistem tasarım parametreleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde pompa verimi = %80, türbin verimi = %87, yoğuşturucu soğutma suyu sıcaklığı = 5 °C, tav fırını sıcaklığı = 450 °C, baca gazı sıcaklığı = 160 °C, türbin giriş basıncı = 50-100 bar aralığında 10'bar artırılmış, türbin çıkış basıncı =6,6 bar ve egzoz gazı kütlesel debisi 3,73 kg/s olarak verilmiştir. Çalışma boyunca borulardaki basınç kayıpları ihmal edilmiştir. Basınç düşüşü yoğuşturucuda 0,2 bar, eşanjörlerde ve buharlaştırıcıda 1 bar olarak alınmıştır.

FULL TEXTS BOOK



Şekil 1. Bir tav fırınının egzoz gazı atık ısısını geri kazanmak için tasarlanmış KC'nin şematik görünüm

Parametre	Değer	Birim
$\eta_{s,pompa}$	80	%
$\eta_{s,türbin}$	87	%
T_{14}	5	°C
T_{12}	450	°C
T_{13}	160	°C
P_1	50-100	bar
P_2	6,6	bar
$\dot{m}_{egzoz\ gazı}$	3,73	kg/s

Çizelge 1. Sabit KC sistem tasarım parametreleri

Kalina çevriminin parametrik optimizasyonu sırasında türbin giriş basıncının değerleri 50 bar - 100 bar aralığında 10 bar artırılarak sonuçlar irdelenmiştir. KC için türbin giriş sıcaklığı, türbin giriş basıncı ve amonyak-su karışımı konsantrasyonunun türbin giriş kütlesel debisi, pompa güç tüketimi, net güç, termal verim ve ekserji verimliliği üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Çalışma sırasında türbin giriş sıcaklığı 130 °C ile 430 °C arasında 20 °C artırılarak değiştirilmiştir. Amonyak konsantrasyonu %15'ten %95'e %10 artırılarak yükseltilmiştir. Türbin giriş sıcaklığı ve amonyak konsantrasyonu değerlerinin KC sistem performanslarına etkisini görebilmek için bu parametrelerden biri sabit kalırken diğeri değişkenlik göstermiştir.

BULGULAR

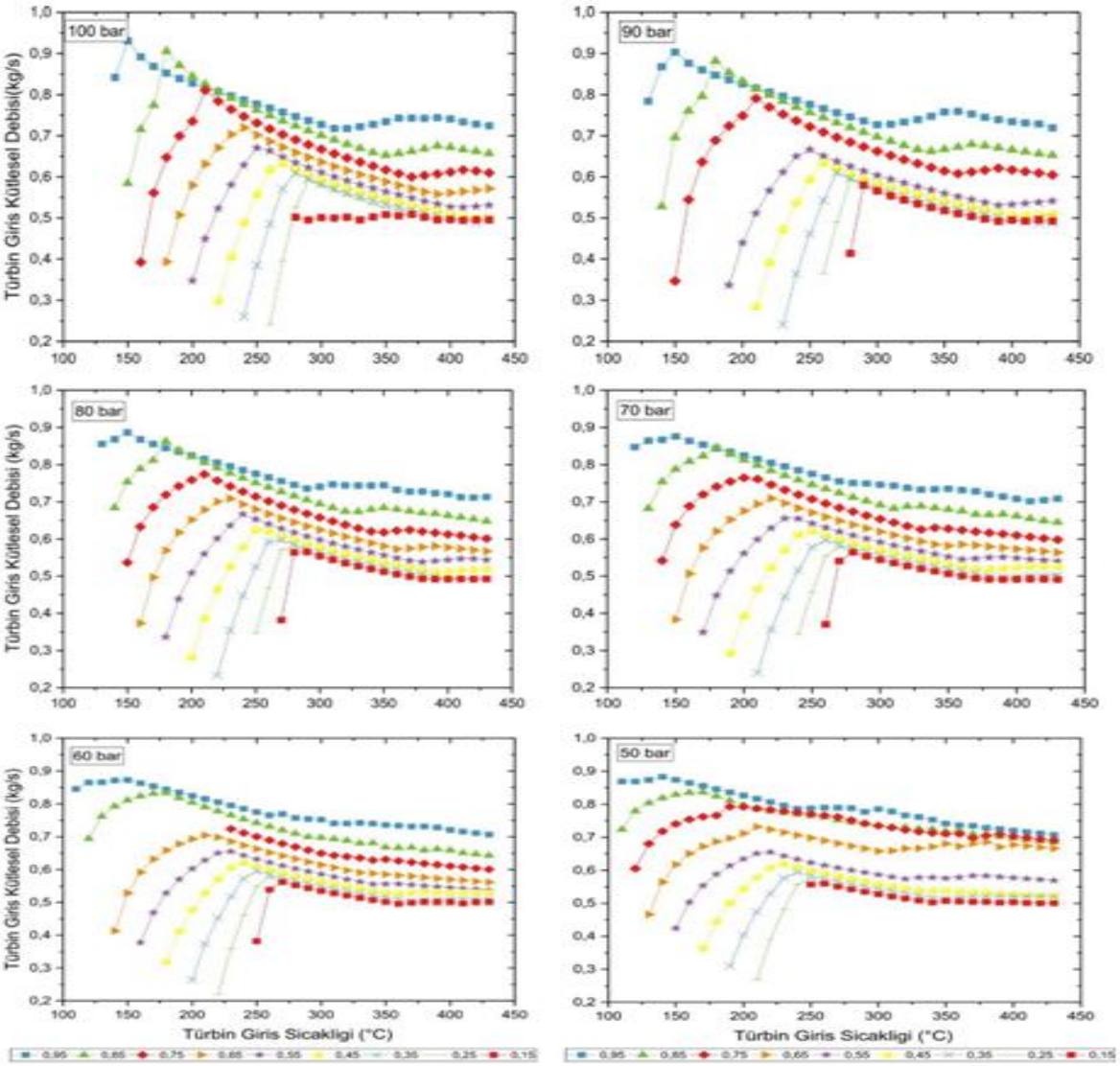
Parametrik Optimizasyon, Enerji Ve Ekserji Analizleri Sonuçları

Türbin Giriş Kütlesel Debisinin Farklı Türbin Giriş Basınçlarında Türbin Giriş Sıcaklığı İle Değişimi

Farklı basınç ve amonyak konsantrasyonlarında türbin giriş kütlesel debisinin türbin giriş sıcaklığı ile değişimi Şekil 2'de verilmektedir. Şekil incelendiğinde, tüm çalışma basınçlarında türbin giriş sıcaklığının artmasıyla türbin giriş kütlesel debisinin tüm amonyak-su konsantrasyonları için önce hızlı bir yükseliş, daha sonra artan sıcaklık ile bir azalma eğilimi, yüksek sıcaklıklarda ise yaklaşık yatay bir seyir takip ettiği görülmektedir. Türbin girişi kütle debisi, KC farklı türbin giriş basıncı ve amonyak-su konsantrasyonları için tam buhar fazına geçme sıcaklığında, sıvı fazda ayrılan akışkanın sıfır olduğu sıcaklık noktasına kadar, hızlı bir artış gösterirken, bu sıcaklık noktasından sonra azalış

FULL TEXTS BOOK

eğilimine girer. Bu, ısı kaynağından Kalina çevriminde sabit ısı girişi kabulü nedeniyle oluşmaktadır. Çünkü giriş ısısı sabit olduğundan, artan entalpi farkı ile KC'nin pompalanan kütlesel debi (toplam kütlesel debi) azalır. Türbin girişi kütle debisinin maksimum olduğu sıcaklık, tüm türbin giriş basınçlarında, türbin giriş sıcaklığının 150 °C ve %95 amonyak su konsantrasyonunda gerçekleşmektedir.



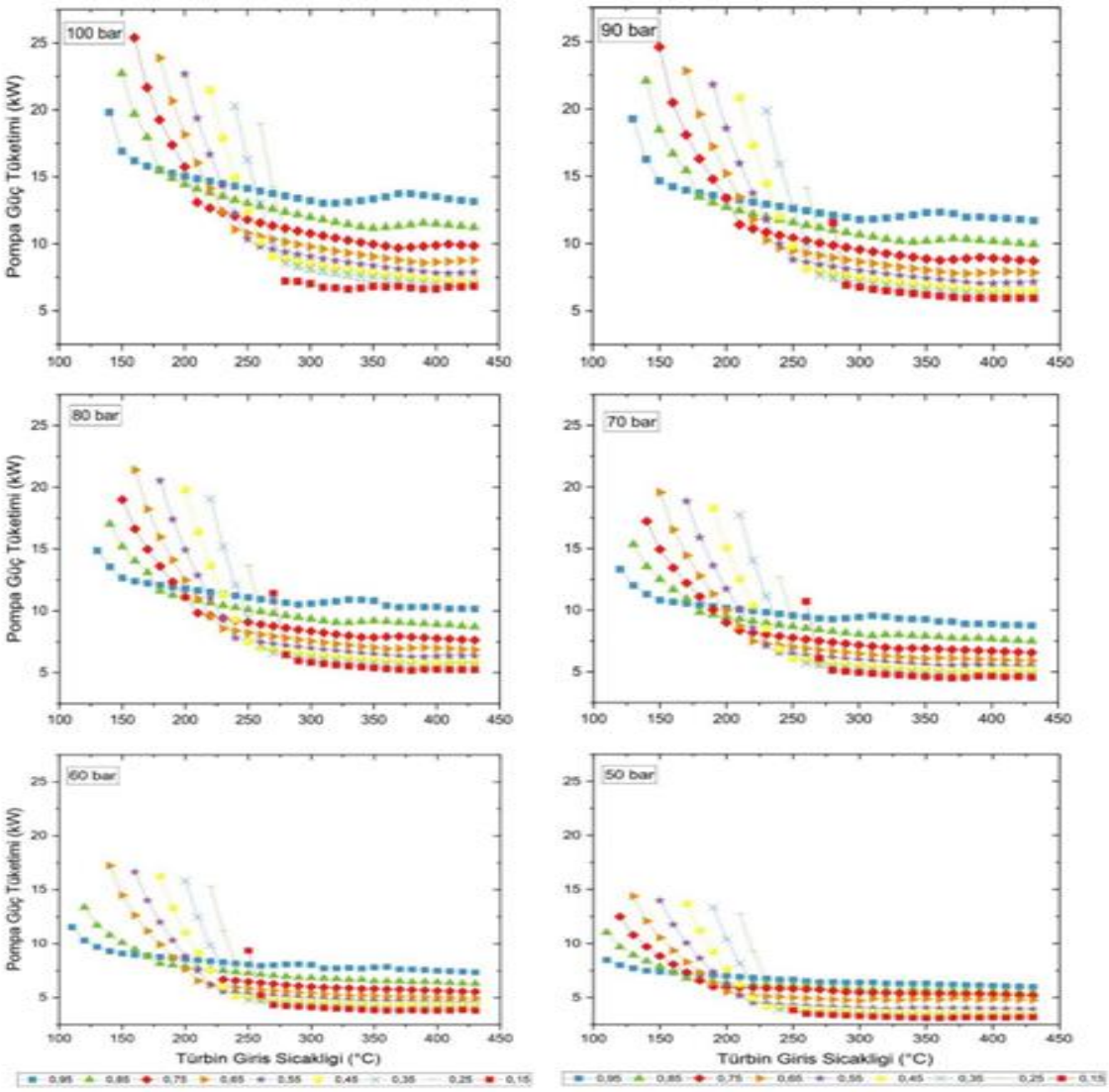
Şekil 2. Farklı basınç ve amonyak konsantrasyonlarında türbin giriş kütlesel debisinin türbin giriş sıcaklığı ile değişimi

Pompa Güç Tüketiminin Farklı Türbin Giriş Basınçlarında Türbin Giriş Sıcaklığı İle Değişimi

Farklı basınç ve amonyak konsantrasyonlarında pompa güç tüketiminin türbin giriş sıcaklığı ile değişimi Şekil 3'de verilmektedir. Şekilden de görüldüğü gibi ayrıştırıcıda ayrılan kütlesel debi nedeniyle pompa güç tüketiminin ayrılan sıvı bölgesinde daha yüksek toplam pompa kütlesel debi nedeniyle önemli ölçüde değiştiği görülmektedir. Çünkü ayrılan akışkanın olduğu bölgede pompa çıkışı ile türbin girişi arasındaki entalpi farkı daha düşüktür. Sabit ısı girişi nedeniyle, daha düşük entalpi farkı, daha yüksek toplam pompa kütlesel debi ile sonuçlanmıştır. Amonyak konsantrasyonları için 90 bar ve 100 bar çalışma basınçlarında 0,75 amonyak konsantrasyonlarında maksimum pompa güç tüketimi

FULL TEXTS BOOK

gerçekleşirken; 80 bar, 70 bar, 60 bar ve 50 bar için 0,65 amonyak konsantrasyonlarında maksimum pompa güç tüketimi gerçekleşmektedir

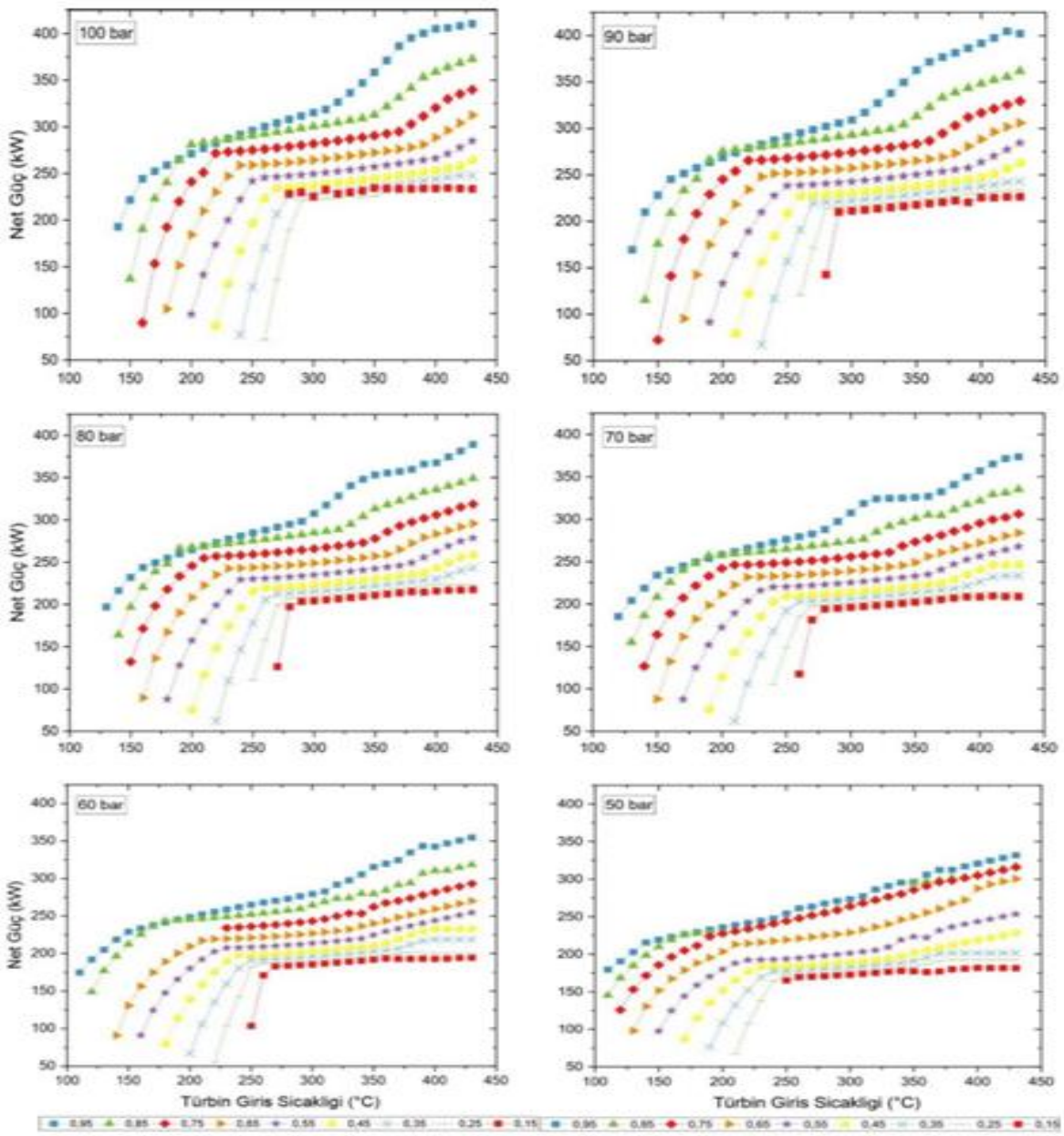


Şekil 3. Farklı basınç ve amonyak konsantrasyonlarında pompa güç tüketiminin türbin giriş sıcaklığı ile değişimi

Net Gücün Farklı Türbin Giriş Basınçlarında Türbin Giriş Sıcaklığı İle Değişimi

Bir güç sisteminin net güç üretimi, sistemlerin en iyi ve uygulanabilir çalışma koşullarına karar vermede temel parametrelerden biridir. Net gücü etkileyen parametrelerden biri de amonyak konsantrasyonudur. Farklı basınç ve amonyak konsantrasyonlarında net gücün türbin giriş sıcaklığı ile değişimi Şekil 4'de verilmektedir. Şekilde net güç tüm çalışma basınçları için artan amonyak konsantrasyonu ve türbin giriş sıcaklığıyla birlikte artmaktadır. Yüksek çalışma basınçlarında bu artışın düşük basınçlara göre daha yüksek olduğu net bir şekilde görülmektedir. Şekilde verilen grafikler incelendiğinde net gücün, 100 bar çalışma basıncı 430 °C türbin giriş sıcaklığı ve 0,95 amonyak konsantrasyonunda 410,62 kW ile maksimum seviyede olduğu; net gücün 60 bar çalışma basıncı 220 °C türbin giriş sıcaklığı ve 0,25 amonyak konsantrasyonunda 55,32 kW ile minimum seviyede olduğu görülmüştür.

FULL TEXTS BOOK

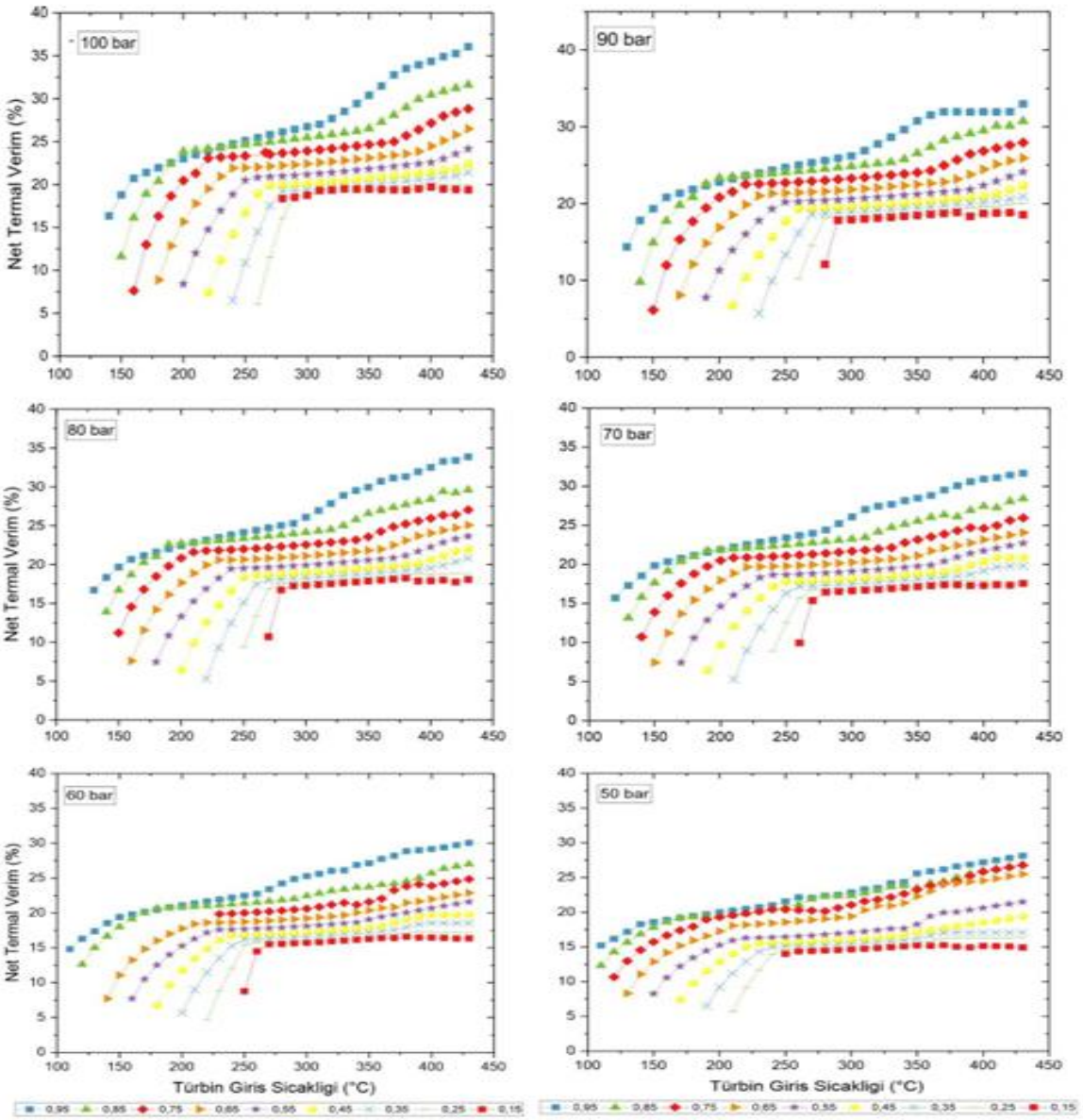


Şekil 4. Farklı basınç ve amonyak konsantrasyonlarında net gücün türbin giriş sıcaklığı ile değişimi

Net Termal Verimin Farklı Türbin Giriş Basınçlarında Türbin Giriş Sıcaklığı İle Değişimi

KC'nde net güç üretimine bağlı olarak, çevrimin ısıl verimi, termodinamik verim denklemi kullanılarak hesaplanır. Termodinamik sistemler için belirleyici parametrelerden biri de termal verimdir. KC sisteminin sabit türbin giriş sıcaklığında artan amonyak konsantrasyonu ile termal verimliliği artmaktadır. En düşük termal verim, sıfırdan farklı olarak ayrılmış kütlesel debinin oluştuğu noktalarda meydana gelmektedir. Bunun nedeni, daha düşük türbin giriş kütlesel debisi nedeniyle daha düşük net güç üretimidir. Net termal verimin farklı türbin giriş basınçlarında türbin giriş sıcaklığı ile değişimi Şekil 5'te verilmektedir. Şekil incelendiğinde net termal verimin, 100 bar çalışma basıncı 430 °C türbin giriş sıcaklığı ve 0,95 amonyak konsantrasyonunda %36,05 ile maksimum seviyede olduğu; net termal verimin 60 bar çalışma basıncı 250 °C türbin giriş sıcaklığı ve 0,15 amonyak konsantrasyonunda %8,79 ile minimum seviyede olduğu görülmüştür.

FULL TEXTS BOOK

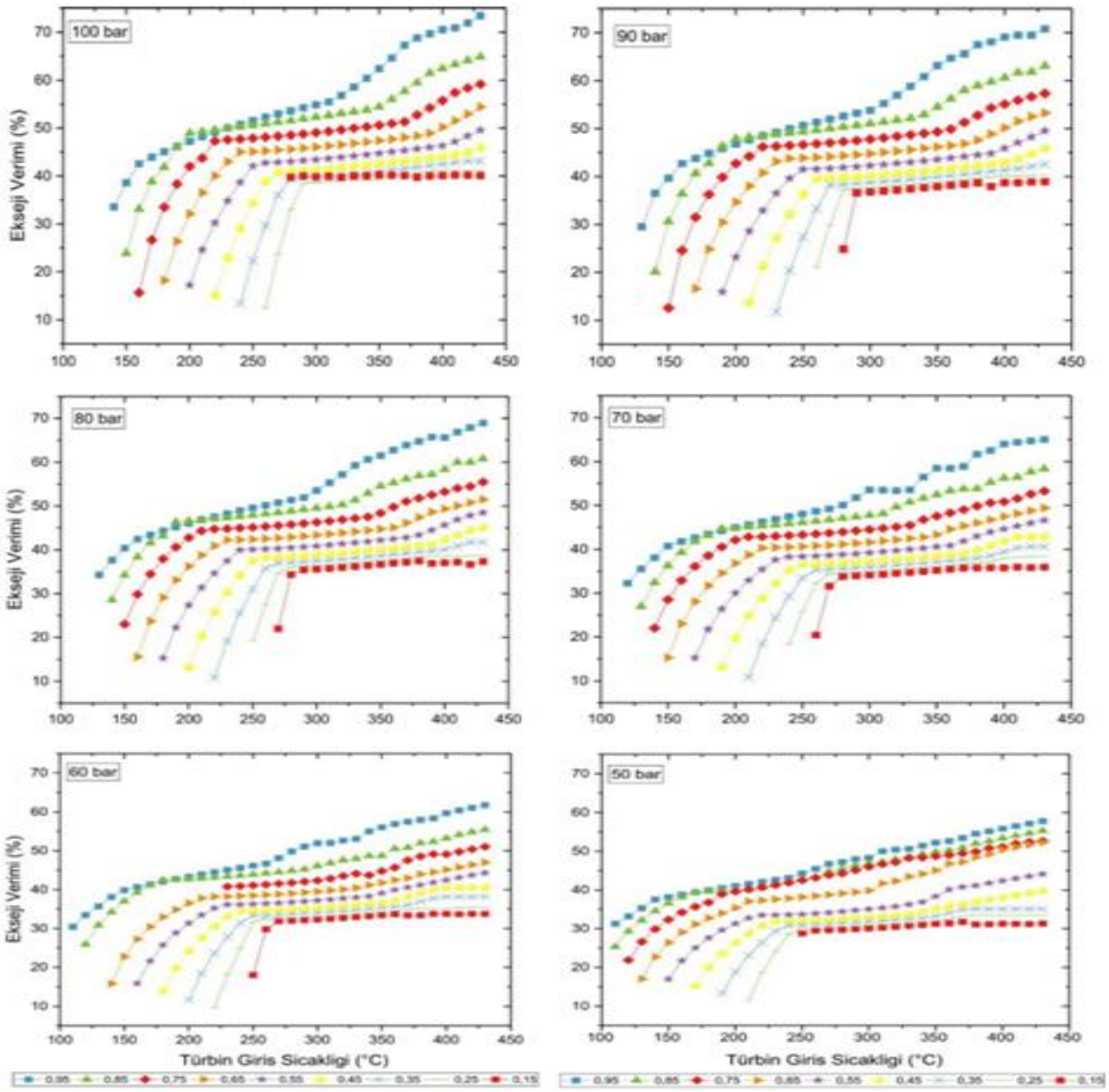


Şekil 5. Farklı basınç ve amonyak konsantrasyonlarında net termal verimin türbin giriş sıcaklığı ile değişimi

Ekserji Verimin Farklı Türbin Giriş Basınçlarında Türbin Giriş Sıcaklığı İle Değişimi

Ekserji verimliliği, bir sistem veya mekanizma tarafından üretilen toplam ekserjinin, aynı sistemdeki kütle akışı veya enerji kaynaklarının ekserjisinin toplamına oranını ifade eder. Yani ekserji verimliliği, sistemden elde edilen faydalı ekserjinin girdi ekserjisine oranı olarak açıklanmaktadır. Farklı türbin giriş basıncı ve amonyak konsantrasyonlarında ekserji veriminin türbin giriş sıcaklığı ile değişimi Şekil 6'da verilmiştir. İncelenen verilere göre maksimum ekserji verimi 100 bar çalışma basıncında 430 °C'de 0,95 amonyak konsantrasyonu için %73,47 olarak bulunmuştur; minimum ekserji verimi ise 60 bar çalışma basıncında 220 °C'de 0,25 amonyak konsantrasyonu için %9,76 olarak bulunmuştur.

FULL TEXTS BOOK



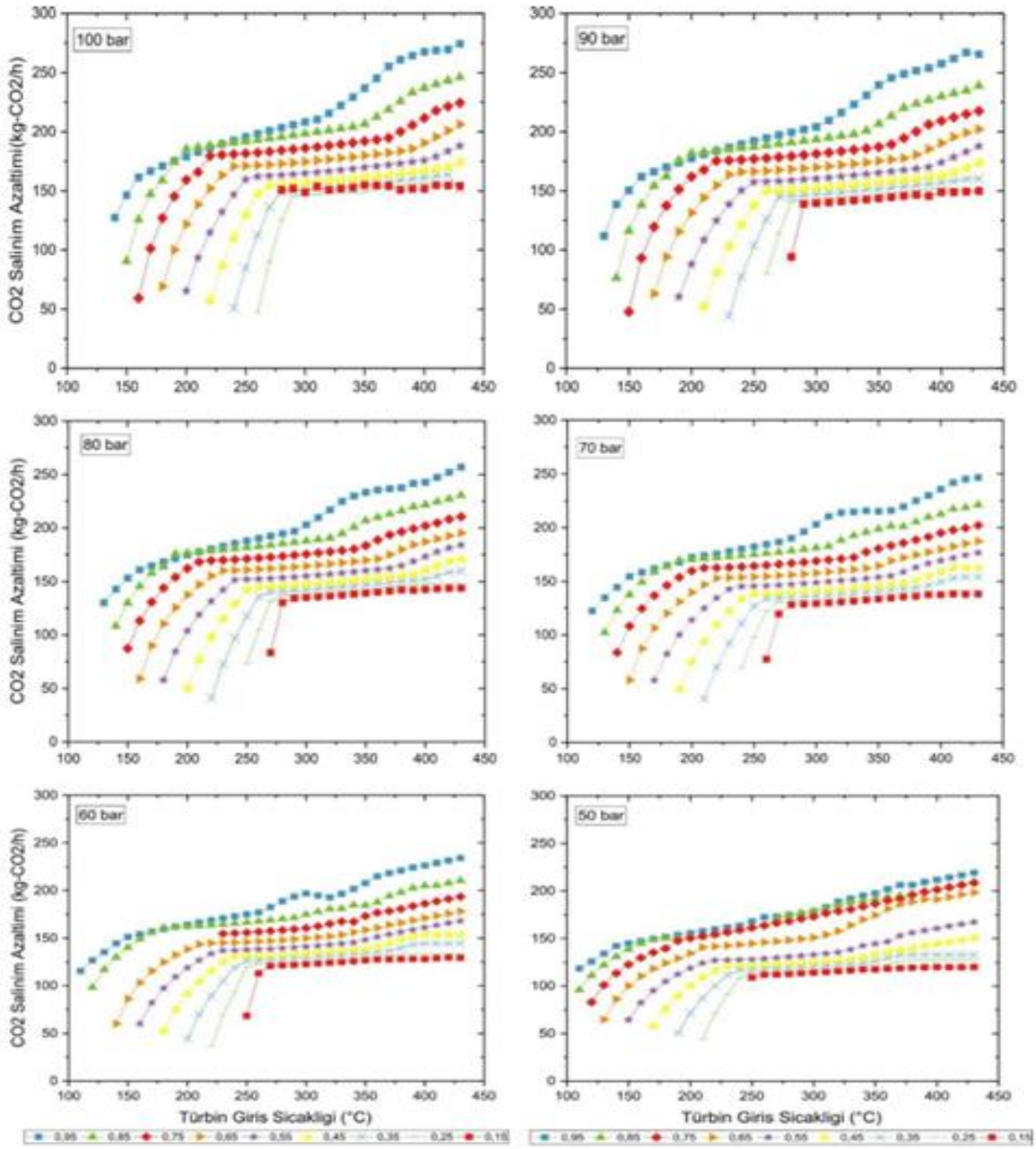
Şekil 6. Farklı basınç ve amonyak konsantrasyonlarında ekserji veriminin türbin giriş sıcaklığı ile değişimi

Bir güç sisteminden çıkan atık ısının Kalina çevrimi ile geri kazanılması ve var olan sistemin verimliliğin artırılmasını amaçlayan çalışmada, türbin çıkış basıncı sabit tutulduğunda, amonyak konsantrasyonu arttıkça, net güç, termal ve ekserji verimlilik değerlerin arttığı belirtilmiştir.

Çevre Analiz Sonuçları

Farklı basınç ve amonyak konsantrasyonlarında CO_2 salım azaltımının türbin giriş sıcaklığı ile değişimi Şekil 7'de verilmiştir. Değişen türbin giriş parametreleri ve amonyak konsantrasyonları için KC'nin parametrik optimizasyon sonuçlarına bağlı olarak CO_2 salım azaltımının değişimi incelenmiştir. Bu sayede atık ısı geri kazanım sisteminin kullanılması ile çevreye olumlu bir etkinin ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Şekil incelendiğinde: 100 bar türbin giriş basıncında, amonyak konsantrasyonunun 0,95 değerinde ve türbin giriş sıcaklığının 430 °C değerinde CO_2 salım azaltım miktarı 274,42 kg-CO_2/h ile maksimum seviyededir; 50 bar basınçta 0,25 amonyak konsantrasyonunda ve 210 °C'de 44,18 kg-CO_2/h ile minimum seviyede olduğu hesaplanmıştır.

FULL TEXTS BOOK

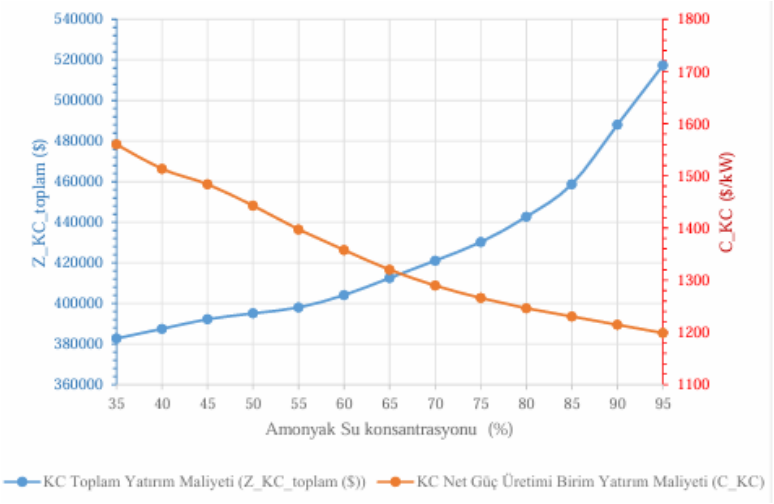


Şekil 7. Farklı basınç ve amonyak konsantrasyonlarında CO2 salım azaltımının türbin giriş sıcaklığı ile değişimi

Ekonomik Analiz Sonuçları

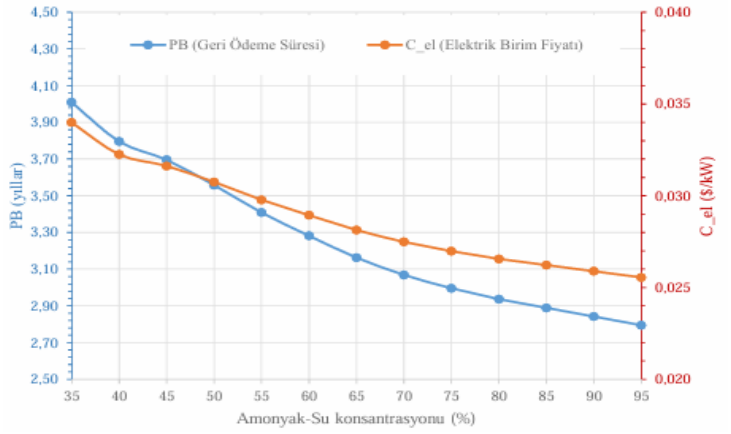
KC'nin ekonomik analizleri, amonyak konsantrasyonlarının %35'ten %95 aralığında 100 bar türbin giriş basıncında yalnızca en iyi performans gösteren 430 °C türbin giriş sıcaklığında yapılmıştır. Ekonomik değerlendirme kapsamında üretilen elektrik başına toplam yatırım maliyeti (Z_KC_toplam) ve KC birim fiyatı (C_KC) hesaplanmıştır. Üretilen elektrik başına KC'nin toplam yatırım maliyeti ve birim yatırım fiyatı Şekil 8'de verilmektedir. Şekilde incelendiğinde, %35 amonyak su konsantrasyonunda 382 743 $'lık yatırım maliyetinin %95 amonyak su konsantrasyonunda 517 293 $'a yükseldiği görülmektedir. Burada görülen yatırım maliyetinin artması ekonomik yükün artması anlamına gelmemektedir.

FULL TEXTS BOOK



Şekil 8. Üretilen elektrik başına KC'nin toplam yatırım maliyeti ve birim yatırım fiyatı

KC'nin ürettiği elektriğin geri ödeme süresi (PB) ve birim maliyeti Şekil 9'da gösterilmektedir. Şekil incelendiğinde, 430 °C sabit türbin giriş sıcaklığında artan amonyak konsantrasyonu ile KC'nin ürettiği elektriğin yatırım maliyeti artmakla birlikte geri ödeme süresi ve birim kW başına maliyeti azalmaktadır. %35 amonyak konsantrasyonunda en düşük yatırım maliyetine rağmen, geri ödeme süresi yaklaşık 4,01 yıl hesaplanmıştır. Minimum geri ödeme süresi 100 bar türbin giriş basıncında, 430 °C türbin giriş sıcaklığında ve %95 amonyak konsantrasyonunda 2,79 yıl olarak hesaplanmıştır. KC tarafından üretilen elektriğin birim maliyeti, KC'nin kullanım ömrü boyunca üretilen gücüne faiz ve bakım maliyeti dahil olmak üzere KC'nin toplam yatırım maliyeti aralığı olarak tanımlanabilir. KC'de üretilen elektriğin minimum birim maliyeti, 430 °C türbin giriş sıcaklığında ve %95 amonyak konsantrasyonunda 0.0255 $/kW ve 430 °C türbin giriş sıcaklığında ve %35 amonyak konsantrasyonunda 0.034 $/kW olarak hesaplanmıştır.



Şekil 9. KC'nin ürettiği elektriğin geri ödeme süresi (PB) ve birim maliyeti

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan bu çalışmada Kalina çevrim sisteminin en iyi performans gösteren çalışma koşullarını bulmak için parametrik optimizasyon önemli bir aşamayı oluşturmaktadır. Bu nedenle, demir çelik endüstrisinde bulunan bir tav fırınından bacadan atmosfere salınan egzoz gazının atık ısısını geri kazanmak için tasarlanan KC'nin parametrik optimizasyonu, önce enerji ve ekserji analizi ile birlikte yapılmıştır. KC'nin parametrik optimizasyonu sırasında türbin giriş basıncı 50 bar ile 100 bar arasında 10'ar bar artım gerçekleştirilerek farklı basınç aralıkları için irdelenmiştir. Çalışma sırasında türbin giriş sıcaklığı 130 °C ile 430 °C arasında 20 °C artırılarak değiştirilmiştir. Amonyak konsantrasyonu %15'ten %95'e %10 artırılarak yükseltilmiştir. Kapsamlı analizlerden sonra, aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

FULL TEXTS BOOK

✓ Tüm parametrik analiz sonuçları, enerji ve ekserji analiz sonuçları ile birlikte değerlendirildiğinde, en iyi performans gösteren KC sistem çalışma koşulu 430 °C türbin giriş sıcaklığında ve %95 amonyak konsantrasyonunda elde edilmiştir. Bu çalışma koşulunda KC'nin maksimum net güç üretimi, ısıl verimi ve ekserji verimi 389,44 kW, %33,86 ve %68,96 olarak hesaplanmıştır.

✓ Karbon salım azaltımı ise 100 bar türbin giriş basıncında, amonyak konsantrasyonunun 0,95 değerinde ve türbin giriş sıcaklığının 430 °C değerinde CO_2 salım azaltım miktarı 274,42 kg-CO_2/h ile maksimum seviyededir.

✓ Minimum geri ödeme süresi 100 bar türbin giriş basıncında, 430 °C türbin giriş sıcaklığında ve %95 amonyak konsantrasyonunda 2,79 yıl olarak hesaplanmıştır. KC tarafından üretilen elektriğin birim maliyeti, KC'nin kullanım ömrü boyunca üretilen gücüne faiz ve bakım maliyeti dahil olmak üzere KC'nin toplam yatırım maliyeti aralığı olarak tanımlanabilir. KC'de üretilen elektriğin minimum birim maliyeti, 430 °C türbin giriş sıcaklığında ve %95 amonyak konsantrasyonunda 0.0255 $/kW olarak hesaplanmıştır.

KAYNAKLAR

Akimoto R., Yamaki T., Nakaiwa M. ve Matsuda K. (2021). Evaluation of a power generation system that integrates multiple Kalina cycles and absorption heat pumps. Case Studies in Thermal Engineering, 28, 101363.

Anonim1; https://gsr25.dididigital.de/sectors/industry/, Erişim Tarihi: 07.12.2025

Anonim2; https://kpmg.com/tr/tr/home/insights/2025/08/celik-sektorel-bakis-2025.html, Erişim Tarihi:07.12.2025

Köse, Ö., Koç, Y. ve Yağlı, H. (2021). Energy, exergy, economy and environmental (4E) analysis and optimization of single, dual and triple configurations of the power systems: Rankine Cycle/Kalina Cycle, driven by a gas turbine. Energy Conversion and Management, 227, 113604.

Nemati, A., Nami, H., Ranjbar, F. ve Yari, M. (2017). A comparative thermodynamic analysis of ORC and Kalina cycles for waste heat recovery: a case study for CGAM cogeneration system. Case Studies in Thermal Engineering, 9, 1-13.

Quoilin, S., Van Den Broek, M., Declaye, S., Dewallef, P. ve Lemort, V. (2013). Techno economic survey of Organic Rankine Cycle (ORC) systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 22, 168-186.

Saha, B. K. ve Chakraborty, B. (2017). Utilization of low-grade waste heat-to-energy technologies and policy in Indian industrial sector: a review. Clean Technologies and Environmental Policy, 19(2), 327-347.

TSKB, (2020). Enerji Sektör Son Görünümü, URL:https://www.tskb.com.tr/i/assets/document/pdf/enerji-sektor- gorunumu2020.pdf, Son Erişim Tarihi: 15.10.2025

Zhang X., Jiaoa K., Zhangab J. ve Guoa Z., (2021). A review on low carbon emissions projects of steel industry in the World. Journal of Cleaner Production, 306, 127259

FULL TEXTS BOOK

İBN-İ HALDUN : BİLİMSEL TARİH DÜŞÜNCESİNİN MÜJDECİSİ
IBN KHALDUN: A PIONEER OF SCIENTIFIC HISTORIOGRAPHY

***Elif Hatun KILIÇBEYLİ*[1]**

[1]*Doç.Dr., ATÜ, İİSBF, Uluslararası İlişkiler Bölümü, Adana, Türkiye.*

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8263-2009*

ÖZET

On dördüncü.yüzyılda Ortaçağ, Magrib'in ekonomik, toplumsal ve politik bilimsel bir analizini yapan İbn-i Haldun, gelecek yüzyıllarda fark edilecek olan temel tarihsel problemleri ve çözüm süreçlerini de ortaya koyan bir düşünür olarak, 19. Yüzyıldaki sömürgecilik ve azgelişmişlik kavramlarının temelden anlaşılırlığını ortaya koymuştur. Azgelişmişlik temelindeki sorunsalın analizinde durum ve koşulların nesnelliğini, ülke özelliklerinin çok yönlü incelenmesine farklı bir anlayış geliştiren yine İbn-i Haldun'dur. İbn-i Haldun, 'Mukaddime' adlı eserinde tarihin sadece "olayların aktarılması" olmadığını belirterek; tarihçinin eleştirel, sorgulayıcı ve analitik davranması gerektiğini vurgular. Bu yaklaşım, modern tarihçiliğin temel ilkelerinden biridir. Özellikle: rivayetlerin kabulü; kullanılan kaynak karşılaştırması ve irrasyonel bilgilerin elenmesi gibi metodları ilk kez sistemleştiren bir düşünürdür. Düşüncelerinde 'toplumsal yapı', 'iktidar', 'azgelişmişlik' kavramlarında tarihsel maddeciliğe yakın akılcı ve bilimsel yöntem geliştirmiştir. Bu eserlerinde diyalektik ve maddeci akıl yürütmelerin kökeninde tarihsel gerçekliğin tam olarak felsefi kuramlar yerine, bilimsel olarak gözlem ve incelemeyi savunur. Bu makale İbn-i Haldun'un bilimsel tarihsel düşüncesine katkılarını araştıran Fransız sosyal bilimci Y.Lacoste'un eserleri üzerinden açıklamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelime: İbn-i Haldun, bilimsel tarih, Lacoste, diyalektik.

ABSTRACT

In the fourteenth century, Ibn Khaldun offered an economic, social, and political analysis of the medieval Maghreb, and, as a thinker whose insights would only be fully appreciated in later centuries, he also identified fundamental historical problems and the processes through which they might be resolved. His work laid the conceptual foundations for understanding issues that would emerge more clearly in the nineteenth century, such as colonialism and underdevelopment. In analyzing the problem of underdevelopment, Ibn Khaldun developed a distinctive approach that emphasized the objectivity of conditions and circumstances and required a multidimensional examination of the characteristics of societies.

In his Muqaddimah, Ibn Khaldun argues that history is not merely the transmission of events; rather, the historian must adopt a critical, inquisitive, and analytical stance. This perspective constitutes one of the core principles of modern historiography. He was the first to systematize methods such as the evaluation of transmitted reports, the comparison of sources, and the elimination of irrational or implausible information. In his reflections on concepts such as "social structure," "power," and "underdevelopment," he developed a rational and scientific method that bears strong affinities to historical materialism.

Underlying his dialectical and materialist reasoning is the assertion that historical reality must be understood not through abstract philosophical doctrines but through empirical observation and

FULL TEXTS BOOK

investigation. This article aims to explain Ibn Khaldun's contributions to scientific historical thought through the works of the French social scientist Yves Lacoste, who extensively analyzed Ibn Khaldun's intellectual legacy.

Keywords : Ibn Khaldun, scientific history, Lacoste, dialectic.

GİRİŞ. Tarihsel Arkaplan.

Tarihsel açıdan incelendiğinde, İslam dünyasında düşünsel aydınlanmanın gerilemeye başladığı on dördüncü yüzyılda Batı Afrika'da Fas'ta dünyaya gelen ve yaşayan İbn-i Haldun, İslam felsefesinin bilinen normatif kalıplarını aşarak farklı sorunlara farklı yaklaşımlarla özgünlüğünü yansıtmış bir tarihçidir. Yakın çevresinde ve gözlemlediği farklı coğrafyalardaki farklı yönetim anlayışlarını yine kendi bakış açısıyla, sorgulayan ve nedensellik temelinde düşünen İbn-i Haldun, kendine özgü yöntemler ve yeni kuramsal anlayışla, kendi döneminde kendi coğrafyasında değil; 'özgürlük' ve 'iktidar' sorunsalını yaşayan Batı Avrupa'da önemli filozoflar, devlet adamları, doğa bilimcileri arasında, entelektüel çevrede yüksek ilgi görmüştür. Böylelikle Batı Avrupa'daki düşünce akımlarını doğrudan olumlu açılardan etkileyerek, yapılanmalarına yardımcı olmuştur (Ateş, Utkan, 2017).

Batı Afrika'nın yani Magrip'in özellikle de Fas'ın anlaşılabilmesi için İbn Haldun'un temel kaygısının fark edilmesi önemliydi (Lacoste, 2020). İbn-i Haldun, Antik Yunan dönemi filozofları Platon ve Aristoteles'e dayanan; diğer yandan İslam düşüncesinde Farabi ile İbn-i Sina tarafından temsil edilen Aristotelesçi felsefe geleneğinden farklı bir anlayışı simgelemektedir. Aynı zamanda Batı'da Rönesans'la başlayan yeni düşünme biçiminin öncüllerinden biri olarak değerlendirilebilmesi de mümkündür (Durutürk, 2019). Tarihin bilimsel bir disiplin olarak doğuşunu simgeleyen Mukaddime, Ortaçağ Arap uygarlığının gerileme sürecine girdiği bir dönemde üç kuşak halindeki rekabeti, devletlerin peşisıra yok oluşlarını İbn-i Haldun'un kendi çağında yapısal nedenlerini inceleyen, ardından olgusal tarihin karmaşık niteliklerini açıklayan bir eserdir (Lacoste, 2020). Tüm bu çalışmalar sonunda ortaya çıkan düşünce ve fikir akımı, süreklilik kazanan bir düşünce akımına dönüşmemiş ve sonraki yüzyıllarda büyük ölçüde unutulmuştur. Yakın dönemde yeniden keşfedilen İbn-i Haldun'u yalnızca tarih biliminin kurucuları arasında geçmişe ilişkin olay ve fikirlerden ders çıkarmanın ötesine geçerek günümüz toplumsal gerçekliklerini anlamamıza ve geleceğe yönelik çözümler geliştirmemize de katkı sağlayacaktır.

İbn Haldun'un sosyal bilimler alanındaki bu öncü niteliği; Batı'da doğal hukuk okulunun (Rousseau ve Locke), Alman tarih okulunun (Herder ve Dilthey), pozitivizmin (Comte) ve Marksizmin gelişiminde dolaylı ya da doğrudan etkiler yaratmış; bu etkiler modern araştırmalarda sıkça vurgulanmıştır. Tarihçi, tarih felsefecisi, toplum bilimci, siyasetçi, devlet adamı şeklinde vasıflarla anılan İbn Haldun'u tanımlayacak en kapsamlı kavramın "filozof" olduğu söylenebilir (Lacoste, 2012:7),

Zira eserlerinin içeriğine bakıldığında; tarihten, ekonomiye siyasetten sosyolojiye, din ve ahlaktan şehir ve şehirleşmeye birçok konuda, yeryüzünde insan var oldukça, geçerliliğini koruyacağı düşünülen fikirler manzumesiyle karşılaşılacaktır. Esasen İbn Haldun'un felsefeye bakışı iki yönlü olarak değerlendirilebilir. Bir taraftan, Gazali bakış açısıyla, felsefeyi bir metafizik, ilahiyat, ahlak ve medeni siyaset olarak mahkûm etmek gerektiğini kabul ederken, öte yandan, doğal varlıklar alanında, felsefi akıl ve düşüncenin kesin, zorunlu, doğru önermelere, hakikatlere ulaşabileceğini iddia etmektedir. İbn Haldun'un bu bakış açısı, İslam'da felsefeyi yeniden diriltmek isteyen bir düşünür olduğu anlamına gelebilir (Arslan, 2009:17-18). Meriç'e göre İbn Haldun, hem medeniyet tarihinin hem de sosyolojinin kurucusudur. Çünkü sosyal bilimlerin dayandığı temel prensiplerden birçoğunu ilk defa ifade etmiş ve uygulamıştır (Durutürk, 2019).

FULL TEXTS BOOK

Gerçekten de İbn Haldun, hem İslam tarihinde hem de dünya düşüncesi tarihinde özel bir yere sahiptir. İslami düşünce geleneğindeki süreklilik ve biat kültürünün aksine düşünceleri özgündür. Bu anlamda kendisinden önce gelen düşünürlerden faydalanmakla birlikte onlardan herhangi birinin devamı, takipçisi niteliğinde eserler vermemiştir. Bağımsız bir bilim dalı olarak, "Umran İlmi" bu özgünlüğün neticesinde ortaya çıkmıştır. Tarihin ve toplumsal konuların mahiyetini anlamamız, bu olayların sebep ve illetlerini gözönünde bulundurmak gerekir. Böylelikle beşerin içtimaî hayatını incelemek tarih ilmi için bir zaruret halini alır. Bu ise, "haddizatında müstakil bir ilim gibidir" (İbn Haldun, 1988: 260/c.1). Bu ilme İbn Haldun ilm-i umran adını vermektedir. Siyaset, ekonomi, toplum ve kültürel hayat gibi geniş bir alanı içine alan bu bilim o güne kadar ortaya koyulmuş bilimlerden farklı bir yöntemi kabul etmiştir. İbn Haldun bütün bu alanlardaki incelemesini "usûl ve esaslara göre değerlendirmek suretiyle, temel kaidelere arz etmek" isteyecektir (İbn Haldun, 1988: 209/c.1). Tarihin ve dolayısıyla ilm-i umranın konuları ise şunlardır: Geçmiş ve şimdiki kavimlerin hal ve yaşayışındaki değişimler, bu kavimlerin idaresi, yerleşik ve göçebe hayat, göçler, devletlerin yükselme ve düşüşleri, bilim, sanat, ticaret, toplumların kendilerini ve mensup oldukları uruğ ve kitleleri korumalarından ibaret olan asabiyetleri (Erbaş, 2014).

İbn Haldun, düşünce tarihinde özellikle üç temel katkısıyla ayrıcalıklı bir konuma sahiptir:

(1) Toplumsal olgu ve olayları açıklamada kendisinden önceki düşünürlerden farklı, sistematik ve gözleme dayalı bir yöntem geliştirmesi;

(2) Toplum ve devletin doğal bir kökene sahip olduğunu, bu nedenle belirli aşamalar içeren doğal bir tarihsel gelişim süreci izlediğini ileri sürmesi;

(3) Bu tarihsel gelişim sürecini çözümleyerek kapsamlı bir devlet kuramı ortaya koyması.

İslam dünyasında düşünsel üretimin zayıfladığı XIV. yüzyılda ortaya çıkan İbn Haldun, geleneksel İslam felsefesinin kalıplarını aşarak toplumsal ve siyasal sorunları özgün bir teorik çerçeve içinde değerlendirmiştir. Düşünceleri kendi döneminde yeterince etkili olmasa da, daha sonraki yüzyıllarda özellikle Batı'da büyük yankı uyandırmıştır. Bu bağlamda İbn Haldun'un, kökeni Platon ve Aristoteles'e dayanan ve İslam düşünce tarihinde Farabi ile İbn Sina tarafından temsil edilen Aristotelesçi felsefe geleneğinden bir kopuşu simgelediği; aynı zamanda Batı'da Rönesans ile başlayan yeni düşünce biçiminin erken bir habercisi olduğu söylenebilir. Nitekim onun sosyal bilimler alanındaki öncülüğü, Rousseau ve Locke'un temsil ettiği doğal hukuk okulundan Herder ve Dilthey'ın öncülük ettiği Alman tarih okuluna, Comte'un pozitivizminden Marksizme kadar geniş bir düşünsel yelpazede etkiler yaratmış ve bu durum çok sayıda araştırmada ayrıntılı biçimde ortaya konmuştur.

Hak ettiği ilgiyi ne Doğuda ne de Batıda gören, on dördüncü yüzyılda yaşamış Arap düşünür Ibni Haldunun önemini A.Toynbee şu sözlerle dile getiriyor: Ibni Haldun öyle bir tarih felsefesi tasarlamış ve ortaya koymustur ki, bugüne kadar hiçbir yetenek, hiçbir dönemde, hiçbir ülkede böylesine büyük bit yapıt yaratamamıstır.

Ibn-i Haldun'un, tarihin bilim olarak doğusunu simgeleyen yapıtı Mukaddime, Ortaçağ Arap uygarlığının sönmeye yüz tuttuğu bir sırada kaleme alındığından, İbn-i Haldun'u ve düşüncelerini doğrudan izleyen bir akım ortaya çıkmadığı gibi, bu düşünce daha sonraki yüzyıllarda unutulmaya yüz tuttu.

Yakın tarihte yeniden keşfedilen Ibn-i Haldun'un tarih biliminin kurucuları arasında sayıp hakkını teslim etmekle kalmayıp, düşüncesinin de derinlerine inme çabasına girersek, yalnızca geçmişin olaylarından ve düşüncelerinden dersler çıkarmakla kalmayacak aynı zamanda bugünümüzü anlamaya ve geleceği kurtarmaya adım atmış da olacağız.

FULL TEXTS BOOK

Ibn-i Haldun, 14. yüzyılda toplumların iktisadi, sosyal ve siyasi koşullarının bilimsel bir çözümlemesini yaparken, bir takım temel tarihsel sorunları ortaya koydu. Ortaçağa iliskin yapıları, iktisadi, toplumsal ve siyasal evrimi yavaşlatan ya da engelleyen yapıları betimliyordu. İşte bu gecikme, yabancı güçlerin etkileriyle birleşerek birkaç yüzyıl sonra sömürgeciliği olanaklı kılacak; sömürgecilik de azgelişmişlik olgusunun ortaya çıkısını getirecekti.

YÖNTEM

Bu çalışmada bilimsel olarak tümleşik yaklaşım üzerinden temel olarak 14. yüzyılın Batı Afrika yani Magrib'de yaşayan devlet, toplumun tarihi ve kültürü öncelikle tercih edilerek, konunun toplumsal, siyasal ve ekonomik boyutları incelenerek 'Tarihçi' kimliğiyle İbn-i Haldun bir bütün olarak çalışılmıştır. Bu makale nitel araştırma yöntemi kullanmak suretiyle yazılmıştır. Gerekli veriler ise, öncelikle Y. Lacoste'un üç yayını olmakla beraber Türkiye'nin bilimsel akademik yayınlarının yer aldığı www.dergipark.org.tr web sitesinden 'İbn-i Haldun', 'Mukaddime', 'Asabiyye' terimleri taranarak burada yayınlanan hakemli ve indeksli yayınlarda yer alan yüzlerce makale içinden makale konusuyla doğrudan ilgili oniki makale alınarak işlenmiştir. Ayrıca bu akademik dergilerde yer alan yayınlarda kullanılan terminoloji, coğrafi alan ve kelimelere de dijital tarama tekniği ile toplanmıştır. Başvurulan referans kaynakları ise, sadece on dördüncü yüzyılda Batı Afrika odaklı İbn-i Haldun'la ilgili kitaplar ve bilimsel makaleler, basılı ve/veya dijital ortamlarda Türkçe ve İngilizce dillerinde, farklı arama motorları üzerinden yapılmıştır. Çalışmada ağırlıklı olarak İbn-i Haldun'un üzerinde durduğu konular ve tanımladığı sorunları kapsamında su konusunun bir güvenlik sorunu olarak öne çıktığı ve uluslararası ortamda suyun yaşamsal ulaşım ve çevre hakkından bağımsız olmayacağı yönündeki tartışmaların yaşandığı 2000'li yıllardan bugüne değin olan yazına erişilmekle birlikte, çevre yönetiminin gelişimi surecinde daha önceki yıllarda sınırı aşan sulara yönelik yapılan çalışmalardan da yararlanılmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

İbn-i Haldun, on dördüncü yüzyılda toplumların iktisadî, sosyal ve siyasal koşullarına ilişkin yaptığı çözümlemelerde temel tarihsel sorunları sistematik biçimde ele almış; Ortaçağ toplumlarının ekonomik, toplumsal ve siyasal evrimini yavaşlatan ya da engelleyen yapısal unsurları betimlemiş bir tarihçidir.

Hıristiyan dünyasının felsefi temellerini inşa eden ve Batı felsefesinin içselleştirdiği ilk metafizik sistem kuramcısı Aziz Augustinus, pragmatik temelinde bireyciliği öncelikleyerek ahlaka karşı menfaati savunan 'Modern Devlet' anlayışının sahibi Machiavelli ve hatta on sekizinci yüzyıl rasyonalizmden amprizme, metafizik düşünceden sosyolojik bir hukuk anlayışına geçişin en tipik temsilcilerinden olan Montesquieu'ya doğrudan veya dolaylı bir yol gösterici olarak İbn-i Haldun, devlet - toplum - tarih üçgeninde olguların gerçek derinliğini ve geniş kapsamını ortaya koyan kişidir.

Bu tarihsel anlayış, devlet güçlerinin etkileriyle birleşerek birkaç yüzyıl sonra sömürgeciliği mümkün kılacak; sömürgecilik ise günümüzde "azgelişmişlik" olarak tanımlanan olgunun ortaya çıkmasına zemin hazırlayacaktır. İbn-i Haldun, Kuzey Afrika tarihini yüzyıllar boyunca kesintiye uğratan siyasal, iktisadî ve toplumsal başarısızlıkları yöntemli bir analizle değerlendiren; ilahi açıklamalarda ve devlet dışında değil, aksine yaşadığı toplumun iç dinamiklerinde arayan, araştıran ve sonuçlarını değerlendiren bir kişi olarak öncü rolü oynamıştır.

Aklın yanında gözlem ve deneye, doğayı tanıma yanında toplumu ve insanı anlamaya önem verir. Geniş bir tarih kültürüne sahip olan düşünür aklın ışığı ile toplum düzenini ve sorunlarını yer ve zaman

FULL TEXTS BOOK

gerçeğinden ayırt etmeksizin incelemiştir. İbn-i Haldun'un çalışmalarını günümüzün kavramlarıyla yeniden değerlendiren, onun düşüncesini aşırı biçimde modernleştirmeden yansıtan Y.Lacoste'un İbn Haldun'a yaklaşımı da aynı çizgidedir. Onun tarih anlayışı, Avrupa'da iktisadî ve toplumsal alanlarda yürütülen araştırmalar sayesinde ancak on sekizinci yüzyılın sonlarından itibaren günümüze değin araştırma ve gelişmelerde yer bulmaya devam etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Arslan, A. (1983). İbni Haldun ve Tarih. Tarih İncelemeleri Dergisi, 1(1), 9-30.
2. Albayrak, A.(2000). "Bir Medeniyet Kuramcısı Olarak İbn Haldun". Uludağ Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi 9/1.
3. Ateş F.,Utkan T. (2017) . 'İbn Haldun'a göre Toplum ve Şehir'. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi. Cilt: 10 Sayı: 53 Volume: 10 Issue: 53. ISSN: 1307-9581. http://dx.doi.org/10.17719/jisr.20175334115
4. Bayyiğit, D. M. (1991). İbn Haldun Sosyolojisi. Necmettin Erbakan Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, 4(4).
5. Durutürk, B. (2019). 'Ibn Haldun'un "Asabiye" Kavramına "Millet" Kavramı Üzerinden Bir Bakış'. Artıbilim: Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 2019; 2(1): 1-11.
6. Erbaş, Y. (2014). İbn Haldun'un Bilgi Kuramı ve Disiplinlerarasılığı Düşünmek. Akademik İncelemeler Dergisi, 3(1), 233-246.
7. Ilgaroğlu, M. C. (2019). İbn Haldun Düşüncesinde Sosyo-Ekonomi ve Ahlak. Al Farabi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 3(1), 17-24
8. Kadıoğlu, A. S., & Gürbüz, A. (2024). İbn Haldun Düşüncesinde Hukuk ve Devlet. Ombudsman Akademik(19), 103-136.
9. Kılınç, Z. A. (2018). Toplumsal Sözleşme Teorileri, İbn Haldun ve İnsan Doğası. PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4(1), 56-68.
10. Lacoste, Y. (2019). 'İbni Haldun: Tarih Biliminin Doğuşu'. Ayrıntı-İdea Dizisi. Ayrıntı Yayınları. İstanbul.
11. Lacoste, Y. (2020).'Coğrafya Herşeyden Önce Savaş Yapmaya Yarar'. Ayrıntı Yayınları. İstanbul.
12. Nebati, N. (2019). İbn Haldun Düşüncesinde Tarih, Zaman ve Döngüsellik. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 12(1), 141-158. https://doi.org/10.17218/hititsosbil.474714
13. Parıldar, S.(2006). "Ahmet Öncü - Sosyoloji ya da Tarih: İbn Haldun ve Mukaddime Üzerine Bir Deneme". Divan: Disiplinlerarası Çalışmalar Dergisi, sy. 21: 169-77.
14. Şahin, C., & Belge, R. (2016). İbn Haldun'da Coğrafi Determinizm. Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi(57), 439-467.

FULL TEXTS BOOK

ANNE-BABA TUTUMLARI VE KARAR VERME STRATEJİLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

AN EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PARENTAL ATTITUDES AND DECISION-MAKING STRATEGIES

***Yunus Emre KARA*[1]**

[1]*Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Aile Danışmanlığı ve Eğitimi Bölümü, Osmaniye, Türkiye*

ORCID: 0009-0001-3569-9929

***Simay DOLGUN*[2]**

[2]*Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Aile Danışmanlığı ve Eğitimi Bölümü, Osmaniye, Türkiye*

ORCİD: 0009-0002-0695-1942

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, anne-baba tutumlarının bireylerin karar verme stratejileri üzerindeki etkisini incelemek ve literatürde yer alan bulguları kuramsal çerçevede değerlendirmektir. Gelişimsel süreçte ebeveyn tutumları kişilik gelişimi, özgüven ve öz-yeterlilik üzerinde belirleyici olmakla birlikte bireyin karar verme becerileri ve tercih ettiği karar verme stillerini de etkilemektedir. Bu sebeple çalışma, bu iki kavram arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı hedeflemektedir.

Bu çalışma, nitel araştırma desenlerinden literatür taraması niteliğindedir. Konu ile ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalar, kuramsal yaklaşımlar, karar verme modelleri, psikolojik danışmanlık alanındaki ölçme araçları ve anne-baba tutumlarına ilişkin ölçekler incelenmiştir. Literatürde yer alan araştırmalar anne-baba tutumları ile karar verme stratejileri arasında anlamlı ilişkiler olduğunu göstermektedir. Özellikle demokratik ebeveyn tutumlarının**,** bireylerde mantıklı karar verme, bağımsız karar alma ve planlı karar verme eğilimlerini artırdığı görülmüştür. Buna karşın otoriter, koruyucu veya ilgisiz ebeveyn tutumlarına maruz kalan bireylerin daha çok kaçıngan**,** bağımlı, aceleci, içtepisel ve sorumluluktan kaçan karar verme stillerine yöneldiği bulgulanmıştır. Araştırmalar ayrıca, algılanan anne-baba kabulünün karar verme özsaygısı ile pozitif ilişkili olduğunu; baskıcı tutumların ise kararsızlık ve duygusal karar verme eğilimini artırdığını göstermektedir.

Elde edilen bulgular, anne-baba tutumlarının bireyin karar verme mekanizmalarını doğrudan etkileyen önemli bir değişken olduğunu ortaya koymaktadır. Demokratik aile yapısı bireyin özerklik, problem çözme becerileri ve sağlıklı karar verme eğilimlerini desteklemektedir. Bu doğrultuda; aile eğitim programlarında ebeveynlere demokratik tutumların desteklenmesi, okul psikolojik danışma hizmetlerinde karar verme becerilerinin geliştirilmesine yönelik programların uygulanması ve konunun farklı örneklemlerle deneysel çalışmalarla desteklenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anne-Baba Tutumları, Karar Verme Stratejileri, Demokratik Aile, Bağımlı Karar Alma, Psikolojik Danışma, Ebeveyn-Çocuk İlişkisi, Aile İlişkileri.

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine how parental attitudes influence individuals' decision-making ğstrategies and to evaluate the findings in the literature within a theoretical framework. In the developmental process, parental attitudes play an important role not only in personality development, self-esteem, and self-efficacy, but also in shaping individuals' decision-making skills and preferred decision-making styles. For this reason, the study aims to explore the relationship between these two concepts.

FULL TEXTS BOOK

This research is designed as a literature review, which is one of the qualitative research methods. National and international studies, theoretical approaches, decision-making models, measurement tools used in psychological counseling, and scales related to parental attitudes were reviewed.

Findings in the literature indicate meaningful relationships between parental attitudes and decision-making strategies. Studies show that democratic parental attitudes support logical, independent, and planned decision-making. On the other hand, individuals raised with authoritarian, overprotective, or neglectful parental attitudes tend to adopt avoidant, dependent, impulsive, or hasty decision-making styles. Research also reveals that perceived parental acceptance is positively associated with decision-making confidence, while controlling or punitive attitudes increase indecision and emotionally driven decision-making.

Overall, the findings suggest that parental attitudes are an important factor influencing individuals' decision-making processes. A democratic family environment supports autonomy, problem-solving skills, and healthy decision-making tendencies. Based on these results, it is recommended that parent education programs focus on strengthening democratic parenting attitudes, that school counseling services include decision-making skill development programs, and that future studies examine the topic with different samples and experimental research designs.

Keywords: Parental Attitudes, Decision-Making Strategies, Democratic Parenting, Dependent Decision-Making, Psychological Counseling, Parent–Child Relationship, Family Dynamics

GİRİŞ

Anne-baba tutumları insanların büyüdüğü ortamı, aldığı sorumlulukları, kişilik gelişimlerini, karakter yapılarını, düşüncelerini ve karar verme stratejilerini etkiler. Bu tutumlar kişiden kişiye farklılık gösterebilir. Anne-baba tutumları çocukların hayatını hem olumlu hem de olumsuz ölçüde etkileyebilir. Anne-baba tutumlarının önemi çocukların kişilik yapısıyla doğru orantılıdır. Bu tutumlara göre kişilik yapısı ve düşünceler gibi birçok faktör etkilenebilir. Anne-baba tutumları ebeveynlerin çocuklarına karşı gösterdiği tutum/tavır olarak da tanımlanabilir.

İnsanlar hayatlarında birçok durumla karşılaşırlar. Bu durumlar karşısında kararlar vermek zorunda kalırlar. İşte bu karar verme sürecinde insanlar bazı stratejiler kullanır. Bu stratejilere de karar verme stratejileri denir. Kişinin birçok süzgeçten geçerek kullandığı karar stratejileri karşılaşılan durumla mücadele etmede de önemli bir faktördür. İnsanlar tek bir karar verme stratejisine sahip değildir. Birden çok karar verme stratejisi kullanabilirler. Fakat bir tanesi bazen baskın olabilir.

Anne-baba tutumları insanları birçok yönden etkilediği gibi karar verme stratejileri olarak da etkilerler. Bu etki stratejilerin kullanımında önemli bir yere sahiptir. Anne-baba tutumunun çocuğun öz benlik gelişmesine yardımcı olması karar verme stratejilerini olumlu, öz benlik gelişimine olumsuz olarak yardımcı olması ise karar verme stratejilerini büyük çoğunlukla olumsuz olarak etkilemiştir.

Bu araştırma anne baba tutumlarının karar verme stratejiler olan etkisi nedir sorusu üzerine yapılmıştır.

Karar Verme

Günlük yaşamımızda pek çok konuda karar veririz. Kararlar her zaman ortak bir paydada buluşur. Çünkü kişisel fikirlerimiz ve ihtiyaçlarımıza göre şekillenirler. Karar veren kişi bizizdir ve buna göre hayatımızı şekillendiririz. Karar verme süreci özgür olmalıdır. Karar verdikten sonra pişmanlık duymak karar verme sürecinde özgür olunmadığını ve tam olarak isten içten bir şekilde karar verilmediğini gösterir. Birbirine yakın sonuçların olduğu problemlerde karar vermek zordur. Bu da bize karar verme problemini doğurur. Bu problemi çözmek için ise Festinger'in Denge Kuramından yararlanılabilir. Bu problem insanda oluşan dengesizliktir. İnsan dengesizliğini gidermek için kendi kendini bir denge konumuna getirir. Ya bastırarak unutur ya da durumu inkar (çarpıtma) yoluyla kapatır. İnsan her aşamada denge ister. Günlük kararlarımızı verirken de bu denge düşüncesine göre hareket ederiz.

FULL TEXTS BOOK

İhtiyacımız dengeyi sağlamaktır. Karar verme insana özgü en önemli yaşam becerisidir. Bu becerinin geliştirilmesi ve yönetilmesi birey için önemlidir. Karar verme birçok faktörle ilişkili olabilir.

Bir farklı karar verme olayı ise karar verme sürecinin öznel olmasıdır. Her seçişi bir vazgeçiş olarak düşünürsek bu durumda karar vermek durumunda kalırız. Karar dediğimiz şey genel olarak düşünüp mantıklı bulunan tercihin yapılmasıdır. Bunu yaparken hayatımızda birçok faktör etkili olabilir. Bu faktörler; eş, iş, çocuk, maddiyat, maneviyat, değerlerimiz ilgilerimiz ve benzer şeylerdir. Kişisel olarak değişebilecek olan bu faktörler kişinin hayatında karar verirken önemli bir noktadadır. Karar vermek öznel bir süreçtir. Yaşanan ortak bir olay farklı insanlar tarafından farklı yorumlanıp farklı kararların ortaya çıkmasına sebep olur. Bu da bizim farklılıklarımızı ortaya çıkarır. Farklılıklarımızdan dolayı her insan için öznel olan karar verme sürecindeki düşüncelerimiz de farklı kararları ortaya çıkarır. Karar verme amaçlara ulaştırabileceği düşünülen seçeneklerden birinin seçilmesidir. Belli işlemleri sırasına uygun yapmak karar verme sürecinin bir parçasıdır. Alternatif seçenekler arasından kendini sonuca ulaştıracak en iyi seçeneğe yönelmek karar verme olarak tanımlanabilir.

Karar kelimesi, "aralarında bir seçme yapma zorunluluğu olan olanaklardan birini seçme edimi ve bu edimin sonucu"; karar verme ise, "karar birimlerinin belirlenmiş bir ya da daha fazla amaca ulaşmak için var olan çeşitli seçenekler arasında seçim yapmalarına yönelik davranış biçimi" olarak tanımlanmaktadır. (TDK Büyük Türkçe Sözlük, 2005) Karar verme kavramı, en basit şekilde, çok sayıdaki alternatifin değerlendirildiği ve aralarından optimal seçimin yapıldığı süreç olarak tanımlanabilir. Kısaca, karar kavramı, bir neticeyi; karar verme kavramı ise, bu neticeye ulaşmayı sağlayan süreci ifade etmektedir. (Güngör, S., & Özcan, U.2022

Kuzgun (1992) bu sürecin ortaya çıkmasında üç koşulun oluşması gerektiğini belirtmektedir:

1- Karar vermeyi gerektirecek bir problemin olması ve bunun birey tarafından fark edilmesi.

2- Problemi çözeceği öngörülen birden çok seçeneğin var olması,

3- Bireyin bu alternatif yollardan istediğini seçme ile ilgili olarak bağımsız davranabileceğini bilmesi. Problem çözme, belirsizlikten kurtulma ya da salt seçim yapma olarak ifade edilen karar verme davranışı, bireyin uygun çözüm yolunu üretmesi için bir süreç içerisinde gerçekleşmektedir.

Karar Verme Süreci

Başarılı karar verme sürecinin öğeleri şu şekilde sıralanabilir:

a) Problemi tanımlamak,

b) Hedefleri ve değerleri belirlemek,

c) Çözüm alternatifleri üretmek,

d) Her alternatifin olası sonuçlarıyla ilgili olabildiğince çok bilgi toplamak,

e) Sağlıklı karar vermeyi engelleyen psikolojik faktörlerin farkına varmak,

f) Çözüm alternatiflerini değerlendirmek,

g) Her alternatifin olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirdikten sonra en uygun olanı seçmek,

h) Seçilen alternatifi kabullenmek,

i) Seçimi uygulamak (Channing, 2000).

Karar verme sürecinin başarılı geçmesini bu şekilde tanımlayan Channing'e göre şu yorumlar yapılabilir: karar verme sürecinde kişinin başarılı bir karar vermesi problem hakkında elde ettiği bilgi birikimine bağlıdır. Kişi ne kadar çok bilgi elde ederse o kadar başarılı kararlar verir. Verdiği kararları uygulaması aşamasında başarılı ve tutarlıdır. Önüne çıkacak tüm sorunları tanır. Çözüm yollarını bilir. Kişi bu yolda başarılı olmak için vereceği kararı en ince detayına kadar düşünmelidir. Aksi durumda verilen kararlar istenmeyen sonuçlara yol açabilir. İstenmeyen sonuçlar ise şunlar olabilir:

FULL TEXTS BOOK

a) Verilen kararın yarattığı ekonomik problem

b) Verilen kararın yarattığı zamansal problem

c) Verilen kararın yarattığı duygusal problem

d) Verilen kararın yarattığı sosyal problem

e) Verilen kararın yarattığı ruhsal problem.

Kişi bu problemlerle karşılaşmamak için vereceği kararı en ince detayına kadar sorgulamalıdır. Dikkatli istekli ve motive olmalıdır. Verilen kararın bir probleme dönüşmemesi için oluşacak şartları detaylıca düşünmelidir.

Karar vermek bilişsel bir etkinliktir. Yukarıda da anlattığım gibi birbiriyle ilişkili bir süreç olan karar verme bu süreçlerin toplandığı bilişsel bir etkinliktir. Bu etkinliğin başarıyla sonuçlanması için Channing'e göre yapılması gerekenleri sıralamıştık. Karar verme sürecinde öznel fikirler, sosyoekonomik durum, yaşanılan toplum ve aile de etkilidir. Kişinin öznel fikirlerinin gelişmesinde yaşadığı toplum ve sosyoekonomik durum önemli yer tutar. Aslında karar verme sürecine bu yüzden de öznel denir. Çünkü her insan aynı sosyoekonomik durumda, aynı ailede ve aynı toplumda yaşamıyor. Kişinin anne babasından aldığı farklı tutumlar da karar verme sürecini etkiler. Küçük yaşlarda anne babasıyla özdeşim kuran çocuk fikir bakımından ebeveyninden etkilenir ve bu etkilenme karar verme sürecine de yansır. Öteki yandan farklı sosyoekonomik durumlar farklı karar verme düşünceleri yaratır. Süreç bu yönden de farklıdır. Karar veren kişinin ebeveynlerinin okumuşluk düzeyi, maddi durumu kişiliğin belirlenmesinde önemli bir faktördür. Kısacası insanlar bu yönlerden farklıdır ve bu farklılık karar verme süreçlerinde ayrışmaya neden olur.

Birey karar verirken sonuç ve süreç üzerine yoğunlaşabilir. Bu yoğunlaşmaya göre sonuç üzerine odaklanan bireyler için süreç pek önemli değildir. Onları sonuca ulaştıran her süreç onlar için kabuldür. Yeter ki sonuca ulaşsınlar. Ama kişi süreci düzenlerse istediği sonuca ulaşma ihtimali bir hayli artacaktır. Sonuçta sonucu kontrol eden değişken süreçtir. Bu süreç ise bizim nasıl istediğimiz sonuca ulaşabileceğimizi belirler. Karar verme sürecinde süreç odaklı yaklaşımlar ise Zelensky'e göre şunlardır:

Karar Öncesi Dönem: Festinger'in anlattığı gibidir. İlk önce bir karar verme süreci için dengesizliğin ortaya çıkması gerekir. Dengesizlik ise çatışma yaratır. Bu çatışmadan sonra insanda karar vermek için bir güdülenme ve motivasyon oluşur. İçsel olarak oluşan bu şeyler karar verme sürecinin başlamasında çok önemlidir. Karar vermek için çözüm yolları aranmaya başlanır.

Karar Dönemi: Karar öncesi dönemde yaşanan dengesizlik ve iç çatışma artık bir çözüme kavuşmalıdır. Kişi bu dönemde bir seçeneği seçecektir. Seçeneklerle alakalı bolca bilgi öğrenmelidir. Öznel olarak bilgileri değerlendirip kişinin karar verdiği dönemdir.

Karar Sonrası Dönem: Kişi verdiği kararlarla ilgili analizler yapar. Verilen kararın doğruluğu ve yanlışlığı bu dönemde sorgulanır. Karar verme sürecinin başarılı geçip geçmediği kişinin isteklerinin gerçekleşip gerçekleşmediğiyle alakalıdır. Kişi karardan tatmin duyuyorsa bu süreç başarılı geçmiştir.

Karar Verme Eyleminin Bileşenleri

Karar verme eylemi kendi içinde belli başlı bazı bileşenler barındırır. Bu bileşenler; karar verici, hedef ve ölçütler, alternatifler, karar matrisi, çevresel etmenler, olasılıklar, sonuçlar ve karar olarak sıralanır.

a) **Karar Verici:** Karar verme sürecinde bazı seçenekleri değerlendiririz. Bu seçenekleri değerlendiren kişiye karar verici denir. Karar verici son hükmü söyleyen kişidir. Vereceği kararların yükümlülüğünü üstlenir.

b) **Hedef:** İnsanlar karar verirken bir yere ulaşma amacındadır. Bu amaca da hedef denir. Hedeflerin gerçekleşmesi için kişinin vereceği kararlar çok büyük önem taşır. Verilen karar hedef yolunda ya galibiyeti ya da mağlubiyeti yordar. Kişinin vereceği kararla ulaşacağı hedef arasında

FULL TEXTS BOOK

doğrusal bir ilişki vardır. Kaliteli karar hedefe ulaşma konusunda yordayıcı olabilir.

c) **Ölçütler:** Ölçütler bizim karara ulaşırken dönüp baktığımız bir çerçevedir. Bu çerçevelerin sınırları içerisinde kararlar verip bu kararları uygularız. Aldığımız kararları bu ölçütlere göre değerlendiririz. Ölçütler kişi için bir sınır niyetindedir. Karşılaştırılacak bir nesne gibidir.

d) **Alternatifler:** Kişinin bir durumda dengesizlik yaşayıp karar verme sürecinde problem yaşaması gerekir. Bu problem de alternatiflerle gerçekleşir. Çünkü kişi karar verirken kararlar arasında birbirine alternatif yoksa kişinin gideceği başka yol bulunmuyor demektir. En az iki alternatif bulunmalıdır. Alternatiflerin çokluğu ise kişiyi doğru kararı vermede rahatlatır. Fazla alternatif çokluğu bazı durumlarda kararsızlığa sebep olabilir fakat mantıklı bir şekilde ölçütlere göre değerlendirilen alternatifler karar verme sürecinde başarıya ulaşmanın yolunu açar.

e) **Karar Matrisi:** Matris istatistik olarak bir gösterim şeklidir. Karar matrisi ise alternatif ve ölçütlerin birlikte bulunduğu istatistik gösterimidir.

f) **Çevresel Etmenler:** İnsan hayatında kontrol edemediği şeylerdir. Nereden ne geleceği nasıl sorunlar ortaya çıkacağı belli olmaz. Psikolojik, duygusal, toplumsal ve biyolojik sorunlar karşımıza çıkabilir. Bu etmenler de kararları etkileyebilir. Bu durum da aslında bahsettiğim karar vermenin öznel olma sürecini doğrular nitelikte. Çünkü herkes farklı faktörler tarafından sınanır. Ve karar süreci buna göre gerçekleşir.

g) **Olasılıklar:** Gelatt karar kuramında der ki kişi süreç hakkında bilgi olup alacağı risklerin sorumluluğun almalıdır. Bu söyleme göre kişinin önünde olasılıklar vardır. Bu olasılıklar hesaplanması çok güç şeylerdir. Olasılıklara göre yaşamak zordur. Önemli olan kişinin karar verdikten sonra olasılıkların olabileceğine hazırlıklı olmasıdır.

h) **Sonuçlar:** Alternatiflere karar verdikten sonra bunları ölçütlerimize göre değerlendiririz. Karar vermeden önceki son süreçtir. Hesaplamalar yapılarak beklenen sonuçlar ortaya çıkar. Buna göre de kararlar veririz.

i) **Karar:** Kişinin tüm bu analizler sonucunda seçtiği yol kararlardır.

Karar Verme Türleri

Karar verme durumu bağlantılı olduğu yapı ve ölçütlere göre sınıflandırılır.

Bunlara da karar verme türleri denir.

1. Verildiği Ortama Göre Kararlar

Karar verme aşamasında kararın verildiği ortam etkilidir. Bu ortam kararların ortama göre şekillenmesine sebep olabilir.

İnsanlar karar verirken belirlilik ister. Belirsizlik durumları insanlarda kaygıya yol açabilir ve doğru karar vermeyi etkileyebilir. Bilindik ortamlar ve bilindik durumlar insanların kendilerine göre mantıklı karar verme oranını arttırabilir. Bu yüzden ortam hakkında bilgi edinmek karar verme sürecinde önemlidir. Verilen ortamlara göre kararlar; belirlilik, belirsizlik ve risk ortamında verilen kararlar olarak sıralanır.

a. *Belirlilik Ortamında Verilen Kararlar:* Kararlar belirli ölçütler, alternatifler ve çevresel etkenlere göre verilir. Bu durumlar önceden biliniyorsa bu kararlar belirlidir. Belirlilik ortamında kararlar daha doğru ve kolaydır. Ölçütler, alternatifler ve çevresel etmenler arasında ilişkiler kurulabilir. Kişi karar verirken rahattır ve kendine daha çok güvenir.

b. *Belirsizlik Ortamında Verilen Kararlar*: Karar verirken ölçütler, alternatifler ve çevresel etmenler belirlidir fakat bunların sonuçları yordanamaz. Bu durumda kişi belirsizlik yaşar. Bunlar da belirsiz ortamda verilen kararları ortaya çıkarır. Belirsizlik ortamı olduğundan dolayı kişinin vereceği kararların taşıdığı riskler hesaplanamaz ve kişi kararlarında belirsizlik yaşar. Nispeten zor kararlardır.

FULL TEXTS BOOK

c. *Risk Ortamında Verilen Kararlar:* Risk ortamında verilen kararlar ölçütlerin alabileceği değerlerin bilindiği, gerçekleşme olasılıklarının bilindiği ve risklerin ölçülebildiği ortamlara denir. Kişi bu ortamlarda alacağı riskin farkındadır. Karar verici kişinin alabileceği risklerin bilindiği ortamların avantajı ise risklerin stratejilere göre yaratacaklarının bilincinde olunmasıdır.

2. Yönetim Kademesine Göre Kararlar

Bu kararlar stratejik, taktiksel ve operasyonel kararlar olarak tanımlanmıştır.

a. *Stratejik Karar:* Üst düzey bir karardır. Bu karar deneyimli kişilerin verebileceği, ileride yaşanan sonuçların düşünülmesi gereken kararlardır. Sonuçları uzun vadede çıkabilir. Kararlar verilirken kişi sonuçlar hakkında pek bilgiye sahip değildir. Risk alma becerisi gerektirir.

b. *Taktiksel Karar:* Orta düzey kararlardır. Stratejik kararların önünü açar. Stratejik kararlara göre düşünülmelidir. Risk faktörü taşır. Çünkü ileride gerçekleşmesi planlanan stratejik kararların temellerinden biridir.

c. *Operasyonel Karar:* Alt düzey kararlardır. Genellikle günlük sonuçlar alınır. Günü geçirmeye yarayan kararlardır.

3. Yapılarına Göre Kararlar

Yapılandırılmış, yapılandırılmamış ve yarı yapılandırmış kararlardır.

a. *Yapılandırılmış Kararlar:* Öncesinde uygulanan kararlardır. Geçmişte yaşanan bu karar süreci alışkın olunduğu için çözümleri ve karar süreci hazırdır. Uygulanması gereken yol bellidir.

b. *Yapılandırılmamış Kararlar:* Yapılandırılmış kararların aksine daha önceden karşılaşılmayan, karşılaşılmayan problemlere herhangi bir hazır çözüm yolu olmayan kararlardır. Kararların neler getireceği ve sorun belirsizdir.

c. *Yarı Yapılandırılmış Kararlar:* Kararların bazısıyla önceden karşılaşılmış bazısıyla ise önceden karşılaşılmamıştır. Dolayısıyla bazısı için geçmişte yaşanan karar yolları belliyken geri kalanı için bu karar yolları belli değildir.

4. Bağlantılı Olma Durumuna Göre Kararlar

Bu kararlar tek aşamalı ve çok aşamalı kararlardır.

a. *Tek Aşamalı Kararlar:* Ortada verilmesi gereken tek bir karar vardır. Bu kararlar diğer kararlara etki etmez. Bu bağlamda tek aşamalı kararlar bağımsızdır.

b. *Çok Aşamalı Kararlar:* Bu kararlar ise tek aşamalı kararların aksine devamında bir veya birden fazla kararı etkileyebilecek kararlardır. Tek aşamalı kararlara göre biraz karmaşıktır. Çünkü yordama becerisi gerektirir.

5. Göz Önünde Bulundurulacak Ölçüt Açısından Kararlar

Bu kararlar tek ölçütlü ve çok ölçütlü kararlar olarak sınıflandırılmıştır.

a. *Tek Ölçütlü Kararlar:* Bazen ulaşılacak yol tektir. Bu karar tipinde ise kullanılacak ölçüt tektir. Yani tek bir yöntemle yapmak sadece o yola götürür. Bu yol belirgindir ve bu yol kullanılır.

b. *Çok Ölçütlü Kararlar:* Tek ölçütlü kararların tam tersidir. Karar verme sürecinde birden çok ölçüt vardır. Bu ölçütleri dikkate alarak karar vermek gerekir. İnsan yaşamında tek ölçütlü kararlardan daha fazla çok ölçütlü kararlar yer alır.

Karar Verme Stilleri

Karar verme stilleri araştırmacıların farklı adlandırmalarıyla ve farklı boyutlara bakmalarıyla aralarında değişkenlik göstermektedir.

FULL TEXTS BOOK

Türkiye'de yapılan bir çalışma olan Yıldız Kuzgun'un tanımlamasında yer alan maddeler; İçtepisel karar verme, mantıklı karar verme, bağımsız karar verme, kararsız, bağımlı ve aceleci ölçütleri ölçeğin alt boyutlarıdır. (Kuzgun,2005)

a. *İçtepisel:* Seçenekler üzerinde yeterince düşünmeden karar verme olarak tanımlanmıştır. Bu kişiler dürtüsel davranırlar. Çeşitli alternatifler yeterince düşünülmez, incelenmez ve bilgi toplanmaz. Ani ve fevri karar veren tipleridir.

b. *Mantıklı:* İçtepisel düşünmenin tam tersidir. Burada kişi karar hakkında yeterince düşünür. Alacağı riskleri hesaplar. Her seçenek hesaplandıktan sonra karar verilip riskler ona göre alınır. Beklendik durumlarla karşılaşılır.

c. *Bağımsız:* Bu tür de kişinin kendi başına verebildiği kararları ifade eder. Kimseye bağımlı olmadan ve fikirlerinden etkilenmeden verilen kararlarda sorumluluk tamamen kişiye aittir.

d. *Kararsız:* Karar verilir fakat verilen karardan hoşnut olunmaz. Bu durumda ise kişi kararını hemen değiştirmek ister. Bir fikir ve karar üzerinde sabit kalınamaz. Kişi kaygıya düşer ve diğer seçeneğin daha iyi olduğunu düşünüp durur.

e. *Bağımlı:* Kendi fikirlerinden çok başkasının fikirlerine önem veren insanlardır. Başka insanlar hangi fikri belirtirse ona göre karar verirler. Kendi başlarına hata yapmaktan korkarlar ve başkalarından akıl alırlar.

f. *Aceleci:* İçtepisel karar vermeye benzer. Aralarındaki fark içtepisel düşünme dürtüsel olarak hareket eder. Aceleci tip ise yeterince düşünmeden karar verir.

Başka karar verme stilleri de vardır. Bunlar; planlı karar vericiler, bocalayanlar, sezgisel davrananlar, içtepisel karar verenler, uygucu davrananlar, erteleyiciler, kaderci davrananlar ve risk korkusu taşıyanlardır.

- *Planlı Karar Vericiler*: Mantıklı ve gerçekçi yaklaşım izlerler. Planlı karar verme stilini izleyenler kendilerine uygun seçimler yaparlar. Kendilerini mutlu edecek seçimler için üzerinde oturup düşünen kişilerdir.

- *Bocalayanlar:* Bilgi toplama ve bu bilgiler üzerinde düşünmeye aşırı zaman harcamalarına rağmen, kendilerine uygun kararı veremeyen kişilerdir. Bu kişiler dağınık kimliklere örnek olarak gösterilebilir. Algılama üzerinde fazla kalmış kişilerdir.

- *Sezgisel Davrananlar:* Sezgileriyle hareket ederler. Somut bilgilerle uğraşmazlar. Bu tip kişiler de çok fazla düşünen değil aksine çok çabuk düşünüp hareket eden kişilerdir.

- *İçtepisel Karar Verenler:* Dürtüsel kişilerdir. Dürtülerine göre hareket ederler. Sonuçlar hakkında düşünmezler. İçlerinden ne gelirse öyle karar verir ve ona uyarlar. Bu kişiler de ani ve fevridir.

- *Uygucu Davrananlar:* Karar verirken kendi isteklerinden çok başkalarının isteklerine dikkat ederler. İpotekli kimlik olarak örnek verilebilir. Bir başkası olmadan karar veremeyeceğini düşünürler. Karar verme için başkalarına ihtiyaç duyarlar. Çünkü bu kişiler verilen yanlış kararda başkalarının da ortak olmasıyla sorumluluk duygusunu hafifletmek isterler.

- *Erteleyiciler:* Kararlar sürekli olarak ertelenir. Bir sonuca ulaşılamaz. Sorumluluktan kaçarlar. Hiçbir zaman karar verme süreci tamamlanamaz. Moratoryum kimlik olarak örnek verilebilir.

- *Kaderci Davrananlar:* Kendi verecekleri kararların kontrol ve denetiminin kendinde olmadığına inanırlar. Kararlar yakın çevresi ve kader kavramına terkedilir. Sorumluluk almazlar. Daha çok dışsal denetimli kişiler denilebilir.

Risk Korkusu Taşıyanlar: En çok korktuğu şey karar vermedir. Çünkü karar verme süreci kişiye bir sorumluluk yükleyecektir. Kişi bu sorumluluktan kaçar. Aşırı koruyucu anne baba tutumu ile büyüyen insanlar örnek olarak gösterilebilir.

FULL TEXTS BOOK

Anne Baba Tutumları

Çocuklar bilindiği üzere ebeveynlerinden fazlasıyla etkilenirler. Gerek roller konusunda gerek düşünme yolları konusunda anne babalarını rol model alırlar. Bu durumda çocuklar karar verme stratejilerinde de anne baba tutumlarının etkisi altındadırlar. Çocuk ebeveyninin minyatür halidir. Çocukluğun ilk yıllarında anne baba tutumları çocukta kalıcı bir etkiye yol açar. Kimi çocukları izlediğimizde bazılarının özgüven seviyesinin yüksek bazılarınınsa düşük olduğu hemen göze çarpabilecek bir durumdur. Çocuklar arasında oluşan bu fark genetik yolla gelen mizaç dışında çevre etkileşiminin de bir sonucudur. İnsanı kişiliğini oluşturan iki şey vardır. Bunların birincisi karakter ikincisi ise mizaçtır.

Mizaç kişilik oluşumunda genler yoluyla insanda bulunan bir yapıdır. Yani mizaç anne babamızdan bize geçer. Genetik yollarla aktarılır. Biyolojik yollarlar belirlenir. Kişilik oluşumunda genlerin önemini mizaçla vurgulanmıştır.

Karakter ise kişinin çevre etkisiyle kazandığı özellikleridir. Evde yaşadığı aile, yaşanılan toplum, bulunulan sosyoekonomik çevre gibi birçok çevre etkisindeki özellik karakteri oluşturur. Kişiliğin ahlaki yanı da denebilir. Mizaca kıyasla daha kolay değişebilir. Çünkü karakter çevrenin yontmasıyla oluşan bir yapıyken mizaç ise genlerle oluşan bir yapıdır.

Sonuç olarak kişilik oluşumu insanın vereceği kararlarda etkilidir. Bu da karakter bakımından ailenin de çocuğu etkileyeceğini ortaya çıkarır. Kişilik özelliklerinin değişiminde en yakın kaynak olan aile karar verme sürecinde de bireye kattığı özellikler bakımından önemli bir noktadadır.

Çocuklar için en güvenli ortamı yaratmak zorunda olan aile, tutumlarıyla da çocuklara güvensiz bir ortam yaratabilir. Bunun için ailenin tutumlarının da çocukların kişilik gelişiminde önemli bir rolü vardır. Güvenli bir ortamda büyüyen çocuğun kendini ifade etme biçimi, özgüveni ve hakkını savunma gibi özelliklerde gelişmiş olması beklenir. Çocuk yargılanmadığı bir aile evinde kendine ve çevresine güveni kazanır. Kendine güvenen çocuk hayatında karşılaştığı zorluklarla mücadele etmede beceri kazanır. Yeri geldiğinde çocuklarına sorumluluk veren aileler de bu zorluklarla mücadelede kendi çocuklarının problem çözme becerisini geliştirmesini sağlar.

Aile tutumları çocukların soru sorma özgürlüğü bakımından da önemlidir. Soru sorabilen çocuk kendini ifade etmede çekingen olmayan bir yapıya bürünür. Soruların dikkatlice dinlenilmesi çocukta dinlenilmiş hissedilme etkisini yaratır. Dinlenilmiş çocuk söylediklerinin de dinlenilmeye değer olduğu kanısına varabilir. Aile yanında rahatça konuşma sorunlarını ifade etme özgürlüğüne kavuşan çocuk yaşadığı bir sorunda yalnız olmadığı bilincine de varabilir.

Mutsuz bir ailede çocuk sorunu kendinde arayabilir. Bu durumda ise çocuk kendini suçlayarak içe kapanık ve kendine yönelik nefret dolu bir çocuk olabilir. Kendini sevmeyen bir çocuk ise ileride başkalarını sevmede de sorun yaşayabilir.

Freud'a göre kişilik oluşumu ilk altı yıldan ibarettir. İlk altı yılda yaşanan anılar kişilik gelişiminde önemlidir. Önemli olan kişiliği sağlam oluşturmaktır. Erken çocukluk yaşantıları önemlidir. Freud bu dönemi oral dönem(0-1.5 yaş), anal dönem(1.5-2 yaş), fallik dönem(3-6 yaş), latent dönem(6-12 yaş) ve genital dönem(12-18 yaş) olmak üzere altı aşamayla sınırlandırmıştır.

Freud'a göre ilk altı yıldaki oral dönem, anal dönem ve fallik dönem kişilik oluşumunda en önemli aşamalardır. Çocuk bu aşamalardan sağlıklı bir şekilde geçemezse saplantı (fiksasyon) yaşar.

Haluk Yavuzer 2001 yılında anne baba tutumlarını 6 başlık altında incelemiştir. Bu başlıklar şunlardır:

1. *Otoriter Anne Baba Tutumu:* Bu tutumda çocuk kendi istek ve ihtiyaçlarını belirtmeden anne babasının isteğiyle hareket ederler. Anne babaları çocukların hayatını planlamıştır. Otoriter anne baba tutumunda çocuklara söz hakkı tanınmaz. Bu tutum çocukların problem çözme becerisi ve ilerideki hayatlarında vereceği kararlardaki özgürlüğü ve özgüvenini doğrudan etkiler. Bu tutumun temel özelliği çocuğa karşı gösterilen baskıdır. Bu tutuma sahip anne babalar için önemli olan şey çocukların itaat etmesidir. İtaatsizlik cezalandırılır. Çocuk kendi hayatı hakkında karar verirse anne babası bu durumu itaatsizlik olarak görür. Kurallar koşulsuz şartsız kabul edilir. Bu tutuma

FULL TEXTS BOOK

sahip anne babalar çocuklarını bu şekilde dış dünyadan koruyabileceğini düşünür. Böyle bir ailede yetişen çocuklar duygularını dışa vuramazlar. Bu da çocukların içinde yaşayıp daha da büyük duygulara kapılmasına sebep olur. Duygularını yönetmede problem yaşayan çocuk başka insanlarla olan iletişiminde de problem yaşayabilir. Mesela bu anne baba tutumuyla yetişmiş bir çocuk öfke problemi yaşayabilir. Çünkü aile içinde anne baba tutumundan dolayı kendini ifade edemeyen çocuk dışarı dünyada böyle bir anne babanın fiziksel ve zihinsel varlığından bihaber bir şekilde başkalarına bu öfkesini yansıtabilir. Bu anne baba tutumuyla yetişmiş çocuklarda özgüven bakımından problem olabilir. Çünkü hiçbir kararı kendi vermemiştir ve kendi isteği doğrultusunda yaşamamıştır. Karar verme hep başkaları üzerindedir. Kendisinin karar vereceği zaman problem çıkabilir. Bu anne baba tutumuyla yetişmiş çocukların benlik saygılarında problem çıkabilir. Çünkü bu çocuklar hiçbir zaman kendi benlikleriyle karar vermemişlerdir. Kendi benliklerini tanımazlar. Aile içinde gösterilen baskı çocuğun kendi benliğini bile tanımasına imkân tanımaz. Bu anne baba tutumuyla yetişen çocukta sosyal ilişkilerde de problem çıkabilir. Çünkü bu çocuklar duygularını yönetmeyi bilmedikleri için kendilerini ifade edemezler. Kendilerini ifade etme yetenekleri zayıf oldukları için iletişim konusunda problem yaşayabilirler. Bu anne baba tutumuyla yetişen çocukta girişimcilik özelliğinde de problem olabilir. Çünkü bu çocuklar anne babaları sayesinde bir işe girişmemişlerdir. Başarı ve başarısızlık ne demek bilmezler. Anne babaları bir şeye başarılı diyorsa başarıdır. Başarısızlık diyorsa bu da başarısızlık demektir. Baskı ortamından korkan çocuk başarısız olma korkusuyla girişimcilik faaliyetlerinde de problem yaşayabilir. Bu tutumla yetişen çocuk iki farklı kişilik gösterebilir. Birinci kişilikte uygulu, sessiz, sakin, kendini ifade etmeyen, gruba uyan, nazik ve dikkatli bir kişilik geliştirebilir. Çünkü baskı görmüştür ve gördüğü baskı sonucunda duyulan korku bu şekilde davranmak zorunda bırakmıştır. İkinci kişilik ise bu baskılar dolayısıyla bastırılan çocuğun isyankar duygularının artmasıdır. Bu duygular insanlar için tehlike oluşturabilir.

2. *Gevşek Tutum (Çocuk Merkezli Aile):* Çocuğun şımartıldığı bir aile türüdür. Genellikle tek çocuklardır. Çocuklar doyumsuz bir birey olarak yetişirler (Tunç, A. 2011). Aile çocuğun her istediğini yapar. Bu imkanlara sahip çocuk ilerideki hayatında da her şeye sahip olmak ister. Sahip olması gerektiğine inanır. Bu anne baba tutumu çocukta doyumsuzluk yaratır.

3. *Dengesiz ve Kararsız Tutum:* Dengesiz ve kararsız bir ebeveyn gören çocuk kendi karakterini de dengesiz ve kararsız olarak şekillendirir. Bu tutum ne serttir ne yumuşak. Bazı durumlarda çocuk verilen tepkiyi bilemez. Bu durumdan dolayı yaşantılarında anne babasının vereceği tepkiyi çıkarsayamayan çocuk endişeye düşer. Evde disiplin vardır ama nerede uygulanacağı belirli değildir. Yapılan bir hareketine kızılmayan çocuk hiç kızılmaması gereken bir yerde gereğinden fazla tepki alabilir. Bu da çocukta garip bir duyguya yol açar. Çocuk bu aile tutumunda davranışlarını kendi ayarlamaya çalışır. Anne ve babasının moral durumunu kontrol eder. Anne ve baba mutluysa çocuklarına davranışı da bir o kadar mutludur. Ama anne baba mutsuzsa çocuk için o an cehennem başlar. Ailede büyük tutarsızlıklar vardır. Bu tutarsızlık sadece moral durumuyla da açıklanamaz. Küçük bir olayda çocuk çok büyük cezalarla karşı karşıya kalabilir.

4. *Koruyucu Tutum:* Çocuklar aşırı düzeyde koruyuculukla yetiştirilir. Anne babası çocukla her anında bir olmuştur. Sorumluluk vermemişlerdir. Bu durumda çocuk başkalarına bağımlı bir kişilik geliştirir. Anne babası olmadan hayatını yaşayamaz hale gelir. Özgüven açısından düşüklükler başlar. Güvensiz bir kişilik gelişir. Bu çocuklar kendi öz yeterlilikleri konusunda da problem yaşar. Çünkü öz yeterliliğini test edecek bir alan yoktur. Anne baba çocuğu için her anında yanındadır. Çocuğunu dış tehlikelerden böyle koruyabileceğini düşünürler. Bu aileler için ise ana görev çocuğun anne babayla

FULL TEXTS BOOK

birlikte olmasıdır. Her işi beraber yapmayı düşünürler. Çocuğun kaç yaşında geldiği önemsizdir. Her an bebek gibi davranılır.

5. *İlgisiz ve Kayıtsız Tutum:* Ebeveynler çocuklarına karşı açıkça ilgisizdir. Bu ilgisizlik çocuklarını yok saymayla olur. Bilinçli bir şekilde istenmeyen çocuk ilgisizlikle karşı karşıyadır. Bu tutum çocuklarda saldırgan bir kişilik haline yol açabilir. Çünkü çocuk bilinçaltında reddedilmişliğini düşünür. Annesi babası tarafından reddedilen çocuk kendini dış dünyadan korumak için saldırgan bir kişilik geliştirebilir. Bu çocuklar ilerleyen hayatlarında kendi hayatını kurarken problem yaşaması olası çocuklardır. İsyankâr olma ihtimalleri yüksektir. Toplumsal sınır ve rolleri reddedebilirler. Sosyal olarak içe kapanık olabilirler. Çocukların ilgi ve istekleri umursanmaz. Çocuklarına karşı saldırganlardır. Anne babaların sınır koyma becerileri düşüktür ve çok katı sınırlar olabilir. Bu da çocukta özgüven aşamasında sorun yaratabilir.

6. *Güven Verici, Destekleyici ve Hoşgörülü Tutum:* En sağlıklı tutum budur. Çocuk sınırlarının farkındadır. Ailesi tarafından konulan kurallara uyar. Kurallara uymadığı takdirde kendisinin reddedilmeyeceğini bilir. Kendine güven konusunda yüksektir. Çünkü en basitinden ailesi onu kabullenmiştir. Çocuğa karşı içten ve koşulsuz sevgi gösteren, başarılarını destekleyen, kişiliğine saygı duyarak, onu geliştirmesine yardımcı olan, çocuğun görüş ve düşüncelerine önem veren ve aile tartışmalarında söz hakkı tanıyan, izin verirken de sorumluluk bilincini geliştirici şekilde yumuşak denetim uygulayan ana-baba tutumları demokratik tutumlar olarak tanımlanabilir (Tunç, A. (2011). Çocuklar sorumluluk alabilirler. Sorumluluk sahibi çocuklar kendilerinde problem çözme alanında yetkinlik hisseder. Sorumluluk alarak problem çözme becerisi kazanırlar. Bu çocuklar ilerleyen hayatlarında karşılaştığı problemlerle baş etme konusunda yetkindirler. Çünkü bu çocuklara ailesi tarafından kendini gerçekleştirme fırsatı verilmiştir. Bu fırsatın verildiği çocuk becerisi bakımından yüksektir. Bu tip ailelerde çocuklar gerekli sevgi, ilgi ve alakayı görmüştür. Bu sevgi, ilgi ve alakaya sahip çocuklar kendilerinin değerlerinin farkındadırlar. Bu değerlerinin farkında olmalarından dolayı da çocuklar mutlu bir yaşam sürebilirler. Çünkü şefkatli bir ailede yetişmişlerdir ve dış çevreyi bir tehdit unsuru olarak görmezler. Bu çocuklarda fizyolojik ihtiyaçlar da karşılanmıştır. Bu tutumla yetişen çocuklarda bağımsızlık özelliği de gelişmiştir. Kendisini bir aileye muhtaç olarak görmezler. İlerleyen zamanlarda bağımsız bir yaşam sürebilirler.

Anne Baba Tutumlarını Etkileyen Faktörler

Bu faktörler aileden aileye değişen faktörlerdir. Belirli bir çizgide devam etmez. Aileyi etkileyen birçok faktör vardır. Anne babalar tutumlarını birçok faktöre göre belirlerler. Bu faktörler başlıca şöyle incelenebilir:

Anne Babanın Yetişme Tarzı: Her insanın çocukluk döneminde geçirdiği yaşantıların etkisinin olması göz ardı edilemez. Bu durum düşünüldüğünde insanlar küçükken yaşadığı şeyler etkisi altında da kalır. Anne babanın tutumlarını küçüklükte maruz kaldığı anne baba tutumları da belirleyebilir. Ebeveynlerin kendileri çocukken karşılaşmış olduğu tutumlar önemlidir. Çocukluklarında sağlıklı bir ebeveyn tutumuyla karşılaşmayan kişiler ilerleyen yıllarda kendileri ebeveyn olduğunda onlar da o şekilde bir tutumla çocuklarını yetiştirebilirler.

Kültürel Değerler: Her kültür kendi içinde belirli farklılıklar gösterir. Bu farklılıklar çocuklara, kadınlara ve erkeklere bakış açıları açısından da farklılıklar gösterir. Toplumsal rollerin dayatmış olduğu roller anne babaların tutumlarını etkileyebilir. Değil bir ülke bir ülkenin içinde yaşayan farklı topluluklar bile kültürel olarak farklılıklara sahiptir. Bu da insanlar arasındaki farklılıkları doğurur. Küçüklüğünde

FULL TEXTS BOOK

farklı kültürel değerlere sahip insanlar farklı karakterler geliştirirler. Örnek verecek olursak Türkiye'de baba olmak demek genelde sessiz, sakin, her derdini içine atan, ağlamayan, duygusuz ve güçlü bir olma durumundadır. Bizim toplum olarak baba rolüne yüklediğimiz anlam çoğunluk tarafından budur. Bu da babaların çocuk yetiştirme tarzlarını etkileyebilir. Bu kültürde yetişen babalar çocuklarına karşı sevgisiz, ilgisiz ve sert görünebilirler. Çünkü toplum ona bunları dayatmıştır. Toplumun bu dayatmalarına karşılık kendileri de küçükken böyle yetiştirilmişlerdir. Bir diğer örnek de Amerika'daki aile yapısıyla Türkiye'deki aile yapısından verilebilir. Amerika daha çok bireyselci bir toplumdur. Türkiye'deki insanlar ise toplumcudur. Daha çok toplum sözüne ve rollerine önem veririz. Amerika ise tam tersidir. Orada doğan bebekler yalnız yaşamaya alışırlar. Amerikan çocukları bize göre daha bağımsızdırlar.

Sosyoekonomik Faaliyetler: Sosyoekonomik durum anne babaların beklentilerini etkiler. Düşük ve yüksek sosyoekonomik durum birbiriyle zıt karakterlerdir. Yüksek sosyoekonomik durumda olan çocuk daha rahat denemeler yapabilir. Daha bağımsızdır ve kendi vereceği kararlar konusunda daha rahattır. Ama düşük sosyoekonomik durumdaki çocuk aile denetimindedir. Çünkü hemen bir şeyleri başarması istenir. Başarısız olduğu durumlar yaftalanır. Çocuklarına sevgisiz bir özgürlük verirler. Bu özgürlük aslında çocuğun özgür olmadığıdır.

Doğum Sırası: Doğum sırası anne baba tutumlarında önemlidir. Çünkü bu sıra çocuğa karşı beklentileri belirler. İlk doğan çocuk her zaman beklentinin en yüksek olduğu çocuktur. İlk çocuk ilgiden en büyük payı alan çocuktur. Bu ilginin karşılığını ise ailesi ondan bekler. İlk çocuk bu sebepten dolayı başarı konusunda ailesi tarafından beklentisi yüksek olandır. Aile artık diğer çocuklarda daha az kontrolcü davranmaya başlar. Diğer çocuklar daha rahat bir yaşam sürerler. Aile büyük çocuğun daha çok sorumluluk alıp kardeşlerine abilik-ablalık yapmasını bekler. En çok hoşgörü ise en küçük çocuğa gösterilir. Tek çocuk ise anne baba tutumları açısından genellikle aşırı koruyucu veya aşırı hoş görülü tutumla yetiştirilir. Çünkü o ailenin tek mirasıdır. Aile o çocuğa gözü gibi bakar. Zarar görmesini istemez. Her dediğini yapar ve şımartır. Bu çocuklar bencil büyürler. Arkadaşlık yapma konusunda eksik kalabilirler. Hiçbir rekabete girmemişlerdir. Hayatlarında rekabet durumlarında problem yaşarlar.

BULGULAR

İki Kavram Arasındaki İlişki

İnsanların hayata bakış açıları, karar vermeleri, karakter özelliklerini doğrudan etkilemektedir. Bu ölçüde bakıldığında anne-baba tutumları karar verme stratejilerini de etkilemiştir. Anne-baba tutumları günümüzde insanlar üzerinde büyük bir etkiye sahiptir.

Bu iki kavram arasında literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında anne-baba tutumlarının karar stratejileri yönünde etkisi bulunmuştur. Yapılan literatür çalışmalarında anne-baba tutumlarından demokratik anne baba tutumunun insanların verdiği mantıklı karar verme stratejisini kullanmada etkisi büyüktür. Demokratik anne-baba tutumu insanların mantıklı karar verme stratejilerini kullanmasını etkilediği araştırmalarca ölçülmüştür. Koruyucu ve otoriter anne-baba tutumuna maruz kalmış insanlar ise mantıklı karar stratejileri kullanmak yerine bağımlı, spontan ve kaçıngan karar verme stratejilerine yönelmişlerdir.

İki kavram arasında yapılan bazı çalışmalardan elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir. Bu çalışmalardan elde edilen bulgular sırasıyla şöyledir:

FULL TEXTS BOOK

Tatlici, M. E. (2020). Lise öğrencilerinin algıladıkları anne-baba tutumlarına göre bilişsel esnekliklerinin ve karar verme stillerinin incelenmesi (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

1- Karar vermede ihtiyatlı seçicilik cinsiyete göre farklılaşmamaktadır. Ancak anne-baba tutumlarına göre demokratik anne-baba tutum algısına sahip olanların karar vermede ihtiyatlı seçicilikleri daha yüksektir.

2- Erkekler karar vermede umursamazlık stilini kadınlardan daha fazla kullanmaktadırlar. Anne-baba tutumlarına göre otoriter anne-baba tutum algısına sahip olanların, karar vermede umursamazlıkları demokratik anne-baba tutum algısına sahip olanlardan daha yüksektir.

3- Kadınlar karar vermede panik stilini erkeklerden daha fazla kullanmaktadırlar. Anne baba tutumlarına göre koruyucu-istekçi anne-baba tutum algısına sahip olanların, karar vermede panikleri demokratik anne-baba tutum algısına sahip olanlardan daha yüksektir.

4- Karar vermede sorumluluktan kaçma cinsiyete göre farklılaşmamaktadır. Ancak anne-baba tutumlarına göre otoriter anne-baba tutum algısına sahip olanların karar vermede sorumluluktan kaçmaları, demokratik anne-baba tutum algısına sahip olanlardan daha yüksektir.

Pamuk, S. (2016). Farklı anne baba tutumlarının üniversite öğrencilerinin kendini toparlama gücüne, problem çözme becerilerine ve karar verme davranışlarına etkisi (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Üniversite öğrencilerinin algıladıkları koruyucu istekçi anne baba tutumu düzeyi ve otoriter anne baba tutumu düzeyi, öğrencilerin araştırıcı kararsızlık ve aceleci kararsızlık düzeyini arttırmakta olduğu saptanmıştır. -Üniversite öğrencilerinin algıladıkları demokratik anne baba tutumu düzeyi aceleci yaklaşım ve kaçıngan yaklaşım düzeyini azaltmaktadır. Öğrencilerin koruyucu istekçi anne baba tutumu düzeyi değerlendirici yaklaşım, düşünen yaklaşım, kendine güvenli yaklaşım, planlı yaklaşım düzeyini arttırmaktadır

Eldeleklioğlu, J. (1999). Karar stratejileri ile ana-baba tutumları arasında ilişki. Turkish Psychological Counseling and Guidance Journal, 2(11), 7-13.

Üniversite öğrencilerinin ana-babalarının tutumlarını demokratik, koruyucu-istekçi ve otoriter olarak algılamaları ile karar verirken kullandıkları stratejiler arasındaki bu ilişkileri inceleyen araştırmanın sonucunda: anne ve babalarını demokratik olarak algılayan ergenlerin en etkin karar verme tarzı olan mantıklı karar vermeleri ile tek başına karar vermeyi gerektiren bağımsız karar verme arasında olumlu ilişki, kararsız olmaları ile olumsuz ilişki bulunmuştur. Anne babalarını koruyucu-istekçi ve otoriter olarak algılayan ergenlerin kararsız olmaları ve içtepisel karar vermeleri arasında da olumlu ilişki bulunurken, otoriter tutum ile mantıklı karar verme arasında olumsuz ilişki bulunmuştur

Tunç, A. (2011). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin karar vermede özsaygı ve karar verme stilleri ile algılanan ana baba tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Karar verme stilleri anne-baba tutumlarına göre incelendiğinde, anne-baba kabul ile karar vermede özsaygı arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Algılanan anne- baba kabulü ihtiyatlı seçicilik arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunurken, panik, sorumluluktan kaçma ve umursamazlık arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Algılanan anne-baba denetim ile karar vermede özsaygı arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Algılanan anne-baba denetim ile ihtiyatlı seçicilik arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Ancak panik, sorumluktan kaçma ve umursamazlık arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

FULL TEXTS BOOK

Sonuç ve Tartışma

İnsanlar birbirinden farklı olarak karar stratejileri kullanırlar. Karar stratejileri kullanımında geçirilen yaşantı önemlidir. Her insan geçirdiği öznel yaşantılarıyla farklı karar stratejileri kullanma eğilimindedir. Bu stratejiler insanların kişilikleri hakkında da bilgiye ulaştırır. Kişiler günlük hayatlarında karakterlerini yansıttığı oranda karar verme stratejisi kullanabilirler. Karar vermenin ortaya çıkabilmesi için bir durum olmalıdır. Kişiler bu durum karşısında karar verme eğilimi gösterirler. Durumu anlayıp sentezleyen insanlar yaşadıkları öznel hayatlarından elde ettikleri öğretiler sonucunda karar verirler. bu öğretiler bazen zorlayıcı olabilir. Bu durumda da mantıklı karar verme stratejisinin dışında diğer stratejilerin de kullanılması ortaya çıkmıştır. İnsanlar için doğru olan karar verme stratejisi mantıklı karar verme stratejisidir. Fakat insanlar bazen bu stratejiler yerine çoğunlukla farkında olmayarak farklı karar stratejileri kullanmaktadırlar. Elde edilen sonuçlar bakımından yordanması güç kararlar verebilmektedirler.

Mantıklı karar verme stratejisi diğer stratejilere göre en azından üzerinde düşünülmüş geleceğin yordanılmış olduğu stratejidir. Tabii ki bu stratejiyi kullananlar her zaman istendik sonuçları elde edememiş olabilirler. Fakat diğer stratejilere oranla mantıklı karar verme stratejisi yordanma ihtimali daha fazla olan strateji türüdür.

Anne-baba tutumları insanı etkileyen önemli bir faktördür. Bu faktör bazı etkenlerle ortaya çıkabilir. Ebeveynin yaşadığı öznel yaşantılar da bu tutumların kullanılmasında önemli bir faktördür. Çocuklar etki açısından anne-babasının büyük etkisi altındadır. Bu ölçüt düşünüldüğünde anne-baba tutumu çocukların gelişiminde, karar vermelerinde ve düşünce yapılarında büyük oranda etkiye sahiptir.

Anne-baba tutumlarının karar verme stratejilerine olan etkisine gelecek olursak araştırmalardan elde edilen bilgiler doğrultusunda demokratik anne baba tutumuyla büyümüş insanların daha çok mantıklı karar verme stratejisi kullandığı ölçülmüştür. Bu durumu yorumlayacak olursak anne-baba tutumunun sağlıklı ve en istendik olan şekli kişilerin karar verme stratejilerinde mantıklı olana yönelmesini sağlamıştır. Demokratik anne-baba tutumu çocukların hayatında kendi kararları da verebildiği yeri geldiği zaman da anne-babanın otoritesinin hissedildiği, çocuğun da kendisini bir birey olarak hissedebildiği bir tutumdur. Kendini bu şekilde hisseden çocuk vereceği kararlarda daha özgürdür. Ailesinden gelen güven de çocuğun karar vermelerine yansımıştır. Temel güvene sahip olan çocuk hayatta karar vermekten ve başarısız olmaktan çekinmez. Verdiği kararlarda başarısız olsa bile verdiği kararların arkasındadır. Mantık çerçevesinde düşünme ihtimali daha fazla olduğu söylenebilir. Bu açıdan baktığımızda demokratik anne-baba tutumuyla büyümüş insanların mantıklı karar verme stratejileri kullanması birbirini doğrudan etkileyen ve günümüzde yapılan sağlıklı birey olma adı altında kişileri bu noktaya yöneltebilir. Tabii ki bunun kesin bir garantisi yoktur.

Bir diğer açıdan otoriter anne-baba tutumuna baktığımızda ise çocuklar genellikle bu anne-baba tutumunda kararların esiridir. Kendileri karar verme sürecine dahil değildir. Kendilerine güven geliştiremezler çünkü sorumluluk alamazlar. Bu durumda da çocukların mantıklı karar verme stratejisini kullanması düşük bir ihtimaldir denebilir. Kendine güveni geliştiremeyen, aile içinde bir sesi olduğunu hissedemeyen çocuk birey olma düşüncesini pek kavramayabilir. Bu durumda da daha çok diğer karar verme stratejilerini kullanma ihtimali daha yüksektir denebilir.

Koruyucu tutumla yetişen çocukta ise hayatında hiç karar vermemiş olmak, hiç sorumluluk almamış olmak bağımlı bir kişilik geliştirmiş olması gibi etkenler sonucunda da karar verme stratejileri etkilenmektedir. Hayatında karar verme konusunda çoğunlukla ailesine ihtiyaç duyan çocuk kendi hayatında anne-babasından ayrıldığı durumda karar verme olarak problem yaşayabilir. Bu çocuklarda bağımlı kişilik gösterme ihtimalleri yüksektir denebilir. Bu yüzden kararlarında da başkalarına bağımlıdırlar denebilir.

FULL TEXTS BOOK

Gevşek tutumlu ailede ise çocuklar kendilerini adeta bir kral gibi hisseder. Her şeye sahip olmak isterler. Bu çocuklar da ilerideki hayatlarında gerçek hayatla karşılaştıklarında karar verme konusunda sıkıntı yaşayabilirler denebilir.

Genel olarak anne-baba tutumlarına bakıldığında sağlıklı olan anne-baba tutumunun demokratik anne-baba tutumu olduğu söylenebilir. Bu tutum çocukların karar vermelerinde gelişmesine yol açar. Çocuklar küçüklükten bu yana aldıkları sorumlulukta karar verme becerilerinde gelişim gösterebilirler. Devamlı kullandıkları bu becerinin gelişme olasılığı fazladır.

Bazı mesleki karar verme kuramları vardır. Bu kuramlar da karar vermenin nasıl bir şey olduğunu açıklar. Mesleki karar verme kuramlarına göre kişiler mesleklerine karar verirken neleri düşündüğü, hangi kriterlere dikkat ettiği, ilgileri, değerleri ve yetenekleri noktasında kişiler açıklanır. Her kuramın açıklama şekli birbirinden farklıdır. Bu kuramlar dikkat edilen noktaların ne olduğuyla alakalı açıklamalar yapar ve danışanlarına bu noktada hizmet vermeye çalışırlar.

KAYNAKÇA

1. Aktaş, N. (2016). *Lise Öğrencilerinin Motivasyon Kaynakları Ve Karar Verme Stratejileri* (Master's Thesis, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

2. Alver, B. (2005). Psikolojik Danışma Ve Rehberlik Eğitimi Alan Öğrencilerin Empatik Beceri Ve Karar Verme Stratejilerinin Çeşitli Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (14), 19-34.

3. Bilgiç, R., & Bilgin, M. (2016). Ergenlerin Cinsiyet Ve Öğrenim Kademesi Düzeylerine Göre Bilişsel Esneklik Düzeyleri İle Karar Stratejileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *2*(2), 39-55.

4. Bozgedik, A. (2017). *Eğitimde Yeni Bir Model Olan Temel Lise Öğrencilerinin Üniversite Ve Meslek Seçimini Etkileyen Faktörler* (Master's Thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

5. By: Avci, Ummuhan; Karaoglan Yilmaz, Fatma Gizem; Yilmaz, Ramazan. Psychology in the Schools. Mar2023, Vol. 60 Issue 3, p830-842.

6. By: Eldeleklıoğlu, Jale. Social Behavior & Personality: an international journal. 2007, Vol. 35 Issue 7, p975-986.

7. Çoban, A. E., & Hamamcı, Z. (2006). Kontrol Odakları Farklı Ergenlerin Karar Stratejileri Açısından İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *14*(2), 393-402.

8. Deniz, M. E. (2002). Üniversite Öğrencilerin Karar Verme Stratejileri Ve Sosyal Beceri Düzeylerinin Ta-Baskın Ben Durumları Ve Bazı Özlük Niteliklerine Göre Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi.

9. Eldeleklioğlu, J. (1999). Karar Stratejileri İle Ana-Baba Tutumları Arasında İlişki. *Turkish Psychological Counseling And Guidance Journal*, *2*(11), 7-13.

10. Eren Çitak, E. *Tip 1 Diyabetli Adolesanların Algıladıkları Anne-Baba Tutumları Ve Karar Verme Stratejileri* (Master's Thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

11. Erözkan, A. (2011). Üniversite Öğrencilerinin Bağlanma Stilleri Ve Karar Stratejileri. *International Journal Of Eurasia Social Sciences*, *2011*(3), 60-74.

12. Güner, Y. A. (2006). Lise Son Sınıf Öğrencilerinin Karar Stratejilerini Yordayan Bazı

FULL TEXTS BOOK

Değişkenler. *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Rehberlik Ve Psikolojik Danışma Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, *Ankara*.

13. Güngör, S., & Özcan, U. (2022). Karar Kuramı Ve Karar Verme. *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, (33), 119-125.

14. Kesici, Ş. (2007). Ortaöğretim Öğrencilerinin Anne Baba Tutumlarının Ve Rehberlik İhtiyaçlarının Mesleki Karar Verme Zorluklarını Yordaması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (18), 329-339.

15. Klein, G. A. (1989). Strategies of decision making. Military review, 69(5), 56-64.

16. Köksal, A., & Gazioğlu, A. İ. (2007). Ergenlerde Duygusal Zekâ İle Karar Verme Stratejileri Arasındaki İlişki. *Hayef Journal Of Education*, *4*(1), 133-146.

17. Öztürk, N., Kutlu, M., & Atlı, A. (2011). The Effect Of Parents' Attitudes On Adolescents' Decision-Making Strategies.

18. Pamuk, S. (2016). *Farklı Anne Baba Tutumlarının Üniversite Öğrencilerinin Kendini Toparlama Gücüne, Problem Çözme Becerilerine Ve Karar Verme Davranışlarına Etkisi* (Master's Thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

19. Pekdoğan, S. (2019). Karar Verme Stilleri Araştırmaları: 2009-2013 Yılları Arasındaki Yüksek Lisans Tezlerinin İncelenmesi. *The Journal Of Academic Social Science Studies*, *4*(34), 321-331.

20. Tatlici, M. E. (2020). *Lise Öğrencilerinin Algıladıkları Anne-Baba Tutumlarına Göre Bilişsel Esnekliklerinin Ve Karar Verme Stillerinin İncelenmesi* (Master's Thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).

21. Tatlilioğlu, K. (2010). Farklı Öz-Anlayış Düzeylerine Sahip Üniversite Öğrencilerinin Karar Vermede Özsaygı, Karar Verme Stilleri Ve Kişilik Özelliklerinin Değerlendirilmesi.

22. Tekbaş, G. (2021). Lise Öğrencilerinin Karar Stratejilerinin Farklı Karar Durumlarında İncelenmesi.

23. Tunç, A. (2011). *İlköğretim 7. Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Karar Vermede Özsaygı Ve Karar Verme Stilleri İle Algılanan Ana Baba Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi* (Master's Thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

FULL TEXTS BOOK

TAKSONOMİK SINIRLARDAN FONKSİYONEL ÖZELLİKLERE: SU KALİTESİ DEĞERLENDİRMESİNDE DİYATOME "YAŞAM FORMLARI" VE EKOLOJİK STRATEJİLERİN KULLANIMI

FROM TAXONOMIC BOUNDARIES TO FUNCTIONAL TRAITS: USING DIATOM "LIFE FORMS" AND ECOLOGICAL STRATEGIES IN WATER QUALITY ASSESSMENT

***Ömer LEKESİZ*[1]**

[1]*Öğr. Gör. Dr., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Osmaniye, TÜRKİYE.*

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-2982-0136*

ÖZET

Sucul ekosistemlerin ekolojik durumunun belirlenmesinde diyatomeler, çevresel değişimlere verdikleri hızlı tepkiler nedeniyle en önemli biyolojik indikatörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Geleneksel olarak bu değerlendirmeler, türlerin varlığına veya yokluğuna dayalı taksonomik indekslerin (IPS, TDI, IBD vb.) hesaplanmasıyla yürütülmektedir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar, taksonomik yaklaşımın küresel ölçekte uygulanabilirliğini sınırlayan ciddi metodolojik engelleri ortaya çıkarmıştır. Sürekli değişen tür isimlendirmeleri (nomenklatür), kriptik biyoçeşitlilik nedeniyle mikroskobik teşhislerde yaşanan uzman hataları ve türlerin biyocoğrafik dağılım farklılıkları, verilerin standardizasyonunu zorlaştırmaktadır. Bu bağlamda bilim dünyası, organizmanın "adının ne olduğu" sorusundan, ekosistemde "nasıl bir strateji ile hayatta kaldığı" sorusuna odaklanan Fonksiyonel Ekoloji yaklaşımına doğru bir paradigma değişimi yaşamaktadır. Bu derleme çalışması, diyatome topluluklarının boyut, hareket yeteneği, koloni oluşturma biçimi ve yapışma mekanizmaları gibi "fonksiyonel özelliklerinin" (functional traits), su kalitesi değerlendirmesinde neden daha mekanistik, evrensel ve güvenilir sonuçlar sunduğunu literatür ışığında analiz etmeyi amaçlamaktadır.

Mevcut literatür incelendiğinde; diyatome topluluklarının "Düşük Profil" (Low Profile), "Yüksek Profil" (High Profile) ve "Hareketli" (Motile) gibi ekolojik grupların, çevresel stresi tanımlamada türe özgü indekslerden daha hassas olduğu görülmüştür. Örneğin; klasik kimyasal analizler ve taksonomik indeksler organik kirliliği ölçmede başarılıyken, fiziksel habitat bozulmalarını (hidromorfolojik baskı) tespit etmekte yetersiz kalabilmektedir. Fonksiyonel analizlerde ise, *Hareketli (Motile)* gruba ait türlerin artışı, sadece organik kirliliği değil, aynı zamanda suyun bulanıklığının arttığını ve ışık geçirgenliğinin azaldığını (sedimantasyon baskısı) gösteren net bir biyolojik sinyaldir. Benzer şekilde *Düşük Profil* grubu, yüksek akış hızına ve fiziksel aşınmaya direnci temsil etmektedir.

Taksonomik indeksler suyun "kirlilik derecesini" sayısal bir skorla ifade ederken; fonksiyonel yaklaşım suyun "neden kirlendiğini" ve ekosistemin bu baskıya karşı "nasıl bir direnç mekanizması geliştirdiğini" açıklar. Geleceğin biyoizleme modellerinde, taksonomik verilerin fonksiyonel metriklerle desteklenmesi, su kaynaklarının yönetiminde maliyet-etkin, hatasız ve biyocoğrafik sınırlardan bağımsız kararlar alınmasını sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Fonksiyonel Ekoloji, Diyatome Yaşam Formları, Biyoizleme, Ekolojik Özellikler, Su Kalitesi.

ABSTRACT

Diatoms are considered one of the most important biological indicators for determining the ecological status of aquatic ecosystems due to their rapid responses to environmental changes. Traditionally, these assessments have been conducted by calculating taxonomic indices (IPS, TDI, IBD, etc.) based on the presence or absence of species. However, recent studies have revealed serious methodological challenges that limit the applicability of the taxonomic approach on a global scale. Constantly changing species nomenclature, expert errors in microscopic identification due to cryptic biodiversity, and

FULL TEXTS BOOK

differences in species' biogeographic distributions make data standardization difficult. In this context, the scientific community is undergoing a paradigm shift from the question of "what is an organism's name" to the question of "what strategy does it use to survive" in the ecosystem, toward a Functional Ecology approach. This review aims to analyze, based on the literature, why functional traits of diatom communities, such as size, mobility, colony formation, and adhesion mechanisms, provide more mechanistic, universal, and reliable results in water quality assessment. A review of the existing literature reveals that ecological groups such as "Low Profile," "High Profile," and "Motile" are more sensitive than species-specific indices in identifying environmental stress. For example, while classical chemical analyses and taxonomic indices are successful in measuring organic pollution, they may be insufficient to detect physical habitat degradation (hydromorphological pressure). In functional analyses, an increase in species belonging to the Motile group provides a clear biological signal indicating not only organic pollution but also increased water turbidity and decreased light transmittance (sedimentation pressure). Similarly, the Low Profile group represents resistance to high flow rates and physical abrasion.

Taxonomic indices express the "degree of pollution" of water with a numerical score; The functional approach explains why water is polluted and how the ecosystem develops a resistance mechanism against this pressure. In future biomonitoring models, supporting taxonomic data with functional metrics will enable cost-effective, error-free, and biogeographically independent decisions in water resource management.

Keywords: Functional Ecology, Diatom Life Forms, Biomonitoring, Ecological Traits, Water Quality.

INTRODUCTION

Freshwater ecosystems provide numerous services, including drinking and domestic water supply, agriculture, energy production, and biodiversity; however, they are under constant stress due to factors such as urban/endemic pollution, nutrient loading from agricultural sources, sediment transport, hydromorphological changes, and climate change. Monitoring these pressures requires assessments based not only on instantaneous chemical measurements but also on the integrative responses of biological components. The European Union Water Framework Directive (2000/60/EC) institutionalized this approach, positioning biological quality elements (e.g., phytobenthos/diatoms) as a central component in the ecological status classification of surface waters (Barinova et al., 2023; Çelekli et al., 2021; WFD, 2000).

Diatoms are one of the most established groups for bioindication in rivers due to their short generation times, substrate-dependent life, wide environmental tolerance ranges, and community compositions that change in response to pressures (Bahls, 2023; Barinova et al., 2023) . Consequently, taxonomy-based indices such as IPS, IBD, and TDI have become widely used and integrated into standard monitoring programs across Europe and other regions. However, assessments based solely on the question "which species are present?" can limit data standardization and the spatial comparability of results due to reasons such as the dynamic nature of taxonomic naming, the difficulty of diagnosing cryptic biodiversity, expert dependency, the risk of diagnostic error, and the diversity of regional species pools (Edwards et al., 2020; Lekesiz et al., 2024; Masouras et al., 2021; Valentin et al., 2019).

These challenges have led to the rapid rise of a functional ecology framework, which, in addition to species-centric approaches in bio-monitoring, focuses on the functional roles and strategies of organisms within ecosystems (Blanco, 2024).

Conceptual Framework: Functional Ecology, Trait, and "Life Form"

Functional ecology explains community composition not only through taxonomic names but also through sets of traits that reflect how species survive, reproduce, and utilize resources in environmental conditions. The concept of "functional trait" encompasses measurable morphological (size), physiological (tolerances related to nutrient use), behavioral (mobility), or life history (colony formation) characteristics (Nock et al., 2016; Schleuning et al., 2023) . The importance of using trait-based approaches in aquatic systems with a common language and typology is particularly emphasized

FULL TEXTS BOOK

because it increases comparability across different fields of study. Specifically for diatoms, the trait-based approach highlights parameters such as cell size, motility, growth form/life form (unicellular, colonial, stalked, tubular), and substrate attachment mechanisms (mucus peduncle, stalk, gel matrix) (Figure 1). These traits are more directly related to pressure types, making it easier to produce mechanistic interpretations of "why" the community changed (Stenger-Kovács et al., 2018).

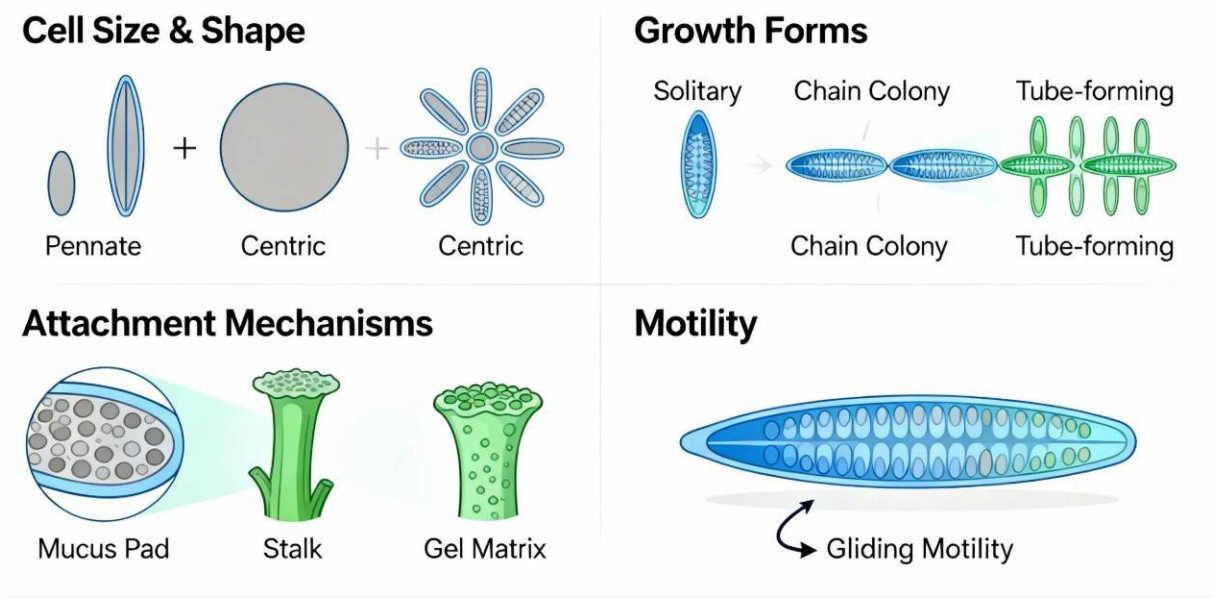


Figure1 Some characteristics of diatom life forms

The Power and Limitations of Taxonomy-Based Indices

Strengths

Taxonomic indices (IPS, IBD, TDI, etc.) provide quantifiable outputs that are particularly sensitive to pressures such as nutrient enrichment and organic pollution, thanks to years of calibration studies. This output is practical for reporting and classification purposes from the perspective of regulatory agencies.

Limitations and Methodological Challenges

(i) Nomenclature dynamics and taxonomic revisions: Since species names and species concepts can change over time, the "same name" in long-term datasets may not always represent the same biological unit. This necessitates updating the species lists and sensitivity values used in indices (Kelly, 2013) .

(ii) Cryptic biodiversity and diagnostic uncertainty: Morphologically similar but genetically distinct (cryptic) species make differentiation difficult at the light microscopy level; this can affect the reliability and standardization of "species-level" data (Kiebacher & Szövényi, 2024) .

(iii) Expert dependency and risk of error: Diatom diagnosis requires a high level of expertise; this is limiting in terms of both cost and inter-laboratory consistency (Çelekli et al., 2021) .

Biogeographic differences and transfer issues: Indices calibrated in one region may not perform with the same sensitivity in basins with different species pools and stress regimes; therefore, validation/adaptation is required for each geography. This table explains why functional metrics are seen as critical complements in terms of "universality" and "mechanistic explanation" (Mao et al., 2019).

Diatom Functional Classifications: Ecological Guilds and Life Forms

FULL TEXTS BOOK

One of the most common approaches to functional classification in diatoms is the concept of ecological guilds. Passy(2007) addressed diatom communities in rivers as low-profile, high- profile, and motile guilds exhibiting predictable behaviors along environmental gradients (nutrient/disturbance).

Studies expanding this framework have included "life forms" (stalked, pedunculate, colonial, tubular, etc.) and "cell size classes" in the assessment, aiming for a more detailed functional interpretation. Rimet and Bouchez (2012) provided a comprehensive compilation/codification of life forms, size classes, and guild memberships for taxa frequently observed in European rivers, offering a practical foundation for trait-based applications.

The ecological significance of these three basic guilds can be conceptualized as follows (brief summary):

- Low-profile: Typically small in size, well-attached to substrates, advantageous in high- flow and physical abrasion conditions; forms that can colonize rapidly.
- High-profile: Components that form larger/three-dimensional structures, may include stalked/colonial forms, can increase under conditions of resource abundance, but may be more sensitive to physical disturbance.
- Motile: Components that can actively move on the substrate; able to gain a selective advantage under conditions such as fine sediment accumulation, turbidity, and micro- spatial heterogeneity of the habitat.

Functional Responses to Pressures: From "How Polluted?" to "Why Polluted?"

Taxonomy-based diatom indices mostly summarize the ecological status as a single numerical value/class based on species composition and sensitivity values. The functional approach, on the other hand, aims to provide a more explanatory layer of interpretation regarding how community change may relate to possible types of pressures (e.g., trophic enrichment, sedimentation, flow/habitat changes) by considering characteristics such as life forms, traits, and guild composition.

Organic pollution and trophic enrichment

Increases in organic load and nutrient salts are among the pressures well captured by many taxonomic indices. However, guild composition may also show meaningful relationships with trophic/organic gradients; for example, some studies have reported that low and high profile components tend to be relatively abundant under low trophic/organic conditions, while the mobile component tends to increase under higher trophic/organic conditions .

Hydromorphological degradation and sedimentation pressure

Physical pressures in river ecosystems, such as hydromorphological degradation (e.g., changes in flow regime, channelization, weakening of habitat integrity) and sedimentation (fine sediment accumulation, increased turbidity, changes in light conditions), can significantly affect the structure of biological communities. However, since some assessment approaches have been developed to be sensitive primarily to chemical pressures such as nutrient/organic loading , they may not always reveal the biological reflections of physical pressures with the same clarity. Therefore, the literature emphasizes the need for complementary biological indicators for interpreting physical pressures (Hroch & Brabec, 2022; Marcel et al., 2017; Ofogh et al., 2024).

Functional approaches allow for interpreting community changes independently of species level. For example, an increase in motile guild components has been associated in some studies with fine sediment accumulation, reduced substrate stability, and accompanying changes in turbidity/light conditions. Similarly, low-profile forms are considered components that can demonstrate resilience through growth and attachment strategies close to the substrate under conditions of high flow, friction, and physical abrasion (Marcel et al., 2017; Passy, 2007) . High- profile components, on the other hand, can vary depending on resource conditions and habitat structure due to their three-dimensional growth forms; therefore, interpretations should be evaluated together according to the type of pressure and the context of the study.

FULL TEXTS BOOK

In this context, to better understand physical pressures, it is recommended that the "overall condition" output obtained from taxonomic indices be supported by guild composition and life form/trait-based metrics, and that the results be interpreted in conjunction with existing chemical/hydromorphological measurements (Table 1).

Table 1. Literature-based conceptual summary of how key pressures relate to diatom functional groups and mechanisms (↑ = expected increase).

Pressure/Variable group	Functional response	Interpreted mechanism
Sediment accumulation / turbidity / low light	Motile guild ↑	Microhabitat selection and finding a suitable niche through surface movement
High flow / physical abrasion	Low-profile ↑	Attachment + rapid colonization, tolerance to disturbance
Rich nutrients	High-profile components may vary	Competition/light access with three-dimensional growth forms

Note: This table is not a "field result"; it is a conceptual summary of relationships reported in the literature that are relevant to the compilation purpose of this study.

METHODS

This study is a review that does not involve new field sampling or experimental data production; it addresses the use of functional traits, life forms, and ecological guild approaches in diatom- based water quality assessment. The main objective of the study is to comprehensively reveal the conceptual basis of the functional approach, which is increasingly debated in the literature

despite the widespread use of taxonomy-based indices (e.g., IPS, IBD, TDI), how it is defined for diatoms using which classification frameworks, and how it is interpreted in relation to which types of pressure gradients.

Within the scope of the review, studies defining functional classification approaches in diatoms (characteristics such as life form, cell size, attachment/colony structure), studies using the ecological guild framework (low-profile, high-profile, motile, and planktonic when necessary), and application examples linking these metrics to environmental pressures were considered. The information obtained was organized using a synthesis approach following the sequence of concept–classification–application; expected functional response patterns to pressure types were discussed in terms of "pressure–signal–mechanism." Thus, the study aims to present, within a systematic literature-based framework, the conditions under which functional metrics can provide a complementary layer of interpretation in water quality assessment and the circumstances under which it is more appropriate to consider them alongside taxonomy-based results.

Synthesis of Findings and Discussion

The "universality" potential of functional metrics

Taxon names may vary geographically; however, characteristics such as "mobility," "attachment strategy," or "size" may offer more generalizable axes that produce similar responses to environmental

FULL TEXTS BOOK

filters in different basins. Therefore, trait-based functional diversity/composition metrics have been shown to produce more "portable" assessment components compared to classical indices (Stenger-Kovács et al., 2018; 2020)

Mechanistic interpretive power: From "indicator" to "cause-effect"

Taxonomy-based diatom indices (e.g., IPS, IBD, TDI) mostly produce an output that summarizes ecological status as a single numerical value/class (e.g., good–moderate–poor) based on species composition and species sensitivity values. In contrast, the functional approach allows for interpretation of which pressures may be associated with observed community changes based on diatom community life forms, ecological guild composition, and other trait-based characteristics. Therefore, functional metrics can complement the general status information obtained from taxonomic indices and provide an additional layer of assessment, particularly in interpreting the biological reflections of processes related to the physical habitat (such as hydromorphological changes and sedimentation) (Besse-Lototskaya et al., 2011; Blanco, 2024).

Turkish context: applicability of indices and the need for complementary metrics

Studies conducted in different basins in Turkey (Çelekli et al., 2022, 2023; Lekesiz et al., 2024) indicate that some European-based indices can be applied to a certain extent; however, due to taxonomic scope, strength of relationship with environmental drivers, and basin-specific characteristics, the need for validation/adaptation persists. In this context, functional metrics can provide a strong complementary layer to the biomonitoring infrastructure in Turkey in terms of increasing inter-laboratory consistency, making thepressure type more "readable," and reducing biogeographic constraints.

Proposed Application Model: Hybrid Biomonitoring (Taxonomy + Function)

In future biomonitoring models, supporting taxonomic data with functional metrics can facilitate cost-effective, error-free, and biogeographically independent decision-making in water resource management.

To this end, a hybrid assessment framework can be proposed:

1. Standard taxonomic index (such as IPS/IBD/TDI) with "overall status" output
2. Pressure type signal with guild composition (low/high/motile; planktonic if necessary)
3. Mechanism reinforcement with life form and size classes (attached, colonial, stalked, etc.)
4. Interpretation of results in conjunction with chemical + hydromorphological data (decision not based on a single source)

This hybrid approach aims to make pressures that existing regulatory indices cannot explain visible through a functional layer, without "canceling" them.

CONCLUSION

This review demonstrates that taxonomy-based indices (e.g., IPS, IBD, TDI), commonly used in diatom-based water quality assessment, provide practical and comparable outputs that summarize pressures such as trophic enrichment and organic loading (Kelly, 1998; Masouras et al., 2021). However, in species-name-centered approaches, uncertainties related to sampling, diagnosis, and counting, as well as the level of taxonomic resolution, can influence assessment results (Besse-Lototskaya et al., 2006; Rimet & Bouchez, 2012a) and the variability of index performance across different geographical areas may constitute a significant limitation in terms of consistency in long-term monitoring and direct comparability between watersheds (Tan et al., 2017). Therefore, in the literature, the inclusion of functional traits that can be defined relatively independently of species names, in addition to taxonomic indices, has emerged as a methodological complement (Tapolczai et al., 2016). The fundamental contribution of the functional approach is that it provides a framework that allows for the interpretation of the possible drivers of change, rather than reducing changes in community composition solely to "state" classifications: Low-profile–high-profile–mobile (and, when necessary, planktonic) guild

FULL TEXTS BOOK

composition can be used to capture community responses that can change predictably across different nutrient and physical disturbance gradients (Passy, 2007; Rimet & Bouchez, 2012b).

This framework is also consistent with the general approach of review studies discussing the contributions and limitations of functional classifications as a "common language" for assessment (Tapolczai et al., 2016). On the other hand, the practical impact of taxonomic uncertainties and reference database deficiencies has also been highlighted in studies comparing morphological and molecular approaches; it has been shown that the workflow/analytical choice used in metabarcoding-based diatom index inference can affect the results (Apothéloz-Perret-Gentil et al., 2021; Bailet et al., 2019).

Therefore, a single approach should not be expected to represent all pressures with the same sensitivity; the most realistic option in practice is to support the general status output obtained from taxonomic indices with guild composition and life form/trait-based metrics and to interpret the findings in conjunction with concurrent chemical and hydromorphological indicators (Masouras et al., 2021; Rimet & Bouchez, 2012b).

Such a hybrid assessment both preserves the classification output necessary for management and has the potential to provide more explanatory and transferable decision support for the differentiation of pressure types (Masouras et al., 2021).

REFERENCES

Apothéloz-Perret-Gentil, L., Bouchez, A., Cordier, T., Cordonier, A., Guéguen, J., Rimet, F., Vasselon, V., & Pawlowski, J. (2021). Monitoring the ecological status of rivers with diatom eDNA metabarcoding: A comparison of taxonomic markers and analytical approaches for the inference of a molecular diatom index. Molecular Ecology, 30(13), 2959–2968. https://doi.org/10.1111/mec.15646

Bahls, L. L. (2023). Diatoms of Montana and Western North America: Catalog and Atlas of Species in the Montana Diatom Collection, Volume 2, Special Publication 27, 1-600. Academy of Natural Sciences of Philadelphia.

Bailet, B., Bouchez, A., Franc, A., Frigerio, J.-M., Keck, F., Karjalainen, S.-M., Rimet, F., Schneider, S., & Kahlert, M. (2019). Molecular versus morphological data for benthic diatom biomonitoring in Northern European freshwater and consequences for ecological status. Metabarcoding and Metagenomics, 3, 21–35. https://doi.org/10.3897/mbmg.3.34002

Barinova, S., Gabyshev, V., Genkal, S., & Gabysheva, O. (2023). Diatoms of Small Water Bodies as Bioindicators in the Assessment of Climatic and Anthropogenic Impacts on the Coast of Tiksi Bay, Russian Arctic. Water, 15(8), 1533–1533. https://doi.org/10.3390/w15081533

Berthon, V., Bouchez, A., & Rimet, F. (2011). Using diatom life-forms and ecological guilds to assess organic pollution and trophic level in rivers: A case study of rivers in south-eastern France. Hydrobiologia, 673(1), 259–271. https://doi.org/10.1007/s10750-011-0786-1

Besse-Lototskaya, A., Verdonschot, P. F. M., & Sinkeldam, J. A. (2006). Uncertainty in diatom assessment: Sampling, identification and counting variation. Hydrobiologia, 566, 247–260. https://doi.org/10.1007/s10750-006-0092-5

Besse-Lototskaya, A., Verdonschot, P. F. M., Coste, M., & Van de Vijver, B. (2011). Evaluation of European diatom trophic indices. Ecological Indicators, 11(2), 456–467.

Blanco, S. (2024). What do diatom indices indicate? Modeling the specific pollution sensitivity index. Environmental Science and Pollution Research, 31(20), 29449–29459. https://doi.org/10.1007/s11356-024-33115-1

Çelekli, A., Lekesiz, Ö., & Çetin, T. (2022). Eco-assessment of least disturbed areas of the Antalya River basin: Application of diatom indices from different ecoregions. Environmental Science and Pollution Research, 29(1), 790–804. https://doi.org/10.1007/s11356-021-15394-0

FULL TEXTS BOOK

Çelekli, A., Lekesiz, Ö., & Çetin, T. (2023). Eco-assessment of streams of Konya closed river basin (Turkey) using various ecoregional diatom indices. Environmental Science and Pollution Research, 30(13), 36143–36159. https://doi.org/10.1007/s11356-022-24747-2

Çelekli, A., Lekesiz, Ö., & Yavuzatmaca, M. (2021). Bioassessment of water quality of surface waters using diatom metrics. Turkish Journal of Botany, 45(5), 379–396. https://doi.org/10.3906/bot-2101-16

Edwards, P. M., Pan, Y., Mork, L., & Thorne, C. (2020). Using diatoms to assess river restoration: A pilot study in Whychus Creek, Oregon, USA. River Research and Applications, 36(10), 2089–2095. https://doi.org/10.1002/rra.3712

Hroch, M., & Brabec, K. (2022). Analysis of multiple-pressure pattern in rivers and its effects on the structure of macroinvertebrate communities. Limnologica, 97, 126027. https://doi.org/10.1016/j.limno.2022.126027

Kelly, M. G. (1998). Use of the trophic diatom index to monitor eutrophication in rivers. Water Research, 32(1), 236–242. https://doi.org/10.1016/S0043-1354(97)00157-7

Kelly, M. G. (2013). Data issues concerning the use of diatoms for ecological assessment in UK rivers. Science of The Total Environment, 461, 702-711.

Kiebacher, T., & Szövényi, P. (2024). Morphological, genetic and ecological divergence in near- cryptic bryophyte species widespread in the Holarctic: The Dicranum acutifolium complex (Dicranales) revisited in the Alps. Journal of Plant Research, 137, 561–574. https://doi.org/10.1007/s10265-024-01534-3

Lekesiz, Ö., Çelekli, A., Yavuzatmaca, M., & Dügel, M. (2024). Determination of ecological statuses of streams in the Ceyhan River Basin using composition and ecological characteristics of diatoms. Environmental Science and Pollution Research, 31(23), 34738–34755. https://doi.org/10.1007/s11356-024-33518-0

Mao, F., Zhao, X., Peiming, Chi, S., Richards, K., Hannah, D., & Krause, S. (2019). Revision of biological indices for aquatic systems: A ridge-regression solution. Ecological Indicators. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105478

Marcel, R., Berthon, V., Castets, V., Rimet, F., Thiers, A., Labat, F., & Fontan, B. (2017). Modeling diatom life forms and ecological guilds for river biomonitoring. Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems, 418, 1. https://doi.org/10.1051/kmae/2016033

Masouras, A., Karaouzas, I., Dimitriou, E., Tsirtsis, G., & Smeti, E. (2021). Benthic Diatoms in River Biomonitoring—Present and Future Perspectives within the Water Framework Directive. Water, 13(4), 478. https://doi.org/10.3390/w13040478

Nock, C., Vogt, R., & Beisner, B. (2016). Functional Traits. https://doi.org/10.1002/9780470015902.a0026282

Ofogh, A. R., Ebrahimi Dorche, E., Birk, S., Fathi, P., Zare Shahraki, M., & Bruder, A. (2024). Improving the performance of macroinvertebrate-based multi-metric indices by incorporating functional traits and an index performance-driven approach. Science of The Total Environment, 931, 172850. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.172850

Passy, S. I. (2007). Diatom ecological guilds display distinct and predictable behavior along nutrient and disturbance gradients in running waters. Aquatic Botany, 86(2), 171–178. https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2006.09.018

Rimet, F., & Bouchez, A. (2012a). Biomonitoring river diatoms: Implications of taxonomic resolution. Ecological Indicators, 15(1), 92–99. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.09.014

Rimet, F., & Bouchez, A. (2012b). Life-forms, cell-sizes and ecological guilds of diatoms in European rivers. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 406, 01. https://doi.org/10.1051/kmae/2012018

FULL TEXTS BOOK

Schleuning, M., García, D., & Tobias, J. (2023). Animal functional traits: Towards a trait-based ecology for whole ecosystems. Functional Ecology. https://doi.org/10.1111/1365-2435.14246

Stenger-Kovács, C., Körmendi, K., Lengyel, E., Abonyi, A., Hajnal, É., Szabó, B., Buczkó, K., & Padisák, J. (2018). Expanding the trait-based concept of benthic diatoms: Development of trait- and species-based indices for conductivity as the master variable of ecological status in continental saline lakes. Ecological Indicators, 95, 63–74. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.07.026

Stenger-Kovács, C., Lengyel, E., Buczkó, K., Padisák, J., & Korponai, J. (2020). Trait-based diatom functional diversity as an appropriate tool for understanding the effects of environmental changes in soda pans. Ecology and Evolution, 10(1), 320–335. https://doi.org/10.1002/ece3.5897

Tan, X., Zhang, Q., Burford, M. A., Sheldon, F., & Bunn, S. E. (2017). Benthic diatom-based indices for water quality assessment in two subtropical streams. Frontiers in Microbiology, 8, 601. https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00601

Tapolczai, K., Bouchez, A., Stenger-Kovács, C., Padisák, J., & Rimet, F. (2016). Trait-based ecological classifications for benthic algae: Review and perspectives. Hydrobiologia, 776, 1–17. https://doi.org/10.1007/s10750-016-2736-4

Valentin, V., Frédéric, R., Isabelle, D., Olivier, M., Yorick, R., & Agnès, B. (2019). Assessing pollution of aquatic environments with diatoms' DNA metabarcoding: Experience and developments from France water framework directive networks. Metabarcoding and Metagenomics, 3, e39646. https://doi.org/10.3897/mbmg.3.39646

WFD. (2000). Directive of the European Parliament and of the Council 2000/60/EC. Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy. Official Journal of the European Parliament, L327(September 1996), 1–82.

FULL TEXTS BOOK

EKOLOJİK TAHMİN MODELLERİNDE "KARA KUTU"YU AYDINLATMAK: HİDROBİYOLOJİK VERİLERDE AÇIKLANABİLİR YAPAY ZEKA (XAI) VE SHAP ANALİZLERİNİN ROLÜ

ILLUMİNATİNG THE "BLACK BOX" İN ECOLOGİCAL PREDİCTİON MODELS: THE ROLE OF EXPLAİNABLE AI (XAI) AND SHAP ANALYSES İN HYDROBİOLOGİCAL DATA

Ömer LEKESİZ1

1Öğr. Gör. Dr., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Biyoloji Bölümü, Osmaniye, TÜRKİYE.

1ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-2982-0136

Kürşad KOCAİSPİR 2

2 Arş. Gör., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Osmaniye, TÜRKİYE

2ORCID ID: https://orcid.org/0009-0008-7640-3291

ÖZET

Son on yılda, sucul ekosistemlerin izlenmesi ve su kalitesi yönetimi alanındaki araştırmalar, doğrusal istatistiksel yöntemlerden (Regresyon, CCA vb.), ekolojik verilerin karmaşık, gürültülü ve doğrusal olmayan yapısını modelleyebilen Yapay Zeka (YZ) ve Makine Öğrenmesi (ML) algoritmalarına doğru radikal bir dönüşüm geçirmektedir. Python ve R tabanlı açık kaynaklı kütüphanelerin erişilebilirliğinin artmasıyla birlikte, Random Forest (RF), Destek Vektör Makineleri (SVM) ve Yapay Sinir Ağları (ANN) gibi algoritmaların kullanımı yaygınlaşmıştır. Bu modeller, geleneksel yöntemlere kıyasla çok daha yüksek tahmin başarısı gösterse de, literatürde "Kara Kutu" (Black Box) olarak adlandırılan ciddi bir güven ve şeffaflık sorununu beraberinde getirmektedir. Kara kutu modelleri, girdi verisini (fizikokimyasal parametreler) işleyip bir çıktı (biyolojik kalite sınıfı) üretirken, bu karara nasıl ulaştıklarını matematiksel olarak gizlemektedir. Bu durum, yanlış pozitif sonuçların denetlenmesini zorlaştırmakta ve karar vericilerin modele olan güvenini sarsmaktadır. Bu derleme çalışması, ekolojik modellemede yeni bir standart haline gelmeye başlayan Açıklanabilir Yapay Zeka (Explainable AI - XAI) paradigmalarını ve özellikle oyun teorisine dayalı SHAP (Shapley Additive exPlanations) analizlerinin hidrobiyolojideki kullanım potansiyelini literatür ışığında incelemeyi amaçlamaktadır. Literatürdeki güncel vaka analizleri incelendiğinde; XAI tekniklerinin, modelin karar verme sürecini şeffaflaştırarak, model çıktılarının yerleşik ekolojik teorilerle örtüşüp örtüşmediğinin (ecological plausibility) kontrol edilmesine olanak sağladığı görülmektedir. Özellikle SHAP değerleri, her bir çevresel parametrenin (örneğin; Nitrat, Fosfor, Sıcaklık veya İletkenlik) modelin nihai tahminine olan pozitif veya negatif marjinal katkısını hesaplayarak, biyologlara karmaşık "neden-sonuç" ilişkilerini görselleştirme imkanı sunmaktadır.

Biyolojik sistemlerin yönetimi, sadece sonucun tahmin edilmesini değil, o sonucu doğuran mekanizmaların anlaşılmasını gerektirir. Bu çalışma, sadece yüksek doğruluklu tahmin yapan değil, aynı zamanda kararlarını biyolojik olarak açıklayabilen şeffaf modellerin, geleceğin su yönetim stratejilerinde ve kirlilikle mücadele planlarında temel araç olacağını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Açıklanabilir Yapay Zeka (XAI), SHAP Analizi, Makine Öğrenmesi, Ekolojik Modelleme, Su Kalitesi, Kara Kutu.

ABSTRACT

Over the last decade, research in aquatic ecosystem monitoring and water quality management has undergone a radical transformation from linear statistical methods (Regression, CCA, etc.) to Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) algorithms capable of modeling the complex, noisy, and nonlinear nature of ecological data. With the increasing availability of Python and R-based open-source

FULL TEXTS BOOK

libraries, the use of algorithms such as Random Forest (RF), Support Vector Machines (SVM), and Artificial Neural Networks (ANN) has become widespread. While these models demonstrate significantly higher predictive accuracy compared to traditional methods, they also present a serious trust and transparency problem, often referred to as "Black Box" models in the literature. Black-box models process input data (physicochemical parameters) to produce an output (biological quality class), while mathematically concealing how they arrived at this decision. This makes it difficult to monitor false-positive results and undermines decision-makers' confidence in the model. This review aims to examine the emerging standard in ecological modeling, the Explainable Artificial Intelligence (XAI) paradigms, and in particular, the potential use of game theory-based SHAP (Shapley Additive Explanations) analyses in hydrobiology, in light of the literature.

A review of current case studies in the literature demonstrates that XAI techniques make model decision-making transparent, allowing for the verification of model outputs' ecological plausibility by providing transparency. SHAP values, in particular, allow biologists to visualize complex cause-and-effect relationships by calculating the positive or negative marginal contribution of each environmental parameter (e.g., nitrate, phosphorus, temperature, or conductivity) to the model's final prediction.

Managing biological systems requires not only predicting outcomes but also understanding the mechanisms that produce them. This study suggests that transparent models that not only make high-accuracy predictions but also can explain their decisions biologically will be essential tools in future water management strategies and pollution control plans.

Keywords: Explainable AI (XAI), SHAP Analysis, Machine Learning, Ecological Modelling, Water Quality, Black Box.

1. INTRODUCTION

Water ecosystems are of strategic socio-economic and ecological importance due to critical ecosystem services such as drinking and domestic water supply, agricultural irrigation, industrial production, recreation, and maintaining biological diversity. However, land use changes at the watershed scale, point and non-point pollutant inputs, climate-induced hydrometeorological fluctuations, and morphological alterations lead to temporal-spatial heterogeneity in water quality, complicating monitoring and management decisions. The European Union Water Framework Directive (WFD) has centered the concept of "ecological status" to manage this complexity and emphasized the mandatory role of biological quality elements (e.g., benthic diatoms) in assessment, as well as physicochemical measurements (European Parliament & Council of the European Union, 2000).

Biological monitoring components can reflect ecological degradation more meaningfully than individual physicochemical measurements because they often provide an "integrative" response to environmental pressures. In this context, benthic diatoms are one of the most frequently used biological indicators in rivers due to their short generation times, sensitivity to different trophic and pollution gradients, and widespread distribution. Alongside diatom-based indices, functional approaches such as life forms/ecological guilds also generate information for organic pollution and trophic level assessments (Berthon et al., 2011; Rimet & Bouchez, 2012). However, diatom community data are high-dimensional (many taxa, many variables), noisy, and susceptible to sampling/diagnostic uncertainty, so classical statistical approaches may be limited in some cases.

In recent years, machine learning (ML) methods have been increasingly used in areas such as predicting water quality variables, classification (e.g., quality class), anomaly detection, and modeling pressure-driver relationships (Cojbasic et al., 2023). Ensemble tree-based methods and gradient boosting approaches, which have a high capacity to capture non-linear relationships, are widely reported in water quality modeling (Breiman, 2001; Friedman, 2001). However, the increasing accuracy performance of ML models often reduces the understandability of the model's internal workings; this causes a "black box" problem and trust/accountability difficulties for decision makers (Doshi-Velez & Kim, 2017; Rudin, 2019).

This study establishes the importance of explainable artificial intelligence (XAI) approaches in the use of ML in hydrobiological datasets (biotic and physicochemical indicators); specifically compiling the

FULL TEXTS BOOK

theoretical foundations, application practices, and water quality examples in the literature of the SHAP (Shapley Additive Explanations) method, proposing a transparent workflow that can be integrated into ecological decision support processes (Lundberg & Lee, 2017; Barredo Arrieta et al., 2019).

2. HYDROBIOLOGICAL MONITORING: DATA SOURCES, UNCERTAINTY, AND MODELING NEEDS

2.1. The Water Framework Directive and biological quality elements

The WFD aims to standardize the assessment of water bodies using classes such as "high–good–moderate–poor–bad" and includes biological quality elements (phytoplankton/diatoms, macrophytes, benthic invertebrates, fish, etc.) in the assessment (European Parliament & Council of the European Union, 2000). The fundamental rationale for this approach is that biological communities reflect environmental pressures in an integrated manner. Diatoms stand out in this context, particularly due to their sensitivity to trophic loading, organic pollution, and certain ionic changes.

2.2. Taxonomic and analytical uncertainty in diatom-based assessment

The application of diatom-based indices often requires detailed morphological diagnosis at the microscopic level; this process is time-consuming and may lead to inter-analyst inconsistencies. Furthermore, environmental factors such as sampling time, hydromorphology, substrate type, and flow conditions affect community composition. Therefore, monitoring data should be evaluated in conjunction with factors such as measurement error, missing values, outliers, and seasonality. Approaches and lifestyle classifications such as functional guilds (high profile, low profile, mobile, planktonic, etc.) can reduce some of these uncertainties and strengthen pressure signals (Berthon et al., 2011; Rimet & Bouchez, 2012).

2.3. The rise of "taxonomy-free" and data-driven approaches

Approaches to overcome the taxonomic bottleneck include DNA metabarcoding and OTU/ASV- based analyses; in addition, ML frameworks that estimate quality classes directly from environmental variables (or molecular/morphological community representations) are noteworthy. For example, Feio and colleagues attempted to assess ecological quality using an ML-based "observed/expected" approach without full taxonomic dependence on diatom communities; this approach showed promise in terms of sensitivity to pressure types (Feio et al., 2020). Such studies reveal that ML in the field of hydrobiological data can be a tool not only for "prediction" but also for the "evolution of assessment protocols."

3. MACHINE LEARNING IN WATER QUALITY MODELING: STRENGTHS AND THE "BLACK BOX" TENSION

Water quality is shaped by the nonlinear interactions of multiple variables such as dissolved oxygen, nutrient salts, conductivity, temperature, pH, chlorophyll-a, and bacteriological indicators. Therefore, ML, especially methods such as tree-based ensemble models (RF) and gradient boosting (GBM, XGBoost), provides an advantage in learning complex patterns (Breiman, 2001; Friedman, 2001; Chen & Guestrin, 2016). Furthermore, methods such as SVM can provide strong generalization in classification problems (Cortes & Vapnik, 1995).

However, the decision mechanisms of high-performance models are often not directly interpretable. In environmental management, model outputs are converted into decisions that have implications for monitoring frequency, pollution reduction strategies, resource allocation, and regulatory enforcement; therefore, "high accuracy" alone is not sufficient. Transparency, justifiability, and responsibility sharing in error situations become critical (Doshi-Velez & Kim, 2017; Rudin, 2019). At this point, XAI approaches can strengthen scientific interpretation and policy communication by making the model's decision logic visible (Barredo Arrieta et al., 2019).

FULL TEXTS BOOK

4. EXPLANABLE ARTIFICIAL INTELLIGENCE (XAI): CONCEPTUAL FRAMEWORK

XAI generally serves two purposes: (i) explaining why a model produced a particular result for a specific prediction (local explanation), and (ii) revealing the model's overall behavior and variable importance rankings (global explanation) (Guidotti et al., 2018; Barredo Arrieta et al., 2019). Approaches can also be model-specific or model-agnostic. For example, LIME produces model-agnostic local explanations (Ribeiro et al., 2016), while methods such as TreeSHAP provide fast and consistent explanations for tree-based models (Lundberg et al., 2018).

Another critical contribution of XAI in a hydrobiological context is the ability to check whether explanations are ecologically "plausible." For example, a model may have learned that biotic quality scores decrease under conditions of low dissolved oxygen; however, the explanation can reveal at which thresholds this relationship strengthens and with which secondary variables it interacts. Such information supports both hypothesis generation and prioritization of interventions in the field.

5. SHAP METHOD: THEORETICAL FOUNDATION, APPLICATION, AND LIMITATIONS

SHAP is based on Shapley values in cooperative game theory and explains a prediction as a summable decomposition of feature contributions (Lundberg & Lee, 2017). Its key advantage is that it targets properties such as consistency, local accuracy, and the summability of feature contributions. In tree-based models, the TreeSHAP algorithm efficiently computes Shapley values, making it applicable to large datasets (Lundberg et al., 2018).

However, two technical issues are particularly important in SHAP applications: (i) feature dependency, (ii) confusion between explanation and causation. If there are strong correlations between features (e.g., conductivity–TDS, nitrate–total nitrogen, temperature–dissolved oxygen), the independence assumption may mislead explanations. (Figure 1). Therefore, more appropriate conditional approaches have been proposed for dependent features (Aas et al., 2021). Furthermore, SHAP does not provide "proof of causality"; it distributes the statistical relationship learned by the model. Therefore, ecological interpretation should be done in conjunction with field knowledge and causal frameworks when necessary (Kumar et al., 2020).

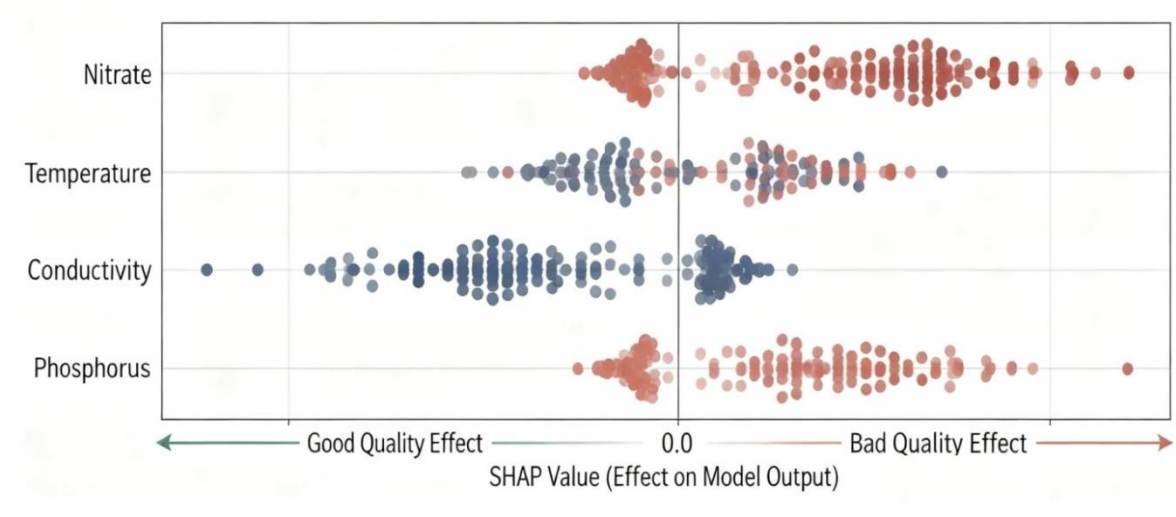


Figure 1 Example SHAP analysis graph.

The strength of SHAP in hydrobiological applications is: (i) providing a global contribution ranking of variables (beeswarm/summary), (ii) providing a local explanation for a single sample/station (force/waterfall), and (iii) visualizing the variable–prediction relationship in a partial dependence plot (dependence) under the same roof (Lundberg & Lee, 2017). These outputs help answer the question "Which pressure drivers are reducing quality?" at both the numerical and visual levels.

FULL TEXTS BOOK

6. WATER QUALITY AND XAI APPLICATIONS IN THE LITERATURE: SYNTHESIS OF FINDINGS

In the water quality literature, XAI stands out for two main purposes: (i) enhancing the reliability of high-performance models and strengthening decision-maker communication, and (ii) enriching process knowledge by revealing hidden relationships between variables (Makumbura et al., 2024).

Kundu and colleagues, while evaluating water quality criteria in nine major rivers using ML, examined the relationships between variables with the XAI approach and reported that dissolved oxygen (DO) could emerge as a strong predictor in RF-based predictions (Kundu et al., 2025). Similarly, Choudhary and colleagues used stacked ensemble models together with SHAP in water quality index prediction, increasing model accuracy while making variable contributions interpretable (Choudhary et al., 2025). In the context of groundwater quality, Zhang and colleagues analyzed variable contributions with SHAP within an XGBoost-based evaluation framework and emphasized the added value of XAI for managerial insights (Zhang et al., 2025).

The value of XAI increases further when approaching biological processes. Demiray and colleagues demonstrated that explainable deep learning approaches can be used not only for "prediction" but also for "mechanism discussion" in complex biological events such as harmful algal blooms (Demiray et al., 2025). Li and colleagues examined watershed-scale water quality drivers from an XAI perspective, highlighting the importance of considering anthropogenic pressures and climate/hydrometeorological signals together (Li et al., 2025).

Another strand of ML in diatom-based biological quality assessment attempts to reduce taxonomy dependency. Feio and colleagues' taxonomy-free ML approach reported promising results in terms of sensitivity to pressure types by performing ecological quality classification based on the "observed/expected" principle from OTU/taxon lists (Feio et al., 2020). Combining this approach with XAI can make the question "which factors explain the deviation from the reference state?" more transparent, both through environmental variables and biotic feature representations.

7. METHODOLOGICAL CHALLENGES AND BEST PRACTICE RECOMMENDATIONS

7.1. Data leakage, spatial dependency, and cross-validation

Water quality data is spatially dependent; nearby stations may carry similar signals. Random training-testing splits can inflate performance by producing "easy" testing scenarios that would not occur in the field. Therefore, strategies such as basin-based splitting, time-based splitting, or spatial block cross-validation should be preferred (Cojbasic et al., 2023). XAI outputs can also help analyze in which regions the model learned "differently" in this context.

7.2. Explanation reliability: dependent variables and ecological plausibility

SHAP explanations should be interpreted with caution when feature dependencies are high; conditional SHAP approaches or feature grouping strategies may be considered (Aas et al., 2021). Additionally, the ecological plausibility of explanations should be verified by domain expert assessment. It should be clearly reported that SHAP does not produce "causal evidence"; if necessary, counterfactual explanations should be used to support questions such as "what minimum change would improve the quality class?" (Wachter et al., 2017).

7.3. Reporting standard for synthesis studies

Since this study is a review, the literature search and selection process should be transparently reported. The PRISMA 2020 guideline for systematic review reporting recommends clearly presenting the search strategy, inclusion/exclusion criteria, and selection flow (Page et al., 2021). Given the diversity of

FULL TEXTS BOOK

terminology and methods from different disciplines at the intersection of hydrobiology–ML–XAI, it is important to clarify the search keywords and scope boundaries.

8. RECOMMENDED XAI-BASED HYDROBIOLOGICAL DECISION SUPPORT WORKFLOW

SHAP-based XAI integration for hydrobiological monitoring and water quality management can be framed with the following steps:

(1) Data collection: Physicochemical parameters, biotic indices (diatom-based), basin pressure indicators, and meteorological variables are structured together (European Parliament & Council of the European Union, 2000).

(2) Preprocessing: Missing values, outliers, unit standardization, and seasonal components are addressed. Spatial dependency is controlled.

(3) Modeling: Ensemble models such as RF/GBM/XGBoost and methods such as SVM are tested for comparison; performance is reported using multiple error metrics rather than a single metric (Breiman, 2001; Friedman, 2001; Chen & Guestrin, 2016; Cortes & Vapnik, 1995).

(4) Explanation: Global and local explanations are extracted using TreeSHAP; conditional methods are evaluated for the dependent variable (Lundberg & Lee, 2017; Lundberg et al., 2018; Aas et al., 2021).

(5) Ecological interpretation: Explanations are evaluated alongside known ecological mechanisms and field-based knowledge; claims of causality are avoided (Kumar et al., 2020).

(6) Decision support: Monitoring design and intervention priorities are updated by identifying key pressure drivers (e.g., nutrient salts, conductivity/ionic load, temperature regime) and threshold behaviors (Makumbura et al., 2024; Kundu et al., 2025).

9. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

In hydrobiological datasets, ML is a powerful tool for modeling the nonlinear and multivariate structure of water quality; however, "explainability" has become a fundamental requirement in environmental management due to trust, accountability, and scientific interpretability (Barredo Arrieta et al., 2019; Rudin, 2019). SHAP, especially when used with tree-based models, can make decision support processes transparent in water quality and biological assessments by providing explanations at both global and local levels (Lundberg & Lee, 2017; Lundberg et al., 2018). The literature shows an increasing use of SHAP/XAI in the context of water quality index estimation, groundwater quality assessment, and biological processes (such as algal blooms) (; this approach strengthens not only model performance but also the managerial meaning of the outputs (Choudhary et al., 2025; Zhang et al., 2025; Demiray et al., 2025).

However, SHAP explanations have limitations in terms of feature dependency and causality interpretations; therefore, conditional explanation approaches, counterfactual analyses, and domain expert validation are recommended for reporting (Aas et al., 2021; Wachter et al., 2017; Kumar et al., 2020). In conclusion, XAI-based hydrobiological modeling can accelerate the conversion of monitoring data into knowledge, generate more defensible answers to the question "which pressure drivers should be prioritized in management?", and increase transparency/communication capacity in water management policies.

REFERENCES

Aas, K., Jullum, M., & Løland, A. (2021). Explaining individual predictions when features are

FULL TEXTS BOOK

dependent: More accurate approximations to Shapley values. Artificial Intelligence, 298, 103502.

Barredo Arrieta, A., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., … Herrera, F. (2019). Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. Information Fusion, 58, 82–115.

Berthon, V., Bouchez, A., & Rimet, F. (2011). Using diatom life-forms and ecological guilds to assess organic pollution and trophic level in rivers: A case study of rivers in south-eastern France. Hydrobiologia, 673, 259–271. https://doi.org/10.1007/s10750-011-0786-1

Breiman, L. (2001). Random forests. Machine Learning, 45(1), 5–32.

Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A scalable tree boosting system. In Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (pp. 785–794). https://doi.org/10.1145/2939672.2939785

Choudhary, A., Salomão, F., Barddal, J. P., & Gomes, P. (2025). Accurate prediction of water quality index using stacked ensemble regression and Shapley additive explanations. Scientific Reports, 15, 11352. https://doi.org/10.1038/s41598-025-95403-0

Cojbasic, S., Ilijevic, K., Ilic, J., & Jovanovic, D. (2023). Application of machine learning in river water quality management: A review. Water Science & Technology, 88(9), 2297–2308. https://doi.org/10.2166/wst.2023.331

Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. Machine Learning, 20, 273–297. https://doi.org/10.1007/BF00994018

Demiray, M., McClelland, J. W., & Wüest, A. (2025). Explainable AI in harmful algal bloom forecasting: Balancing accuracy and interpretability with deep learning. Water, 17(5), 676. https://doi.org/10.3390/w17050676

Doshi-Velez, F., & Kim, B. (2017). Towards a rigorous science of interpretable machine learning. arXiv preprint arXiv:1702.08608.

European Parliament & Council of the European Union. (2000). Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities, L327, 1–73.

Feio, M. J., Serra, S. R. Q., Mortágua, A., Bouchez, A., Rimet, F., Vasselon, V., & Almeida, S.

F. P. (2020). A taxonomy-free approach based on machine learning to assess the quality of rivers with diatoms. Science of the Total Environment, 722, 137900. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137900

Friedman, J. H. (2001). Greedy function approximation: A gradient boosting machine. The Annals of Statistics, 29(5), 1189–1232.

Guidotti, R., Monreale, A., Ruggieri, S., Turini, F., Giannotti, F., & Pedreschi, D. (2018). A survey of methods for explaining black box models. ACM Computing Surveys, 51(5), 93.

Kumar, I. E., Venkatasubramanian, S., Scheidegger, C., & Friedler, S. A. (2020). Problems with Shapley-value-based explanations as feature importance measures. arXiv preprint arXiv:2002.11097.

Kundu, S., Datta, P., Pal, P., Ghosh, K., Das, A., & Das, B. K. (2025). Unveiling the hidden connections: Using explainable artificial intelligence to assess water quality criteria in nine giant rivers. *Journal of Cleaner Production, *, 144861. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.144861

Li, W., Wang, L., Zhang, H., Guo, J., & Yang, Y. (2025). Assessing the drivers and spatiotemporal patterns of water quality in the Tai Lake Basin using explainable machine learning. Water, 17(11), 1619. https://doi.org/10.3390/w17111619

Lundberg, S. M., & Lee, S.-I. (2017). A unified approach to interpreting model predictions. In

Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS).

FULL TEXTS BOOK

Lundberg, S. M., Erion, G., Chen, H., DeGrave, A., Prutkin, J. M., Nair, B., … Lee, S.-I. (2018). Consistent individualized feature attribution for tree ensembles. arXiv preprint arXiv:1802.03888.

Makumbura, R. K., et al. (2024). Advancing water quality assessment and prediction using machine learning models, coupled with explainable artificial intelligence (XAI) techniques like Shapley additive explanations (SHAP) for interpreting the black-box nature. Results in Engineering, 23, 102831. https://doi.org/10.1016/j.rineng.2024.102831

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Ribeiro, M. T., Singh, S., & Guestrin, C. (2016). "Why should I trust you?" Explaining the predictions of any classifier. In Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining.

Rimet, F., & Bouchez, A. (2012). Life-forms, cell-sizes and ecological guilds of diatoms in European rivers. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 406, 01. https://doi.org/10.1051/kmae/2012018

Rudin, C. (2019). Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. Nature Machine Intelligence, 1, 206–215.

Wachter, S., Mittelstadt, B., & Russell, C. (2017). Counterfactual explanations without opening the black box: Automated decisions and the GDPR. arXiv preprint arXiv:1711.00399

Zhang, X., Qiang, W., Wu, X., Liu, X., & Zhang, Y. (2025). Explainable machine learning-based assessment of groundwater quality in arid and semi-arid regions. Water, 17(6), 905. https://doi.org/10.3390/w17060905

HAZIR GİYİM SEKTÖRÜNDE REKABET VE REKLAMIN STRATEJİK ROLÜ

THE STRATEGIC ROLE OF COMPETITION AND ADVERTISING IN THE READY-TO-WEAR INDUSTRY

Mehmet Niyazi DURUKAN1

1Arş Gör., Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Tekstil Mühendisliği, İstanbul, Türkiye.

1ORCID ID: https://orcid.org/0009-0001-7910-7980

Ahmet ÖZBEK 2

2 Doç. Dr., Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Tekstil Mühendisliği, İstanbul, Türkiye.

2ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-5015-8082

ÖZET

Hazır giyim endüstrisi, küreselleşmenin hızlı ilerlemesi, düşük maliyetli üretim merkezlerinin yükselişi, hızlı moda paradigmasının yaygın olarak benimsenmesi ve tedarik zincirinin dijital inovasyon yoluyla kapsamlı dönüşümü tarafından yönlendirilen 20. yüzyılın sonundan bu yana giderek daha rekabetçi bir manzaraya sürüklendi. Bu paradigma değişimi, yalnızca üretim harcamalarında bir azalma ve hızlandırılmış ürün döngülerinin avantajlarını değil, aynı zamanda markaların kendilerini ustaca konumlandırmaları, tüketici algılarını yönetmeleri ve farklılaşma stratejilerini geliştirmeleri gerekliliğini de gerektirmiştir. Rekabet baskılarının artmasıyla birlikte, sektördeki reklamcılığın stratejik önemi belirgin bir şekilde belirginleşmiştir. Bu araştırma, günümüz pazarlama dinamiklerinde reklamcılığın önemli rolünü inceleyerek hazır giyim endüstrisindeki rekabet çerçevesinin tarihsel evrimini tanımlamaktadır. Araştırma, reklamcılığın marka bilinirliğini geliştirmede, tüketici sadakatini beslemede, marka kimliğini şekillendirmede ve satın alma davranışlarını etkilemede yerine getirdiği temel işlevleri incelemektedir. Ayrıca, dijital reklamcılığın yaygınlaşması ışığında, tüketici etkileşimlerinin daha kişiselleştirilmiş, ölçülebilir ve etkili hale gelmek için nasıl geliştiği değerlendirilmiştir. Sonuçlar, reklam çabalarının sadece marka görünürlüğünü arttırmakla kalmayıp, aynı zamanda firmaları şiddetli rekabet ortamında sürdürülebilir bir rekabet avantajı oluşturmaları için güçlendirdiğini gösteriyor. Özellikle hızlı moda döngüleri ile karakterize edilen pazarlarda reklamcılık, tüketicinin bilişsel çerçevesinde marka algısını etkileyen ve markanın yenilikçi, dinamik ve güvenilir konumunu güçlendiren önemli bir bileşen olarak ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak, reklamcılık, hazır giyim sektöründe rekabet avantajını korumak ve uzun vadede marka değerini artırmak için vazgeçilmez bir stratejik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: satın alma, sosyal medya, reklam, hazır giyim

ABSTRACT

The ready-to-wear sector has been propelled into an increasingly competitive environment since the conclusion of the 20th century due to the swift progression of globalization, the emergence of low-cost manufacturing hubs, the pervasive implementation of the fast fashion model, and the extensive metamorphosis of the supply chain through digital advancements. This paradigm shift has necessitated not only a diminishment in production expenditures and the benefits of expedited product cycles, but also the imperative for brands to adeptly position themselves, manage consumer perceptions, and formulate differentiation strategies. In light of escalating competitive pressures, the strategic significance of

FULL TEXTS BOOK

advertising within the sector has become unequivocally evident. This research investigates the critical role of advertising in contemporary marketing dynamics and delineates the historical progression of the competitive framework within the ready-to-wear industry. The investigation explores the essential functions that advertising performs in cultivating brand awareness, fostering consumer loyalty, shaping brand identity, and influencing purchasing behavior. Moreover, in consideration of the proliferation of digital advertising, it assesses how consumer interactions have transformed to become more personalized, quantifiable, and efficacious. The findings indicate that advertising initiatives not only enhance brand visibility but also enable firms to establish a sustainable competitive edge in a highly competitive landscape. In dynamic fashion markets, advertising significantly influences brand perception and reinforces the brand's innovative and reliable positioning. In summary, advertising is crucial for maintaining competitive advantage and enhancing brand value in the ready-to-wear industry.

Keywords: purchasing, social media, advertising, clothing

GİRİŞ

Küresel giyim sektörü, karmaşık tedarik zinciri dinamikleri ve hızla gelişen tüketici tercihleri ile karakterize edilen en şiddetli rekabetçi alanlardan birini temsil ediyor. Tarihsel olarak üretim maliyetlerinin düşürülmesine öncelik veren şirketler için, üretim döngülerinin hızı ve pazar eğilimlerine uyum sağlama kapasitesi, yalnızca maliyet avantajlarından daha önemli faktörler olarak ortaya çıkmıştır (Backs ve diğerleri, 2021). Bu son derece rekabetçi ortamda, reklamcılık, tüketici satın alma davranışını etkileyen ve marka sadakatini teşvik eden ve yalnızca bir tanıtım çabası olarak geleneksel rolünü aşan stratejik bir güç olarak kavramsallaştırılmıştır (Mishra ve diğerleri, 2024). Özellikle kadın tüketiciler üzerindeki etkisini incelerken, reklamların satın alma kararlarını önemli ölçüde etkilediği ve ürünlere yönelik tutumları değiştirdiği açıktır (Garg ve diğerleri, 2022).

Teknolojideki son gelişmeler, giysilerin pazarlanmasında derin bir dönüşümü hızlandırdı. Geleneksel pazarlama metodolojileri, özellikle Y ve Z nesilleri arasında daha fazla etkinlik gösteren dijital stratejilere giderek daha fazla boyun eğmektedir. Sosyal medya platformlarındaki mikro etkileyicilerin, geleneksel ünlü onaylarına kıyasla genç tüketicilerin ilgisini çekmek için daha uygun maliyetli ve yıkıcı bir mekanizma olduğu kanıtlanmıştır (Sinha & Fung, 2021). Sosyal medya pazarlaması, alaka düzeyi ve bilgi kalitesi yoluyla marka değerini doğrudan artırır (Asim, 2025); elektronik ağızdan ağıza pazarlama (eWOM), satın alma niyetlerini destekleyen bir aracılık gücü olarak hizmet eder (Khan ve diğerleri, 2024). Gerçekten de, çağdaş çalışmalar, tüketicilerin duygusal durumlarını değerlendirmek ve reklam stratejilerini geliştirmek için derin öğrenmeye dayalı yapay zeka modellerinin kullanıldığını göstermektedir (Venkatesan ve diğerleri, 2024).

Rekabetin bir diğer kritik boyutu, sürdürülebilirlik merceğinden dile getirilmiştir. Tüketici çevre bilinci arttıkça, markaların "yeşil reklamcılık" stratejileri giderek daha fazla vurgulanmaktadır. Bununla birlikte, mevcut literatür, tüketicilerin yalnızca çevresel (fedakar) iddialardan ziyade kişisel fayda (egoist) ve satın alınabilirlik gibi unsurları içeren kapsamlı mesajlara daha olumlu tepkiler sergilediğini öne sürüyor (Han & Park-Poaps, 2024; Chakraborty & Sadachar, 2022). Örneğin, Z

Kuşağı, ikinci el platformların (örneğin Vinted) ekolojik sürdürülebilirliğini takdir ederken, marka özelliklerinin ve fiyatlandırmanın satın alımları motive etmede çok önemli olmaya devam ettiği açıktır (Palomo-Domínguez ve diğerleri, 2023). Bu, markaların rekabet avantajı sağlamak için sürdürülebilirlik söylemlerini şeffaf, tüketici merkezli avantajlarla desteklemesi gerektiğini gösterir (Chi ve diğerleri, 2021).

FULL TEXTS BOOK

Son olarak, reklamcılığın cinsiyet rolleri ve güçlendirme temalarıyla kesişmesi, çağdaş marka yönetiminin temel bir bileşeni haline gelmiştir. Kadınların cinsel ve toplumsal güçlendirilmesini teşvik eden reklamların (femvertising olarak adlandırılır) marka tutumlarını ve satın alma niyetlerini olumlu yönde etkilediği gösterilmiştir (Kordrostami & Kordrostami, 2021). Literatürdeki sistematik incelemeler, reklamcılığın feminizmin ilerlemesiyle birlikte geliştiğini ve kadın stereotiplerinin ortadan kaldırılmasının marka imajına olumlu katkıda bulunduğunu doğrulamaktadır (GomezBorquez ve diğerleri, 2024). Bununla birlikte, Nike gibi önde gelen küresel markaların "kız gücü" temalı reklamları da zaman zaman Batı merkezli neoliberal idealleri dayattığı algılandıkları için eleştirel incelemeye tabi tutulmaktadır (Posbergh ve diğerleri, 2023).

Bu çalışma, dijitalleşme, sürdürülebilirlik ve sosyal değerler boyutları aracılığıyla konfeksiyon sektöründe reklamcılığın gelişen rolünü araştırmaya çalışmaktadır. Bu bağlamda, 2021'den 2025'e kadar Scopus veri tabanında kataloglanan mevcut çalışmalar, sektördeki rekabet dinamiklerini şekillendiren faktörlere odaklanarak analiz edildi.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu araştırmada, 2021-2025 zamansal çerçevesini kapsayacak şekilde "giyim" ve "reklam" arama terimleri kullanılarak Scopus veritabanından alınan toplam 33 bilimsel çalışma üzerinde kapsamlı bir analiz yapılmıştır. Elde edilen veriler, çeşitli yayın yöntemleri, yıllık dağıtım ve ele alınan tematik alanlar hakkında titizlikle sistematik bir incelemeye tabi tutulmuştur.

İncelenen literatürün yayın türü ve yılına göre Tablo 1'de sınıflandırılması verilmiştir. Çalışmaların önemli bir çoğunluğunu akademik dergilerde yayınlanan makaleler olduğu görülmektedir. Yayınların kronolojik dağılımını inceledikten sonra, 2021 ve 2022 yıllarında belirgin bir akademik çalışma fark edilirken, 2025 yılın da özellikle dijital pazarlama ve sosyal medyaya odaklanan araştırmalarda belirgin bir artış gözlenmektedir.

Tablo 1. Literatür Taramasında Elde Edilen Çalışmaların Türe ve Yıla göre Sınıflandırılması

Yıl	Makale	Bildiri	Kitap Bölümü	Toplam
2021	5	4	0	9
2022	7	1	0	8
2023	4	0	0	4
2024	6	1	0	7
2025	4	0	1	5
Toplam	26	6	1	33

Mevcut literatürün kapsamlı incelemesinin sonuçları Tablo 2'de verilmiştir. Tablo 2'ye göre, son beş yılda hazır giyim ve reklam konusunda yapılan çalışmalarda dört ana tema tespit edilmiştir. Bunlar; (1) Dijital Pazarlama ve Sosyal Medya Katılımı, (2) Sürdürülebilirlik Söylemi ve Tüketici Algısı, (3) Cinsiyet

FULL TEXTS BOOK

Dinamikleri ve Toplumsal Değerler, ve (4) Teknolojik Yenilikler ve Tedarik Zinciri Etkileşimleri şeklindedir.

Tablo 2. Literatür Taramasında Elde Edilen Çalışmaların Konu ve Yıla göre Sınıflandırılması

Konu Başlığı	2021	2022	2023	2024	2025	Toplam
Dijital Pazarlama ve Sosyal Medya	1	2	0	1	4	8
Tüketici Davranışı ve Marka Yönetimi	2	2	2	1	0	7
Toplumsal Cinsiyet ve Sosyal Konular	2	1	0	2	1	6
Sürdürülebilirlik ve Yeşil Pazarlama	1	2	1	1	0	5
Tedarik Zinciri ve Stratejik Modelleme	1	1	1	1	0	4
Teknoloji ve Yapay Zeka (AI)	2	0	0	1	0	3
Genel Toplam	9	8	4	7	5	33

Tablo 2'ye göre dijitalleşme, hazır giyim sektöründe rekabet avantajının belirlenmesinde en önemli faktör olarak ortaya çıkıyor. Ampirik araştırmalar, sosyal medya reklamlarının marka değeri üzerindeki etkisinin, iletişimde bulunan "alaka düzeyi" ve "bilgilendiricilik" boyutlarıyla özünde bağlantılı olduğunu göstermektedir (Asim, 2025). Özellikle, Z Kuşağı ve Y Kuşağı hedeflenirken, mikro etkileyicilerin istihdamı, geleneksel medya kanallarına göre daha ekonomik olarak uygulanabilir ve yıkıcı bir yaklaşım olarak karakterize edilir (Sinha & Fung, 2021). Sosyal medya katılımının ve elektronik ağızdan ağıza pazarlamanın (eWOM) kullanımının, bir aracılık mekanizması aracılığıyla tüketici satın alma niyetlerini önemli ölçüde etkilediği gösterilmiştir (Khan ve diğerleri, 2024). Ek olarak, marka imajı ve medya iletişimi arasındaki sinerjinin tüketici satın alma seçimlerini şekillendirmede önemli bir etki yarattığı vurgulanmıştır (Widodo ve diğerleri, 2025).

Bu araştırmanın özellikle göze çarpan bir bulgusu, dijitalleşmenin önde gelen etkisi ve sosyal media reklamlarının sektördeki önemli rolüdür. Geleneksel kitle iletişim araçlarının etkisi azaldıkça, mikro etkileyiciler ve kullanıcı tarafından oluşturulan içerik (eWOM), marka güvenilirliğini destekleyen ve satın alma niyetlerini artıran önemli bileşenler olarak ortaya çıkmıştır (Sinha & Fung, 2021; Khan ve diğerleri, 2024). Sonuç olarak, firmaların rekabet avantajı sağlamak için yapay zeka ve veri analizi araçlarını kullanarak tüketici duyarlılığını derhal izlemeleri zorunludur (Venkatesan ve diğerleri, 2024).

Rekabetin bir başka kritik yönü olan sürdürülebilirlikle ilgili olarak, tüketicilerin kendilerini yalnızca çevresel avantajları vurgulayan fedakar iddialardan giderek daha fazla ayırabildikleri kaydedilmiştir. Han ve Park-Poaps (2024), organik pamuklu giyim reklamlarında çevresel faydalarla birlikte kişisel kazanç (egoist) ile ilgili iddiaların ikili uygulanmasının satın alma niyetini önemli ölçüde artırdığını iddia ediyor. Benzer şekilde, satın alınabilirlik, sosyal arzu edilebilirlik ve çevresel yönetim ile ilgili endişelerin sürdürülebilir giyim reklamlarında kapsamlı bir şekilde ele alınması gerektiği öne sürülmektedir (Chakraborty & Sadachar, 2022). İkinci el giyim platformu Vinted'e odaklanan bir araştırma, Z Kuşağı tüketicilerinin markanın çevre bilincine sahip özelliklerine değer verirken, modayla ilgili ve diğer marka

FULL TEXTS BOOK

özelliklerinin satın alma davranışının baskın motivasyonları olarak kaldığını ortaya koydu (Palomo-Domínguez ve diğerleri, 2023).

Reklamcılığın sosyo-kültürel sonuçları, marka rekabetinde yeni bir boyut doğurmuştur. Kadınların cinsel ve toplumsal güçlenmesini teşvik eden reklamların (genellikle femvertising olarak anılır) marka algıları ve satın alma niyetleri üzerinde olumlu bir etki yarattığı gösterilmiştir (Kordrostami & Kordrostami, 2021). Sistematik literatür incelemeleri, reklamcılığın feminist hareketlerin ilerlemesiyle paralel olarak geliştiğini ve marka imajına olumlu katkıda bulunan kadın klişelerinin ortadan kaldırılmasıyla birlikte geliştiğini doğrulamaktadır (GomezBorquez ve diğerleri, 2024). Bununla birlikte, Nike gibi çok uluslu şirketlerin güçlendirme temalı reklam kampanyaları, Batı merkezli neoliberal idealleri evrenselleştirme eğilimleri nedeniyle de eleştirel incelemelerle karşı karşıya kaldı (Posbergh ve diğerleri, 2023). Tersine, erkekliğin temsilleriyle ilgili analizler, "fiziksel güç" ve "baskınlık" gibi yerleşik klişelerin reklam anlatılarında hakim olmaya devam ettiğini göstermektedir (Islentyeva ve diğerleri, 2024).

Son olarak, teknolojideki gelişmeler, reklam metodolojilerinin teknik çerçevesinde dönüştürücü değişiklikleri etkiliyor. Derin Öğrenme tekniklerini kullanan hashtag ve yorumların analizleri, tüketici duygusal tepkilerinin deşifre edilmesinde yüksek düzeyde doğruluk göstermiştir (Venkatesan ve diğerleri, 2024). Tedarik zinciri perspektifinden bakıldığında, reklam harcamalarındaki farklılıkların tedarikçiler arasındaki operasyonel verimsizliklere benzer bir "dalgalanma etkisi" yarattığı gösterilmiştir (Dass ve diğerleri, 2023).

SONUÇ

Bu araştırmada, hazır giyim endüstrisindeki gelişen reklamcılık paradigmaları ve rekabet metodolojileri, 2021-2025 yıllarını kapsayan Scopus veritabanında kataloglanan bilimsel çalışmaların bir analizi yoluyla incelenmiştir. Sonuçlar, geleneksel bir ürün tanıtım merkezli paradigmadan dijital katılımı, sosyal değerleri ve sürdürülebilirliği vurgulayan çok yönlü bir iletişim çerçevesine geçiş yapan giyim reklamcılığında bir dönüşümü göstermektedir. Rekabetin, yalnızca fiyatlandırma veya tasarım özellikleri tarafından değil, markanın tüketicinin dijital yaşam tarzlarına ve etik ilkelerine entegre olma konusundaki yeterliliği tarafından giderek daha fazla belirlendiği açıktır.

Bu araştırmanın özellikle göze çarpan bir bulgusu, dijitalleşmenin önde gelen etkisi ve sosyal medyanın sektördeki yaygın rolüdür. Geleneksel kitle iletişim araçlarının etkisi azaldıkça, mikro etkileyiciler ve kullanıcı tarafından oluşturulan içerik (eWOM), marka güvenilirliğini destekleyen ve satın alma niyetlerini artıran önemli bileşenler olarak ortaya çıkmıştır (Sinha & Fung, 2021; Khan ve diğerleri, 2024). Bununla birlikte, dijitalleştirme süreci sadece görünürlük ile sınırlı olmamalıdır. Tüketiciler artık markalardan "ilgi çekici" ve "bilgilendirici" içerik bekliyorken, yanıltıcı fiyat indirimleri veya şişirilmiş iddialar, tüketiciler arasında "aldatılma" algısını teşvik ederek marka eşitliğini baltalayabilir (Asim, 2025; Chang ve diğerleri, 2025). Sonuç olarak, firmaların rekabet avantajı sağlamak için yapay zeka ve veri analizi araçlarını kullanarak tüketici duyarlılığını derhal izlemeleri zorunludur (Venkatesan ve diğerleri, 2024).

Sürdürülebilirlik iletişimi ile ilgili bulgular, markalar için önemli bir stratejik çerçeve oluşturmaktadır. Mevcut literatür, tüketicilerin yalnızca çevresel anlatılar tarafından ikna edilmeye giderek daha dirençli olduklarını öne sürüyor. Etkili bir rekabetçi reklam stratejisi için, çevre dostu mesajlaşma, maliyet etkinliği, ürün etkinliği ve bireysel sağlık yararları gibi "kişisel" avantajlarla entegre edilmelidir (Han & Park-Poaps, 2024; Chi ve diğerleri, 2021). Aksi takdirde, markaların iletişimsel çabaları, "yeşil yıkama" ile ilgili şüphecilikle karşılaşabilir ve Z Kuşağı gibi seçici tüketici gruplarında etkileşime giremeyebilir.

FULL TEXTS BOOK

Sonuç olarak, reklamcılığın sosyal savunuculuk aracı olarak uygulanması (femvertising) marka kimliğini güçlendiren güçlü bir strateji olarak ortaya çıkmaktadır. Kadınları güçlendirmeyi amaçlayan

mesajlar marka sadakatini artırabilirken, bu stratejiler kültürel hassasiyetler ve özgünlük bilinci ile yürütülmelidir (GomezBorquez ve diğerleri, 2024; Posbergh ve diğerleri, 2023). Çeşitli kültürel pazarlardaki dijital reklamcılık stratejilerinin karşılaştırmalı bir analizini yapmak ve yapay zeka tarafından kolaylaştırılan kişiselleştirilmiş reklamcılığın etik etkilerini araştırmak ve böylece literatürdeki mevcut boşlukları ele almak için gelecekteki araştırmalar önerilir. Sonuç olarak, hazır giyim sektörünün gelecekteki manzarasında galip çıkacak markalar, dijital yeterliliklerini şeffaf, sürdürülebilir ve sosyal olarak bilinçli bir iletişimsel yaklaşımla birleştirmede usta olanlar olacaktır.

KAYNAKLAR

Asim, M. (2025). The Fabric of Attention: Balancing Relevance and Irritation in Apparel's Social Media Marketing Tapestry. Journal of Global Marketing, 1-22.

Backs, S., Jahnke, H., Lüpke, L., Stücken, M., & Stummer, C. (2021). Traditional versus fast fashion supply chains in the apparel industry: an agent-based simulation approach. Annals of Operations Research, 305(1), 487-512.

Borquez, C. L. G., Török, A., Centeno, E., & Malota, E. (2021, June). Systematic Literature Review of the Female Stereotypes in Advertising Within the Different Periods of Feminism: An Abstract.

In Academy of Marketing Science Annual Conference-World Marketing Congress (pp. 319-320). Cham: Springer International Publishing.

Chakraborty, S., & Sadachar, A. (2022). "Why Should I Buy Sustainable Apparel?" Impact of

User-Centric Advertisements on Consumers' Affective Responses and Sustainable Apparel Purchase Intentions. Sustainability, 14(18), 11560.

Chang, X., Zheng, H., Yang, S., Huang, L., & Ross Jr, W. T. (2025). How Do Implausible Tensile Price Claims Affect Consumer Perceptions of Deceptiveness and Consumer Willingness to Purchase in Online Environments?. Journal of Interactive Marketing, 60(1), 100-121.

Chi, T., Ganak, J., Summers, L., Adesanya, O., McCoy, L., Liu, H., & Tai, Y. (2021). Understanding perceived value and purchase intention toward eco-friendly athleisure apparel: Insights from US millennials. Sustainability, 13(14), 7946.

Chekol, F., Alimaw, Y., Mengist, N., & Tsegaye, A. (2022). Consumer choice for purchasing imported apparel goods and its effect on perceived saving in Debre Markos district, Amhara Ethiopia: A logistic regression analysis. Cogent Social Sciences, 8(1), 2140509.

Chen, Q., & Xu, Q. (2022). Joint optimal pricing and advertising policies in a fashion supply chain under the ODM strategy considering fashion level and goodwill. Journal of Combinatorial Optimization, 43(5), 1075-1105.

Copeland, L., & Masa, S. (2021, June). Social responsibility of apparel: a study of gen Z: an abstract. In Academy of Marketing Science Annual Conference-World Marketing Congress (pp. 485-486).

Cham: Springer International Publishing.

Dass, M., Reshadi, M., & Li, Y. (2023). An exploration of ripple effects of advertising among major suppliers in a supply chain network. Journal of Business Research, 169, 114299.

FULL TEXTS BOOK

Garg, P. K., Arora, A. K., Tauseef, M., Sharma, N., Tyagi, C., & Tyagi, M. (2022). Power of Advertising on Buying Behavior of Woman Apparel and Products. ECS Transactions, 107(1), 17907.

Gomez-Borquez, C. L., Török, A., Centeno-Velázquez, E., & Malota, E. (2024). Female stereotypes and female empowerment in advertising: A systematic literature review and future research agenda. International Journal of Consumer Studies, 48(2), e13010.

Habib, S., Hamadneh, N. N., & Alsubie, A. (2021). Modeling advertising practices for product involvement and consumer impulsivity in branded apparel: a case study of Indian

consumers. Sustainability, 13(4), 2309.

Han, T. I., & Park-Poaps, H. (2024). Egoistic and altruistic claims in organic cotton apparel advertising. Journal of Global Fashion Marketing, 15(2), 235-252.

Islentyeva, A., Zimmermann, E., Schützinger, N., & Platzer, A. (2024). 'Real men score': masculinity in contemporary advertising discourse. Critical Discourse Studies, 21(4), 418-441.

Khan, Z., Khan, A., Nabi, M. K., & Khanam, Z. (2024). Demystifying the effect of social media usage and eWOM on purchase intention: the mediating role of brand equity. Journal of Economic and Administrative Sciences, (ahead-of-print).

Kordrostami, E., & Kordrostami, M. (2021). A brave new world: embracing sexuality in advertising for apparel. Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal, 25(1), 99-116.

Krstić, J., Rajić, T., Kostić-Stanković, M., & Vlastelica, T. (2025). Investigating female consumers' environmentally conscious apparel purchase behaviour through Stimulus-Organism-Response framework. Serbian Journal of Management, 20(1), 81-101.

Lawry, C. A. (2022). Blurring luxury: the mediating role of self-gifting in consumer acceptance of phygital shopping experiences. International Journal of Advertising, 41(4), 796-822.

Lee, Y., & Lin, C. A. (2022). The effects of a sustainable vs conventional apparel advertisement on consumer perception of CSR image and attitude toward the brand. Corporate Communications: An International Journal, 27(2), 388-403.

Mishra, M., Kushwaha, R., & Gupta, N. (2024). Impact of sales promotion on consumer buying behavior in the apparel industry. Cogent Business & Management, 11(1), 2310552.

Namin, A., Petrescu, M., & Richard, M. O. (2021, June). Using Analytics to Segment American, French, and French-Canadian Consumers' Choice: An Abstract. In Academy of Marketing Science Annual Conference-World Marketing Congress (pp. 443-444). Cham: Springer International Publishing.

Oh, D., & Wha Han, M. (2022). Globalization from above and below: Rejecting superficial multiculturalism and igniting anti-Korean sentiment in Japan. International journal of cultural studies, 25(1), 51-67.

Palomo-Domínguez, I., Elías-Zambrano, R., & Álvarez-Rodríguez, V. (2023). Gen Z's motivations towards sustainable fashion and eco-friendly brand attributes: The case of

Vinted. Sustainability, 15(11), 8753.

Pawełoszek, I. (2021). Customer segmentation based on activity monitoring applications for the

recommendation system. Procedia Computer Science, 192, 4751-4761.

Pires, P. B., & Santos, J. D. (2025). ProUban Apparel Brand: Functional Apparel-Internationalization Through Digital Media. In Cases on Effective Digital Marketing for Competitive Organizations (pp. 311-366). IGI Global Scientific Publishing.

Posbergh, A., Clevenger, S. M., & Kane, C. E. (2023). Caster Semenya as a "can-do" hero for "at-risk" girls: Analyzing Nike's neoliberal postfeminist advertisements. Critical Studies in Media Communication, 40(2-3), 77-91.

FULL TEXTS BOOK

Saha, M., & Sahney, S. (2022). Exploring the relationships between socialization agents, social media communication, online shopping experience, and pre-purchase search: a moderated model. Internet Research, 32(2), 536-567.

Sinha, I. J., & Fung, T. (2021). How social media micro-influencers are disrupting the business of youth fashion. Rutgers Business Review, 6(1), 44-50.

Tellier, A., Prom Tep, S., & Sénécal, S. (2020, December). Assessing Video Ad Performance Through Observation of Facial Expressions: An Abstract. In Academy of Marketing Science Annual Conference (pp. 489-490). Cham: Springer International Publishing.

Venkatesan, R., Sangeetha, M., Nivedha, S., Selvakumar, M., Chandru, K. S., & Parthasarathi, P. (2024, March). Hash Tag-Based Sentiment Analysis Using A Deep Learning Approach. In 2024 10th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS) (Vol. 1, pp. 2435-2439). IEEE.

Wang, Z. (2024). Optimal pricing strategy considering consumer sensitivity to water-saving and advertising in the apparel supply chains. Kybernetes, 53(1), 1-26.

Widodo, A., Rubiyanti, N., & Yusiana, R. (2025). Unveiling the Power of Social Media: How Marketing Communication Shapes Consumer Behaviour. PaperASIA, 41(2b), 173-183.

Zaki, R. M., Kheir El Din, A., & Elseidi, R. I. (2023). Islamic apparel brand personality model. Journal of Islamic Marketing, 14(2), 484-5

ÇELİK KONSTRÜKSİYONLARDA TAŞIYICI YAPININ YÜKLEME TİPLERİNE GÖRE SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ İLE YAPISAL PERFORMANS ANALİZİ VE GÜÇLENDİRME YAKLAŞIMLARI

Caner GÜNGÖR
Kambeton A.Ş., İnşaat Mühendisi, Kalite ve Ar-Ge Müdürü
Kadir ELMAS
Kambeton A.Ş., Makine Mühendisi, Ar-Ge Mühendisi

ÖZET

Bu çalışmada, prefabrik betonarme üretim tesislerinde kullanılan gantry vinç taşıyıcı çerçevelerinin yapısal performansı, farklı yükleme senaryoları altında sonlu elemanlar yöntemi (SE) ile incelenmiştir. Taşıyıcı sistemler, operasyonel yükler, dinamik frenleme kuvvetleri ve açılı yük kombinasyonları dikkate alınarak modellenmiş ve sekiz farklı yükleme senaryosu üzerinden analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan malzeme, St52 kalite çelik olup, elastisite modülü, akma dayanımı ve yoğunluk parametreleri doğrultusunda Solid Simulation yazılımı ile 3D hacim elemanlar üzerinden modellenmiştir.

Her senaryo için maksimum Von Mises gerilmeleri ve yer değiştirmeler hesaplanmış, elde edilen değerler doğrultusunda emniyet katsayıları belirlenmiştir. Analizler, özellikle kolonlarda burulma, kirişlerde burkulma ve kaynak bölgelerinde gerilme yoğunlaşmaları gibi kritik yapısal zafiyetleri ortaya koymuştur. Bulgular, sistemin çoğu yükleme kombinasyonu altında güvenli çalıştığını göstermiş ancak bazı durumlarda emniyet katsayılarının kritik seviyelere yaklaşması nedeniyle yapısal güçlendirme gerekliliğine işaret etmiştir.

Çalışmada önerilen iyileştirme yaklaşımları arasında; kritik kesitlerde çapraz takviye elemanlarının eklenmesi, kolon-başlık kiriş bağlantılarının rijitleştirilmesi, yük aktarım noktalarındaki kaynak geometrisinin optimize edilmesi ve kiriş açıklıklarının uygun noktalardan desteklenmesi bulunmaktadır. Bu yöntemler sayesinde sistemin hem statik hem de dinamik yükler altındaki davranışının dengelenmesi ve emniyet katsayılarının yükseltilmesi hedeflenmektedir.

Elde edilen sonuçlar, mevcut gantry vinç sisteminin yapısal güvenliğinin sayısal olarak doğrulanmasını sağlamış ve benzer kapasiteli portal vinçler için referans teşkil edecek mühendislik iyileştirme stratejilerini ortaya koymuştur. Çalışma, ağır yük taşıma ekipmanlarının tasarım ve güçlendirme süreçleri için uygulanabilir ve bilimsel bir temel sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: çelik konstrüksiyon, FEM analizi, yapısal güçlendirme, emniyet katsayısı, Solid Simulation, endüstriyel taşıyıcı sistemler

1. GİRİŞ

Prefabrik betonarme elemanların üretildiği endüstriyel tesislerde ağır yüklerin kaldırılması, taşınması ve istiflenmesi süreçlerinde kullanılan lastik tekerli gantry vinç sistemleri, üretim organizasyonunun temel bileşenleri arasında yer almaktadır. Bu vinç sistemleri, yüksek tonajlı yapı elemanlarının yatay doğrultuda güvenli bir şekilde aktarılmasını sağlarken, aynı zamanda fabrika içi lojistiğin sürekliliği ve operasyonel verimliliğin korunması açısından kritik bir rol üstlenmektedir. Ancak üretim süreçlerinde vinç çerçeveleri yalnızca sabit yüklerle değil; ivmelenme, frenleme, yön değiştirme ve açılı taşıma gibi operasyonel hareketlerden kaynaklanan dinamik etkilerle de karşı karşıya kalmaktadır. Bu etkiler

FULL TEXTS BOOK

zamanla yapısal yorulmaya, lokal gerilme birikimlerine, deformasyon artışlarına ve dolayısıyla güvenlik performansının azalmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle gantry vinç taşıyıcı sistemlerinin gerçek operasyon koşulları altında davranışlarının doğru şekilde modellenmesi ve değerlendirilmesi, modern üretim tesislerinde önemli bir mühendislik gerekliliği hâline gelmiştir.

Son yıllarda endüstriyel vinç sistemlerinin yapısal performansını inceleyen çalışmaların arttığı görülmektedir. Bu çalışmalarda sıklıkla sonlu elemanlar yöntemi kullanılarak vinç çerçevelerinin statik ve dinamik yükler altındaki gerilme dağılımı, rijitlik özellikleri ve potansiyel zafiyet bölgeleri analiz edilmektedir. Kim ve Lee (2019), portal tip vinçlerde frenleme sırasında oluşan dinamik yüklerin çerçeve rijitliğinde belirgin farklılıklar yarattığını göstermiştir. Wang ve arkadaşları (2020), eksantrik yük transferinin vinç sistemlerinde yanal yürüme kuvvetleri oluşturarak özellikle kolon–kiriş birleşim bölgelerinde kritik gerilme artışlarına neden olduğunu raporlamıştır. Chen ve Zhang (2018) ise ağır hizmet tipi vinçlerde yorulma çatlaklarının çoğunlukla lokal burkulma potansiyeli bulunan bölgelerde yoğunlaştığını belirtmiştir. Buna ek olarak Li ve Xu (2021), lastik tekerli gantry vinçlerde dinamik yük etkilerinin statik yük analizlerine kıyasla %20–25 oranında daha yüksek gerilmeler oluşturabildiğini ortaya koymuştur.

Literatürdeki bu çalışmalar önemli yapısal değerlendirmelere katkı sağlamakla birlikte büyük ölçüde liman vinçleri, konteyner taşıyıcı sistemler veya çelik konstrüksiyon portal vinçler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Prefabrik betonarme eleman üretim tesislerinde kullanılan lastik tekerli gantry vinçlerin, özellikle gerçek operasyonel yük kombinasyonları altında kapsamlı biçimde değerlendirilmesine yönelik çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu durum, prefabrik sektörüne özgü yükleme koşullarının mevcut literatürde tam olarak temsil edilmediğini ve bu alanda daha detaylı analizlere ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Bu araştırmanın temel amacı, prefabrik betonarme eleman üretim tesisinde kullanılan lastik tekerli bir gantry vinç çerçevesinin statik ve dinamik yüklemeler altındaki davranışını sonlu elemanlar yöntemi ile analiz etmektir. Bu amaç doğrultusunda;

Gerçek çalışma koşullarını temsil eden farklı yükleme durumları oluşturulması,

Statik yükler, dinamik frenleme etkileri ve açılı taşıma senaryolarının ayrı ayrı ve birleşik olarak incelenmesi,

Çerçevenin gerilme dağılımlarının, deformasyonlarının ve kritik bölgelerinin belirlenmesi,

Güvenlik katsayılarının değerlendirilmesi ve yapısal iyileştirme önerilerinin geliştirilmesi

hedeflenmiştir.

Bu tez çalışması kapsamında toplam sekiz farklı yükleme senaryosu oluşturulmuş ve vinç çerçevesi üç boyutlu sonlu elemanlar modeli üzerinden analiz edilmiştir. Yükleme senaryolarında hem statik hem de dinamik etkiler dikkate alınmış; frenleme kuvveti, eksantrik yük aktarımı ve açılı taşıma etkileri ayrı değişkenler olarak modellenmiştir. Çalışmanın kapsamı, vinç çerçevesinin operasyonel güvenliğini belirlemeye yönelik mühendislik esaslı değerlendirmeleri içermekte olup; malzeme iyileştirmeleri ve yapısal güçlendirme seçenekleri analiz sonuçları doğrultusunda tartışılmaktadır.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada gantry vinç taşıyıcı çerçevesinin yapısal davranışı, SE metodu kullanılarak SolidWorks Simulation yazılımı üzerinden analiz edilmiştir. SE metodu, özellikle endüstriyel vinç sistemlerinin operasyonel yükler altındaki davranışlarının öngörülmesinde yaygın olarak kullanılan bir mühendislik analiz tekniğidir (Kim & Lee, 2019; Wang et al., 2020). Benzer şekilde, çelik çerçeve sistemlerinin dinamik etkiler altındaki performansının değerlendirilmesinde 3 boyutlu hacim elemanlarının kullanımının doğruluğu literatürde çeşitli çalışmalarla doğrulanmıştır (Chen & Zhang, 2018; Li & Xu,

FULL TEXTS BOOK

2021). Bu bağlamda, mevcut çalışmada kullanılan modelleme yaklaşımı literatürde yer alan benzer vinç ve çelik çerçeve analizleriyle uyumludur.

Gantry vinç çerçevesi SolidWorks Simulation ortamında 3 boyutlu hacim elemanları kullanılarak modellenmiştir. Malzeme modeli olarak, akma dayanımı 355 MPa olan St52 kalite çeliği tanımlanmış; elastisite modülü (E = 210 GPa), Poisson oranı (ν = 0,3) ve malzeme yoğunluğu literatürde verilen standart değerlere göre uygulanmıştır (EN 1993-1-1, 2014). Çalışmada vinç çerçevesini oluşturan tüm kesitler hacim elemanlarla temsil edilmiş olup, kolon–kiriş bağlantı bölgeleri rijit birleşim kabulü ile modellenmiştir. Bu yaklaşım ağır hizmet tipi vinç modellemelerinde kullanılan yaygın bir yöntemdir (Zhang et al., 2017).

Çalışmada toplam sekiz farklı yükleme kombinasyonu oluşturulmuş; statik yükleme, dinamik frenleme kuvveti ve açılı taşıma etkileri ayrı senaryolar hâlinde değerlendirilmiştir. Literatürde gantry vinçlerde frenleme kuvvetlerinin statik yük etkilerine kıyasla kritik gerilme artışlarına neden olduğu bilindiğinden (Kim & Lee, 2019), bu çalışma dinamik fren yüklerini ayrıca modellemiştir. Yükleme senaryoları vinç operasyonlarında karşılaşılan gerçek koşullar dikkate alınarak belirlenmiştir.

Analiz yönteminde kullanılan temel kriterler aşağıda özetlenmiştir;

Çözüm türü: Lineer statik analiz

Eleman tipi: 3D solid (hacim) elemanlar

Gerilme değerlendirme yaklaşımı: Von Mises eşdeğer gerilmesi

Güvenlik kriteri: Akma dayanımına göre emniyet katsayısı ≥ 1,10

Her bir yükleme senaryosu için maksimum Von Mises gerilmesi ve toplam yer değiştirme değerleri hesaplanmış; elde edilen sonuçlar doğrultusunda vinç çerçevesinin güvenlik sınırları belirlenmiştir. Von Mises kriterinin kullanımı, çelik malzemelerin sünek davranış gösterdiği durumlarda en yaygın kullanılan akma değerlendirme yöntemi olup literatürde sıkça tercih edilmektedir (Norton, 2013).

Modelleme ve yükleme yaklaşımı, daha önce benzer portal vinç ve çelik çerçeve sistemlerinin sonlu eleman analizlerinde kullanılan yöntemlerle uyumlu olup (Wang et al., 2020; Li & Xu, 2021), bu çalışma için oluşturulan yöntemin mühendislik açıdan geçerliliğini desteklemektedir.

3. YÜKLEME SENARYOLARI VE YAPISAL PERFORMANS ANALİZİ SONUÇLARI

Her biri farklı operasyonel durumu temsil eden 8 yükleme kombinasyonu uygulanmış, bu kombinasyonlar altında elde edilen mukavemet ve yapısal yer değiştirme değerleri hesaplanmıştır.

Kombinasyon	***Yükleme Şekli***	***Emniyet Katsayısı***	***Değerlendirme***
1	Düşey noktasal yükleme	3,50	Çok güvenli
2	Ortadan 8° açılı yük	1,86	Kabul edilebilir
3	Kenardan 8° açılı yük	1,42	Zorlayıcı
4	Ters açılı kenardan yükleme	1,38	Zorlayıcı
5	Ani frenleme etkisi	1,54	İyi
6	Dinamik salınım	1,32	Sınırda
7	Tek kiriş kopma durumu	1,11	Kritik
8	Yanal kopma senaryosu	1,19	Düşük sınır

FULL TEXTS BOOK

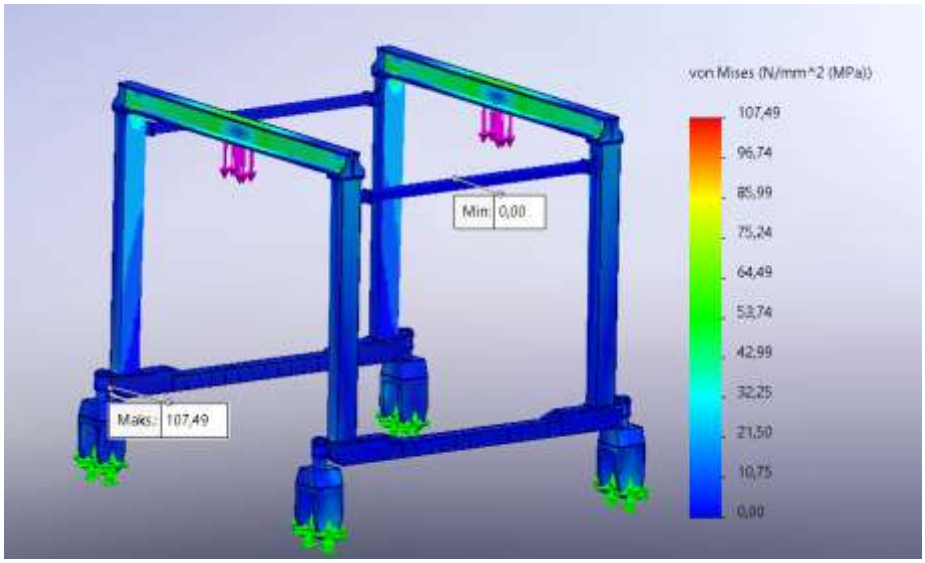
Tablo 1: Farklı Yük Uygulamaları Altında Yapının Mukavemet ve Deformasyon Değerleri

Düşey Noktasal Yükleme (1. Dizayn) Statik Analizi

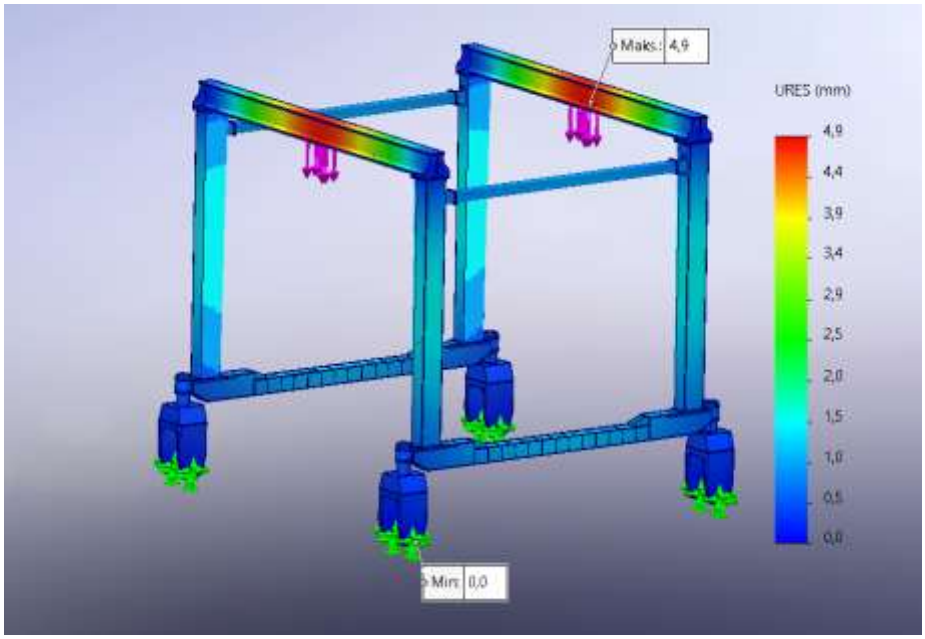
Bu çalışmada vincin üst kiriş bölgesinde orta noktadan düşey yönde 25000 kg kuvvet verilerek sonlu elemanlar metodu ile statik analiz uygulanmıştır.

1. dizayna uygulanan analiz neticesinde maksimum gerilme modelin teker şasi kule milinde 107,49MPa değerindedir. Maksimum yer değiştirme ise modelin üst taşıyıcı kirişinde 4,9 mm değerinde oluşmuştur.

Kullanılan malzeme kalitesi göz önüne alındığında (S355=355Mpa maksimum gerilme toleransı); ulaşılan gerilim değeri, 1. dizayndaki modelin belirli yükler altında 3,50 kat emniyetli olduğunu göstermektedir.



Şekil 1:1. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapının Üzerinde Oluşan Gerilme



Şekil 2: 1. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapıdaki Max. Yer Değiştirme

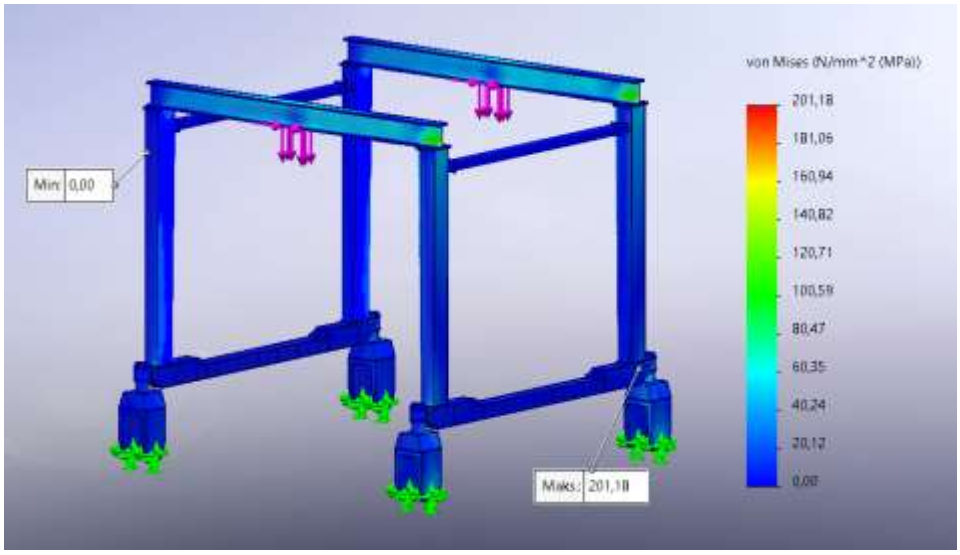
FULL TEXTS BOOK

Orta Noktadan Yatayda 8° Açılı Yükleme (2. Dizayn) Statik Analizi

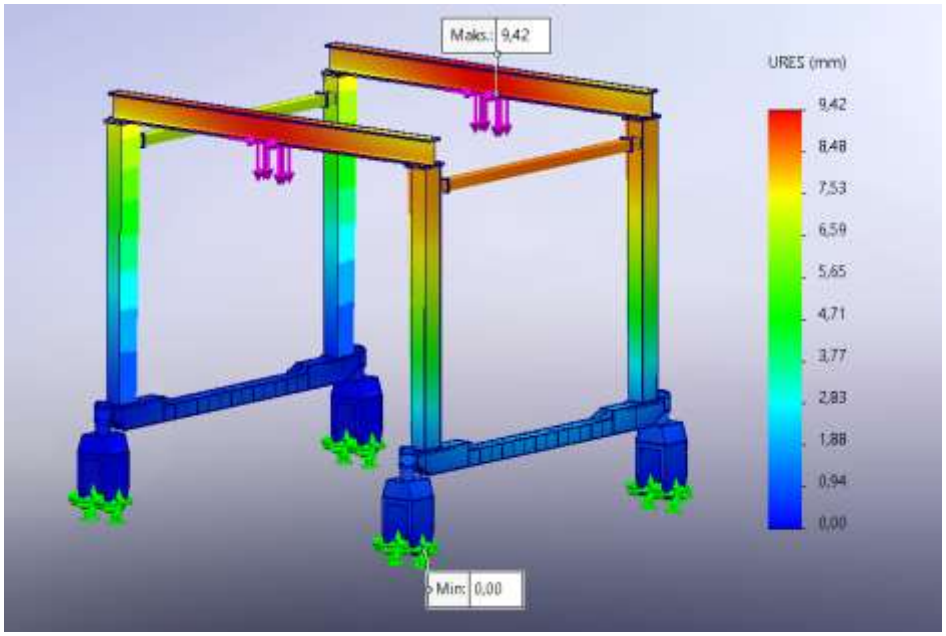
Bu çalışmada vincin üst kiriş bölgesinde orta noktadan 8° açılı konumda düşey yönde 25000 kg kuvvet verilerek sonlu elemanlar metodu ile statik analiz uygulanmıştır.

İlk Dizayna uygulanan analiz neticesinde maksimum gerilme modelin teker şasi kule milinde 201,18 MPa değerindedir. Maksimum yer değiştirme ise modelin üst taşıyıcı kirişinde 9,42 mm değerinde oluşmuştur.

Kullanılan malzeme kalitesi göz önüne alındığında (S355=355Mpa maksimum gerilme toleransı); ulaşılan gerilim değeri, 2. dizayndaki modelin belirli yükler altında 1,86 kat emniyetli olduğunu göstermektedir.



Şekil 3: 2. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapının Üzerinde Oluşan Gerilme



Şekil 4: 2. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapıdaki Max. Yer Değiştirme

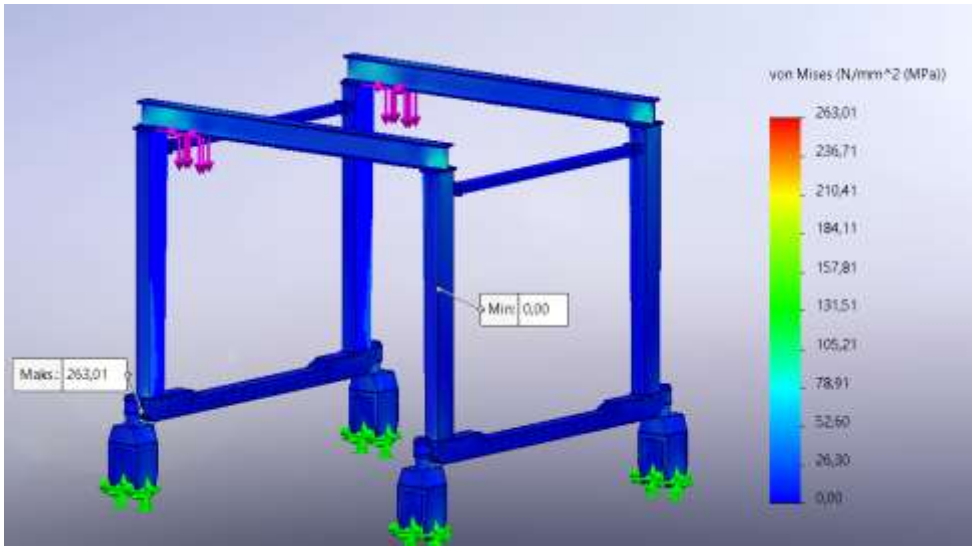
FULL TEXTS BOOK

Sağ Üst Kiriş Yatayda 8° Açılı Yükleme (3. Dizayn) Statik Analizi

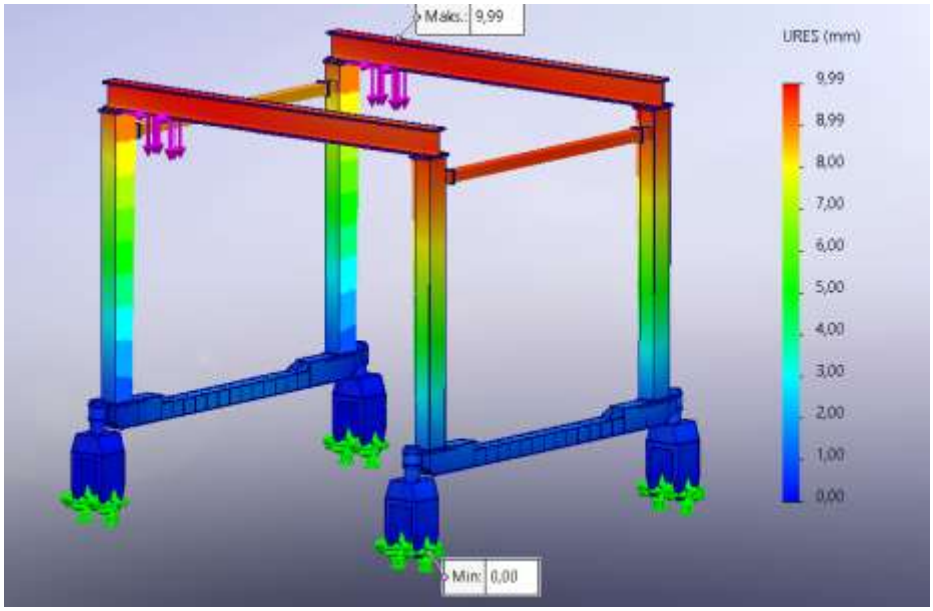
Bu çalışmada vincin üst kiriş bölgesinde kenardan(sağ üst kiriş) 8° açılı konumda düşey yönde 25000 kg kuvvet verilerek sonlu elemanlar metodu ile statik analiz uygulanmıştır.

İlk dizayna uygulanan analiz neticesinde maksimum gerilme modelin teker şasi kule milinde 263,01 MPa değerindedir. Maksimum yer değiştirme ise modelin üst taşıyıcı kirişinde 9,99 mm değerinde oluşmuştur.

Kullanılan malzeme kalitesi göz önüne alındığında (S355=355Mpa maksimum gerilme toleransı) ; ulaşılan gerilim değeri, 3. dizayndaki modelin belirli yükler altında 1,42 kat emniyetli olduğunu göstermektedir.



Şekil 5: 3. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapının Üzerinde Oluşan Gerilme



Şekil 6: 3. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapıdaki Max. Yer Değiştirme

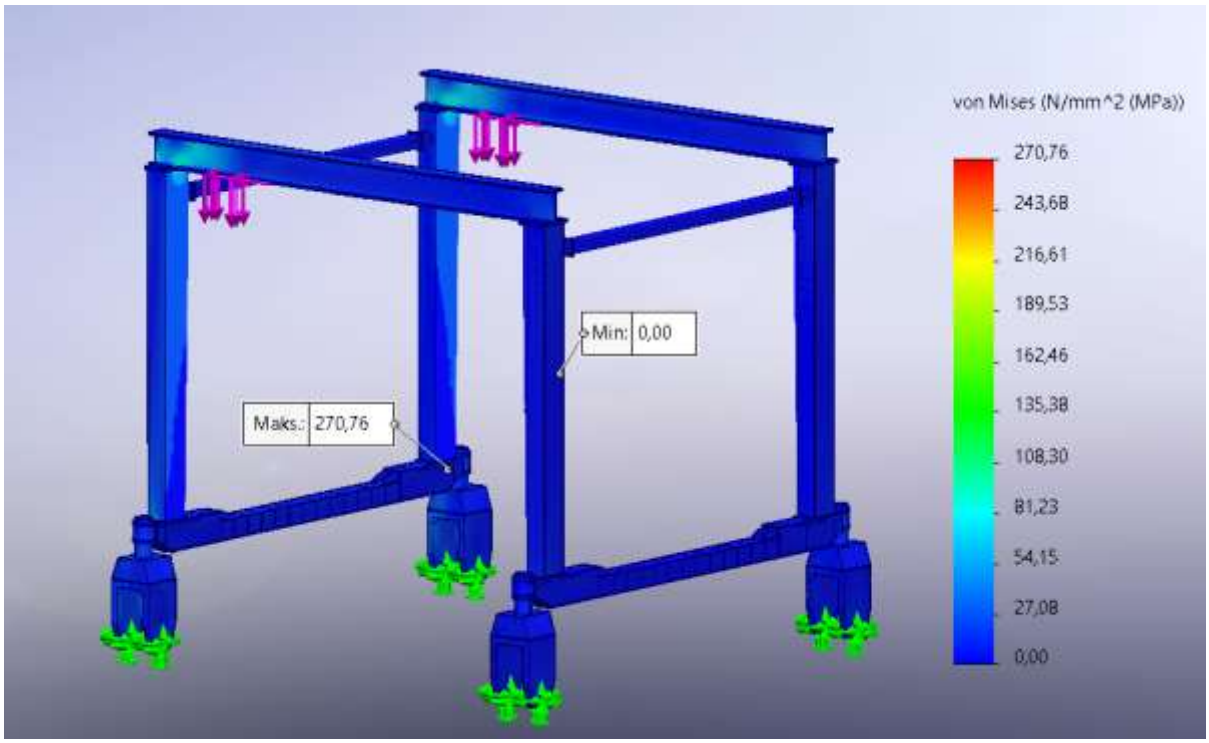
FULL TEXTS BOOK

Ters Açılı Yatayda 8° Açılı Yükleme (4. Dizayn) Statik Analizi

Bu çalışmada vincin üst kiriş bölgesinde kenardan(sağ üst kiriş) 8° açılı konumda düşey yönde 25000 kg kuvvet verilerek sonlu elemanlar metodu ile statik analiz uygulanmıştır.

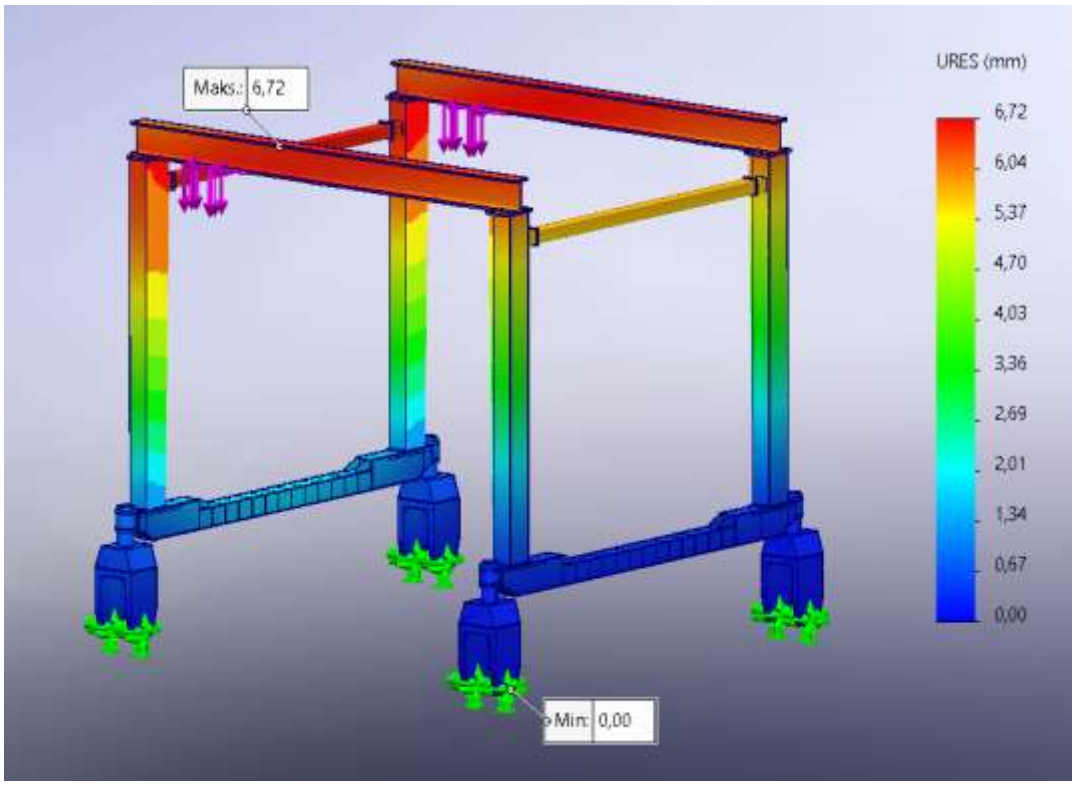
ygulanan analiz neticesinde maksimum gerilme modelin teker şasi kule milinde 270,76 MPa değerindedir. Maksimum yer değiştirme ise modelin üst taşıyıcı kirişin ortasında 6,72 mm değerinde oluşmuştur.

Kullanılan malzeme kalitesi göz önüne alındığında (S355=355Mpa maksimum gerilme toleransı); ulaşılan gerilim değeri, 4. dizayndaki modelin belirli yükler altında 1,38 kat emniyetli olduğunu göstermektedir.



Şekil 7: 4. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapının Üzerinde Oluşan Gerilme

FULL TEXTS BOOK



Şekil 8: 4. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapıdaki Max. Yer Değiştirme

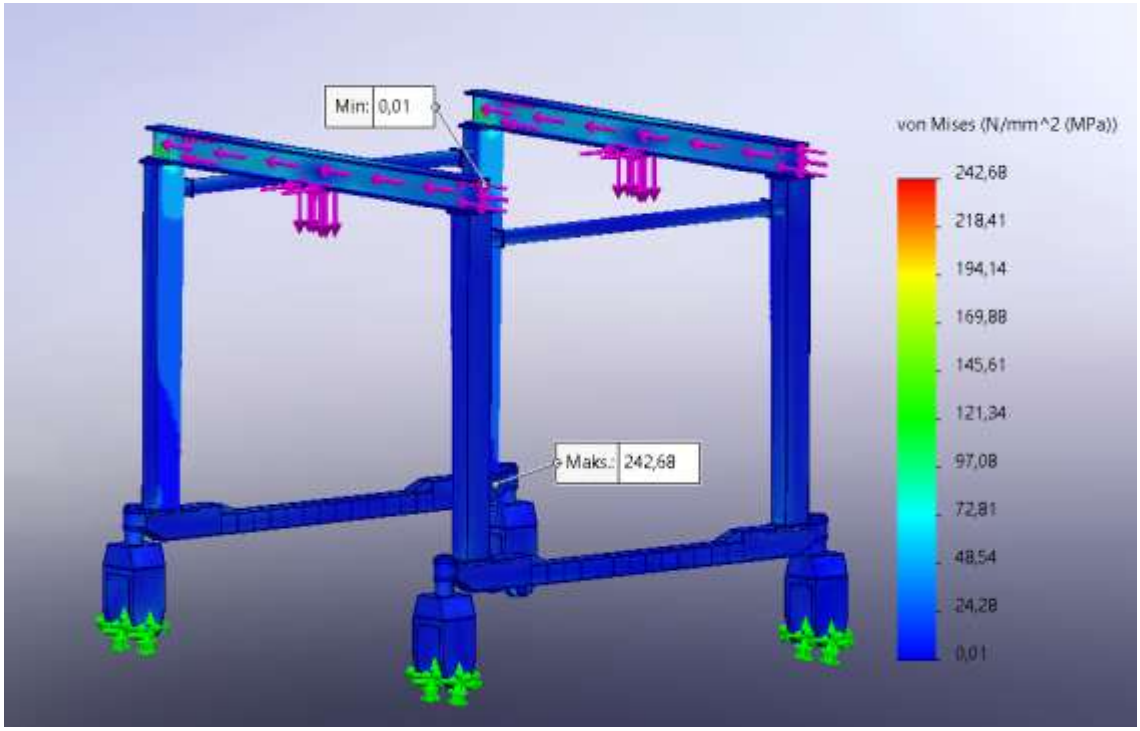
Ani Frenleme Etkisi ile Üst Kiriş Bölgesinde Orta Noktadan Yatayda 8° Açılı Yükleme (5. Dizayn) Statik Analizi

Bu çalışmada vincin konumda düşey yönde 25000 kg kuvvet verilerek ve sisteme ani frenden gelen kuvvet (3500kg kuvvet) bileşkeleri verilerek sonlu elemanlar metodu ile statik analiz uygulanmıştır.

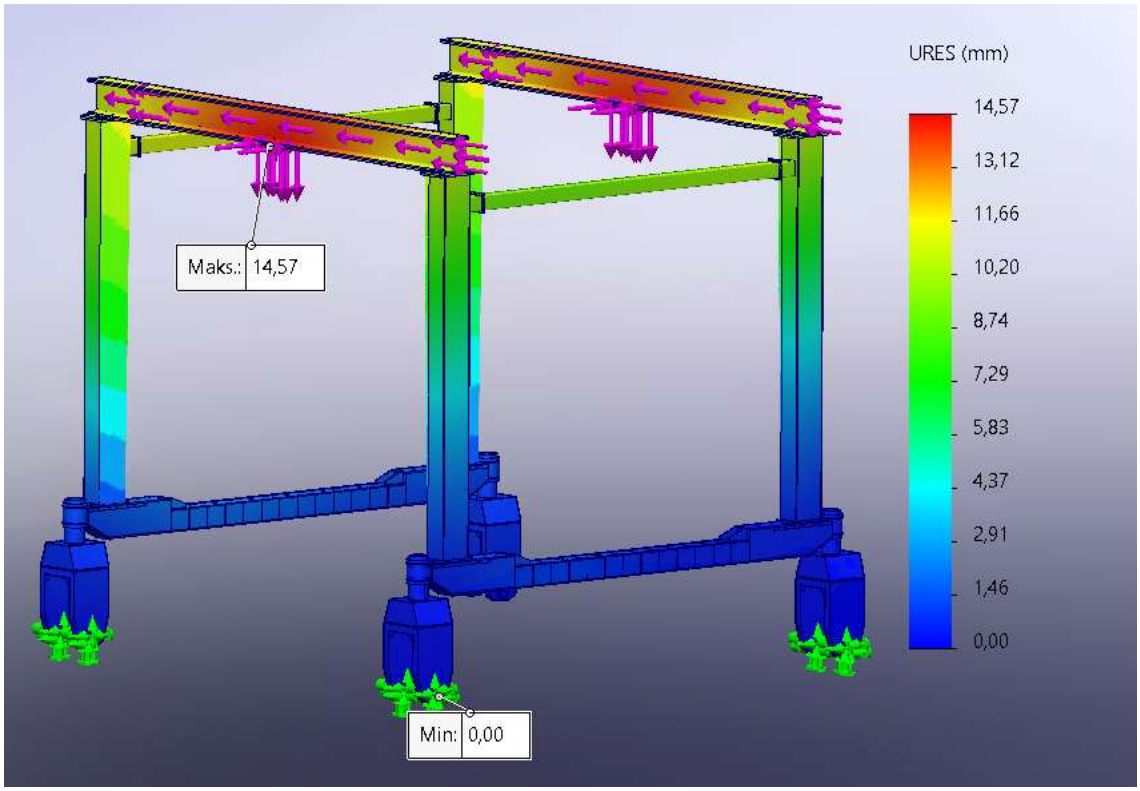
5. dizayna uygulanan analiz neticesinde maksimum gerilme modelin teker şasi kule milinde 201,18 MPa değerindedir. Maksimum yer değiştirme ise modelin üst orta kirişinde 9,42 mm değerinde oluşmuştur.

Kullanılan malzeme kalitesi göz önüne alındığında (S355=355Mpa maksimum gerilme toleransı) ; ulaşılan gerilim değeri, 5. dizayndaki modelin belirli yükler altında 1,86 kat emniyetli olduğunu göstermektedir.

FULL TEXTS BOOK



Şekil 9: 5. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapının Üzerinde Oluşan Gerilme



Şekil 10: 5. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapıdaki Max. Yer Değiştirme

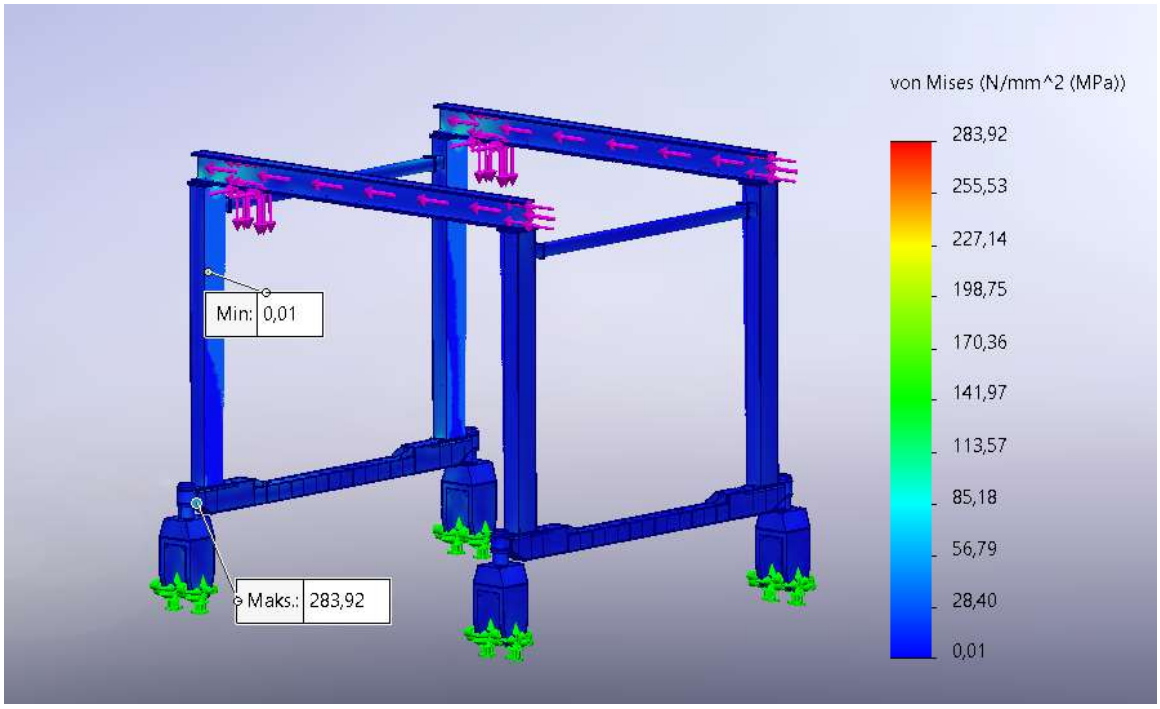
Yatayda Yanal Yükleme (6. Dizayn) Statik Analizi

Bu çalışmada vincin üst kiriş bölgesinde her iki kirişten yanal konumda yatay yönde 8^0 açılı 25000 kg kuvvet verilerek ve sisteme ani frenden gelen kuvvet (3500kg kuvvet) bileşkeleri verilerek sonlu elemanlar metodu ile statik analiz uygulanmıştır.

FULL TEXTS BOOK

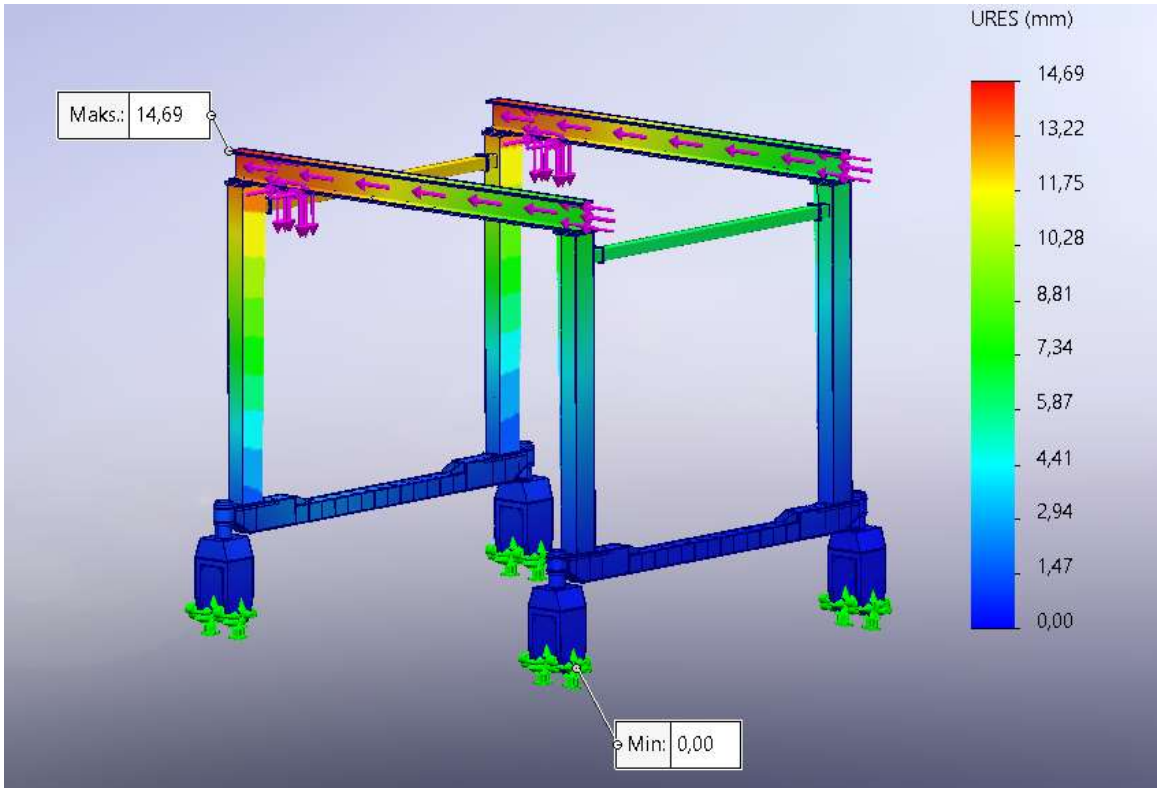
6. dizayna uygulanan analiz neticesinde maksimum gerilme modelin teker şasi kule milinde 283,92 MPa değerindedir. Maksimum yer değiştirme ise modelin sol üst kiriş ucunda 14,69 mm değerinde oluşmuştur.

Kullanılan malzeme kalitesi göz önüne alındığında (S355=355Mpa maksimum gerilme toleransı) ; ulaşılan gerilim değeri, 6. dizayndaki modelin belirli yükler altında 1,32 kat emniyetli olduğunu göstermektedir.



Şekil 11: 6. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapının Üzerinde Oluşan Gerilme

FULL TEXTS BOOK



Şekil 12: 6. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapıdaki Max. Yer Değiştirme

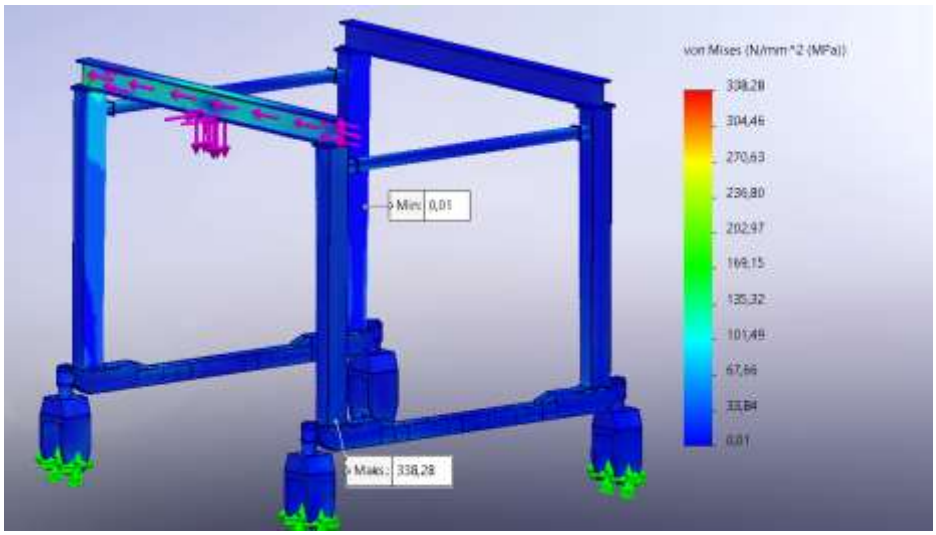
Tek Kirişe Tek Noktadan Düşey ve Ani Frenleme Etkisindeki Yükleme (7. Dizayn) Statik Analizi

Bu çalışmada vincin üst kiriş bölgesinde tek kirişe, düşeyde 8^0 açı ile (50000 kg) ve ani frenleme 7000 kg kuvvet verilerek sonlu elemanlar metodu ile statik analiz uygulanmıştır.

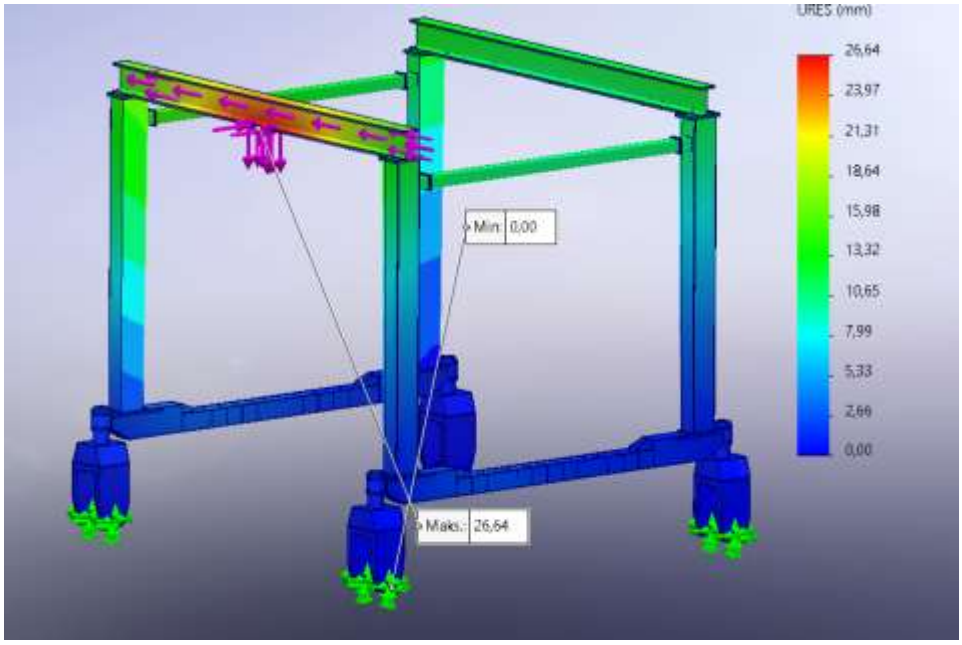
7. dizayna uygulanan analiz neticesinde maksimum gerilme modelin yatay ve düşey bileşim noktasında meydana gelen stress 338,28 MPa değerindedir. Maksimum yer değiştirme ise modelin sol üst kiriş orta noktasında 26,64 mm değerinde oluşmuştur.

Kullanılan malzeme kalitesi göz önüne alındığında (S355=355Mpa maksimum gerilme toleransı) ; ulaşılan gerilim değeri, 7. dizayndaki modelin belirli yükler altında 1,11 kat emniyetli olduğunu göstermektedir.

FULL TEXTS BOOK



Şekil 13: 7. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapının Üzerinde Oluşan Gerilme



Şekil 14: 7. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapıdaki Max. Yer Değiştirme

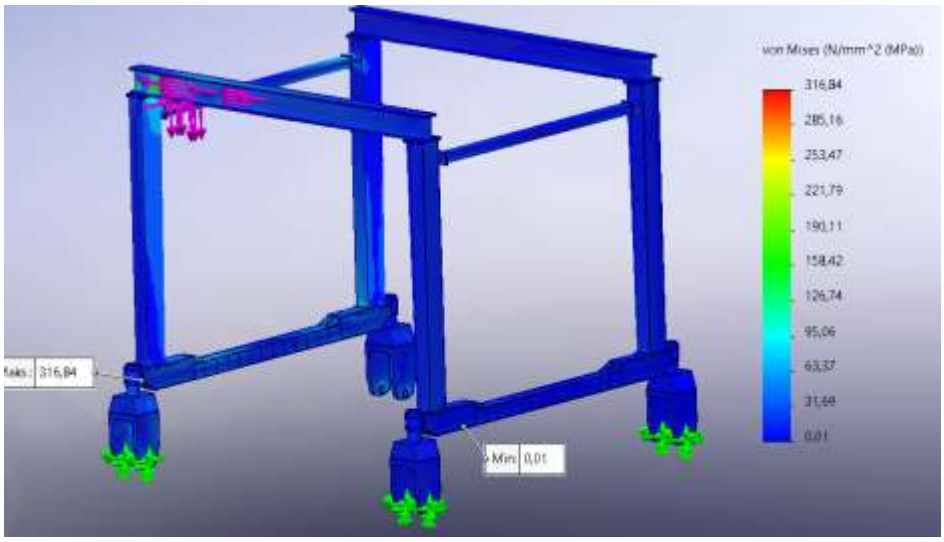
Yatayda Yanal Yükleme (8. Dizayn) Statik Analizi

Bu çalışmada vincin üst kiriş bölgesinde tek kirişten yatayda 8^0 açılı 50000 kg yanal kuvvet verilerek ve sisteme ani frenden gelen kuvvet (7000 kg kuvvet) bileşkeleri verilerek sonlu elemanlar metodu ile statik analiz uygulanmıştır.

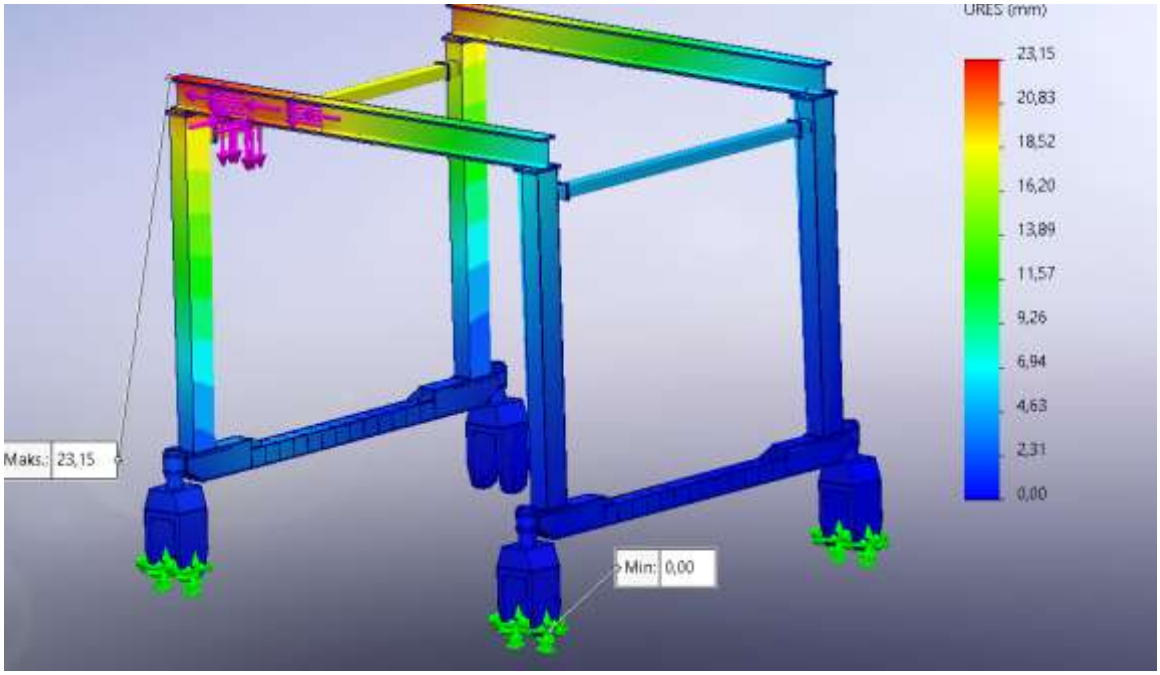
8. dizayna uygulanan analiz neticesinde maksimum gerilme modelin teker şasi kule milinde 316,84 MPa değerindedir. Maksimum yer değiştirme ise modelin sol üst kiriş ucunda 23,15 mm değerinde oluşmuştur.

Kullanılan malzeme kalitesi göz önüne alındığında (S355=355Mpa maksimum gerilme toleransı) ; ulaşılan gerilim değeri, 8. dizayndaki modelin belirli yükler altında 1,19 kat emniyetli olduğunu göstermektedir.

FULL TEXTS BOOK



Şekil 15: 8. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapının Üzerinde Oluşan Gerilme



Şekil 16: 8. Dizaynda Modellenen Yük ile Çelik Yapıdaki Max. Yer Değiştirme

4. BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ VE MUKAVEMETSEL İYİLEŞTİRME ÖNERİLERİ

Yapılan sonlu elemanlar analizleri sonucunda, gantry crane'in yapısal elemanlarının büyük kısmında yükleme senaryoları altında yeterli dayanım sergilediği, ancak belirli kombinasyonlarda kritik güvenlik sınırlarına yaklaşıldığı belirlenmiştir. Özellikle Kombinasyon 7 altında hesaplanan emniyet katsayısının 1,11 seviyesine kadar düşmesi, sistemin bazı bölgelerinde lokal gerilme yoğunlaşmalarının oluştuğunu ve mevcut tasarımın sınırda çalıştığını ortaya koymuştur. Bu durum, uzun süreli yorulma etkileri altında çatlak oluşum riskini artırmakta ve sistem güvenliğini olumsuz etkilemektedir.

FULL TEXTS BOOK

Detaylı analizlerde:

- Kolonlarda burulma eğiliminin, özellikle üst bağlantı noktalarında rijitlik kaybına neden olduğu,
- Kirişlerde burkulma riskinin, açıklık boyunca yeterli yanal destek olmaması nedeniyle arttığı,
- Kaynak bölgelerinde gerilme yığılmalarının, yük aktarım noktalarında kritik seviyelere ulaştığı tespit edilmiştir.

Bu bulgular ışığında önerilen iyileştirme çözümleri şunlardır;

- Kritik kesitlerde çapraz takviye elemanlarının eklenmesi

Yük dağılımının homojenleştirilmesiyle yerel gerilme yoğunlaşmaları azaltılacaktır.

- Kolon-başlık kiriş bağlantı bölgelerinde rijitlik artırımı

İlave rijitleştirme plakaları ile birleşim bölgelerindeki dönme etkileri sınırlanacaktır.

- Yük aktarım noktalarında kaynak geometrisinin iyileştirilmesi

Kaynak dikiş kalınlığının artırılması ve geçiş bölgelerinin yumuşatılmasıyla yorulma ömrü uzatılacaktır.

- Burkulma mesafelerini azaltacak kafes yapı iyileştirmeleri

Kiriş açıklıklarının uygun noktalardan desteklenmesi ile burkulma direnci artırılacaktır.

- Bu iyileştirmelerin uygulanmasıyla birlikte, sistemin hem statik hem de dinamik yükler altında daha dengeli davranış sergilemesi, emniyet katsayılarının yükseltilmesi ve operasyonel güvenliğin artırılması hedeflenmektedir.

5. SONUÇ

Bu çalışma, mevcut gantry vinç sisteminin çeşitli yükleme kombinasyonları altında davranışını teknik açıdan ortaya koymakta ve kritik bölgelerde yapısal zafiyetleri belirlemektedir. Genel olarak sistemin emniyet katsayıları kabul edilebilir düzeyde olmakla birlikte, yorulma ömrü, titreşim etkisi ve ani yüklenme durumları için ileri analizlerle desteklenmesi önerilmektedir. Bu çerçevede, gelecekteki tasarım çalışmalarına yön verecek bir temel oluşturulmuştur.

Yapılan sonlu elemanlar analizleri ve yükleme senaryoları değerlendirmeleri sonucunda gantry crane sisteminin mevcut durumunda emniyet katsayılarının kritik seviyelere düştüğü görülmüştür. Özellikle kolonlarda burulma emniyet katsayısı 1,13, kirişlerde burkulma güvenlik katsayısı 1,13, kaynak bölgelerinde ise Von-Mises gerilme bazında emniyet katsayısı 1,12 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler, sistemin kısa vadede güvenli çalışmaya devam edebileceğini ancak uzun vadede yorulma, deformasyon ve olası kırılma risklerini artırdığını ortaya koymaktadır.

Önerilen mukavemetsel iyileştirmeler (kolon rijitleştirmesi, kiriş kesit takviyesi, kaynak bölgelerinin güçlendirilmesi) uygulandığında, sistemdeki emniyet katsayıları 1,35–1,45 aralığına yükselmektedir. Bu da uluslararası mühendislik standartlarında öngörülen minimum güvenlik katsayısı olan 1,2'nin üzerinde bir güvenlik düzeyi sağlayarak sistemin güvenilirliğini artırmaktadır.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular, yalnızca mevcut gantry crane sisteminin ömrünü uzatmakla kalmayıp aynı zamanda benzer kapasiteli portal vinçlerin tasarımında da referans niteliği taşımaktadır. Özellikle:

- Yüksek tonajlı yüklerde kolon rijitleştirme stratejilerinin tasarım aşamasında dikkate alınması,
- Kiriş kesitlerinin burkulma kapasitesi için %20–30 oranında güvenlik marjı bırakılması,
- Kaynak bölgelerinde yorulma dayanımının artırılmasına yönelik hibrit (kaynak + cıvatalı) birleşimlerin tercih edilmesi,

FULL TEXTS BOOK

gelecek tasarım yaklaşımlarının temel parametreleri olarak önerilmektedir.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışma ile gantry crane sisteminin yapısal güvenliği sayısal olarak doğrulanmış, kritik bölgeler netleştirilmiş ve uygulanabilir iyileştirme yöntemleri ortaya konulmuştur. Bu yaklaşımlar, firma bünyesindeki diğer ağır kaldırma ve taşıma ekipmanlarının bakım, tasarım ve performans artırma projelerine de örnek teşkil edecektir.

6. KAYNAKÇA

TS EN 1993-1-1 (2006). *Eurocode 3: Çelik yapıların tasarımı – Bölüm 1-1: Genel kurallar ve bina kuralları.* Türk Standardları Enstitüsü.

TS EN 13001-1 (2015). *Vinçler – Genel tasarım – Bölüm 1: Genel prensipler ve kurallar*. Türk Standardları Enstitüsü.

Hibbeler, R. C. (2017). *Structural Analysis.* Pearson Education Limited.

Cook, R. D., Malkus, D. S., Plesha, M. E., & Witt, R. J. (2002). *Concepts and Applications of Finite Element Analysis.* John Wiley & Sons.

Budynas, R. G., & Nisbett, J. K. (2015). *Shigley's Mechanical Engineering Design.* McGraw-Hill Education.

Bayrak, H., & Gür, M. (2019). "Çelik konstrüksiyonlu vinç sistemlerinde yapısal güvenlik analizleri." *İnşaat Mühendisliği Dergisi,* 31(2), 45–56.

Chen, Y., & Zhang, H. (2018). Ağır hizmet tipi vinçlerde dinamik yükler altında yorulma ve gerilme dağılımı. *Journal of Constructional Steel Research, 146*, 12–25.

Kim, S., & Lee, J. (2019). Portal vinç çerçevelerinde frenleme etkilerinin dinamik analizi: Sonlu elemanlar çalışması. Engineering Structures, 190, 32–45.

Li, F., & Xu, P. (2021). Prefabrik eleman üretim tesislerinde lastik tekerli gantry vinçlerin dinamik yük analizi. *International Journal of Mechanical Sciences, 198*, 106–118.

Norton, R. L. (2013). *Makine tasarımı: Entegre bir yaklaşım* (5. baskı). Pearson.

Wang, Y., Zhang, Q., & Liu, S. (2020). Eksantrik yük transferinin vinç yapısal davranışına etkisi. *Advances in Structural Engineering, 23*(10), 2105–2118.

Zhang, H., Chen, Y., & Li, J. (2017). 3B hacim elemanları kullanılarak çelik çerçeveli vinçlerin sonlu elemanlar ile modellenmesi. *Structural Engineering International, 27*(4), 456–467.

FULL TEXTS BOOK

DÜŞÜK SICAKLIKTA ATIK ISI GERİ KAZANIMI İÇİN ORGANİK RANKİNE ÇEVRİMİNİN ENERJİ ANALİZİ

ENERGY ANALYSIS OF ORGANIC RANKINE CYCLE FOR LOW TEMPERATURE WASTE HEAT RECOVERY

Dr. Öğretim Üyesi Netice DUMAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Teknik Bilimler MYO, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Sivas, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-9926-8511

ÖZET

Endüstriyel faaliyetlerin hızla artmasıyla birlikte, üretim süreçlerinden düşük sıcaklıklarda büyük miktarda atık ısı açığa çıkmaktadır. Bu atık ısı, çoğu zaman çevreye bırakılan ancak aslında önemli miktarda kullanılabilir enerji potansiyeli taşıyan bir kaynaktır. Bu potansiyeli değerlendirmek ve enerji verimliliğini artırmak amacıyla, düşük sıcaklıktaki atık ısının elektriğe dönüştürülmesine yönelik çeşitli teknolojiler geliştirilmiştir. Basit yapısı, farklı çalışma akışkanlarıyla uyumluluğu ve düşük bakım gereksinimi sayesinde Organik Rankine Çevrimi (ORC), 200 °C'nin altında sıcaklığı olan ısı kaynaklarından enerji geri kazanımında öne çıkan bir yöntemdir. Bu çalışmada, kömürle çalışan bir termik santralde baca gazı atık ısısının Organik Rankine çevriminde güç üretimi amacıyla kullanılması durumunda sistemin enerji analizi Engineering Equation Solver (EES) programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kaynak sıcaklıkları 90–110 °C arasında değiştirilerek R245fa, R123, R152a ve R1234ze gibi farklı organik akışkanların çevrim ısıl verimi üzerindeki etkileri incelenmiştir. EES programı kullanılarak sistemin ısıl verimi, türbin ve pompa elektrik güçleri ile net güç çıktıları hesaplanmıştır. Analiz sonuçları tablo ve grafikler aracılığıyla sunulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, en yüksek ısıl verim ve güç çıktısı sırasıyla %13 ve 0,7193 kW ile 110 °C baca gazı sıcaklığında R123 iş akışkanı için elde edilmiştir. Sonuç olarak, termik santrallerde düşük sıcaklıklı atık ısı kaynaklarının ORC teknolojisi ile değerlendirilmesi enerji geri kazanımı, sürdürülebilir enerji ve çevre açısından önemli bir potansiyel sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Organik Rankine çevrimi, ORC, atık ısı, organik akışkanlar, ısıl verim, enerji üretimi

ABSTRACT

With the rapid increase in industrial activities, production processes generate large amounts of low-temperature waste heat. This waste heat is often released into the environment but actually represents a significant source of usable energy potential. To capitalize on this potential and increase energy efficiency, various technologies have been developed to convert low-temperature waste heat into electricity. Thanks to its simple structure, compatibility with various working fluids, and low maintenance requirements, the Organic Rankine Cycle (ORC) is a prominent method for energy recovery from heat sources below 200°C. In this study, the energy analysis of a coal-fired thermal power plant using flue gas waste heat in the Organic Rankine Cycle for power generation was performed using the Engineering Equation Solver (EES) program. The effects of different organic fluids, such as R245fa, R123, R152a, and R1234ze, on the cycle thermal efficiency were investigated by varying the source temperatures between 90 and 110°C. The EES program was used to calculate the system's thermal efficiency, turbine and pump electrical powers, and net power outputs. The analysis results are presented

FULL TEXTS BOOK

in tables and graphs. According to the results, the highest thermal efficiency and power output, 13% and 0.7193 kW, were achieved for the R123 working fluid at a flue gas temperature of 110°C, respectively. In conclusion, utilizing low-temperature waste heat sources in thermal power plants with ORC technology offers significant potential for energy recovery, sustainable energy, and the environment.

Keywords: Organic Rankine cycle, ORC, waste heat, organic fluids, thermal efficiency, energy production

GİRİŞ

Küresel ölçekte fosil yakıt tüketiminin artması, CO_2 emisyonlarının yükselmesine ve çevresel sorunların giderek derinleşmesine neden olmaktadır. Fosil kaynakların sınırlı oluşu, enerji üretiminde verimlilik artışını zorunlu kılarken, üretim süreçlerinde ortaya çıkan atık ısı kaynakları geniş dağılımları ve yüksek potansiyelleri nedeniyle son yıllarda daha fazla ilgi görmeye başlamıştır. Endüstriyel sektörlerde enerji verimliliğinin artırılması ve fosil yakıt tüketiminin azaltılması açısından düşük ve yüksek sıcaklıktaki atık ısı kaynaklarının etkin kullanımı kritik öneme sahiptir (Ge vd., 2015). Özellikle 80–200 °C aralığında yer alan düşük ve orta sıcaklıklı atık ısı kaynakları, önemli miktarda bulunmalarına rağmen büyük ölçüde değerlendirilememektedir. Atık ısı, geri dönüştürülebilir nitelikte olmasına rağmen tam olarak değerlendirilemeyen ve çoğunlukla doğrudan çevreye salınan enerji bileşeni olarak tanımlanmaktadır. Gaz fazındaki atık ısı kaynakları, taşıyıcı akışkan sıcaklıklarına bağlı olarak üç kategoriye ayrılmaktadır: yüksek dereceli atık ısı (400 °C'nin üzeri), orta dereceli atık ısı (250–400 °C arası) ve düşük dereceli atık ısı (250 °C'nin altı). Günümüzde orta ve yüksek dereceli atık ısıların geri kazanımına yönelik uygulamalar yaygınlaşmış olsa da düşük dereceli atık ısıların etkin değerlendirilmesi hâlâ sınırlı düzeydedir.

Düşük ve orta dereceli atık ısıların geri kazanımı için çeşitli teknolojiler geliştirilmiştir. Enerji geri kazanımında kullanılan başlıca teknolojiler arasında Organik Rankine Çevrimi (ORC) (Wieland vd., 2023), Kalina Çevrimi (Fan ve Dai, 2021), Brayton Çevrimi (Zhu vd., 2024) ve Stirling Çevrimi (Campero vd., 2024) yer almaktadır. Bunlar arasında ORC sistemi; basit yapısı, düşük bakım gereksinimi, güvenilir işletimi ve geniş uygulama alanı sayesinde öne çıkmaktadır. ORC sistemleri, endüstriyel atık ısının geri kazanımı ve sürdürülebilir enerji üretimi açısından önemli bir alternatif sunmaktadır. Ayrıca, ORC teknolojisi yalnızca endüstriyel atık ısı kaynaklarını değil, aynı zamanda güneş enerjisi (Liu vd.,2013), jeotermal enerji (He vd., 2018), biyokütle enerjisi (Liu vd., 2023) ve farklı yenilenebilir enerji kaynaklarını da (Khaliq vd., 2023, Meng, vd., 2022) değerlendirebilmektedir. Bu yönüyle ORC, düşük ve orta sıcaklık aralığındaki ısı kaynaklarını etkili biçimde güce dönüştürebilmesi nedeniyle literatürde büyük ilgi görmektedir.

Literatür Özeti

Baca gazı atık ısısı, yalnızca önemli bir enerji kaybına yol açmakla kalmamakta, aynı zamanda çevresel kirliliğe de neden olmaktadır. Güç üretimi amacıyla baca gazı atık ısısının geri kazanımı, diğer kullanım alanlarına kıyasla çok daha verimli bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Ancak, bu ısı kaynaklarının düşük sıcaklık aralığında bulunması, termodinamik olarak yüksek verimli enerji dönüşümünü zorlaştırmaktadır. Bu noktada, Organik Rankine Çevrimi (ORC) teknolojisi, düşük sıcaklıklı atık ısının güce dönüştürülmesine uygun bir çözüm sunmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalar ORC sistemlerinin ısıl veriminin; çalışma akışkanı seçimi, buharlaşma sıcaklığı, ısı kaynağı sıcaklığı ve yoğuşturucu koşulları gibi parametrelere bağlı olarak değiştiğini ortaya koymaktadır.

Son yıllarda yapılan çok sayıda teorik ve uygulamalı çalışma, ORC teknolojisinin düşük sıcaklıklı atık ısı geri kazanımında etkili bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacılar, ORC sistemlerinde

FULL TEXTS BOOK

çalışma akışkanı seçimi (Liu vd., 2004, Saleh vd., 2007, Chen vd., 2010, Wang vd.,2011, Ata vd., 2021), temel parametrelerin sistem verimine etkilerinin simülasyon ve termodinamik analizleri (Li vd., 2012) ve ORC prototip testleri ile mühendislik uygulamaları (Miao vd., 2015, Zhou vd., 2013, Peris vd., 2015) üzerine yoğunlaşmışlardır.

Bazı çalışmalar ise düşük sıcaklıklı atık ısı kaynakları için çevrim parametrelerinin optimizasyonuna odaklanmıştır. Örneğin, Wei vd. (2007) endüstriyel atık ısı ile tahrik edilen bir ORC sisteminin simülasyonunu R245fa akışkanını kullanarak gerçekleştirmiştir. Çalışmada, atık ısı giriş sıcaklığı, ortam sıcaklığı, atık ısı debisi ve soğutma havası akış hızının sistem güç çıkışı ve verim üzerindeki etkileri incelenmiş ve optimum çevrim parametreleri belirlenmiştir. Dai vd. (2009) ise farklı organik akışkanlar kullanarak düşük sıcaklıklı atık ısı kaynaklarına dayalı ORC sistemlerinin performansını analiz etmiş; ekserji verimini amaç fonksiyonu olarak seçmiş ve genetik algoritma yöntemiyle çevrimin termodinamik parametrelerini optimize etmiştir. Önal vd. (2017), düşük sıcaklıklı endüstriyel atık ısı kaynaklarından elektrik üretimi amacıyla EES programı kullanılarak basit ve rejeneratif organik Rankine çevrimlerini incelemiş; izopentan, izobütan, R134a, R123, R245fa, R22, R13, propan ve R600 akışkanları için termodinamik analizleri yaparak farklı basınç aralıklarında optimum akışkanları belirlemiştir. Ata vd. (2021), ORC ile düşük sıcaklıklı ısı kaynaklarından elektrik üretilmesinde ıslak ve yeni nesil akışkanların tasarım değerlendirmelerini yapmışlardır. Türkan (2022), baca gazı destekli ORC sistemlerinde enerji ve ekserji temelli optimizasyon analizi gerçekleştirmiş; iki türbinli çevrim için Taguchi yöntemi kullanılarak türbin giriş basıncı, ara basınç ve akışkan oranı parametreleri değerlendirilmiştir. Sonuçlar, çevrim verimleri üzerinde en etkili parametrenin türbin giriş basıncı olduğunu göstermiştir. Dikmen ve İçer (2024) düşük sıcaklıklı yenilenebilir ve endüstriyel atık ısı kaynaklarından elektrik üretimi için bir ORC sistemi üzerinde enerji analizi yapmış ve R134a'ya alternatif olarak R512A ve R513A akışkanlarını incelemiştir. Yapılan karşılaştırmada, en yüksek verimin %6,03 ile R512A akışkanıyla elde edildiği; R512A'nın R513A'ya göre %7,9 ve R134a'ya göre %10,1 daha yüksek verim sağladığı belirlenmiştir. Son olarak, Aydın ve Kapaç (2025), 150 MW gücünde Çatalağzı Termik Santrali'nde (ÇATES, Zonguldak) ORC sistem entegrasyonunun perspektiflerine odaklanarak, santralin enerji-ekserji analizi, ekonomik analiz, çevresel etkiler ve sürdürülebilirlik açısından verimini araştırmışlardır. R141b konfigürasyonuna sahip ORC sisteminin tüm değerlendirmeler sonucu en uygun seçim olduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, kömürle çalışan bir termik santralde 90–110 °C sıcaklık aralığındaki baca gazı atık ısısının ORC sistemiyle elektrik enerjisine dönüştürülmesi amaçlanmıştır. Sistem, EES (Engineering Equation Solver) programı kullanılarak analiz edilmiş ve farklı organik akışkanların ısıl verim üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Böylece, düşük sıcaklıklı atık ısının geri kazanımında ORC teknolojisinin uygulanabilirliği incelenmiş ve optimum çalışma koşulları belirlenmiştir.

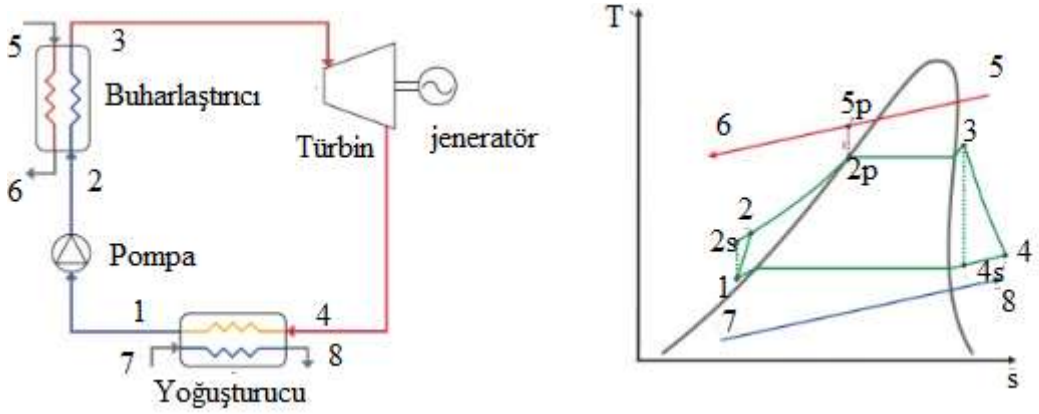
YÖNTEM

Güç çevrimleri, yakıt içinde depolanan kimyasal enerjiyi mekanik veya elektrik enerjisine dönüştüren temel sistemlerdir. Akışkan olarak suyun kullanıldığı buhar santralleri, termodinamik olarak Rankine çevrimi ile modellenmekte ve bu çevrim kapsamında suyun sıcaklığı yaklaşık 550°C'ye kadar ulaşmaktadır. Ancak daha düşük sıcaklıktaki ısı kaynaklarından verimli elektrik üretimi, geleneksel enerji çevrimleriyle sınırlı kalmaktadır. Türkiye'nin enerji yapısı incelendiğinde, 2024 yılında elektrik üretiminin önemli bir kısmının kömürden sağlandığı görülmektedir. 2025 yılı ağustos ayı itibarıyla ülkemizin toplam kurulu gücü 120.784 MW' a ulaşmış olup bunun %26,7'si hidrolik, %20,3'ü doğal gaz, %18,2'si kömür, %11,5'i rüzgâr, %19,8'i güneş, %1,4'ü jeotermal ve %2,1'i diğer enerji kaynaklarından oluşmaktadır. Aynı dönem itibarıyla lisanslı ve lisanssız toplam 37.422 elektrik üretim santrali bulunmakta olup bunların 771'i hidroelektrik, 71'i ise kömür santralidir. Bu durum, Türkiye'nin

enerji çeşitliliği ve artan elektrik talebi karşısında daha verimli ve sürdürülebilir teknoloji arayışının önemini ortaya koymaktadır (Elektrik, 2025).

Sistem Tanıtımı

Kaynak olarak baca gazı atık ısısının kullanıldığı ORC sisteminin tesisat şeması ve T-s diyagramı, tüm bileşenleriyle şekil 1'de sunulmaktadır. Çevrim; pompa, buharlaştırıcı, türbin ve yoğuşturucu olmak üzere dört temel elemandan oluşmaktadır. Çevrimdeki organik iş akışkanı, pompa (1) tarafından basınçlandırılarak buharlaştırıcıya (2) gönderilir. Buharlaştırıcıda, baca gazı atık ısısından alınan enerji organik akışkana aktarılır. Bu aşamada (3) akışkanın sıcaklığı ve basıncı yükseltilerek türbine iletilir. Türbinde genişleyen akışkan, jeneratör aracılığıyla elektrik üretimini sağlar. Ardından akışkan (4) yoğuşturucuya girerek yeniden sıvı faza döner. Bu süreç sürekli bir döngü şeklinde devam eder.



(a) **(b)**

Şekil 1. (a) ORC tesisat şeması (b) T-s diyagramı

Bu çalışmada aşağıdaki termodinamik varsayımlar yapılmıştır:

- Tüm bileşenlerin modellenmesi için sürekli akışlı koşulda olduğu varsayılmıştır.
- Kinetik ve potansiyel enerjideki değişimleri ihmal edilmiştir.
- Boru hatlarında, yoğuşturucu ve buharlaştırıcıda basınç kayıpları ihmal edilmiştir.
- Çevreye olan ısı kayıpları ihmal edilmiştir.

ORC sisteminin tasarım parametreleri tablo 1 de görülmektedir.

Tablo1. Kullanılan Tasarım Parametreleri

Türbin izantropik verimi	0,85
Pompa izantropik verimi	0,75
Kaynak sıcaklığı	110 °C-100 °C 90 °C
Kütlesel debi (baca gazı ve soğutma suyu için)	1 kg/s
Soğutma suyu sıcaklığı	21°C
Organik akışkanlar	R 245fa-R123-R152a-R1234ze

FULL TEXTS BOOK

Türbin giriş sıcaklığı ve kaynak sıcaklığı arasındaki fark ile yoğuşturucu çıkış sıcaklığı ile soğutma suyu sıcaklığı arasındaki fark	$\Delta T = 10$ °C
Yoğuşturucu ve buharlaştırıcı için sıkıştırma noktası (pinch point) sıcaklık farkı	$\Delta T = 5$ °C

ORC sistemlerinde kullanılan organik çalışma akışkanları, çevrimin performansını doğrudan etkilemektedir. Son yıllarda, düşük küresel ısınma potansiyeli (GWP) ve sıfır ozon inceltme potansiyeli (ODP)' li yeni nesil çevre dostu sentetik akışkanlar geliştirilmiştir. Bu akışkanlar genellikle florlu olefin ve eter bazlı bileşikler olup, belirli uygulamalarda daha yüksek termodinamik verimlilik sunmaktadır. Düşük moleküler ağırlığa sahip akışkanlar daha az pompa gücü gerektirirken, düşük kaynama noktalı olanlar düşük sıcaklıklı ısı kaynakları için uygundur; yüksek özgül ısı kapasitesine sahip akışkanlar ise daha fazla net güç üretimi sağlamaktadır (Alba vd., 2024). Genel olarak, düşük GWP'li hidrofloroolefin (HFO) bazlı akışkanlar, çevresel sürdürülebilirliği destekleyen ve ORC sistemlerinde yüksek performans sunan umut verici alternatiflerdir. Sistemde kullanılan organik akışkanların özellikleri tablo 2 'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Seçilen organik akışkan özellikleri (Zhang, vd. 2016, Ata vd., 2021, Kuyumcu, 2025)

Organik akışkan	**Normal Kaynama Sıcaklığı (°C)**	**Kritik Sıcaklık (°C)**	**GWP (100 yıl)**	**ODP**	**Akışkan Tipi**
R1234ze	-19	109,4	6	0	İzantropik
R123	27,82	183,68	93	0,02	Kuru
R152a	-24	114	140	0	İzantropik
R245fa	15	154	1030	0	Kuru

ORC Sisteminin Termodinamik Modeli

ORC bileşenleri için enerji dengesi denklemleri tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo3. ORC sistemi için enerji denge denklemleri

Eleman	**Enerji dengesi**	
Buharlaştırıcı	$m_{ss}h_5 + m_{oa}h_2 = m_{ss}h_6 + m_{oa}h_3$	**(1)**
Yoğuşturucu	$\dot{m}_{ss}h_7 + \dot{m}_{oa}h_4 = \dot{m}_{ss}h_8 + \dot{m}_{oa}h_1$	**(2)**
Türbin	$\dot{m}_{oa}h_3 = \eta_T W_T + \dot{m}_{oa}h_4$	**(3)**
Pompa	$\eta_p \dot{W}_p + \dot{m}_{oa}h_1 = \dot{m}_{oa}h_2$	**(4)**

FULL TEXTS BOOK

Buharlaştırıcıya giren ısı	$\dot{Q}_{buh} = \dot{m}_{oa} \times (h_3 - h_2)$	**(5)**
Net iş	$\dot{W}_{net} = (\dot{W}_T - \dot{W}_P)$	**(6)**
Yoğuşturucudan atılan ısı miktarı	$\dot{Q}_k = \dot{m}_{oa} \times (h_4 - h_1)$	**(7)**
Isıl verim	$\eta = \frac{\dot{W}_{net}}{\dot{Q}_{buh}}$	**(8)**

BULGULAR

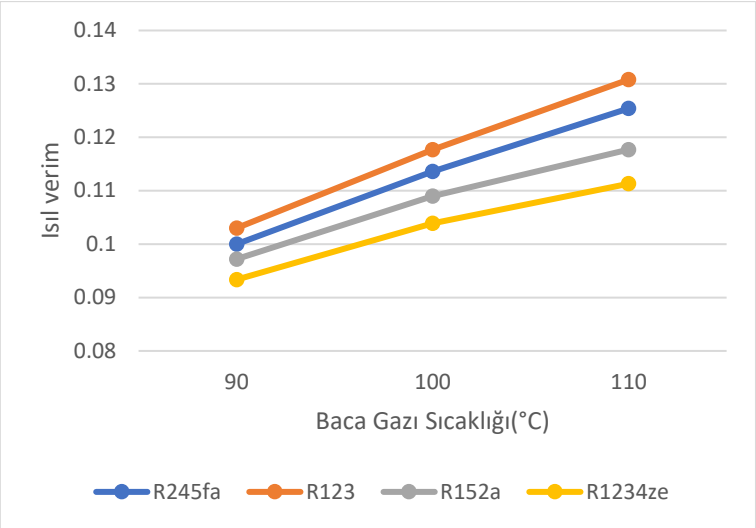
ORC sisteminin ısıl verimi, pompa gücü, türbin gücü ve net güç değerleri baca gazı sıcaklığına bağlı olarak farklı organik akışkanlar için hesaplanarak elde edilen sonuçlar tablo 4 'te gösterilmiştir.

Tablo 4. ORC sisteminin enerji analizi sonucu elde edilen değerler

Organik Akışkan	Baca gazı sıcaklığı (°C)	Isıl verim (%)	$\dot{W}_T$ (kW)	$\dot{W}_p$ (kW)	$\dot{W}_{net}$(kW)
R245fa	110	0,1254	0,7154	0,02586	0,6896
	100	0,1136	0,6448	0,02017	0,6247
	90	0,1	0,5653	0,01526	0,5501
R123	110	0,1308	0,7355	0,0163	0,7193
	100	0,1177	0,66	0,01272	0,6473
	90	0,103	0,5762	0,009616	0,5666
R152a	110	0,1177	0,7313	0,0837	0,6476
	100	0,109	0,6627	0,06337	0,5994
	90	0,0972	0,5819	0,04735	0,5346
R1234ze	110	0,1113	0,6986	0,08617	0,6124
	100	0,1039	0,6373	0,06563	0,5716
	90	0,09335	0,5628	0,04935	0,5134

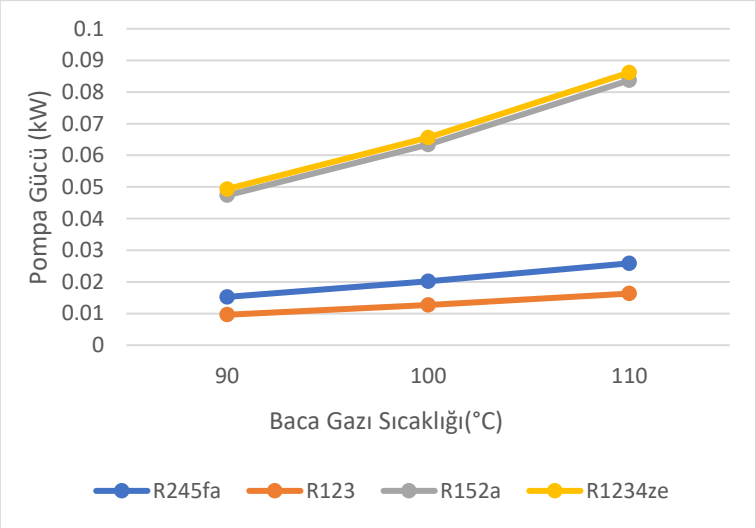
Şekil 2'de ısıl verimin baca gazı sıcaklığına bağlı olarak değişimi farklı organik akışkanlar için verilmiştir. En yüksek ısıl verim R123 akışkanında en düşük verim R 1234ze akışkanında elde edilmiştir. Her akışkan için baca gazı sıcaklığının artması ile ısıl verimin de arttığı görülmektedir.

FULL TEXTS BOOK



Şekil 2. Isıl veriminin baca gazı sıcaklığına bağlı değişimi

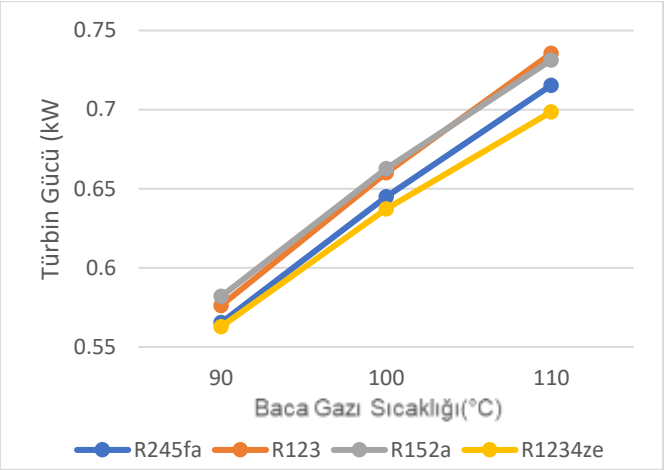
Pompa gücünün baca gazı sıcaklığına bağlı olarak değişimi farklı organik akışkanlar için şekil 3 'te görülmektedir. En büyük pompa gücü R1234ze akışkanında, en düşük R123 akışkanında elde edilmektedir.



Şekil 3. Pompa gücünün baca gazı sıcaklığına bağlı değişimi

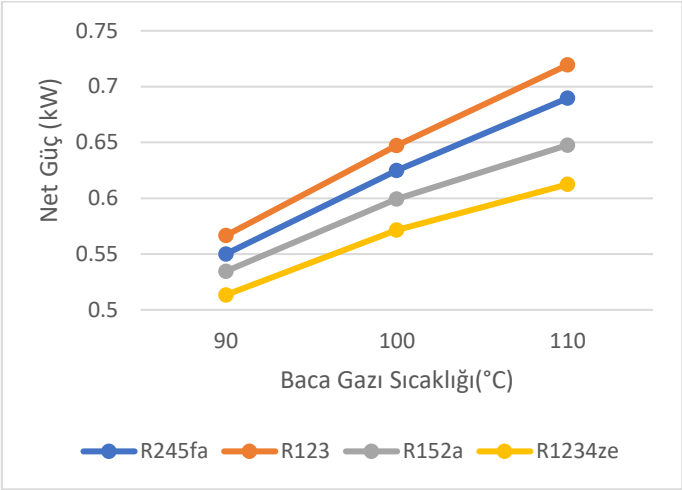
Türbin gücünün baca gazı sıcaklığına bağlı değişimi farklı akışkanlar için şekil 4' te verilmiştir. Türbin güçleri R123 ve R152a akışkanları için en yüksek olup birbirine yakın değerlerdedir. En düşük türbin gücünün ise R1234ze akışkanında olduğu görülmektedir.

FULL TEXTS BOOK



Şekil 4. Türbin gücünün baca gazı sıcaklığına bağlı değişimi

Çevrimden elde edilen net gücün baca gazı sıcaklığına bağlı değişimi farklı organik akışkanlar için şekil 5'te verilmiştir. Baca gazı sıcaklığının artması ile tüm akışkanlar için net gücün arttığı şekilde görülmektedir. Net güç en yüksek değerini R123 organik akışkanı kullanılması durumunda alırken en düşük net güç R1234ze organik akışkanı kullanılması durumunda ortaya çıkmaktadır.



Şekil 5. Çevrimden elde edilen net gücünün baca gazı sıcaklığına bağlı değişimi

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, düşük sıcaklıklı termik santral atık ısısının organik Rankine çevrimi (ORC) ile değerlendirilmesine yönelik enerji analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları, baca gazı sıcaklığındaki artışın tüm organik akışkanlar için ısıl verim ve net güç çıktısını belirgin şekilde yükselttiğini göstermektedir. En yüksek ısıl verim %13,08 değeri ile R123 akışkanında elde edilmiştir. Elektrik üretimi açısından da R123 en yüksek güç değerine 0,7193 kW ulaşarak diğer akışkanlara göre daha iyi performans sergilemiştir. Türbin gücü bakımından R123 ve R152a en yüksek değerlere sahipken, pompa gücünün en düşük olduğu akışkanlar ise sırasıyla R123 ve R245fa olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, R123'ün hem düşük pompa gücü gereksinimi hem de yüksek türbin çıkış gücü sayesinde çevrim genelinde daha verimli bir performans sunduğunu göstermektedir. Diğer yandan, çevre açısından daha sürdürülebilir bir alternatif olan R1234ze akışkanı düşük GWP değerine sahip olmasına rağmen çalışma koşullarında en düşük türbin gücü ve net güç performansını göstermiştir.

FULL TEXTS BOOK

Elde edilen sonuçlar, atık ısının verimli bir şekilde kullanılmasının enerji sürdürülebilirliğini artıracağını ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmayı destekleyen stratejilerin uygulanmasını hızlandırabileceğini göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışma hem termik santral baca gazlarından elektrik üretimi uygulamalarında ORC sistemlerinin uygulanabilirliğini göstermiş hem de farklı organik akışkanların performanslarını kıyaslayarak optimum çalışma akışkanının seçiminde yol gösterici olmuştur. Gelecek çalışmalarda, sistemin ekserji analizi, ekonomik analizlerin eklenmesi, rejeneratif veya iki kademeli ORC tasarımlarının incelenmesi ve düşük GWP'li yeni nesil akışkanların değerlendirilmesi ile daha kapsamlı sonuçlar elde edilebilir.

Semboller, alt indisler ve kısaltmalar

Semboller		Alt indisler	
h	Entalpi (kJ/kg)	ss	Soğutma suyu
$\dot{m}$	Kütlesel Debi (kg/s)	oa	Organik akışkan
η	Isıl verim	P	Pompa
η_p	Pompa izantropik verimi	T	Türbin
η_T	Türbin izantropik verimi		
s	Entropi (kJ/kg^{o}C)	Kısaltmalar	
$\dot{Q}_k$	Yoğuşturucudan atılan ısı miktarı	EES	Engineering Equation Solver
$\dot{Q}_{buh}$	Buharlaştırıcıya giren ısı	ODP	Ozon inceltme potansiyeli
$\dot{W}$	Güç (kW)	ORC	Organik Rankine çevrimi
T	Sıcaklık(^{o}C)	GWP	Küresel ısınma potansiyeli
Δ	Fark		

KAYNAKLAR

Albà, C. G., Alkhatib, I. I., Llovell, F., & Vega, L. F. (2024). A novel approach for designing efficient and sustainable cooling cycles with low global warming potential refrigerants. Applied Thermal Engineering, 246, 122895.

Ata, S., Boyacıoğlu, M. E., Şahin, R., Kahraman, A. (2021). ORÇ ile Düşük Sıcaklıklı Isı Kaynaklarından Elektrik Üretilmesinde Islak ve Yeni Nesil Akışkanların Çevresel ve Termodinamik Performanslarının Karşılaştırılması. Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 3(1), 13-23.

Aydın, N. Ö., & Kopaç, M. (2025). Evaluation of a 150 MW ORC designed coal-fired power plant in terms of energy-exergy analysis, economic analysis and sustainability. Energy Reports, 14, 4056-4067.

Campero, L. A. C., Wang, W., Cardozo, E., & Martin, A. (2024). Decentralized biomass-based Brayton-Stirling power cycle with an air gap membrane distiller for supplying electricity, heat and clean water in rural areas. *Applied Thermal Engineering*, *254*, 123889.

FULL TEXTS BOOK

Chen, H., Goswami, D. Y., & Stefanakos, E. K. (2010). A review of thermodynamic cycles and working fluids for the conversion of low-grade heat. *Renewable and sustainable energy reviews*, *14*(9), 3059-3067.

Dai, Y., Wang, J., & Gao, L. (2009). Parametric optimization and comparative study of organic Rankine cycle (ORC) for low grade waste heat recovery. *Energy conversion and management*, *50*(3), 576-582.

Dikmen, E., & İçer, İ. (2024). Düşük GWP akışkanlı organik Rankine çevrimlerinin karşılaştırmalı termodinamik analizi. Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi, 8(2), 134-141.

Elektrik. (2025, 10 07). T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı: https://enerji.gov.tr/bilgi-merkezi-enerji-elektrik adresinden alındı

Ge, Z., Wang, H., Wang, H. T., Wang, J. J., Li, M., Wu, F. Z., & Zhang, S. Y. (2015). Main parameters optimization of regenerative organic Rankine cycle driven by low-temperature flue gas waste heat. *Energy*, *93*, 1886-1895.

Fan, G., & Dai, Y. (2021). Thermo-economic optimization and part-load analysis of the combined supercritical CO2 and Kalina cycle. *Energy Conversion and Management*, *245*, 114572.

He, W. F., Han, D., & Wen, T. (2018). Energy, entropy and cost analysis of a combined power and water system with cascade utilization of geothermal energy. *Energy Conversion and Management*, *174*, 719-729.

Khaliq, A., Refaey, H. A., & Alharthi, M. A. (2021). Development and analysis of a novel CSP source driven cogeneration cycle for the production of electric power and low temperature refrigeration. *International Journal of Refrigeration*, *130*, 330-346.

Kuyumcu S. (2025). Organik Rankine çevrimi ile kombine edilmiş kaskad buhar sıkıştırmalı soğutma çevriminin enerji ve ekserji analizi. Yüksek lisans tezi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine mühendisliği Bölümü, Sivas

Li, Y. R., Wang, J. N., & Du, M. T. (2012). Influence of coupled pinch point temperature difference and evaporation temperature on performance of organic Rankine cycle. *Energy*, *42*(1), 503-509.

Liu, B. T., Chien, K. H., & Wang, C. C. (2004). Effect of working fluids on organic Rankine cycle for waste heat recovery. *Energy*, *29*(8), 1207-1217.

Liu, Q., Duan, Y., & Yang, Z. (2013). Performance analyses of geothermal organic Rankine cycles with selected hydrocarbon working fluids. *Energy*, *63*, 123-132.

Liu, J., Ren, J., Zhang, Y., Huang, W., Xu, C., & Liu, L. (2023). Exergoeconomic evaluation of a cogeneration system driven by a natural gas and biomass co-firing gas turbine combined with a steam rankine cycle, organic rankine cycle, and absorption chiller. *Processes*, *12*(1), 82.

Meng, N., Li, T., Gao, X., Liu, Q., Li, X., & Gao, H. (2022). Thermodynamic and techno-economic performance comparison of two-stage series organic Rankine cycle and organic Rankine flash cycle for geothermal power generation from hot dry rock. *Applied Thermal Engineering*, *200*, 117715.

Miao, Z., Xu, J., Yang, X., & Zou, J. (2015). Operation and performance of a low temperature organic Rankine cycle. *Applied Thermal Engineering*, *75*, 1065-1075.

Önal, A. S., Etemoğlu, A. B., & Can, M. (2017). Düşük sıcaklıklı atık akışkan destekli organik rankine çevrimlerinin optimizasyonu. Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 22(2), 35-52. https://doi.org/10.17482/uumfd.335423

Peris, B., Navarro-Esbrí, J., Molés, F., & Mota-Babiloni, A. (2015). Experimental study of an ORC (organic Rankine cycle) for low grade waste heat recovery in a ceramic industry. *Energy*, *85*, 534-542.

FULL TEXTS BOOK

Saleh, B., Koglbauer, G., Wendland, M., & Fischer, J. (2007). Working fluids for low-temperature organic Rankine cycles. *Energy*, *32*(7), 1210-1221.

Türkan, B. (2022). Baca Gazı Destekli Organik Rankine Çevrimi için Taguchi Analizi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi (34), 381-386. https://doi.org/10.31590/ejosat.1082626

Wang, E. H., Zhang, H. G., Fan, B. Y., Ouyang, M. G., Zhao, Y., & Mu, Q. H. (2011). Study of working fluid selection of organic Rankine cycle (ORC) for engine waste heat recovery. *Energy*, *36*(5), 3406-3418.

Wei, D., Lu, X., Lu, Z., & Gu, J. (2007). Performance analysis and optimization of organic Rankine cycle (ORC) for waste heat recovery. *Energy conversion and Management*, *48*(4), 1113-1119.

Wieland, C., Schifflechner, C., Braimakis, K., Kaufmann, F., Dawo, F., Karellas, S., ... & Markides, C. N. (2023). Innovations for organic Rankine cycle power systems: Current trends and future perspectives. Appl. Therm. Eng, 225(10.1016).

Zhang, X., Wu, L., Wang, X., & Ju, G. (2016). Comparative study of waste heat steam SRC, ORC and S-ORC power generation systems in medium-low temperature. Applied Thermal Engineering, 106, 1427-1439.

Zhou, N., Wang, X., Chen, Z., & Wang, Z. (2013). Experimental study on Organic Rankine Cycle for waste heat recovery from low-temperature flue gas. *Energy*, *55*, 216-225

Zhu, Z., Lou, S., Zhang, Y., An, L., Liu, Y., & Li, X. (2024). The design and research of two-stage series-connected helium turbine expanders for hydrogen liquefaction system. *Applied Thermal Engineering*, *249*, 123396.

"PREKARYA" KONUSU ÜZERİNE YÖK ULUSAL TEZ MERKEZİNDE YAYINLANAN TEZLER ÜZERİNE BİR İÇERİK ANALİZİ

A CONTENT ANALYSIS OF THE THESES PUBLISHED BY THE NATIONAL THESIS CENTER OF THE YÖK ON THE TOPIC OF "PRECIATRY"

Dr. Öğrencisi Mehmet Ünal

İskenderun Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ekonomi ve Finans Anabilim Dalı

Doç. Dr. Emine Vasfiye KORKMAZ

İskenderun Teknik Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi, Lojistik Yönetimi, , Orcid no: 0000-0001-7202-6849

ÖZET

Ekonomide neoliberal politikalarla ortaya çıkan esneklikler ve bu doğrultuda iş hayatında çalışanların iş güvencesizliği gibi belirsizliklerle karşı karşıya kalmaları, prekarya kavramının gündeme gelmesine neden olmuştur. Modern iş hayatında iş güvencesi olmayan ve belirsiz işlerde çalışan kimseleri tanımlayan bu kavram, son zamanlarda literatürde önem kazanmaya başlamıştır. Esnek iş koşulları ile mücadele eden ve bu süreçte iş güvencesizliğinin vermiş olduğu korku ve gelecek kaygısı prekarya bir grubu ortaya çıkarmıştır. Değişen istihdam politikaları, artan dijital özelliklerle insansız çalışmaya dönen hizmet ve endüstri sektöründeki gelişmeler, cinsiyetçi yaklaşımlar, eğitim seviyesi düşük işlerdeki iş gören devir hızları, yaşlılık, göçmenlik, yarı zamanlı çalışma durumlarının artması ve buna benzer birçok güvencesiz iş durumları prekarya grubundaki bireylerin sayılarının artmasına neden olmuştur. Bu araştırmanın amacı prekarya konusu üzerine hazırlanmış lisansüstü tezlere yönelik yapılan araştırmaları, yöntemlerini, değişkenlerini ve tezlerde ele alınan neden sonuçları ortaya koymaktır. Bu doğrultuda Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK), Ulusal Tez Merkezinden alınan 30 tez incelenmiştir. Çalışma içerik analizi yöntemi ile ele alınmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda; Türkiye'de "Prekarya" konusunda ilk tezin 2019 yılında yazıldığı, yazılan tezlerin 27 tanesinin yüksek lisans tezi, 3 tanesinin doktora tezi olduğu, en çok tezin Akdeniz üniversitesinde yayınlandığı, Konuya ilişkin en çok çalışmanın yapıldığı alan sosyoloji olduğu sonucuna ulaşılmıştır. "Prekarya" kelimesinden sonra en çok "toplumsal sınıf ve" ve "güvencesizlik" kelimelerinin anahtar kelime olarak kullanıldığı, çalışmaların en çok eser incelemesi ve kadınlar üzerine olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Prekarya, güvencesizlik, toplumsal sınıf, kadınlar

ABSTRACT

The flexibility introduced by neoliberal economic policies, coupled with the resulting uncertainties faced by employees in the workplace, such as job insecurity, has led to the emergence of the concept of the precariat. This concept, which describes individuals working in precarious jobs without job security in the modern workplace, has recently gained prominence in the literature. The fear and anxiety surrounding job insecurity, coupled with the struggles faced by flexible working conditions, has led to the emergence of a precariat group. Changing employment policies, developments in the service and industrial sectors, which have shifted to unmanned work with increasing digital capabilities, sexist approaches, high turnover rates in low-educated jobs, aging, immigration, the rise of part-time work, and many other precarious employment situations have all led to an increase in the number of individuals in the precariat group. The purpose of this research is to reveal the research conducted on postgraduate theses on the precariat, their methods, variables, and the cause and effect discussed in these theses.

FULL TEXTS BOOK

Thirty theses obtained from the Council of Higher Education (YÖK) National Thesis Center were examined. The study was conducted using content analysis. Based on the data obtained, it was concluded that the first thesis on the "precariat" topic in Turkey was written in 2019. Of these, 27 were master's theses and 3 were doctoral theses. Akdeniz University published the most theses, and sociology is the field in which the most studies on the topic have been conducted. It was observed that the most frequently used keywords after the word "precariat" were "social class" and "precariousness," and that the majority of the studies were on literature reviews and women.

Key Words: Precariat, insecurity, social class, women

GİRİŞ

Geçici işçiler ve mevsimlik çalışanları tanımlamak üzere Fransız sosyologlar tarafından ilk defa 1980'li yıllarda tanınmaya başlamıştır. Güvencesiz çalışmanın ve esnek iş hayatının artmasıyla "prekarya" olarak adlandırılan ve sonrasında Guy Standing tarafından 2011'de hazırlanan "The Precariat: The New Dangerous Class" isimli çalışma ile daha da tanınırlığı artarak, yeni güvencesiz çalışma koşullarını yaşayan aktörleri tanımlamak için daha sık kullanılmaya başlamıştır (Güvendi, 2019: 1).

Teknolojik ilerleme, ekonomilerdeki değişimler ve son yıllarda sermaye ve işçi hareketliliğinin artması, istihdam koşullarını dönüştürmüştür. İşgücü piyasaları, genellikle tam zamanlı, uzun vadeli ve sosyal yardımlara hak kazandıran güvenli işlerle ilişkilendirilen "standart" istihdam biçimlerinin yerini, yeni ve daha esnek istihdam biçimlerinin aldığı bir geçişe tanık olmuştur. Bir yandan, işgücü esnekliğindeki artışın ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etkisi olduğu düşünülürken, diğer yandan, genellikle güvencesiz istihdam; prekarya olarak adlandırılan, potansiyel olumsuz sonuçlara sahip, daha düşük kaliteli, atipik istihdam biçimlerinin büyümesine katkıda bulunmuştur. Prekarya giderek artan bir şekilde işçilerin ve ailelerinin sağlığı ve refahı için bir tehdit olarak kabul edilmekte ve zihinsel ve fiziksel sağlık ile mesleki yaralanma riskiyle de çalışmalarda ilişkilendirilmektedir (Kreshpaj, Orellana, Burström, Davis, Hemmingsson, Johansson, Kjellberg, Jonsson, Wegman, Bodin, 2020: 235).

Prekarya terimi, kronik olarak güvencesiz bir işgücü piyasasının iniş çıkışlarına maruz kalan alt grupların ortak durumunu ve giderek artan sayılarını ifade etmeyi amaçlamaktadır. Güvencesizlik riski altındaki alt gruplar arasında genç yetişkinler önemli bir yer tutmaktadır. Genç yetişkinlerin, genellikle gelecekteki fırsatlarla zayıf bağlantıları olan geçici işler ve ücretsiz stajlar gibi güvencesiz pozisyonlara girmeleri muhtemeldir. İşe hazırlığı hedefleyen yükseköğretim, genç yetişkinlerin hedeflenen çalışma alanını sürdürmeleri için tasarlanmış uzmanlaşmış sertifika programlarına giderek daha fazla önem vermektedir (Dannefer ve Huang, 2017).

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE BULGULARI

Araştırmanın Önemi, Kapsamı ve Yöntemi

Günümüzde esnek çalışma koşulları ve güvencesiz çalışma konularının artan önemi nedeniyle "Prekarya" kavramına ilişkin bilincin artması, ekonomide olumlu istihdam politikalarının geliştirilmesine yön verme açısından önemlidir. Prekarya konusuna yönelik farkındalığın artması güvencesiz çalışma gruplarının da istihdama katılabilmesine de önem arz etmektedir. YÖK'ün Ulusal Tez Merkezinden indirilen lisansüstü tezlerden elde edilen bilgiler ile oluşturulan bu çalışmada yöntem olarak içerik analizi kullanılmıştır. Hazırlanan bu çalışma ile cevaplanması hedeflenen temel sorular aşağıdaki şekildedir;

1.Prekarya konusunda kaç çalışma vardır?

2.Prekarya konusunda çalışmaların yıllara göre dağılımı nedir?

3.Prekarya konusunda çalışmaların yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?

FULL TEXTS BOOK

4. Prekarya konusunda çalışmaların alanlarına göre dağılımı nasıldır?

5.Prekarya konusunda hazırlanan lisansüstü tezlerin üniversiteye göre dağılımı nedir?

6..Prekarya konusunda hazırlanan lisansüstü tezlerde kullanılan ilk 10 anahtar kelime nedir?

7.Prekarya konusunda hazırlanan lisansüstü tezlerde kullanılan ilk 10 çalışma grubu nasıldır?

Araştırma bulguları

Araştırma sonucunda toplam Ulusal Tez Merkezi veri tabanında tez adı sekmesi seçilerek "prekarya" başlığında arama yapılmıştır. Tablo 1'de görüldüğü üzere bu arama sonucunda konuya ilişkin 30 adet tez olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu tezlerin 27 tanesinin yüksek lisans tezi, 3 tanesinin de doktora tezi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1. "Prekarya" Konusunda Yazılan Tezlerin Sayılarına Göre Dağılımı

	Yüksek Lisans	**Doktora**	**Toplam**
N	27	3	30

Tablo 2'de, Ulusal Tez Merkezinden elde edilen veriler doğrultusunda, "Prekarya" konusunda yazılan ilk tezin 2019 yılında yazıldığı, en çok tezin 2023 yılında (n=10) yazıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2. Lisansüstü Tezlerin Dağılımı

	Yüksek Lisans	**Doktora**	**Toplam**
2025	1	-	1
2024	2	1	3
2023	9	1	10
2022	6	1	7
2021	4	-	4
2020	2	-	2
2019	3	-	3
Toplam	27	3	30

Çalışmalarda kullanılan metotların dağılımına Tablo 3'de baktığımızda prekarya konusuna yönelik 26 çalışma ile en fazla nitel çalışmanın yapıldığı gözlemlenmiştir.

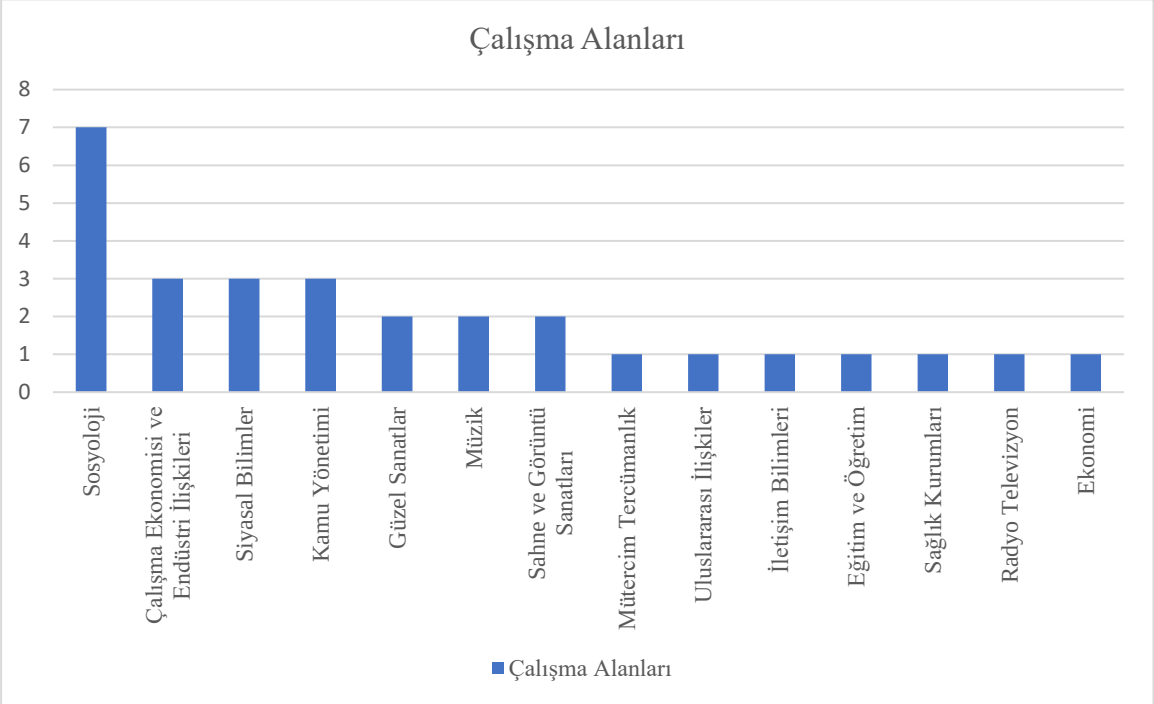
Tablo 3. Çalışmalarda Kullanılan Metotların Dağılımına

	Nitel	**Nicel**	**Nitel + Nicel**
N	26	1	3

Prekarya konusunda hazırlanan çalışmaların disiplinlerine göre dağılımına Grafik1'de bakıldığında, en çok çalışmanın sosyoloji alanında (n=7) yapıldığı, onu çalışma ekonomisi ve endüstri ilişkileri bölümlerinin takip ettiği görülmektedir.

FULL TEXTS BOOK

Grafik 1. Prekarya Konusunda Hazırlanan Çalışmaların Alanlarına Göre Dağılımı



Ulusal Tez Merkezinden elde edilen veriler doğrultusunda "Prekarya" konusunda yazılan tezlerin üniversitelere göre dağılımına Tablo 4'de görülmektedir. En fazla çalışmanın (n=3) Akdeniz Üniversitesinde yapıldığı, doktora çalışmalarının Atatürk Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesinde yapıldığı gözlemlenmiştir.

Tablo 4. Lisansüstü Tezlerin Üniversiteye Göre Dağılımı

	Yüksek Lisans	**Doktora**	**Toplam**
Akdeniz Üniversitesi	3	-	3
Aksaray Üniversitesi	1	-	1
Anadolu Üniversitesi	1	-	1
Ankara Üniversitesi	1	-	1
Atatürk Üniversitesi	-	1	1
Başkent Üniversitesi	2	-	2
Boğaziçi Üniversitesi	1	-	1
Gaziantep Üniversitesi	1	-	1
Giresun Üniversitesi	1	-	1

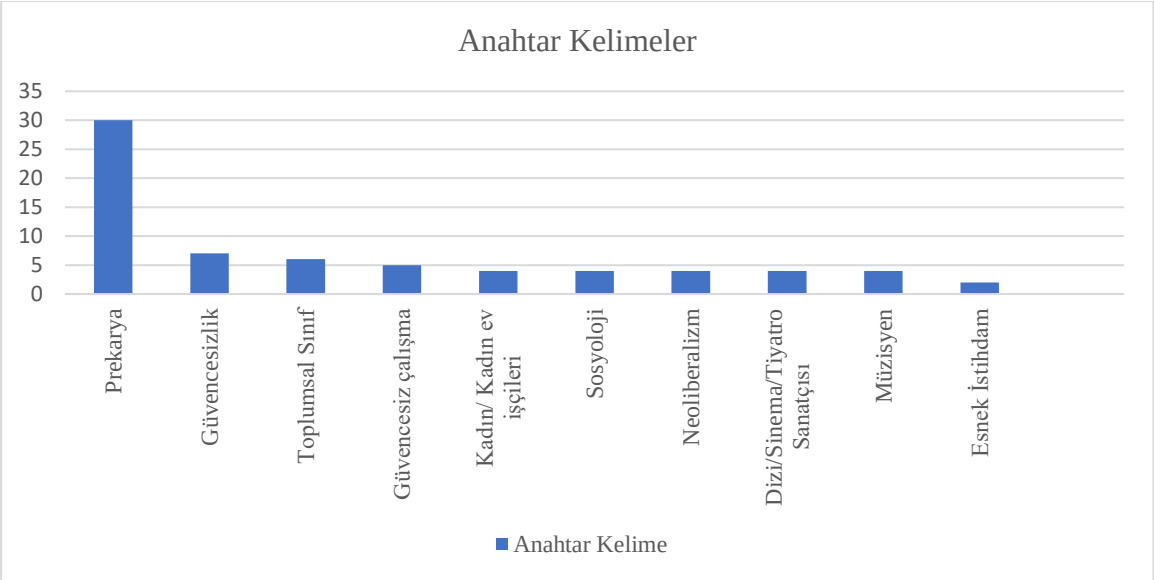
FULL TEXTS BOOK

Hacettepe Üniversitesi	1	-	1
İstanbul Üniversitesi	1	1	2
İstanbul Maltepe Üniversitesi	1	-	1
İstanbul Teknik Üniversitesi	1	-	1
İstanbul Ticaret Üniversitesi	1	-	1
Kadir Has Üniversitesi	2	-	2
Kahramanoğlu Mehmetbey Üniversitesi	2	-	2
Mersin Üniversitesi	1	-	1
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	1	-	1
Sakarya Üniversitesi	1	-	1
Sinop Üniversitesi	1	-	1
Trakya Üniversitesi	2	-	2
Üsküdar Üniversitesi	1	-	1
Yıldız Teknik Üniversitesi	-	1	1
Toplam	27	3	30

Grafik 2'de görüldüğü üzere çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelime "prekarya" kelimesidir, ardından onu "güvencesizlik" kelimesi ve "toplumsal sınıf" kelimeleri izlemektedir. "Kadınlar/ kadın ev işçileri" kelimeleri de konuya ilişkin araştırmalara konu olmuştur. Sosyoloji, neoliberalizm, dizi çalışanları, esneklik, esnek istihdam, müzisyenler, senaristler, medya, sosyal medya gibi kelimeler de yüksek lisans ve doktora tezlerinde anahtar kelime olarak kullanılmıştır.

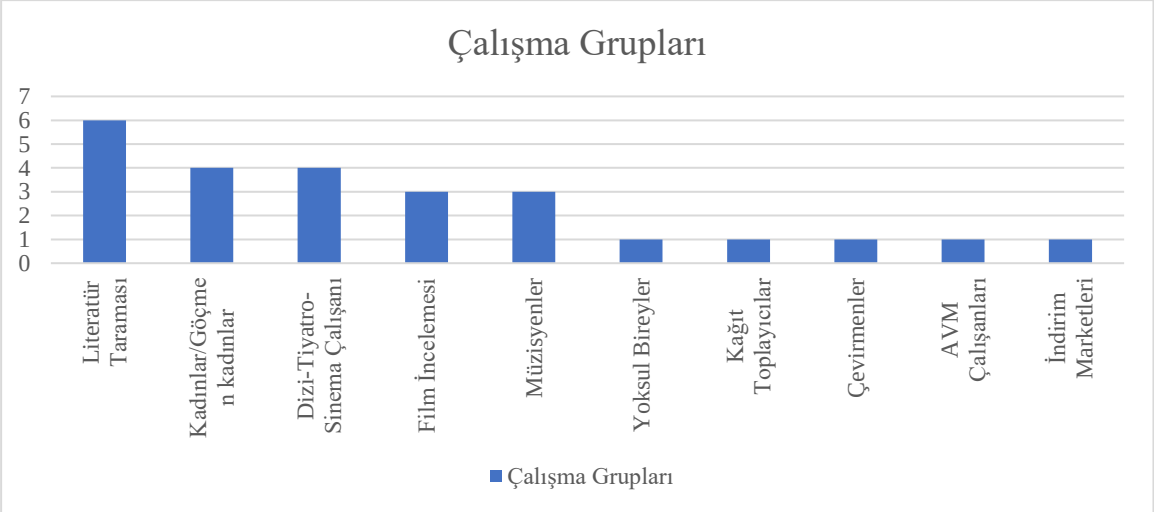
FULL TEXTS BOOK

Grafik 2. Lisansüstü Tezlerde Prekarya Konusunda En Çok Kullanılan İlk 10Anahtar Kelime



Grafik 3'de lisansüstü tezlerde "prekarya" konusunda en çok analiz yapılan ilk 10 çalışma grubuna bakıldığında; çalışmaların en çok literatür taraması şeklinde yani eser incelemesi ile oluşturulduğu, ardından en çok çalışılan grubun kadınlar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikle; film incelemeleri, müzisyenler, yoksul bireyler, kağıt toplayıcılar, çevirmenler, AVM çalışanları, indirim market çalışanları, dizi, tiyatro ve sinema çalışanları, sağlık çalışanları, beyaz yaka çalışanlar, metropolde yaşayanlar, ücretli öğretmenler, dijital platformlar prekarya konusunda lisansüstü tezlerde ele alınan çalışma gruplarından olmuştur.

Grafik 3. Lisansüstü Tezlerde Prekarya Konusunda En Çok Analiz Yapılan ilk 10 Çalışma Grubu



SONUÇLAR

Bu çalışma kapsamında, Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK), Ulusal Tez Merkezinden alınan 30 tez incelenmiştir. Çalışma içerik analizi yöntemi ile ele alınmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda;

FULL TEXTS BOOK

Türkiye'de "Prekarya" konusunda ilk tezin 2019 yılında yazıldığı, yazılan tezlerin 27 tanesinin yüksek lisans tezi, 3 tanesinin doktora tezi olduğu, en çok tezin Akdeniz üniversitesinde yayınlandığı, Konuya ilişkin en çok çalışmanın yapıldığı alan sosyoloji olduğu sonucuna ulaşılmıştır. "Prekarya" kelimesinden sonra en çok "toplumsal sınıf ve" ve "güvencesizlik" kelimelerinin anahtar kelime olarak kullanıldığı, çalışmaların en çok eser incelemesi ve kadınlar üzerine olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan çalışma göstermektedir ki "prekarya" konusunda yazılan lisansüstü tez çalışmalarının sayısı arttırılabilir. İşsizlik ve esnek istihdam konularının hizmet ve endüstriyel sektörde önemli konular haline geldiği günümüzde yeni çalışma yapmayı düşünenlere bu alanda çalışma yapmaları önerilebilir.

KAYNAKÇA

Güvendi, M. A. (2019). Prekarya Tartışmaları Kavram, Tanım ve Durum. *İnsan ve Toplum*, 9(4), 133-150.

Dannefer, D. ve Huang, W. (2017). Precarity, Inequality, and the Problem of Agency in the Study of the Life Course, *Gerentological*, 1-(3), 1-10.

Kreshpaj B, Orellana C, Burström B, Davis L, Hemmingsson T, Johansson G, Kjellberg K, Jonsson J, Wegman DH, Bodin T, (2020). What is precarious employment? A systematic review of definitions and operationalizations from quantitative and qualitative studies, *Scand J Work Environ Health*. 46(3):235–247.

Standing, G. (2014). *The precariat: The new dangerous class*. London, UK; New York, NY: Bloomsbury Academic.

"YEŞİL YÖNETİM" KONUSU HAKKINDA ULUSAL TEZ MERKEZİNDE YER ALAN TEZLERE İLİŞKİN BİR İÇERİK ANALİZİ

A CONTENT ANALYSIS OF THESIS PRESENTED IN THE NATIONAL THESIS CENTER ON THE TOPIC OF "GREEN MANAGEMENT"

Yüksek Lisans Öğrencisi İrem KILBOZ

İskenderun Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ekonomi ve Finans Anabilim Dalı

Doç. Dr. Emine Vasfiye KORKMAZ

İskenderun Teknik Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi, Lojistik Yönetimi,

Orcid no: 0000-0001-7202-6849

ÖZET

Son yıllarda artan tüketim eğilimi, teknolojideki gelişmelerle kitle üretime geçiş ve iklim değişikliklerinin çevreyi olumsuz etkilemesi gibi durumlar, yeşil yönetim kavramını gündeme getirmiştir. Yeşil yönetim uygulamaları, işletmelere çevreye duyarlı ve doğal kaynakların korunmasına önem veren bir farkındalık geliştirmelerini amaçlamaktadır. Bu yönetim anlayışı sayesinde işletmeler, iklim değişikliği ve bununla ilgili politikalara uyum sağlarken, çevreye yönelik birçok ulusal ve uluslararası standardı da kurumlarına entegre etmektedirler. Bu durum 16 Temmuz 2021'de resmî gazete de yayınlanan "Yeşil Mutabakat Eylem planı" genelgesi ile zorunlu hale gelmiştir. Avrupa birliği (AB), Yeşil Mutabakat Eylem Planına uymayanlara dış ticaret kısıtlamalarını, fazladan vergi uygulamalarını ve çeşitli destek ve teşviklerden yararlanamama gibi uygulamaları getirmiştir. Ortaya çıkan bu yaptırımlar, özellikle ihracat yapan işletmeleri kurallara uyuma konusunda zorunda bırakmıştır. Yeşil yönetim anlayışı sonrası geleneksel yönetim anlayışı geride kalmış ve artık işletmeler yönetsel konularına, sürdürülebilir enerji planlamalarını, atık yönetimini, su, arazi ve ulaşım yönetimlerini, çevreye ve doğaya uygun üretim, satış, dağıtım faaliyetlerine yönelik kısa, orta ve uzun vadede planlarını dahil etmişlerdir. Bu araştırma, "yeşil yönetim" konusunda hazırlanmış lisansüstü tezlere ilişkin bilgileri ortaya koymaktır. Bu kapsamda, Ulusal Tez Merkezinden ulaşılan 23 "yeşil yönetim" üzerine hazırlanan tez incelenmiştir. Çalışmada nitel bir yöntem olan içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Ulusal tez merkezinden ulaşılan veriler doğrultusunda; Türkiye'de "yeşil yönetim" konusunda ilk tezin 2003 yılında yazıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Konuya ilişkin yazılan bu tezlerin 17 tanesinin yüksek lisans tezi, 6 tanesinin doktora tezi olduğu, en çok tezin İstanbul'daki üniversitelerde yayınlandığı, Konuya ilişkin en çok çalışmanın yapıldığı alanın işletme olduğu sonucuna ulaşılmıştır. "Yeşil yönetim" kelimesinden sonra en çok "sürdürülebilirlik" ve" ve "işletme performansı" kelimelerinin anahtar kelime olarak kullanıldığı, çalışmaların en çok eser incelemesi ve ISO 14001 standartları taşıyan işletmeleri üzerine olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil yönetim, sürdürülebilirlik, yeşil örgütsel davranış, döngüsel ekonomi

ABSTRACT

In recent years, increasing consumer trends, the transition to mass production due to technological advancements, and the negative impact of climate change on the environment have brought the concept of green management to the forefront. Green management practices aim to foster an environmentally conscious awareness among businesses that prioritizes the protection of natural resources. This management approach allows businesses to adapt to climate change and related policies while also

FULL TEXTS BOOK

integrating numerous national and international environmental standards into their organizations. This requirement was made mandatory with the "Green Deal Action Plan" circular published in the Official Gazette on July 16, 2021. The European Union (EU) has implemented measures such as foreign trade restrictions, additional taxation, and exclusion from various support and incentives for those who fail to comply with the Green Deal Action Plan. These resulting sanctions have forced businesses, particularly those engaged in exports, to comply with the regulations. Following the green management approach, traditional management approaches have been abandoned, and businesses have now incorporated sustainable energy planning, waste management, water, land, and transportation management, as well as short-, medium-, and long-term plans for environmentally friendly production, sales, and distribution activities into their management strategies. This research aims to reveal information on graduate theses prepared on the subject of "green management." In this context, 23 theses on "green management" obtained from the National Thesis Center were examined. Content analysis, a qualitative method, was used in the study. Based on the data obtained from the National Thesis Center, it was concluded that the first thesis on "green management" in Turkey was written in 2003. Of these theses written on the subject, 17 were master's theses and 6 were doctoral theses. The majority of theses were published at universities in Istanbul, and the field in which the most research on the subject was business. It was observed that "green management" was followed by "sustainability," "business performance," and "business performance" as keywords, with the majority of studies focusing on work reviews and businesses complying with ISO 14001 standards.

Key Words: Green management, sustainability, green organizational behavior, circular economy

GİRİŞ

Çevre yönetimi sorunları, acil ilgilenilmesi gereken kritik bir küresel endişe olarak ortaya çıkmıştır. Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) endişe verici bir gidişatı belgelemiştir: 2011'den 2020'ye kadar küresel ortalama sıcaklıklar, sanayi öncesi seviyelere (1850-1900) kıyasla 1,1 °C artmıştır ve öngörüler yüzyılın sonuna kadar 1 ila 5,7 °C daha artış gösterebileceğidir. Bu zorunluluklara yanıt olarak, dünya çapında ileri görüşlü şirketler çevre koruma faaliyetlerini yoğunlaştırarak kirliliği azaltmak ve enerji verimliliğini artırmak için yenilikçi çözümler uygulamaya koymuştur (Wanga, Ziya, Li ve Li, 2025).

Çeşitli ülkeler karbon nötrlüğü hedefi konusunda fikir birliğine varmıştır. Sosyal özneler olarak firmaların sosyal sorumluluklarını nasıl yerine getirdikleri önemli bir sorudur. Yeşil inovasyon, atık azaltma, kirliliğin önlenmesi ve ürünlerin, süreçlerin ve yönetimin geri dönüştürülmesini içermektedir. Çevre koruma hedefine ulaşmanın yanı sıra firmaların rekabet avantajını ve ekonomik performansını da artırabilir. Çevresel sorunlar yoğunlaşmaya devam ettikçe, firmalar bu sorunları hafifletmek için yeşil inovasyonu etkili bir strateji olarak kullanmayı düşünebilirler (Jlang, 2025).

Yeşil yönetim üretim süreçlerinden beşerî kaynaklara her alanda önemlidir. Yeşil yönetim yeşil insan kaynaklarına yatırımı da gerektirmektedir. Yeşil insan kaynakları yönetimi, bu söylemde, çevreye duyarlı uygulamaların insan kaynakları çerçevesine entegrasyonunu somutlaştıran kritik bir yön olarak ortaya çıkmaktadır. Yeşil insan kaynakları yönetimi uygulamaları, çalışan eğitimi ve katılımından performans değerlendirmesine ve yeşil bir kurum kültürünün oluşturulmasına kadar çeşitli boyutları kapsar. Yeşil insan kaynakları yönetimi, kurumlarda uzun vadeli sürdürülebilirliği sağlamak için kurumun ekolojik zorunluluklara nasıl uyumlu hale getirilebileceğine katkı sağlamaktadır (Zhang, Panichakarn ve Shen, 2025).

FULL TEXTS BOOK

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE BULGULARI

Araştırmanın Önemi, Kapsamı ve Yöntemi

Çevresel endişelerin arttığı ve kaynak kıtlığının yaşandığı bu dönemde, ekonomik büyümenin ısrarla sürdürülmesi, dünya genelindeki işletmeler için kritik bir dönüm noktası oluşturmuştur. Hükümetlerin, çevre gruplarının ve ilgili paydaşların artan baskısı, kurumsal operasyonlarda çevre düzenlemelerine daha fazla uyum sağlanması yönünde köklü bir değişime gidilmesini ve üretim faaliyetlerinin ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerinin en aza indirilmesini gerektirmektedir (Abdallah, Al-Ghwayeen,, Al-Amayreh ve Sweis, 2024). Ulusal Tez Merkezinden elde edilen lisansüstü tezlerden hazırlanan bu çalışmada nitel bir araştırma yönetemi olan içerik analizi kullanılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda bu çalışma ile cevaplanması amaçlanan genel sorular;

1.” Yeşil yönetim” konusunda kaç çalışma vardır?

2.” Yeşil yönetim” konusunda çalışmaların yıllara göre dağılımı nedir?

3.” Yeşil yönetim” konusunda çalışmaların yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?

4.” Yeşil yönetim” konusunda çalışmaların alanlarına göre dağılımı nasıldır?

5.” Yeşil yönetim” konusunda hazırlanan lisansüstü tezlerin üniversiteye göre dağılımı nedir?

6..” Yeşil yönetim” konusunda hazırlanan lisansüstü tezlerde kullanılan ilk 10 anahtar kelime nedir?

7.” Yeşil yönetim” konusunda hazırlanan lisansüstü tezlerde kullanılan ilk 10 çalışma grubu nasıldır?

Araştırma bulguları

Araştırma sonucunda toplam Ulusal Tez Merkezi veri tabanında tez adı sekmesi seçilerek “Yeşil yönetim” başlığında arama yapılmıştır. Tablo 1’de görüldüğü üzere bu arama sonucunda konuya ilişkin 23 adet tez olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu tezlerin 18 tanesinin yüksek lisans tezi, 5 tanesinin de doktora tezi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1. “Prekarya” Konusunda Yazılan Tezlerin Sayılarına Göre Dağılımı

	Yüksek Lisans	**Doktora**	**Toplam**
N	18	5	30

Tablo 2’de, Ulusal Tez Merkezinden elde edilen veriler doğrultusunda, “Yeşil yönetim” konusunda yazılan ilk tezin 2003 yılında yazıldığı, en çok tezin 2024 yılında (n=5) yazıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2. Lisansüstü Tezlerin Dağılımı

	Yüksek Lisans	**Doktora**	**Toplam**
2025	3	1	4
2024	5	-	5
2023	2	-	2
2022	2	2	4
2021	3	-	3
2020	1	1	2

FULL TEXTS BOOK

2019	1	-	1
2017	-	1	1
2003	-	1	1
Toplam	17	6	23

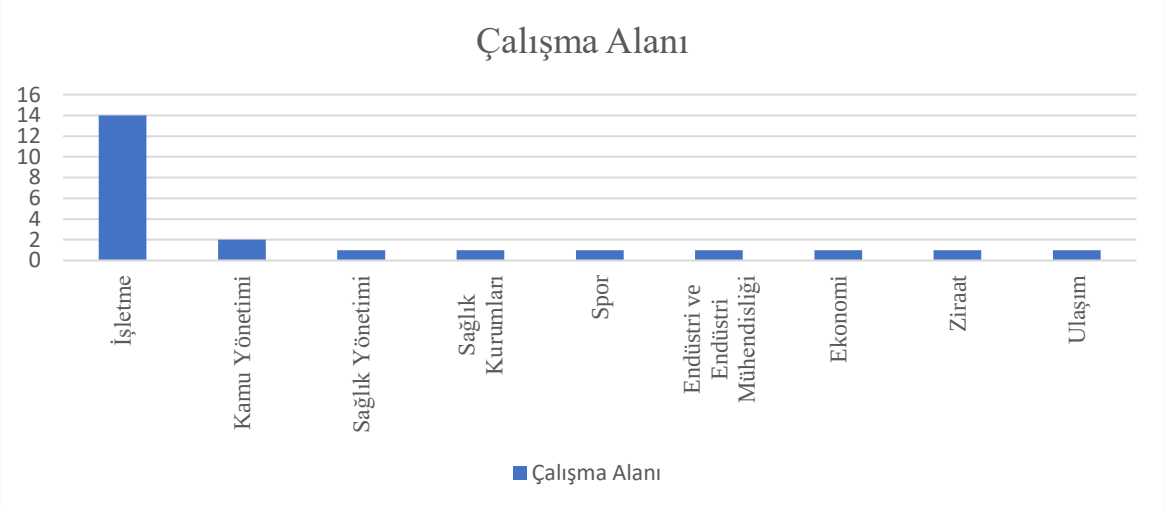
Çalışmalarda kullanılan metotların dağılımına Tablo 3'de baktığımızda yeşil yönetim konusuna yönelik 14 çalışma ile en fazla nicel yani anket çalışmasının yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3. Çalışmalarda Kullanılan Metotların Dağılımına

	Nitel	**Nicel**	**Nitel + Nicel**
N	7	14	2

Yeşil yönetim konusunda hazırlanan çalışmaların disiplinlerine göre dağılımına Grafik1'de bakıldığında, en çok çalışmanın işletme alanında (n=14) yapıldığı, onu çalışma kamu yönetimi bölümünün takip ettiği görülmektedir.

Grafik 1. Yeşil Yönetim Konusunda Hazırlanan Çalışmaların Alanlarına Göre Dağılımı



Ulusal Tez Merkezinden elde edilen veriler doğrultusunda "Prekarya" konusunda yazılan tezlerin üniversitelere göre dağılımına Tablo 4'de görülmektedir. En fazla çalışmanın (n=3) Akdeniz Üniversitesinde yapıldığı, doktora çalışmalarının Atatürk Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi ve Yıldız Teknik Üniversitesinde yapıldığı gözlemlenmiştir.

Tablo 4. Lisansüstü Tezlerin Üniversiteye Göre Dağılımı

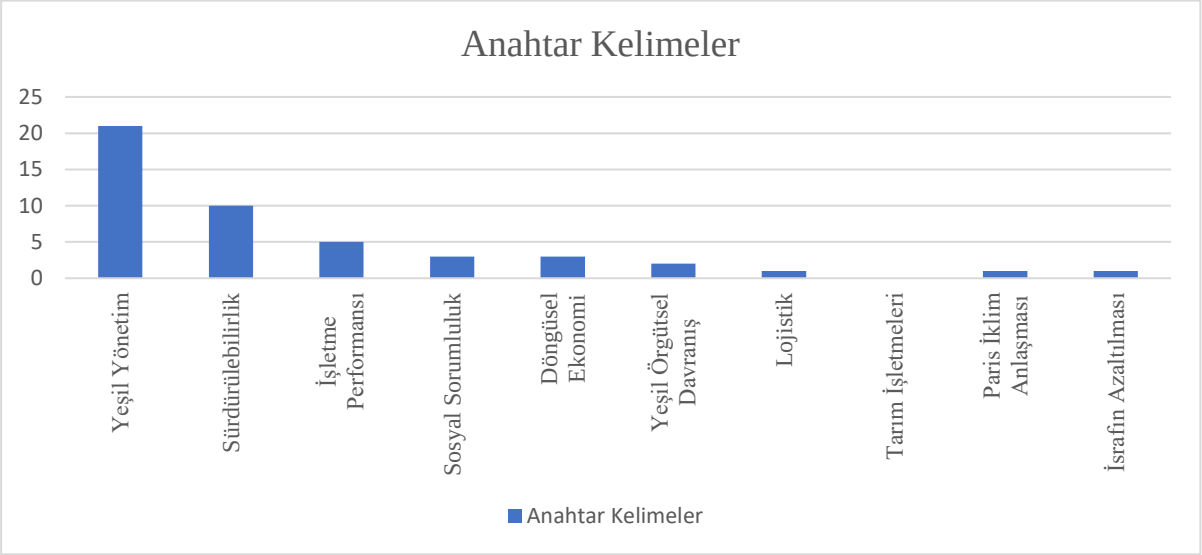
	Yüksek Lisans	**Doktora**	**Toplam**
Ankara Üniversitesi	-	1	1
Bahçeşehir Üniversitesi	1	-	1

FULL TEXTS BOOK

Bayburt Üniversitesi	1	-	1
Beykent Üniversitesi	1	1	2
Çukurova üniversitesi	1	-	1
Ege Üniversitesi	-	1	1
Giresun Üniversitesi	2	-	2
İstanbul Üniversitesi	1	1	2
İstanbul Gedik Üniversitesi	1	-	1
İstanbul Nişantaşı Üniversitesi	2	-	2
İstanbul Teknik Üniversitesi	2	-	2
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi	1	-	1
Kırıkkale Üniversitesi	1	-	1
Kocaeli Üniversitesi	1	-	1
Mersin Üniversitesi	-	1	1
Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi	-	1	1
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	1	-	1
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi	1	-	1
Toplam	17	6	23

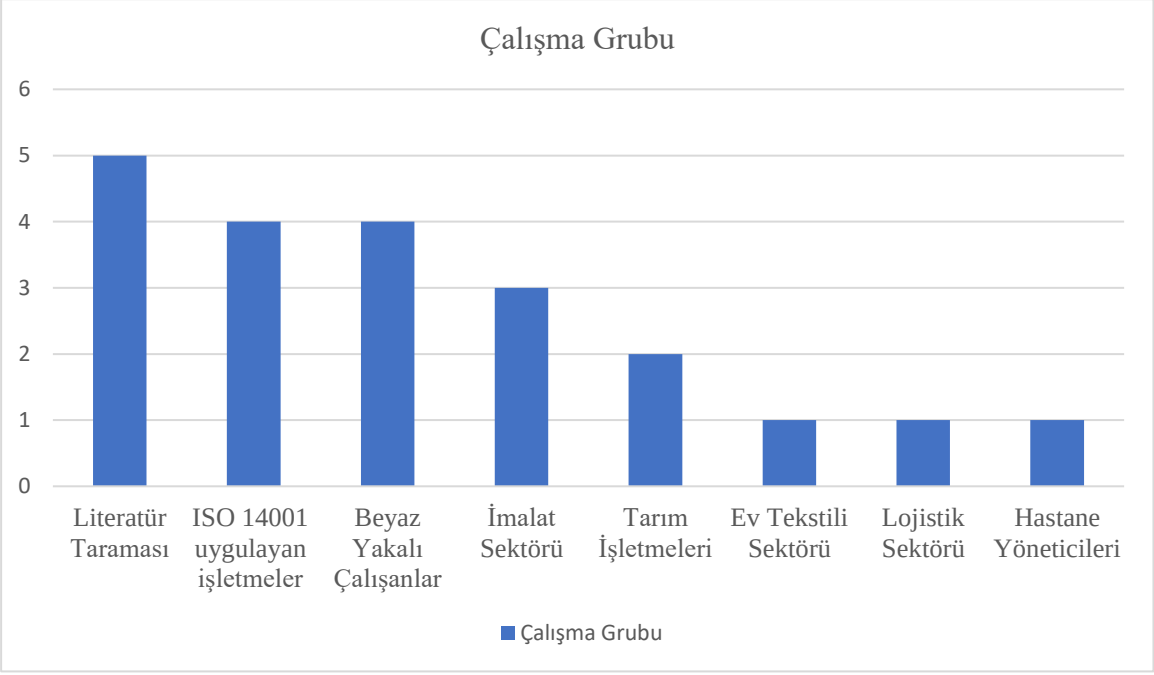
Grafik 2'de görüldüğü üzere çalışmalarda en çok kullanılan anahtar kelime; "yeşil yönetim" kelimesidir, ardından onu "sürdürülebilirlik" kelimesi ve "işletme performansı" kelimeleri izlemektedir. Yeşil örgütsel davranış, döngüsel ekonomi, sürdürülebilir kalkınma, sosyal sorumluluk, tarım işletmeleri, spor, hastane, kurumsal itibar, çevre bilinci, sıfır atık, lojistik, ev tekstili, rekabet avantajı gibi kelimeler de yüksek lisans ve doktora tezlerinde anahtar kelime olarak kullanılmıştır.

Grafik 2. Lisansüstü Tezlerde Prekarya Konusunda En Çok Kullanılan İlk 10Anahtar Kelime



Grafik 3'de lisansüstü tezlerde "yeşil yönetim" konusunda en çok analiz yapılan ilk 10 çalışma grubuna bakıldığında; çalışmaların en çok literatür taraması şeklinde yani eser incelemesi yapılarak oluşturulduğu, ardından en çok çalışılan grubun ISO 14001 uygulayan işletmeler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikle; beyaz yakalı çalışanlar, imalat sektörü, tarım işletmeleri, otomotiv sektörü, lojistik sektörü, ev tekstili sektörü, sağlık sektörü, petrol sektörü, kamu sektörü, hastane yöneticileri, konaklama işletmeleri, yeşil yönetim konusunda lisansüstü tezlerde ele alınan çalışma gruplarından olmuştur.

Grafik 3. Lisansüstü Tezlerde Yeşil Yönetim Konusunda En Çok Analiz Yapılan ilk 10 Çalışma Grubu



FULL TEXTS BOOK

SONUÇ

Bu araştırma, "yeşil yönetim" konusunda hazırlanmış lisansüstü tezlere ilişkin bilgileri ortaya koymaktır. Bu kapsamda, Ulusal Tez Merkezinden ulaşılan 23 "yeşil yönetim" üzerine hazırlanan tez incelenmiştir. Çalışmada nitel bir yöntem olan içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Ulusal tez merkezinden ulaşılan veriler doğrultusunda; Türkiye'de "yeşil yönetim" konusunda ilk tezin 2003 yılında yazıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Konuya ilişkin yazılan bu tezlerin 17 tanesinin yüksek lisans tezi, 6 tanesinin doktora tezi olduğu, en çok tezin İstanbul'daki üniversitelerde yayınlandığı, Konuya ilişkin en çok çalışmanın yapıldığı alanın işletme olduğu sonucuna ulaşılmıştır. "Yeşil yönetim" kelimesinden sonra en çok "sürdürülebilirlik" ve" ve "işletme performansı" kelimelerinin anahtar kelime olarak kullanıldığı, çalışmaların en çok eser incelemesi ve ISO 14001 standartları taşıyan işletmeleri üzerine olduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan çalışma göstermektedir ki "yeşil yönetim" konusunda yazılan lisansüstü tez çalışmalarının sayısı arttırılabilir. Karbon ayak izi ve çevresel duyarlılığın önemli konular haline geldiği günümüzde yeni çalışma yapmayı düşünenlere bu alanda çalışma yapmaları önerilebilir.

KAYNAKÇA

Abdallah, A.B., Al-Ghwayeen, W.S., Al-Amayreh , E.M. ve Sweis, R.J. (2024). The Impact of Green Supply Chain Management on Circular Economy Performance: The Mediating Roles of Green Innovations, *Logıstıcs-Basel*, 8(1).

Jiang, F. (2025). Digital transformation and green innovation: The mediating role of green management disclosure and the moderating role of institutional pressure. *Journal of General Management*, *0*(0). https://doi.org/10.1177/03063070241308100 .

Zhang, M., Panichakarn, B. ve Shen, S.(2025). Impact of Green Human Resource Management and Green Supply Chain Management Practices on Sustainable Organizational Performance- A Case of China-Laos Railway. *Journal of Chinese Human Resources Management*, 16(2), 3–21.

Wanga, Y, Ziya, Li, M. ve Li, G., (2025). Digital transformation, green behaviors, and environmental policy heterogeneity in resource-based enterprises, *International Review of Economics & Finance*, 102, 104291.

FULL TEXTS BOOK

TEKNOLOJİ BAĞIMLISI ÇOCUKLAR
CHILDREN ADDICTED TO TECHNOLOGY

***Eda AKTAŞ*[1]**

[1]Doç. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Hemşirelik Fakültesi,
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye
[1]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-1424-9678

ÖZET

Teknoloji ve teknolojik araçlar, günümüz yaşamının vazgeçilmez bir parçası olup, aşırı kullanım sonucu ortaya çıkan teknoloji bağımlılığı gibi olumsuzlukları beraberinde getirmiştir. Teknoloji bağımlılığı, bireyin teknolojiyle geçirdiği sürenin artması sonucu kişisel, sosyal ve mesleki sorumluluklarını yerine getirmede güçlük yaşaması olarak tanımlanır. Davranışsal bağımlılık kategorisinde ele alınan bu durum, çocuklar arasında erken yaşta maruziyetin artmasıyla daha kritik hale gelmektedir. Bu bildirinin amacı, çocuklarda yaygınlaşan teknoloji bağımlılığının nedenlerini, fiziksel ve psikososyal etkilerini kapsamlı bir biçimde değerlendirmektir. Teknoloji bağımlılığının alt grupları arasında televizyon, bilgisayar, internet, dijital oyun, akıllı telefon ve sosyal medya bağımlılığı bulunmaktadır. Bağımlılığın nedenleri; kullanım süresinin artması, ebeveynlerin teknolojiyi ödül olarak kullanması, aile içi iletişim sorunları, sosyal destek eksikliği ve ihmalkâr ebeveyn tutumlarıdır. Ayrıca sosyal becerileri zayıf, benlik saygısı düşük, yalnız, depresyon veya anksiyete bozukluğu olan çocuklarda risk yüksektir. Bağımlılığın fiziksel etkileri arasında; gözde yanma ve kuruluk, postürde bozulma, uyku kalitesinde azalma ve fiziksel aktivitedeki azalmaya bağlı obezite riski öne çıkmaktadır. Psikososyal etkiler ise; konuşmada gecikme, göz teması kuramama gibi iletişim sorunları, akademik başarıda düşme, dikkat eksikliği, hiperaktivite, saldırgan davranışlar, düşük benlik saygısı, yalnızlık, kaygı ve depresyon gibi ciddi sonuçlardır. Bu durumlar intihar eğilimine kadar uzanan psikopatolojik riskleri artırabilmektedir. Teknoloji bağımlılığı, çocukların yaşam kalitesini tehdit eden önemli bir halk sağlığı sorunudur. Önlenmesi; sadece kullanım süresinin kısıtlanmasıyla değil, aynı zamanda aile içi iletişimin güçlendirilmesi, ebeveyn eğitimleri ve alternatif aktivitelere yönlendirme gibi çok boyutlu stratejilerle mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bağımlılık, Teknoloji, Çocuk.

ABSTRACT

Technology and technological devices have become indispensable components of modern life; however, their excessive use has led to the emergence of negative phenomena such as technology addiction. Technology addiction is defined as a condition in which individuals experience difficulties in fulfilling their personal, social, and occupational responsibilities due to excessive time spent with technology. Classified as a behavioral addiction, this condition has become increasingly critical among children, who are exposed to technology at progressively younger ages. The aim of this paper is to provide a comprehensive evaluation of the causes, physical consequences, and psychosocial effects of the growing prevalence of technology addiction among children. Subtypes of technology addiction include television, computer, internet, digital game, smartphone, and social media addiction. The underlying causes of this condition include prolonged screen time, the use of technology as a reward by parents, family communication problems, lack of social support, and neglectful parental attitudes. Moreover, children with poor social skills, low self-esteem, loneliness, depression, or anxiety disorders are at higher risk. The physical effects of technology addiction include eye strain and dryness, postural disorders,

FULL TEXTS BOOK

decreased sleep quality, and increased risk of obesity due to reduced physical activity. Psychosocial effects encompass communication problems such as delayed speech and lack of eye contact, decreased academic performance, attention deficit, hyperactivity, aggressive behavior, low self-esteem, loneliness, anxiety, and depression. These conditions may elevate psychopathological risks, including suicidal tendencies. Technology addiction represents a significant public health concern that threatens children's overall quality of life. Its prevention requires a multidimensional approach, not only through limiting screen time but also by strengthening family communication, providing parental education, and encouraging participation in alternative activities.

Keywords: Addiction; Technology; Child.

Giriş

Teknoloji ve teknolojik araçlar, günümüz yaşamının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiş, bireysel ve toplumsal pek çok alanda kolaylık sağlamıştır. Ancak teknolojinin sunduğu olanaklar, beraberinde aşırı kullanım ve bu kullanıma bağlı olarak ortaya çıkan teknoloji bağımlılığı gibi önemli olumsuzlukları da getirmiştir. Teknoloji bağımlılığı, bireyin teknolojiyle geçirdiği sürenin artması sonucu kişisel, sosyal ve mesleki sorumluluklarını yerine getirmede güçlük yaşaması olarak tanımlanmaktadır. Bu durum, teknolojiye ulaşılamadığında olumsuz duygular hissedilmesi, kullanımın azaltılmak istenmemesi ve günlük işlerin aksaması gibi bulgularla kendini göstermektedir. Davranışsal bağımlılık kategorisinde ele alınan teknoloji bağımlılığı, tıpkı madde bağımlılıkları gibi beyindeki nörokimyasal mekanizmalar ve yapısal değişimlerle ilişkili olduğu saptanmış bir klinik tabloyu işaret etmektedir. Teknoloji bağımlılığı; televizyon, bilgisayar, internet, dijital oyun, akıllı telefon ve sosyal medya bağımlılığı gibi alt gruplar halinde incelenmektedir. Özellikle çocuklar arasında teknolojik cihazlara erken yaşta maruziyetin artması ve kullanım sürelerinin uzaması, bu bağımlılık türünün etkilerini daha da kritik hale getirmektedir. Bu bildiride çocuklarda giderek yaygınlaşan teknoloji bağımlılığının nedenleri, fiziksel ve psikososyal etkileri ele alınarak, konunun önemi ve sonuçları kapsamlı bir biçimde değerlendirilecektir.

Teknoloji Bağımlılığı

Teknoloji ve teknolojik araçlar hayatımızın her alanında yer alarak vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir. İnsan yaşamının kolaylaştıran teknoloji ve teknolojik araçlar beraberinde olumsuzlukları da getirmiştir. Teknolojiye internetin eklenmesi ile teknolojik araçların gelişimi hız kazanmıştır. Bu olumsuzluklar içerisinde ilk sıralarda teknoloji bağımlılığı yer almaktadır (Akkaş, 2019; Balcıoğlu ve Türk, 2021; Gökel, 2020; Zengin, 2021). Her yaş grubundaki bireylerde teknolojinin sunduğu olanaklar ile aşırı zaman geçirme sonucu bireyin kişisel, sosyal ve mesleki sorumluluklarını yerine getirmede güçlük yaşaması teknoloji bağımlılığı olarak tanımlanmaktadır (Zengin, 2021). Bireyin teknolojiye ulaşamadığında olumsuz duygular hissetmesi, teknoloji kullanımını azaltmaya yönelik çaba harcamaması ve azaltmayı istememesi, teknoloji kullanımının günlük işlerini aksatmasına yol açması, teknoloji kullanımının bireyde rahatlama yaratması, sürekli olarak ve günlük miktarı artarak teknolojik araç kullanımı olması ve teknoloji kullanımının bireyin düşünce ve davranışlarını yön vermesi bulguları teknoloji bağımlılığı göstergesidir (Balcıoğlu ve Türk, 2021).

Teknoloji bağımlığı, davranışsal bağımlılık kategorisinde ele alınmaktadır (Balcıoğlu ve Türk, 2021; Gökel, 2020). Teknoloji bağımlılığı gibi davranışsal bağımlılıklar, alışkanlık ya da rahatlama yöntemi olarak kabul edilebildiği için gözden kaçabilmektedir. Çalışmalar, davranışsal bağımlılıkların da tıpkı madde ve sigara bağımlılığında olduğu gibi beyindeki nörokimyasal mekanizmalar ve yapısal değişimlerle ilişkili olduğunu saptanmıştır (Gökel, 2020).

FULL TEXTS BOOK

İnternet kullanımıyla ilgili dünya ortalamasının 6 saat 58 dakika olduğu araştırmada Güney Afrika 10 saat 46 dakika ile ilk sırada yer alırken, Japonya 4 saat 26 dakika ile son sıradadır. Türkiye'nin internet kullanım süresi 8 saat olarak saptanmıştır (Digital, 2022). Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK), 2021 yılı Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması sonuçlarına göre internet erişim imkânı olan hane oranı % 92, 16-74 yaş grubundaki bireylerde internet kullanım oranı ise %82,6 olarak saptanmıştır. Cinsiyete göre internet kullanım oranı erkeklerde %87,7 ve kadınlarda ise %77,5'tir (TUİK, 2021).

Teknoloji bağımlılığının alt grupları bulunmaktadır. Bunlar; televizyon (TV) bağımlılığı, bilgisayar bağımlılığı, internet bağımlılığı, dijital oyun bağımlılığı, akıllı telefon bağımlılığı ve sosyal medya bağımlılığı başlıklarında ele alınmaktadır (Balcıoğlu ve Türk, 2021; Zengin, 2021).

Televizyon bağımlılığı: Bireyin TV izlemeye aşırı istek duyması, TV izleme sırasında süre ile ilgili kontrol kaybının olması ve kendini TV izlemeye mecbur hissetmesi durumudur (Balcıoğlu ve Türk, 2021). TV izleme nedeni ile diğer günlük işlerde aksama, iletişim ve sosyalleşmede sorunlar görülür. Bir başka tanıma göre ise günde iki saatten fazla TV izleme davranışıdır (Zengin, 2021).

Bilgisayar bağımlılığı: Bireyin bilgisayar karşısında geçirdiği sürenin aşırı olması nedeni ile fiziksel, duygusal ve sosyal sorunlar yaşamasına neden olan durumdur (Balcıoğlu ve Türk, 2021).

İnternet bağımlılığı: İnternetin aşırı ve kötü kullanımı nedeni ile bireylerin duygu, düşünce, davranış ve yaşamlarındaki bozulma olarak tanımlanmaktadır (Akkaş, 2019). Birey internet kullanma isteğini kontrol edemez, internete ulaşamadığı durumlarda sinirli ve saldırgan davranışlar sergiler. Bireyin aile, okul, iş ya da sosyal yaşamında sorunlar ortaya çıkar (Balcıoğlu ve Türk, 2021; Yıldırım, 2019).

Dijital oyun bağımlılığı: Bireyin fizyolojik gereksinimlerini ve günlük yaşam içindeki görev ve sorumluluklarını sekteye uğratacak biçimde dijital alet kullanarak oyun oynaması durumudur (Zengin, 2021). Birey bilgisayar ya da video oyunlarını aşırı biçimde kullanır ve bu kullanım isteğini kontrol edemez (Yıldırım, 2019). Dijital oyun ile geçirilen zamanın artması çocuğun okul başarısında düşme, kendini oyun karakterleri ile ilişkilendirme, oyun sırasında müdahale edildiğinde aşırı tepki verme gibi biyo-psiko-sosyal sonuçları da beraberinde getirmektedir. Teknolojik cihazlara maruziyetin erken yaşta olması dijital oyun bağımlılığı riskini arttırmaktadır (Yiğit ve Günüç, 2020).

Akıllı telefon bağımlılığı: Bireyin telefonu aşırı kullanması, telefondan uzak kalamaması, telefonu sık sık kontrol etmesi, telefon kullanımı nedeni ile uykusuz kalması durumudur (Balcıoğlu ve Türk, 2021). Bir başka tanıma göre ise bireyin mobil cihaz ile geçirdiği sürenin aşırı olma durumudur. Bu durum bireyi fiziksel, zihinsel, duygusal ve sosyal gelişimi açısından olumsuz yönde etkiler (Zengin, 2021).

Sosyal medya bağımlılığı: Sosyal medya kanallarında (instagram, facebook, twitter vb.) sürekli olarak çevrim içi olma, bu isteği kontrol edememe ve engel olamama ile bireyin yaşamının buna bağlı olarak olumsuz etkilenmesi durumudur (Zengin, 2021). Bu bağımlılık bireyin davranışsal, bilişsel, duygusal ve iletişimsel alanlarında sorunlar ortaya çıkmasına yol açar (Balcıoğlu ve Türk, 2021; Akkaş, 2019).

Çocuklarda Teknoloji Bağımlılığının Nedenleri

Teknoloji bağımlılığının nedenlerinin bilinmesi sorunun gelişmesini önlemek açısından önemlidir. Çocuklarda teknoloji bağımlılığı nedenleri değerlendirildiğinde litaratür kullanım süresinin önemli bir faktör olduğunu bildirmektedir. Kullanım süresi arttıkça bağımlılık potansiyeli de artmaktadır (Balcıoğlu ve Türk, 2021). Bunun yanı sıra ebeveyn davranışları da bağımlılığı etkilemektedir. Çocuğun keyif almadığı yemek yeme, ödev yapma gibi durumlarda ebeveynler tarafından teknoloji kullanımının ödül olarak verilmesi çocuğun olumsuz duygusunun teknoloji kullanımı ile kamufle edilmesine yol açar. Olumsuz duygunun teknoloji ile olumlu duyguya dönüştürülmesi teknoloji bağımlılığı nedenleri arasındadır (Karateke, 2020). Ailesi ile iletişim sorunu yaşayan, ailesinden yeteri kadar sosyal destek alamayan çocuklarda teknoloji bağımlılığı riski daha yüksektir (Yiğit ve Günüç, 2020). Ayrıca teknoloji kullanımında ihmalkâr tutum sergileyen ebeveynlerin çocuklarının; otoriter, izin verici ve demokratik

FULL TEXTS BOOK

tutum sergileyen ailelerin çocuklarına oranla teknoloji bağımlılığı riski daha yüksektir (Balcıoğlu ve Türk, 2021; Feindel, 2019). Herhangi bir kural konmadan yetiştirilen çocuklar kadar internet ve teknolojiden uzak tutularak yetiştirilen çocuklarda teknolojiyi sorumlulukla kullanmayı öğrenmedikleri için teknoloji bağımlılığı açısından tehdit altındadırlar. Bu nedenle sınırsız izin de genel yasakçı tutumda risklidir (Feindel, 2019).

Büyük kentlerde yaşam, çalışan ebeveyn çocuğu olmak, dış mekân oyun alanlarının azalması, teknolojinin hızla gelişmesi, kullanımının artması ve çocuğun buna erişiminin kolay olması da teknoloji bağımlılığı nedenleri arasındadır. Teknoloji bağımlılığı çocukların yüz yüze iletişimden ve grup oyunlarından uzaklaştırırken, tek başına oyunlara sevk etmektedir (Mustafaoğlu ve ark., 2018). Literatürde sosyal becerileri zayıf, benlik saygısı düşük ve yalnız çocukların interneti daha sık kullandıkları bildirilmektedir. Ayrıca depresyon ya da anksiyete bozukluğu olan çocukların internet kullanımına yönelimleri fazladır (Balcıoğlu ve Türk, 2021; Akkaş, 2019).

Sağlık sorunu ya da bir engeli olan çocuklar sanal ortamda gerçek dünyadaki gibi damgalanmadıkları düşüncesi ile kendilerini burada daha rahat ve iyi hissedebilirler. Dolayısı ile sanal ortamda geçirdikleri süre artar ve bağımlılık riskleri yükselir (Feindel, 2019). Alan yazın, ebeveynlerin bilgisayarı oyun için kullanma sıklıklarının çocuklarında da bilgisayarı bu amaçla kullanma sıklığını arttırdığını bildirmektedir (Yiğit ve Günüç, 2020). Çocuğun rol model aldığı ebeveyn, yetişkin ya da akranlarının teknolojiye bağlanma sıklığının yüksek olması çocukta teknoloji bağımlılığı gelişme nedenleri arasındadır (Feindel, 2019).

Aile içinde yaşanan sorunlar, iletişim problemleri, şiddet, çocuğa ayrılan zamanın kısa olması ya da etkisiz kullanılması da çocuğu yalnızlaştırmakta ve teknoloji bağımlılığına itmektedir. Ayrıca çocuğun boş zamanlarını geçirmek için teknoloji kullanması, ödev, alışveriş ve güncel gelişmelerin internet aracılığı ile yapılıyor olması da teknoloji bağımlılığı nedenleri arasındadır (Zengin, 2021).

Teknoloji Bağımlılığının Fiziksel ve Psikososyal Etkileri

Hızla değişen ve gelişen dünyada çocukların teknolojik cihaz kullanma yaşı düşerken, cihaz kullanma süreleri artmaktadır. Dolayısı ile çocukların teknolojiye maruziyeti yetişkinlere oranla daha uzun olacaktır. Teknoloji kullanımının pek çok olumlu yanı bulunmasına rağmen uzun süreli maruziyet sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlardan biri de teknoloji bağımlılığıdır (Özdinçler ve ark., 2019). Tüm bağımlılıklarda olduğu gibi teknoloji bağımlılığının da çocuk üzerine fiziksel, psikolojik ve sosyal pek çok olumsuz etkisi vardır (Balcıoğlu ve Türk, 2021; Gökel, 2020).

Teknoloji bağımlılığı nedeni ile gelişen fiziksel sorunlar arasında gözde yanma ve kuruluk, göz bozukluklarında artma, boyun ve boyun kaslarında ağrı, postürde bozulma, kol ve bacaklarda uyuşma, el ve el bileğinde ağrı, uyku kalitesinde bozulma, yorgunluk, somatik yakınmalar (karın ağrısı vb.), düzensiz beslenme, fiziksel mobilitede azalma ve obeziteden bahsedilebilir (Karadağ ve Kılıç, 2019; Muslu ve Gökçay, 2019; Özdinçler ve ark., 2019; Mustafaoğlu ve Yasacı, 2018). Gökel (2020)'in ebeveynler ile gerçekleştirdiği çalışmasında teknolojik araçların çocuklarda göz bozuklukları, eklem sorunları, kas-iskelet sisteminde bozulmalar, uyku kalitesinde azalma gibi fiziksel sorunlara yol açtığı belirtilmiştir. Benzer biçimde Yel ve Korhan (2015)'ın çalışmasında da teknoloji temelli alet kullanımının çocuklarda kas-iskelet sistemi sorunlarına, boyun, omuz, bel ve sırt rahatsızlıklarına yol açtığı saptanmıştır. Zamanının çoğunu teknolojik cihazlarla geçiren çocuklarda fiziksel aktivitenin azalmasına bağlı olarak obezite gelişebilmektedir (Balcıoğlu ve Türk, 2021). Teknolojik cihaz karşısında geçen sürenin artması ile doğru orantılı olarak obezite riski de artmaktadır. Çocuğun ekran karşısında atıştırmalık tüketmesi, beslenme dengesinin bozulması, porsiyon kontrolü sağlayamaması, gıda reklamlarına maruziyetinin artması, paketli gıda tüketiminin artması, fiziksel mobilitesinin azalması metabolik hızın düşmesine ve dolayısı ile de obeziteye zemin hazırlayacaktır. Obezite çocukta

FULL TEXTS BOOK

kronik hastalık gelişmesinde önemli bir risk faktörüdür (Muslu ve Gökçay, 2019). Teknolojik cihazı kullanım süresinin artması obezitenin yanı sıra omurga, omuz, dirsek, el-el bileği ağrılarına, kas iskelet sisteminde sorunlara yol açarak çocuğun yaşam kalitesinin olumsuz yönde etkilenmesine neden olmaktadır (Özdinçler ve ark., 2019). Alan yazında, çocukluk döneminde yatak odasında TV, bilgisayar ya da cep telefonu bulundurmasının uyku süresinin azalması ile ilişkisi olduğu bildirilmiştir (Levenson et al., 2016). Çocukların dijital oyunlarda kendilerini kahramanın yerine koyması sonucu heyecanlanmaları ya da şiddet içerikli film izleme ya da oyun oynama sonrası korkmaları nedeni ile de uykuya dalmada güçlük ve uyku sorunları yaşamaları mümkündür. Bunun yanı sıra ekrandan yayılan mavi ışıkta melatonin salınımını engellemekte ve çocuğun uyku süresi kısalmaktadır (Mustafaoğlu ve ark., 2018).

Teknoloji bağımlılığının çocuklar üzerindeki psikososyal etkileri arasında iletişim sorunları (konuşmada gecikme, göz teması kuramama, kendini ifade etmede güçlük vb.), hayal gücü gelişiminin sekteye uğraması, okul devamsızlığında artma, akademik başarıda düşme, yalan söyleme, sosyal fobi, sinirlilik hali, saldırgan davranışlar, hiperaktivite, dikkat eksikliği, konsantrasyon kaybı, düşük benlik saygısı, yalnızlık, kaygı, depresyon ve intihardan söz etmek mümkündür (Balcıoğlu ve Türk, 2021; Gökel, 2020; Karadağ ve Kılıç, 2019; Muslu ve Gökçay, 2019; Özdinçler ve ark., 2019; Mustafaoğlu ve Yasacı, 2018). Erken yaşta maruz kalının teknolojik araçlar çocukların dil konuşma becerisini olumsuz yönde etkilemektedir (Mustafaoğlu ve ark., 2018). Uzun süre ekranlı araca maruz kalma konuşmada gecikme, göz teması kuramama ve sosyalleşme problemleri gibi iletişim sorunlarına yol açmaktadır (Balcıoğlu ve Türk, 2021). Teknolojik araç kullanımı çocuğun daha fazla bireysel zaman geçirmesine yol açmakta ve bu durum çocuğu yalnızlaştırırken, çevresi ile olan iletişimini de olumsuz yönde etkilemektedir (Feindel, 2019; Mustafaoğlu ve ark., 2018). Çocukların teknolojik cihaz kullanım süreleri artmış olsa da çocuk ilk başlarda sorumluluklarını (ödev, okul, ev işi vb.) yerine getirmeye çalışır. Ancak bir süre sonra bunu başaramaz ve okula yorgun gelmeye, okulda uyumaya, devamsızlık yapmaya, ödevlerini yapmamaya başlarlar. Çocukta konsantrasyon bozukluğu, dikkat eksikliği ve akademik başarıda düşme görülür (Feindel, 2019). Günün önemli bir bölümünün hareketsiz biçimde ekran karşısında geçiren çocuklarda hiperaktif davranışlar gelişebilmektedir. Bunun yanı sıra yaşamlarının en hareketli ve enerjik dönemleri içinde olan çocuklar teknoloji bağımlılığı nedeni ile enerjilerini boşaltamadıkları için saldırgan ve zarar verici davranışlarda sergileyebilmektedir (Mustafaoğlu ve ark., 2018). Alan yazın teknoloji bağımlığı ile depresyon arasında pozitif yönde bir ilişki olduğunu bildirmektedir (Muslu ve Gökçay, 2019). Aşırı teknolojik cihaz kullanımı çocuğun iş birliği, paylaşma ve sorumluluk alma becerilerini de olumsuz yönde etkileyerek duygusal gelişimlerine zarar vermektedir (Balcıoğlu ve Türk, 2021; Mustafaoğlu ve ark., 2018).

Sonuç

Teknoloji bağımlılığı, modern toplumun en önemli halk sağlığı sorunlarından biri olarak kabul edilmekte ve bireylerin, özellikle de çocukların yaşam kalitesini ciddi biçimde tehdit etmektedir. Eldeki bulgular, bu bağımlılığın temelinde sadece artan kullanım süresinin değil, aynı zamanda ebeveyn davranışlarının, aile içi iletişim sorunlarının ve ihmalkâr ebeveyn tutumlarının da önemli rol oynadığını göstermektedir. Ebeveynlerin teknolojiyi ödül olarak kullanması veya teknolojiye bağlanma sıklıklarının yüksek olması, çocuklarda teknoloji bağımlılığı riskini artıran kritik rol model faktörlerdir. Teknoloji bağımlılığının yol açtığı olumsuz etkiler, çocuğun gelişimini bütüncül olarak etkilemektedir. Fiziksel alanda; gözde yanma, boyun ve kas ağrıları, postür bozuklukları, uyku kalitesinde bozulma ve fiziksel aktivitenin azalmasına bağlı olarak gelişen obezite riski öne çıkmaktadır. Psikososyal etkiler ise; konuşma ve iletişim sorunları (göz teması kuramama), akademik başarıda düşme, dikkat eksikliği, hiperaktivite, saldırgan davranışlar, düşük benlik saygısı, yalnızlık, kaygı ve depresyon gibi ciddi sonuçları beraberinde getirmektedir. Hatta bu durumlar, intihar eğilimine kadar uzanan psikopatolojik

FULL TEXTS BOOK

riskleri artırmaktadır. Dolayısıyla, teknoloji bağımlılığının önlenmesi; sadece kullanım süresinin kısıtlanmasıyla değil, aynı zamanda aile içi iletişimin güçlendirilmesi, ebeveyn eğitimleri ve çocukların boş zamanlarını değerlendirecek alternatif aktivitelere yönlendirilmesi gibi çok boyutlu stratejilerle mümkün olacaktır. Bu konudaki farkındalığın artırılması, risk altındaki çocukların erken tespiti ve koruyucu müdahalelerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Akkaş, İ. (2019). Teknoloji Bağımlılığı. Konya: Eğitim Yayınevi.

Balcıoğlu, İ., & Türk, B. (2021). Teknoloji Bağımlılığı: Sosyal ve Adli Sorunlar. Özçetin, A. (Ed.), Teknoloji Bağımlılığı içinde (s.33-40). Ankara: Türkiye Klinikleri

Digital 2022: Another year of bumper growth. https://wearesocial.com/uk/blog/2022/01/digital-2022-another-year-of-bumper-growth- 2/ Erişim tarihi: 10.08.2025.

Feindel, H. (2019). İnternet Bağımlılığı. İstanbul: İletişim Yayınları.

Gökel, Ö. (2020). Teknoloji bağımlılığının çeşitli yaş gruplarındaki çocuklara etkileri hakkındaki ebeveyn görüşleri. Kıbrıs Türk Psikiyatri ve Psikoloji Dergisi, 2(1), 41-47.

Karadağ, E., & Kılıç, B. (2019). Öğretmen Görüşlerine Gore Öğrencilerdeki Teknoloji Bağımlılığı. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 11(S1), 101-118.

Karateke, B. (2020). Bir Teknoloji Bağımlısı Yetiştirmek: Yeni Doğandan Ergenliğe Ebeveynliğe Yardımcı Bir Duygu Düzenleme Aracı Olarak Sanal Ortamlar. Bağımlılık Dergisi, 21(4), 338-347.

Levenson, J. C., Shensa, A., Sidani, J. E., Colditz, J. B., & Primack, B. A. (2016). The association between social media use and sleep disturbance among young adults. Preventive Medicine, 85, 36-41.

Muslu, M., & Gökçay, G. F. (2019). Teknoloji bağımlısı çocuklarda obeziteye neden olan risk faktörleri. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 8(2), 72-79.

Mustafaoğlu, R., & Yasacı, Z. (2018). Dijital oyun oynamanın çocukların ruhsal ve fiziksel sağlığı üzerine olumsuz etkileri. Bağımlılık Dergisi, 19(3), 51-58.

Mustafaoğlu, R., Zirek, E., Yasacı, Z., & Özdinçler, A. R. (2018). Dijital teknoloji kullanımının çocukların gelişimi ve sağlığı üzerine olumsuz etkileri. Addicta: The Turkish Journal on Addictions, 5(2), 1-21.

FULL TEXTS BOOK

Özdinçler, A. R., Rezaei, D. A., Abanoz, E. Ş., Canan, A. T. A. Y., Keleş, Y. A., Tahran, Ö., & Köroğlu, F. (2019). Okul çağındaki çocuklarda teknoloji bağımlılığının postür ve vücut farkındalığı üzerine etkisi. Bağımlılık Dergisi, 20(4), 185-196.

Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK). Hanehalkı bilişim teknolojileri (BT) kullanım araştırması, 2021. https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hanehalki-Bilisim-Teknolojileri-(BT)- Kullanim-Arastirmasi-2021-37437 Erişim tarihi:06.07.2025.

Yel, B. E. & Korhan, O. (2015). Eğitsel amaçlı masaüstü/dizüstü/tablet bilgisayar kullanımında öğrencilerin kas iskelet hareketleri ve olası kas iskelet rahatsızlıkları. Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 3(3), 631-638.

Yıldırım, Y. (2019). Dijital Yerlileri Tehdit Eden Teknoloji Bağımlılığı ve Siber Zorbalık Tehlikeleri. Aygül, H. H., & Eke, E. (Ed.), Dijital Nesillerin Teknoloji Bağımlılığı içinde (s.61-88). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Yiğit, E., & Günüç, S. (2020). Çocukların dijital oyun bağımlılığına göre aile profillerinin belirlenmesi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(1), 144-174.

Zengin, H. (2021). Adolesanlarda Teknoloji Bağımlılığı. Çınar, N., & Cabar H. D. (Ed.), Adolesan Sağlığını Koruma ve Geliştirme içinde (s.271-286). Ankara: Akademisyen Kitabevi.

AN OVERVIEW OF SOIL CONDITIONS REQUIRED FOR THE GROWTH OF MEDICINAL PLANTS

Dr. Öğretim Üyesi Oğuzhan KOÇER

Osmaniye Korkut Ata University, Vocational School of Health Services, Department of Pharmacy Services,80000, Osmaniye, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-0104-7586

Prof. Dr. Hüsniye AKA SAĞLIKER

Osmaniye Korkut Ata University, Department of Biology, Faculty of Engineering and Natural Sciences, 80000, Osmaniye, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0003-3807-1827

ABSTRACT

The development of medicinal plants and the synthesis of their biologically active compounds are largely dependent on the physical, chemical, and biological properties of the soil in which they grow. Soil is a dynamic environment that directly affects the plant's physiological processes through the interactions of water, oxygen, minerals, and microorganisms. Medicinal plants generally grow optimally in soils rich in organic matter, well-drained, with a slightly acidic to neutral pH, and low salinity. Soil structure, moisture level, mineral content, and microbial activity are determining factors in plant root development and secondary metabolite production. In particular, soil pH and organic matter content directly affect the amount of pharmaceutically important metabolites, such as phenolic compounds and essential oils. Furthermore, mycorrhizal fungi and rhizosphere bacteria play an important role in the nutrient uptake and stress tolerance of medicinal plants. Therefore, soil management should be considered not only an agricultural necessity but also an ecological component that determines phytochemical quality in sustainable medicinal plant cultivation.

Keywords: Medicinal plants, Soil properties, pH, Organic matter, Phytochemical quality, Drainage

1. Introduction

Medicinal plants hold an important place in the pharmaceutical, cosmetic, and food industries thanks to the biologically active compounds (secondary metabolites) they contain. The synthesis level of these compounds is directly dependent not only on the plant's genetic makeup but also on the ecological and pedological (soil-related) characteristics of the growing environment. Soil is not only a physical support element for plant growth but also a dynamic ecosystem that regulates the complex interactions between water, oxygen, mineral nutrients, and microorganisms. Therefore, detailed determination of soil properties is crucial for the production of medicinal plants with high yields and biological quality (Ogundola et al., 2022; Alotaibi et al., 2023).

The physical structure of the soil, its pH, organic matter content, moisture content, salinity level, and mineral composition directly affect plant root development, nutrient uptake, and secondary metabolite production. Soil pH and the balance of nutrients (especially nitrogen, phosphorus, and potassium) are key factors determining the quantity and quality of secondary metabolites such as phenolics, flavonoids, saponins, and alkaloids in plants. For example, soils rich in organic matter and with high microbial activity increase secondary metabolite production and antioxidant activity in Ocimum species (Das et al., 2020; Ogundola et al., 2022; Alotaibi et al., 2023; Ma et al., 2023).

FULL TEXTS BOOK

However, soil salinity and texture also play an important role. While low salinity levels increase plant yield, high salinity can promote the synthesis of some compounds (e.g., echinacoside and verbascoside) (Kumar et al., 2024; Wang et al., 2025). Indeed, fine-textured soils such as silty clay loam provided the highest phenolic and flavonoid contents in Solanum nigrum (Ogundola et al., 2022). Soil microorganisms also have an indirect effect on secondary metabolite production. Different microbial communities can increase or regulate metabolite synthesis depending on the plant species and soil type (Ma et al., 2023; Xu et al., 2025).

This clearly demonstrates the role of root-microorganism interactions on biochemical processes. Improving soil properties and implementing appropriate fertilization strategies are decisive factors in secondary metabolite synthesis. Secondary metabolite production and antioxidant activity increase in soils rich in organic matter and with high microbial activity, while the combined application of organic and inorganic fertilizers supports the production of saponins and similar active compounds (Kumar et al., 2024; Lv et al., 2025). Conversely, excessive fertilization or improper pH balance can lead to undesirable changes in metabolite profiles (Wang et al., 2025). Each medicinal plant species exhibits the highest yield and phytochemical quality in the soil conditions most suitable for its specific ecological niche. Therefore, detailed analysis of soil properties in natural habitats should be considered a fundamental requirement in cultivation and industrial production studies (Pant et al., 2021; Wang et al., 2025). Determining soil composition using scientific methods not only increases production success but also contributes significantly to the standardization and quality control of plant-derived biologically active compounds.

2. Soil Structure and Texture

The physical structure of the soil is one of the most important environmental factors determining root development, water-air balance, and overall physiological performance of medicinal plants. Medicinal plants generally prefer well-drained, loose, and organic-rich soils because these types of soils provide sufficient oxygen to the root system, allow for balanced water retention, and create a microecosystem conducive to secondary metabolite production (Phalempin et al., 2021; Giuliani et al., 2024; Mueller et al., 2024). Loose and heterogeneous sandy-loam soils allow roots to grow easily through existing pores, facilitating plant uptake of water, oxygen, and minerals. In contrast, in dense and homogeneous soils, roots are forced to create their own pores, limiting root development and slowing plant growth. Macroporous soils increase root development and topsoil biomass, particularly in thick-rooted species, while fine-rooted species exhibit optimal growth in loose, well-aerated soils (Phalempin et al., 2021; Giuliani et al., 2024). Despite their high water-holding capacity, clayey and heavy soils can lead to root rot in cases of inadequate drainage. Therefore, improving soil structure with organic matter, peat, or perlite is recommended in such areas (Ait Elallem et al., 2024; Adeniji et al., 2025; Wang et al., 2025). Sandy loam soils, thanks to their rapid water permeability and good aeration properties, are particularly suitable for the growth of Lavandula, Salvia, Thymus, Rosmarinus, and Mentha species (Pirzad et al., 2018; Phalempin et al., 2021; Iacomino et al., 2023). Loamy soils, on the other hand, provide optimal water-air balance, supporting high biomass and high-quality drug production in species such as Chamomilla recutita (daisy) and Calendula officinalis (marigold) (Grejtovský et al., 2006; Phalempin et al., 2021). In contrast, overly compact clay soils can slow root development by restricting oxygen uptake and negatively affect secondary metabolite production (Ait Elallem et al., 2024; Adeniji et al., 2025; Wang et al., 2025). Soil structure is not only a physical environment but also a biochemical microhabitat where microbial communities are shaped through root exudates. This microecological balance established around the roots directly affects the plant's nutrient uptake, stress tolerance, and metabolic activity (Wang et al., 2022; Adeniji et al., 2025). When root growth is restricted in clay soils, the plant

FULL TEXTS BOOK

produces more exudates, attracting beneficial microorganisms; this increases nutrient uptake and supports the microbial balance in the root zone. Organic matter applications and microbial inoculants (e.g., mycorrhizae and rhizobacteria) loosen the soil structure and increase aeration, enhancing plant stress tolerance and secondary metabolite production (Suvendran et al., 2024; Adeniji et al., 2025). Therefore, both the physical and biological properties of the soil type in which medicinal plants are grown directly determine the plant's growth performance, root system, and the synthesis of biologically active compounds. Selection and management of appropriate soil structure is a fundamental element in optimizing yield and quality of medicinal plants.

3. Soil pH and Nutrient Uptake

Soil pH is an important chemical property that directly affects a plant's ability to utilize nutrients and secondary metabolite synthesis. Most medicinal plants prefer a slightly acidic to neutral pH range (6.0–7.5). However, some species exhibit optimal yields under specific pH conditions:

- *Aromatic plants of Mediterranean origin, such as Thymus vulgaris and Rosmarinus officinalis, grow well in slightly alkaline (pH 7.0–8.0) soils (Mehalaine and Chenchouni, 2020; Lolas et al., 2024).*
- *Moisture-loving species such as Mentha piperita and Melissa officinalis reach optimum oil yield in slightly acidic (around pH 6.0) environments (Ostadi et al., 2020; Adamczyk-Szabela and Wolf, 2022; Venkatasai et al., 2025).*
- *Some pharmacologically important species, such as Digitalis purpurea, form higher glycoside contents in soils with close to neutral pH (Amiri et al., 2023; Venkatasai et al., 2025).*

The bioavailability of micronutrients is also influenced by the pH level of the soil. For instance, too much alkalinity reduces the availability of micronutrients like iron and zinc, which may cause chlorosis and lower plant photosynthetic activity. As a result, producing regions should routinely undergo pH-regulating treatments like sulfur, liming, or organic fertilizer.

4. Organic Matter and Soil Fertility

Organic matter improves the soil's physical structure, increases water-holding capacity, and supports microbial activity. Most medicinal plants show high secondary metabolite production in humus-rich soils (Zhao et al., 2022; Rostaei et al., 2024). The presence of organic matter can enhance the synthesis of biologically active compounds, particularly phenolic compounds, flavonoids, and essential oils. This is because organic matter mitigates plant stress responses and optimizes metabolic energy balance. Furthermore, organic matter maintains long-term soil fertility by providing slow-release nutrients (Bakhtiari et al., 2020; Blaise et al., 2022). Organic fertilization (compost, farm manure, green manure) both enriches soil biota and reduces the need for chemical fertilizers, providing an environmentally friendly production model. Organic matter management is a critical factor, particularly in ecological and sustainable medicinal plant cultivation (Abdelbaky et al., 2023; Rostaei et al., 2024).

5. Conclusion

Suitable soil conditions for the growth of medicinal plants are decisive not only for yield but also for the quality of their active ingredients. Achieving a balanced balance of soil physical, chemical, and biological properties is fundamental to sustainable production. Soils rich in organic matter, well-drained, with a slightly acidic to neutral pH, low salinity, and microbial activity are ideal for most medicinal plants. Accurately determining species-based requirements maintains ecological balance, creating a production model that is both efficient and environmentally friendly. In conclusion, soil management

FULL TEXTS BOOK

should be considered not only an agricultural input in medicinal plant cultivation but also a biological basis for determining phytochemical quality.

6. REFERENCES

Abdelbaky, A. S., Mohamed, A. M., Abd El-Mageed, T. A., Rady, M. M., Alshehri, F., El-Saadony, M. T., ... & Al-Elwany, O. A. (2023). Bio-organic fertilizers promote yield, chemical composition, and antioxidant and antimicrobial activities of essential oil in fennel (Foeniculum vulgare) seeds. *Scientific reports*, *13*(1), 13935.

Adamczyk-Szabela, D., & Wolf, W. M. (2022). The impact of soil pH on heavy metals uptake and photosynthesis efficiency in Melissa officinalis, Taraxacum officinalis, Ocimum basilicum. *Molecules*, *27*(15), 4671.

Adeniji, A., Huang, J., Li, S., Lu, X., & Guo, R. (2025). Hot viewpoint on how soil texture, soil nutrient availability, and root exudates interact to shape microbial dynamics and plant health. *Plant and Soil*, *511*(1), 69-90.

Ait Elallem, K., Ben Bakrim, W., Yasri, A., & Boularbah, A. (2024). Growth, Biochemical Traits, Antioxidant Enzymes, and Essential Oils of Four Aromatic and Medicinal Plants Cultivated in Phosphate-Mine Residues. *Plants*, *13*(18), 2656.

Alotaibi, M. O., & Abd-Elgawad, M. E. (2023). Soil structure influences proteins, phenols, and flavonoids of varied medicinal plants in Al Jubail, KSA. *Saudi Journal of Biological Sciences*, *30*(3), 103567.

Amiri, F., Moghadam, A., Tahmasebi, A., & Niazi, A. (2023). Identification of key genes involved in secondary metabolite biosynthesis in Digitalis purpurea. *PloS One*, *18*(3), e0277293.

Bakhtiari, M., Mozafari, H., Asl, K. K., Sani, B., & Mirza, M. (2020). Bio-organic and inorganic fertilizers modify leaf nutrients, essential oil properties, and antioxidant capacity in medic savory (Satureja macrantha L.). *Journal of Biological Research-Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale*, *93*(1).

Blaise, D. L. J., Ngum, C. R., Edouard, N. A., Menkem, E. Z. O., Pascal, M. T. F., Desiré, M. H., ... & Julienne, N. (2022). Tithonia diversifolia Powder and Compost Ameliorate Plant Growth Parameters, Essential Oils, Phenols and Flavonoids Content and Anticandida Activity of Ocimum gratissimum L. *European Journal of Medicinal Plants*, *33*(4), 25-35.

Das, S., Barman, S., Teron, R., Bhattacharya, S. S., & Kim, K. H. (2020). Secondary metabolites and anti-microbial/anti-oxidant profiles in Ocimum spp.: Role of soil physico-chemical characteristics as eliciting factors. *Environmental Research*, *188*, 109749.

Giuliani, L. M., Hallett, P. D., & Loades, K. W. (2024). Effects of soil structure complexity to root growth of plants with contrasting root architecture. *Soil and Tillage Research*, *238*, 106023.

Grejtovský, A., Markušová, K., Eliašová, A., & Šafárik, P. J. (2006). The response of chamomile (Matricaria chamomilla L.) plants to soil zinc supply. *Plant Soil Environ*, *52*(1), 1-7.

Iacomino, G., Cozzolino, A., Idbella, M., Amoroso, G., Bertoli, T., Bonanomi, G., & Motti, R. (2023). Potential of Biochar as a Peat Substitute in Growth Media for Lavandula angustifolia, Salvia rosmarinus and Fragaria× ananassa. *Plants*, *12*(21), 3689.

Kumar, P., Basak, B. B., Patel, V. J., Senapati, N., Ramani, V. P., Gajbhiye, N. A., & Kalola, A. D. (2024). Enriched soil amendments influenced soil fertility, herbage yield and bioactive principle of medicinal plant (Cassia angustifolia Vahl.) grown in two different soils. *Heliyon*, *10*(3).

FULL TEXTS BOOK

Lolas, A., Molla, A., Georgiou, K., Apostologamvrou, C., Petrotou, A., & Skordas, K. (2024). Effect of mussel shells as soil pH amendment on the growth and productivity of rosemary (Rosmarinus officinalis L.) cultivation. *Agriculture*, *14*(1), 144.

Lv, J., Liu, S., Hu, C., Ding, L., Wang, H., Li, X., ... & Bai, Y. (2025). Saponin content in medicinal plants in response to application of organic and inorganic fertilizers: a meta-analysis. *Frontiers in Plant Science*, *16*, 1535170.

Ma, N., Yin, D., Liu, Y., Gao, Z., Cao, Y., Chen, T., ... & Wang, D. (2023). Succession of endophytic fungi and rhizosphere soil fungi and their correlation with secondary metabolites in Fagopyrum dibotrys. *Frontiers in Microbiology*, *14*, 1220431.

Mehalaine, S., & Chenchouni, H. (2020). Plants of the same place do not have the same metabolic pace: soil properties affect differently essential oil yields of plants growing wild in semiarid Mediterranean lands. *Arabian Journal of Geosciences*, *13*(23), 1263.

Mueller, C. W., Baumert, V., Carminati, A., Germon, A., Holz, M., Kögel-Knabner, I., ... & Vidal, A. (2024). From rhizosphere to detritusphere–Soil structure formation driven by plant roots and the interactions with soil biota. *Soil Biology and Biochemistry*, *193*, 109396.

Ogundola, A. F., Bvenura, C., Ehigie, A. F., & Afolayan, A. J. (2022). Effects of soil types on phytochemical constituents and antioxidant properties of Solanum nigrum. *South African Journal of Botany*, *151*, 325-333.

Ostadi, A., Javanmard, A., Machiani, M. A., Morshedloo, M. R., Nouraein, M., Rasouli, F., & Maggi, F. (2020). Effect of different fertilizer sources and harvesting time on the growth characteristics, nutrient uptakes, essential oil productivity and composition of Mentha x piperita L. *Industrial Crops and Products*, *148*, 112290.

Pant, P., Pandey, S., & Dall'Acqua, S. (2021). The influence of environmental conditions on secondary metabolites in medicinal plants: A literature review. *Chemistry & Biodiversity*, *18*(11), e2100345.

Phalempin, M., Lippold, E., Vetterlein, D., & Schlüter, S. (2021). Soil texture and structure heterogeneity predominantly governs bulk density gradients around roots. *Vadose Zone Journal*, *20*(5), e20147.

Pirzad, A., & Mohammadzadeh, S. (2018). Water use efficiency of three mycorrhizal Lamiaceae species (Lavandula officinalis, Rosmarinus officinalis and Thymus vulgaris). *Agricultural Water Management*, *204*, 1-10.

Rostaei, M., Fallah, S., Carrubba, A., & Lorigooini, Z. (2024). Organic manures enhance biomass and improve content, chemical compounds of essential oil and antioxidant capacity of medicinal plants: A review. *Heliyon*, *10*(17).

Suvendran, S., Johnson, D., Acevedo, M., Smithers, B., & Xu, P. (2024). Effect of irrigation water quality and soil compost treatment on salinity management to improve soil health and plant yield. *Water*, *16*(10), 1391.

Venkatasai, N. N., Shetty, D. N., Vinay, C. M., Sekar, M., Muthusamy, A., & Rai, P. S. (2025). A comprehensive review of factors affecting growth and secondary metabolites in hydroponically grown medicinal plants. *Planta*, *261*(3), 48.

Wang, H., Wang, Y., Kang, C., Wang, S., Zhang, Y., Yang, G., ... & Guo, L. (2022). Drought stress modifies the community structure of root-associated microbes that improve Atractylodes lancea growth and medicinal compound accumulation. *Frontiers in Plant Science*, *13*, 1032480.

FULL TEXTS BOOK

Wang, J., Gao, R., Long, Q., Chen, L., Ali, W., Tian, Z., & Chen, J. (2025). Effect of bio-tillage on the least limiting water range of clayey red soil. *Soil and Tillage Research*, *246*, 106337.

Xu, Q., Fu, Y., Zhang, J., Xu, C., Yang, C., Yuan, Q., ... & Xiao, C. (2025). Soil microorganism colonization influenced the growth and secondary metabolite accumulation of Bletilla striata (Thunb.) Rchb. F. *BMC microbiology*, *25*(1), 276.

Zhao, Y., Cartabia, A., Lalaymia, I., & Declerck, S. (2022). Arbuscular mycorrhizal fungi and production of secondary metabolites in medicinal plants. *Mycorrhiza*, *32*(3), 221-256.

FULL TEXTS BOOK

AN OVERVIEW OF ETHNOBOTANICAL USES OF MEDICINAL PLANTS

Prof. Dr. Hüsniye AKA SAĞLIKER

Osmaniye Korkut Ata University, Department of Biology, Faculty of Engineering and Natural Sciences, 80000, Osmaniye, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0003-3807-1827

Dr. Öğretim Üyesi Oğuzhan KOÇER

Osmaniye Korkut Ata University, Vocational School of Health Services, Department of Pharmacy Services, 80000,Osmaniye, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-0104-7586

ABSTRACT

Ethnobotany is an interdisciplinary discipline that examines the cultural, economic, and medical relationships between human societies and plants. This field constitutes a fundamental source of information in the development of modern pharmacology and phytotherapy. Research on the ethnobotanical uses of medicinal plants enables both the preservation of biocultural diversity and the discovery of new biologically active compounds by documenting the traditional knowledge of the people. This study examines the ethnobotanical importance of medicinal plants, their role in traditional therapeutic practices, cultural transmission mechanisms, and their contributions to modern science. Furthermore, the current status of traditional medicinal plant uses and future conservation strategies are discussed within the context of Türkiye's rich flora.

Keywords: Ethnobotany, Medicinal plants, Traditional knowledge, Phytotherapy, Cultural sustainability

1. Introduction

Throughout human history, plants have been a fundamental resource not only for nutrition but also for the treatment of diseases. The use of medicinal plants began long before the development of modern medicine and remains important today, both culturally and scientifically. Archaeological and written sources indicate that Sumerian, Egyptian, Chinese, and Indian civilizations systematically used plants to treat illnesses (Aslam and Ahmad, 2016; Kidane et al., 2018; Senkardes et al., 2022; Ralte et al., 2024). These early practices evolved through the transmission of knowledge about the conscious selection, preparation, and application of medicinal plants across generations. Even today, approximately 80-88% of the world's population continues to rely on herbal medicines for primary health care, particularly in rural and indigenous communities (Ralte et al., 2024).

Ethnobotanical studies conducted in countries such as Turkey, India, Pakistan, Morocco, Ethiopia, and South Africa demonstrate that hundreds of medicinal plant species are still actively used, and that this knowledge constitutes an important part of cultural heritage (Senkardes et al., 2022; Fisher et al., 2025; Muthukrishnan and Ramachandran, 2025). By systematically documenting how local people identify, name, prepare, and use plants, ethnobotanical studies contribute to both the preservation of cultural heritage and the development of modern science (Ralte et al., 2024; Muthukrishnan and Ramachandran, 2025). These studies play a leading role, particularly in understanding the pharmacological potential of medicinal plants and in the discovery of new bioactive compounds. The fact that approximately one-third of modern drugs are derived directly or indirectly from plant sources, such as aspirin (willow bark),

FULL TEXTS BOOK

morphine (poppy), and quinine (cinchona), clearly demonstrates the strategic value of ethnobotanical knowledge for contemporary pharmaceutical research. Furthermore, this traditional knowledge serves as an important reference in the preliminary screening of new drug candidates and in the hypothesis development process (Aslam and Ahmad, 2016; Domingo-Fernández et al., 2023; Ullah et al., 2024).

Ethnobotanical research conducted in different parts of the world reveals the diversity and cultural basis of herbal treatment methods. For example, in India, rural communities prepare decoctions or pastes from more than 199 plant species using leaves and roots and apply them to the treatment of various ailments (Muthukrishnan and Ramachandran, 2025; Thalia, 2025). In Turkey, due to its rich endemic flora and ethnic diversity, more than 101 plant species, especially their leaves and aerial parts, are used by brewing or boiling (Senkardes et al., 2022). In Pakistan, more than 153 plant species are used in both rural and urban areas, mostly through oral or topical applications (Perveen et al., 2024; Ullah et al., 2024). In Morocco and Algeria, 66-79 plant species are widely used, especially in the treatment of chronic diseases, and are mostly applied as decoctions prepared from the leaves (Miara et al., 2018; El Hachlafi et al., 2020; Radi et al., 2024). More than 173 plant species are used in Ethiopia to treat both human and animal diseases, and these plants are generally administered by grinding or ingesting the roots and leaves (Kidane et al., 2018). The integration of ethnobotanical knowledge with modern medicine offers significant opportunities for the discovery of new bioactive compounds. Furthermore, the scientific validation, standardization, and ethical documentation of traditional knowledge are of paramount importance (Leonti, 2022).

Today, the rapid loss of traditional knowledge and the decline of biodiversity necessitate the development of urgent conservation and sustainability strategies in this area. Therefore, ethnobotanical studies are gaining increasing importance as an interdisciplinary field of science that not only documents the wisdom of the past but also guides modern pharmaceutical research and contributes to the conservation of biodiversity.

2. The Scope and Importance of Ethnobotanical Knowledge

Ethnobotanical knowledge is a dynamic and multilayered knowledge system shaped by societies' interaction with nature over centuries. This knowledge, often passed down through oral traditions, encompasses not only the plants used in the treatment of diseases but also ecological and technical details such as the time of collection, growing area, drying, and preservation methods of the plants. In this respect, ethnobotanical knowledge intersects with many disciplines such as ecology, anthropology, pharmacognosy, and ethnopharmacology, and stands out as a collaborative field of study for both the natural and social sciences (Constant and Tshisikhawe, 2018; Gebre and Chinthapalli, 2021; Łuczaj, 2023; Dean, 2024). However, factors such as modernization, urbanization, habitat destruction, and climate change pose serious threats to both biodiversity and the traditional knowledge that has developed from this diversity. In societies where oral transmission prevails, failure to record the experiences of older generations results in the loss of a portion of knowledge with each transmission. Younger generations' diminished interest in traditional practices accelerates knowledge erosion, resulting in the simultaneous loss of both cultural and biological diversity. This process represents not only a loss of cultural heritage but also a significant loss of opportunity for the discovery of potential pharmaceutical compounds (Duche-Pérez et al., 2024; Hedidi et al., 2024; Alrhmoun et al., 2025). Recording and preserving ethnobotanical knowledge is considered a strategic necessity for both the sustainability of traditional knowledge and modern science. Field research conducted with the active participation of local communities, written and visual documents, educational programs, and digital databases offer effective methods for the long-term preservation of this knowledge. However, in many regions, existing knowledge remains fragmented and limited due to a lack of systematic recording, verification, and

FULL TEXTS BOOK

standardization (Sheng-Ji, 2001; Gebre and Chinthapalli, 2021; Yao et al., 2021). For example, in regions where oral transmission predominates, knowledge diminishes with each generation; the loss of older individuals leads to its complete loss (Łuczaj, 2023). Modernization and migration further accelerate knowledge erosion by diminishing young people's interest in traditional practices. Furthermore, the decline in plant species leads to the simultaneous loss of knowledge about them, creating irreversible losses in pharmaceutical research (Alrhmoun et al., 2025). Therefore, preserving ethnobotanical knowledge is vital not only for the continuity of cultural heritage but also for the sustainability of biodiversity and supporting new drug discoveries. In this context, adopting interdisciplinary approaches, involving local people in knowledge sharing processes and establishing national databases are seen as fundamental strategies for carrying ethnobotanical knowledge into the future at both scientific and societal levels.

3. Traditional Uses of Medicinal Plants

Throughout human history, medicinal plants have been used in the prevention and treatment of numerous diseases, from digestive disorders and skin diseases to respiratory infections and rheumatic problems. These plants have generally been used in their parts, such as leaves, roots, flowers, bark, or resin, and have been applied through traditional methods such as decoction, infusion, crushing, poultice, or ointment preparation. These practices, passed down through generations, have formed a cornerstone of traditional medical systems that have developed in diverse regions (Emre et al., 2021; Karaköse, 2022; Senkardes et al., 2022; Emre et al., 2024).

Located at the intersection of Europe and Asia, Anatolia is one of the world's most important ethnobotanical centers thanks to both its extraordinary floristic diversity and deep-rooted cultural heritage. Turkey is home to approximately 12,000 plant species, more than 3,000 of which are endemic. This rich biodiversity has played a decisive role in shaping folk medicine traditions for centuries, serving as a concrete reflection of the strong relationship between nature and culture. Today, many medicinal plants used in Anatolia for centuries have become the subject of modern pharmaceutical research, and a new field of research has emerged where traditional knowledge is combined with scientific validation processes (Gürdal and Kültür, 2013; Mükemre et al., 2015; Senkardes et al., 2022).

Ethnobotanical studies conducted in various regions of Turkey reveal that local people still use a rich diversity of medicinal plants for therapeutic purposes. A study conducted in Mersin identified 93 species, mostly belonging to the Lamiaceae and Rosaceae families, used in infusion (27.6%), particularly for digestive, respiratory, and skin diseases (Emre et al., 2021). In Kastamonu, 101 species from the Asteraceae and Rosaceae families were reported to be preferred for respiratory, skin, and nervous system disorders through decoction (38.4%) (Senkardes et al., 2022). In Marmaris, 64 species, mostly from the Lamiaceae and Asteraceae families, were found to be used for various ailments in infusion or oil form (Gürdal and Kültür, 2013). In Kahramanmaraş, 62 species are consumed as infusions, particularly for digestive, respiratory, and endocrine ailments (Uzun and Koca, 2020). In the Kırşehir region, 79 species are reported to be used for both internal and external treatments, either directly or as an infusion (Emre et al., 2024). These data demonstrate that herbal treatment methods exhibit regional characteristics in terms of both diversity and application in different ecological regions of Turkey. Some prominent medicinal plants in Anatolia maintain their importance in both traditional and modern medicine. Hypericum perforatum (St. John's Wort) is a species known for its antidepressant, wound-healing, and analgesic effects. Clinical and preclinical studies support its safe use at low doses, while caution is warranted regarding potential drug interactions (Velingkar et al., 2017; Emre et al., 2021; El-Chaghaby et al., 2024).

FULL TEXTS BOOK

Origanum vulgare (thyme) exhibits antimicrobial, anti-inflammatory, and digestive system-regulating properties thanks to its phenolic compounds such as carvacrol and thymol (Bahmani et al., 2018; Emre et al., 2021). Sideritis spp. (mountain tea) is known for its high antioxidant capacity and immune-boosting properties and is often consumed as tonic infusions to support general health (Uysal et al., 2023). These plants offer remarkable examples of scientifically confirmed therapeutic properties that have been widely known among the public for many years. In Anatolia, the effects of medicinal plants are believed to stem not only from their chemical components but also from cultural and ritual practices. Preparation and application methods, such as infusion, decoction, crushing, or direct application, vary from region to region and are often passed down orally by older individuals (Emre et al., 2021; Senkardes et al., 2022; Emre et al., 2024; Sevindik et al., 2025). Especially in rural communities, herbal treatment processes are often supported by prayer, intention, or seasonal rituals. Thus, healing is considered not only a physical but also a spiritual process. In this respect, Anatolia's ethnobotanical heritage represents a multilayered healing tradition based on nature, belief, and experience. Therefore, the use of medicinal plants holds a central position in Anatolia's biocultural heritage, representing both a pharmacological richness and a symbol of cultural continuity.

4. Conclusion

The ethnobotanical uses of medicinal plants constitute one of the oldest knowledge systems in human history. This knowledge plays a fundamental role in both the preservation of cultural identity and the development of modern medicine. Supporting ethnobotanical research in biodiversity-rich countries like Turkey is a strategic necessity for both scientific innovation and cultural sustainability. Scientific validation of the obtained data will strengthen the synthesis of traditional knowledge and modern science, paving the way for new medical discoveries. In this process, preserving ethical, ecological, and cultural values is essential for the sustainable future of ethnobotany.

5. REFERENCES

Alrhmoun, M., Romano, A., Sulaiman, N., & Pieroni, A. (2025). Old Plants for New Food Products? The Diachronic Human Ecology of Wild Herbs in the Western Alps. *Plants*, *14*(1), 122.

Aslam, M. S., & Ahmad, M. S. (2016). Worldwide importance of medicinal plants: current and historical perspectives. *Recent Adv Biol Med*, *2*(2016), 909.

Bahmani, M., Khaksarian, M., & Rafieian-Kopaei, M. (2018). Overview of the therapeutic effects of Origanum vulgare and Hypericum perforatum based on Iran's ethnopharmacological documents. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, *12*(7), FE01-FE4.

Constant, N. L., & Tshisikhawe, M. P. (2018). Hierarchies of knowledge: ethnobotanical knowledge, practices and beliefs of the Vhavenda in South Africa for biodiversity conservation. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, *14*(1), 56.

Dean, M. (2024). Exploring ethnobotanical knowledge: Qualitative insights into the therapeutic potential of medicinal plants. *Golden Ratio of Data in Summary*, *4*(2), 154-166.

Domingo-Fernández, D., Gadiya, Y., Mubeen, S., Bollerman, T. J., Healy, M. D., Chanana, S., ... & Colluru, V. (2023). Modern drug discovery using ethnobotany: a large-scale cross-cultural analysis of traditional medicine reveals common therapeutic uses. *Iscience*, *26*(9).

Duche-Pérez, A., Gutiérrez Aguilar, O. A., Valero Quispe, J. L., Serruto Castillo, A., & Mamani Daza, L. J. (2024). Systematic review of ethnomedicinal knowledge: Documentation, evaluation, and conservation of medicinal plants and their therapeutic applications. *F1000Research*, *13*, 1324.

FULL TEXTS BOOK

El Hachlafi, N., Chebat, A., Bencheikh, R. S., & Fikri-Benbrahim, K. (2020). Ethnopharmacological study of medicinal plants used for chronic diseases treatment in Rabat-Sale-Kenitra region (Morocco). *Ethnobotany Research and Applications*, *20*, 1-23.

El-Chaghaby, G. A., Mohammed, F. S., Rashad, S., Uysal, I., Koçer, O., Lekesiz, Ö., ... & Sevindik, M. (2024). Genus hypericum: general properties, chemical contents and biological activities. *Egyptian Journal of Botany*, *64*(1), 1-26.

Emre, G., Dogan, A., Haznedaroglu, M. Z., Senkardes, I., Ulger, M., Satiroglu, A., ... & Tugay, O. (2021). An ethnobotanical study of medicinal plants in Mersin (Turkey). *Frontiers in Pharmacology*, *12*, 664500.

Emre, G., Şenkardeş, İ., İşcan, K., Evcimen, O., Yılmaz, İ., & Tugay, O. (2024). An ethnobotanical study in Kırşehir (Türkiye). *Plants*, *13*(20), 2895.

Fisher, F., Africa, C., Klaasen, J., & Fisher, R. (2025). South African Medicinal Plants Traditionally Used for Wound Treatment: An Ethnobotanical Systematic Review. *Plants*, *14*(5), 818.

Gebre, T., & Chinthapalli, B. (2021). Ethnobotanical study of the traditional use and maintenance of medicinal plants by the people of Aleta-Chuko woreda, south Ethiopia.

Gürdal, B., & Kültür, Ş. (2013). An ethnobotanical study of medicinal plants in Marmaris (Muğla, Turkey). *Journal of ethnopharmacology*, *146*(1), 113-126.

Hedidi, D., Zemmar, N., Belabass, M., Hamdani, F. Z., Belhacini, F., & Abaidia, S. (2024). Valorization of local ethnobotanical knowledge in Ouled Ben Abdelkader region, Northwest of Algeria. *Ethnobotany Research and Applications*, *28*, 1-20.

Karaköse, M. (2022). An ethnobotanical study of medicinal plants in Güce district, north-eastern Turkey. *Plant Diversity*, *44*(6), 577-597.

Kidane, L., Gebremedhin, G., & Beyene, T. (2018). Ethnobotanical study of medicinal plants in ganta afeshum district, eastern zone of tigray, northern Ethiopia. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, *14*(1), 64.

Leonti, M. (2022). The relevance of quantitative ethnobotanical indices for ethnopharmacology and ethnobotany. *Journal of Ethnopharmacology*, *288*, 115008.

Łuczaj, Ł. (2023). Descriptive ethnobotanical studies are needed for the rescue operation of documenting traditional knowledge. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *19*(1), 37.

Miara, M. D., Bendif, H., Ait Hammou, M., & Teixidor-Toneu, I. (2018). Ethnobotanical survey of medicinal plants used by nomadic peoples in the Algerian steppe. *Journal of ethnopharmacology*, *219*, 248-256.

Muthukrishnan, S., & Ramachandran, A. (2025). Ethnobotanical study of the medicinal plants used by rural communities in the foothill villages of the Alagar Hills region, Eastern Ghats, Tamil Nadu, India. *Ethnobotany Research and Applications*, *30*, 1-41.

Mükemre, M., Behçet, L., & Çakılcıoğlu, U. (2015). Ethnobotanical study on medicinal plants in villages of Çatak (Van-Turkey). *Journal of ethnopharmacology*, *166*, 361-374.

Perveen, A., Wei, C. R., Bokhari, S. W. A., Ijaz, S., Iqbal, J., Ashraf, S., & Kousar, S. (2024). Ethnobotany and urban life: medicinal and food use of plants from Karachi (Pakistan's largest metropolis). *Ethnobotany Research and Applications*, *28*, 1-26.

Radi, M., Benlakhdar, S., Ailli, A., Ayyad, F. Z., Balafrej, T., El Alaoui, A. E. B., ... & Zair, T. (2024). Ethnobotanical study of medicinal plants with therapeutic interest in the province of Khemisset, Morocco. *Ethnobotany Research and Applications*, *29*, 1-22.

FULL TEXTS BOOK

Ralte, L., Sailo, H., & Singh, Y. T. (2024). Ethnobotanical study of medicinal plants used by the indigenous community of the western region of Mizoram, India. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *20*(1), 2.

Senkardes, I., Dogan, A., & Emre, G. (2022). An Ethnobotanical study of medicinal plants in Taşköprü (Kastamonu–Turkey). Frontiers in Pharmacology, 13, 984065.

Sevindik, M., Kilibarda, S., Uysal, I., Šavikin, K., Banjac, N., & Popović-Đorđević, J. (2025). Overview of phytochemical composition and bioactivity of Lavandula species. *Phytochemistry Reviews*, 1-26.

Sheng-Ji, P. (2001). Ethnobotanical approaches of traditional medicine studies: some experiences from Asia. *Pharmaceutical biology*, *39*(sup1), 74-79.

Thalia, O. P. (2025). The Cultural Significance of Medicinal Plants in Treating Chronic Conditions. *SCIENCES (NIJRMS)*, *6*(2), 59-65.

Ullah, N., Ullah, B., Kaplan, A., Dossou-Yovo, H. O., Wahab, S., & Iqbal, M. (2024). Quantitative ethnobotanical study of medicinal plants used by local communities in Chamla Valley, Buner District, Pakistan. *Ethnobotany Research and Applications*, *28*, 1-22.

Uysal, İ., Mohammed, F. S., Koçer, O., Doğan, M., & Sevindik, M. (2023). Antioxidant and oxidant status, DPPH activity, total phenolic and flavonoid contents of mountain tea (Sideritis libanotica subsp. kurdica (Bornm.) Hub.-Mor). *International Journal of Chemistry and Technology*, *7*(1), 82-85.

Uzun, S. P., & Koca, C. (2020). Ethnobotanical survey of medicinal plants traded in herbal markets of Kahramanmaraş. *Plant Diversity*, *42*(6), 443-454.

Velingkar, V. S., Gupta, G. L., & Hegde, N. B. (2017). A current update on phytochemistry, pharmacology and herb–drug interactions of Hypericum perforatum. *Phytochemistry Reviews*, *16*(4), 725-744.

Yao, R., Heinrich, M., Wei, J., & Xiao, P. (2021). Cross-cultural ethnobotanical assembly as a new tool for understanding medicinal and culinary values–the genus lycium as A case study. *Frontiers in Pharmacology*, *12*, 708518.

FULL TEXTS BOOK

YARATICILIĞIN TEMELLERİ OLARAK ANALİTİK VE ELEŞTİREL DÜŞÜNME
ANALYTICAL AND CRITICAL THINKING AS FOUNDATIONS FOR CREATIVITY

Doç. Dr. Yalçın DİLEKLİ
Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi
https://orcid.org/0000-0003-0264-0231
Dr. Öğr. Üyesi Serkan BOYRAZ
Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi
https://orcid.org/0000-0001-6483-1397

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, Eleştirel ve Analitik Düşünme dersinin öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme eğilimleri üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışmada özellikle yaratıcı düşünmenin alt boyutlarında ders öncesi ve sonrası oluşan değişimler ile bu değişimlerin cinsiyet ve sınıf düzeyi değişkenleri açısından nasıl farklılık gösterdiği araştırılmıştır. Araştırma, tek gruplu ön test-son test desenine dayalı yarı deneysel bir yöntemle yürütülmüştür. Örneklem, 2024-2025 akademik yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde "Eleştirel ve Analitik Düşünme" dersini alan toplam 54 öğretmen adayından oluşmaktadır (30 kadın, 24 erkek). Veri toplama aracı olarak Özgenel ve Çetin (2017) tarafından geliştirilen altı alt boyut ve 25 maddeden oluşan *Marmara Yaratıcı Düşünme Eğilimleri Ölçeği* kullanılmıştır. Ölçeğin ön test Cronbach Alpha değeri 0.79, son test değeri ise 0.83 olarak belirlenmiştir. Verilerin analizi, dağılım özelliklerine göre bağımlı örneklemler t-testi ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları, öğretmen adaylarının yaratıcı düşünme eğilimlerinde özellikle yenilik arama, merak ve şüphe etme alt boyutlarında son test lehine anlamlı artış olduğunu göstermiştir ($p < .05$). Buna karşılık cesaret, öz disiplin ve esneklik alt boyutlarında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Cinsiyet değişkeni açısından, kadın öğretmen adaylarında üç alt boyutta anlamlı artış görülürken, erkeklerde bu artış anlamlı düzeye ulaşmamıştır. Sınıf düzeyi değişkeninde ise yaratıcılık eğilimindeki artışın 2. ve 3. sınıflarda daha belirgin olduğu, 4. sınıfta alt boyut sayısının azaldığı ortaya konmuştur. Sonuç olarak, Eleştirel ve Analitik Düşünme dersinin yaratıcı düşünme eğilimlerini özellikle yenilikçi düşünme, merak ve sorgulayıcı yaklaşım boyutlarında geliştirdiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Yaratıcılık, yaratıcılık eğilimi, eleştirel düşünme, analitik düşünme, Marmara yaratıcı düşünme eğilimi ölçeği.

ABSTRACT

The purpose of this study is to examine the effect of the Critical and Analytical Thinking course on pre-service teachers' creative thinking tendencies. The study specifically investigates the changes observed in the sub-dimensions of creative thinking before and after the course, as well as how these changes vary according to gender and grade level. The research was conducted using a quasi-experimental design based on a single-group pre-test–post-test model. The sample consisted of 54 pre-service teachers (30 female, 24 male) enrolled in the elective course "Critical and Analytical Thinking" in the Faculty of Education at a public university during the 2024–2025 academic year. Data were collected using the Marmara Creative Thinking Tendencies Scale, developed by Özgenel and Çetin (2017), which includes six sub-dimensions and 25 items. The reliability coefficients (Cronbach's Alpha) of the scale were

FULL TEXTS BOOK

calculated as .79 for the pre-test and .83 for the post-test. Depending on the distribution characteristics of the data, paired-samples t-tests and Wilcoxon Signed-Rank Tests were employed in the analysis.

The findings revealed significant increases in the sub-dimensions of *seeking innovation*, *curiosity*, and *skepticism* in favor of the post-test ($p < .05$). In contrast, no significant differences were found in the sub-dimensions of *courage*, *self-discipline*, and *flexibility*. Regarding gender, significant improvements were observed in three sub-dimensions among female pre-service teachers, whereas the increases observed among male participants did not reach statistical significance. In terms of grade level, increases in creative thinking tendencies were more pronounced among second- and third-year students, while the number of sub-dimensions showing significant change decreased among fourth-year students. In conclusion, the Critical and Analytical Thinking course was found to enhance creative thinking tendencies, particularly in relation to innovative thinking, curiosity, and a questioning approach.

Keywords: Creativity, creative thinking tendency, critical thinking, analytical thinking, Marmara creative thinking tendencies scale.

Introducation

In the context of 21st-century education and innovation, the interplay between analytical, critical thinking, and creativity has become a focal point for educators and researchers. Analytical and critical thinking are often characterized by systematic reasoning, evaluation, and the ability to question assumptions, while creativity is associated with generating novel and original ideas. Despite their apparent differences, a growing body of research suggests that these cognitive processes are not only complementary but may also mutually reinforce one another in the development of innovative solutions and adaptive problem-solving skills (Misechko & Lytniova, 2022; Dwyer et al., 2025; Park et al., 2023).

Empirical studies indicate that fostering critical and analytical thinking can enhance creative capacities by providing the evaluative and reflective frameworks necessary for refining and implementing new ideas (Misechko & Lytniova, 2022; Zhang et al., 2023; Chang et al., 2015). For instance, critical thinking enables individuals to assess the validity and feasibility of creative concepts, ensuring that innovation is both original and practical (Misechko & Lytniova, 2022; Zhang et al., 2023). Furthermore, educational interventions that integrate both critical and creative thinking have demonstrated significant improvements in students' ability to generate, analyze, and apply new knowledge across diverse academic and real-world contexts (Chang et al., 2015; Almulla, 2023; Kardoyo et al., 2020).

The relationship between these skills is further supported by evidence showing positive correlations between critical thinking dispositions and creative performance, with some studies highlighting the role of rational judgment in the creative process (Zhang et al., 2023; Shaber et al., 2025; Ulger, 2016). However, the strength and nature of this relationship can vary depending on factors such as educational environment, measurement tools, and individual differences (Park et al., 2023; Ulger, 2016). As such, understanding how analytical and critical thinking contribute to creativity remains a vital area of inquiry for preparing learners to navigate complex, rapidly changing environments and to drive innovation in various fields (Misechko & Lytniova, 2022; Park et al., 2023; Ritter et al., 2020).

This study was designed to examine how the creative thinking tendencies of individuals who receive instruction in critical and analytical thinking change, based on previous research demonstrating that these thinking skills support creativity. In line with this purpose, the following research questions were formulated:

1. How do the creative thinking tendencies of students who take a course aimed at developing critical and analytical thinking skills change?

FULL TEXTS BOOK

2. How do the creative thinking tendencies of students who take such a course differ according to gender?

3. How do the creative thinking tendencies of students who take such a course differ according to grade level?

Method

This research was conducted as a quasi-experimental study using a single-group pre-test–post-test design to determine whether there was a change in students' perceptions of creative thinking tendencies before and after taking the Critical and Analytical Thinking course. The study group consisted of seventy students enrolled in the elective course titled "Critical and Analytical Thinking" in the Faculty of Education at a public university during the 2024–2025 academic year, selected through purposive sampling. After excluding participants who did not complete either the pre-test or post-test, the final sample consisted of 54 pre-service teachers (30 female and 24 male). Data were collected using the "Marmara Creative Thinking Tendencies Scale," developed by Özgenel and Çetin (2017), which includes six factors and 25 items. The pre-test was administered during the first week of the course, and the post-test was administered during the final week. The reliability coefficients (Cronbach's Alpha) of the scale were calculated as .79 for the pre-test and .83 for the post-test. For data analysis, a paired-samples t-test was used when the data met the assumption of normal distribution, and the Wilcoxon Signed-Rank Test was employed when the distribution was non-normal.

Findings

The comparison results based on the pre-test and post-test data are presented in Table 1:

Table 1. Pre-Test and Post-Test Comparison Results

	Pre-test		**Post-Test**		**t (53)**	**p**
Sub-Dimension	$\bar{X}$	**SS**	$\bar{X}$	**SS**		
Seeking innovation	3.31	± 0.54	3.87	± 0.49	-3.11	.002*
Courage	3.62	± 0.65	3.76	± 0.53	-0.55	.579
Self-discipline	3.45	± 0.60	3.59	± 0.60	-1.09	.312
Curiosity	3.54	± 0.63	3.90	± 0.51	-2.68	.007*
Skepticism	3.19	± 0.56	3.62	± 0.59	-2.49	.018*
Flexibility	3.69	± 0.50	3.79	± 0.55	-0.46	.663

*p< .05

When the pre-test and post-test scores obtained from the sub-dimensions of the Marmara Creative Thinking Tendencies Scale for the pre-service teachers who took the Critical and Analytical Thinking course were compared, significant differences were observed in three sub-dimensions. According to the results of the paired-samples t-test, there were statistically significant increases in the sub-dimensions of seeking innovation ($t(53) = -3.11$, $p = .002$), curiosity ($t(53) = -2.68$, $p = .007$), and skepticism ($t(53) = -2.49$, $p = .018$) in favor of the post-test scores. In contrast, no significant changes were observed in the courage, self-discipline, and flexibility sub-dimensions ($p > .05$).

FULL TEXTS BOOK

Table 2. Comparison of Pre-Test and Post-Test Results by Gender

Sub-dimension	Female(n=30)				Male (n=24)			
	Ön Test $\bar{X} \pm SS$	Son Test $\bar{X} \pm SS$	$t(29)$	p	Ön Test $\bar{X} \pm SS$	Son Test $\bar{X} \pm SS$	$t(23)$	p
Seeking innovation	3.18 ± 0.52	3.78 ± 0.45	-2.94	.005**	3.34 ± 0.50	3.80 ± 0.51	-1.70	.105
Courage	3.61 ± 0.66	3.79 ± 0.59	-0.50	.607	3.60 ± 0.67	3.72 ± 0.51	-0.37	.740
Self-discipline	3.49 ± 0.61	3.61 ± 0.59	-0.90	.345	3.44 ± 0.59	3.55 ± 0.62	-0.65	.531
Curiosity	3.50 ± 0.62	3.90 ± 0.50	-2.87	.004**	3.59 ± 0.63	3.72 ± 0.55	-1.19	.250
Skepticism	3.14 ± 0.54	3.60 ± 0.59	-2.46	.021*	3.29 ± 0.59	3.48 ± 0.60	-1.11	.244
Flexibility	3.70 ± 0.49	3.82 ± 0.55	-0.46	.660	3.61 ± 0.51	3.74 ± 0.59	-0.40	.680

*p< .05

When the pre-test and post-test scores of the sub-dimensions of the Marmara Creative Thinking Tendencies Scale for the pre-service teachers who took the Critical and Analytical Thinking course were examined in relation to gender, significant differences were observed in three sub-dimensions among female participants. Significant increases in favor of the post-test were found in the seeking innovation ($t(29) = -2.94$, $p = .005$), curiosity ($t(29) = -2.87$, $p = .004$), and skepticism ($t(29) = -2.46$, $p = .021$) sub-dimensions among female pre-service teachers. Although male pre-service teachers also showed an increasing trend in these sub-dimensions, the differences did not reach statistical significance ($p > .05$). Additionally, no significant differences were identified in the courage, self-discipline, and flexibility sub-dimensions for either gender group.

Table 3. Comparison of Pre-Test and Post-Test Results by Grade Level

Sub-dimension	2. Grade (n=18)				3. Grade (n=20)				4. Grade (n=16)			
	Mdön	Mdson	Z	p	Mdön	Mdson	Z	p	Mdön	Mdson	Z	p
Seeking innovation	3.25	3.80	-2.67	.005**	3.20	3.89	-2.80	.004**	3.33	3.65	-2.60	.004**
Courage	3.48	3.69	-0.51	.580	3.61	3.75	-0.46	.644	3.54	3.64	-0.41	.554

FULL TEXTS BOOK

Self-discipline	3.41	3.51	-0.74	.428	3.47	3.61	-0.84	.392	3.51	3.59	-0.75	.417
Curiosity	3.49	3.92	-2.54	.010*	3.54	3.94	-2.70	.005**	3.57	3.70	-2.63	.210
Skepticism	3.21	3.65	-2.40	.011*	3.21	3.66	-2.45	.015*	3.21	3.62	-2.32	.011*
Flexibility	3.68	3.83	-0.45	.658	3.70	3.81	-0.40	.670	3.60	3.74	-0.38	.658

*$p < .05$; **$p < .01$.

According to the results of the Wilcoxon Signed-Rank Test, a significant difference was found in the seeking innovation sub-dimension among second-year students between the pre-test (Md = 3.25) and post-test (Md = 3.80) scores (Z = -2.67, p = .005). A significant difference was also observed in the curiosity sub-dimension between the pre-test (Md = 3.49) and post-test (Md = 3.92) scores (Z = -2.54, p = .010). Similarly, a significant difference was found in the skepticism sub-dimension between the pre-test (Md = 3.21) and post-test (Md = 3.65) scores (Z = -2.40, p = .011). In contrast, no significant differences were detected in the courage, self-discipline, and flexibility sub-dimensions for second-year students (p > .05). For third-year students, significant differences were found in the seeking innovation (Md_pre = 3.20; Md_post = 3.89; Z = -2.80, p = .004), curiosity (Md_pre = 3.54; Md_post = 3.94; Z = -2.70, p = .005), and skepticism (Md_pre = 3.21; Md_post = 3.66; Z = -2.45, p = .015) sub-dimensions. However, no significant differences were found in courage, self-discipline, and flexibility (p > .05). Among fourth-year students, significant differences were observed in the seeking innovation (Md_pre = 3.33; Md_post = 3.65; Z = -2.60, p = .004) and skepticism (Md_pre = 3.21; Md_post = 3.62; Z = -2.32, p = .011) sub-dimensions, while no significant differences were identified in courage, self-discipline, curiosity, and flexibility (p > .05).

Discussion and Conclusion

The findings of this study, which examined changes in creative thinking tendencies among individuals who took a course on critical and analytical thinking, indicated significant improvements in the sub-dimensions of seeking innovation, curiosity, and skepticism following the course, whereas no meaningful changes were observed in courage, self-discipline, and flexibility. Taşdelen Baş et al. (2022) similarly reported that students enrolled in a design-focused course showed significant improvement only in the seeking innovation sub-dimension. The absence of significant change in courage, self-discipline, and flexibility may be attributed to ingrained cognitive and behavioral patterns shaped by students' prior educational, familial, and cultural experiences. Traditions, intensive school curricula, and socio-cultural or religious values are frequently cited as limiting factors to creativity (Dilekli, 2015, 2019). Furthermore, qualities such as self-discipline, courage, and flexibility tend to develop at earlier life stages, and altering these patterns in young adulthood may require a longer and more complex process. Since self-discipline also encompasses traits such as responsibility, compliance, and achievement orientation, these characteristics are shaped through both personal and social learning (Liebert & Spiegler, 1990). Thus, the lack of significant change in the courage sub-dimension is not unexpected. Curiosity and skepticism, on the other hand, are intrinsic to human inquiry and are widely

FULL TEXTS BOOK

regarded as catalysts for innovation and transformation (Altan, 2024). Regarding gender, the analysis revealed significant improvements in seeking innovation, curiosity, and skepticism among female students, whereas the increases observed among male students did not reach statistical significance. While some research suggests that women exhibit higher levels of creativity due to educational and socio-cultural factors (Baer & Kaufman, 2008), other studies indicate no significant gender-based differences (Luo & Wang, 2023; Taylor et al., 2024). In terms of grade level, second- and third-year students demonstrated significant improvements in the three sub-dimensions, whereas fourth-year students showed significant differences in only two sub-dimensions. Özgenel and Türkdoğan (2021) similarly reported that creativity tendencies tend to decrease as professional experience increases, suggesting that creativity does not progress linearly and is shaped interactively by environmental, individual, and educational factors. Additionally, creativity is influenced by perceived school climate, achievement level, motivation, and teacher support (Gralewski & Karwowski, 2012; Zaveri et al., 2024). In conclusion, the study demonstrates that education in critical and analytical thinking contributes to the development of creative thinking tendencies, particularly in sub-dimensions related to innovative thinking, curiosity, and inquiry.

REFERANCES

K., Nurkhin, A., M., & Pramusinto, H. (2020). Problem-Based Learning Strategy: Its Impact on Students' Critical and Creative Thinking Skills. *European journal of educational research*, 9, 1141-1150. https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.3.1141

Akpur, U. (2020). Critical, reflective, creative thinking and their reflections on academic achievement. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100683. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100683

Altan, Z., M. (2024). Öğrenmenin, gelişmenin ve büyümenin temel unsuru: Merak. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi, 8*(19), 256-271, DOI: 10.57135/jier. 1596563

Baer, J., & Kaufman, J. C. (2008). Gender differences in creativity. *The Journal of Creative Behavior*, *42*(2), 75-105.

Baker, M., Rudd, R., & Pomeroy, C. (2001). Relationships between critical and creative thinking, *Journal of Southern Agricultural Education Research*, *51*(1), 173-188.

Doncean, M., & Doncean, G. (2022). Critical and creative thinking. *Journal of Public Administration, Finance and Law*. https://doi.org/10.1037/e525982004-001

Dwyer, C., Campbell, D., & Seery, N. (2025). An evaluation of the relationship between critical thinking and creative thinking: Complementary metacognitive processes or strange bedfellows? *Journal of Intelligence*, 13. https://doi.org/10.3390/jintelligence13020023

Fatmawati, A., Zubaidah, S., Mahanal, S., & , S. (2019). Critical thinking, creative thinking, and learning achievement: How they are related. *Journal of Physics: Conference Series*, 1417. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1417/1/012070

Gralewski, J., & Karwowski, M. (2012). Creativity and school grades: A case from Poland. *Thinking Skills and Creativity, 7*(3), 198-208.

Liebert, M.L. & Spiegler, M.D. (1990). *Personality strategies and issues*, Brooks/Cole Pub. Co.

Luo, N., Guan, T., & Wang, J. (2023). Is creativity masculine? Visual arts college students' perceptions of the gender stereotyping of creativity and its influence on creative self-efficacy. *International Journal of Art & Design Education*, *42*(2), 312-326.

FULL TEXTS BOOK

Mamun, F. (2024). Fostering creativity and critical thinking in the classroom: Strategies for 21st-century education. *International Journal for Multidisciplinary Research*. https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i04.23563

Misechko, O., & Lytniova, T. (2022). From critical thinking – to creativity: steps to understanding. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical sciences*. https://doi.org/10.35433/pedagogy.2(109).2022.5-15

Park, J., Li, Y., & Niu, W. (2023). Revisiting creativity and critical thinking through content analysis. *Journal of Creativity*. https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2023.100056

Siburian, O., Corebima, A., , I., & Saptasari, M. (2019). The correlation between critical and creative thinking skills on cognitive learning results. *Eurasian Journal of Educational Research*. https://doi.org/10.14689/ejer.2019.81.6

Taşdelen Baş, M. , Özpulat, F., Molu, B., & Dönmez, H. (2022). The effect of decorative arts course on nursing students' creativity and critical thinking dispositions. *Nurse Education Today*, *119*, 105584.

Taylor, C. L., Said-Metwaly, S., Camarda, A., & Barbot, B. (2024). Gender differences and variability in creative ability: A systematic review and meta-analysis of the greater male variability hypothesis in creativity. *Journal of Personality and Social Psychology*, *126*(6), 1161–1179.

Ulger, K. (2016). The Relationship between Creative Thinking and Critical Thinking Skills of Students. *Hacettepe University Journal of Education*, 1-1. https://doi.org/10.16986/huje.2016018493

Zaveri, B., Baxi, P., Thakur, P., Ambulkar, A., Verma, R., N, R., & Aggarwal, D. (2024). Exploring the development of creative imagination across different school grades. *Evolutionary Studies in Imaginative Culture*. https://doi.org/10.70082/esiculture.vi.1153.

Zhang, Y., Bian, Y., Cao, X., Tang, W., & Li, Q. (2023). Intuition or rationality: Impact of critical thinking dispositions on the cognitive processing of creative information. *Thinking Skills and Creativity*. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101278

FULL TEXTS BOOK

ÜNİVERSİTELERİN YAPAY ZEKÂ KULLANIM KILAVUZLARINA YÖNELİK BİR İÇERİK ANALİZİ

AI GUIDELINES COMPARATIVE ANALYSIS OF UNIVERSITIES

Doç. Dr. Yalçın DİLEKLİ
Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi
https://orcid.org/0000-0003-0264-0231
Dr. Öğr. Üyesi Serkan BOYRAZ
Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi
https://orcid.org/0000-0001-6483-1397

ÖZET

Bu araştırma, yapay zekânın (YZ) üniversite ortamlarında etik ve sorumlu kullanımına dair uluslararası uygulamaların karşılaştırmalı bir analizini sunmayı amaçlamaktadır. Çalışmada, bireysel dijital beceri seviyesi yüksek beş Avrupa ülkesindeki (İsviçre, Finlandiya, Norveç, Hollanda, İrlanda) önde gelen üniversitelerin YZ kullanım kılavuzları nitel doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir. Örneklem olarak ETH Zurich, University of Helsinki, University of Oslo, TU Delft ve University College Dublin seçilmiştir. Bu üniversitelerin web sayfalarında yayımlanan resmi yapay zekâ kullanım rehberleri, tematik içerik analiziyle değerlendirilmiştir. Bulgular, üniversiteler arasında içerik kapsamı, rehber derinliği ve kullanıcı grubu hedeflemesi açısından önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir. ETH Zurich, özellikle veri güvenliği ve kurumsal kullanım konularında detaylı yönlendirmeler içeren kapsamlı bir belge sunarken; Helsinki Üniversitesi öğrenciler için genel ilkeleri belirtmekle yetinmektedir. TU Delft ise sahtecilik önleme, değerlendirme süreci ve öğrencilerle iletişim gibi konularda örnek uygulamalar sunmaktadır. Oslo Üniversitesi, YZ kullanımını sınavlarda kısıtlayan açık politikalar geliştirmiştir. UCD (İrlanda) ise hem öğretim hem de değerlendirme süreçlerine ilişkin etik kullanım rehberliği sunmaktadır. Sonuç olarak, üniversitelerin YZ kullanımına dair yaklaşımı büyük ölçüde bağlam, kurumsal öncelikler ve kullanıcı odaklarına göre şekillenmektedir. Araştırma, yükseköğretimde bütüncül, etik temelli ve kullanıcı odaklı YZ rehberlerinin oluşturulmasının önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zeka, etik kullanım, eğitim

ABSTRACT

This study aims to provide a comparative analysis of international practices concerning the ethical and responsible use of artificial intelligence (AI) in university environments. The study examined AI usage guidelines from leading universities in five European countries with the highest levels of digital literacy (Switzerland, Finland, Norway, the Netherlands, and Ireland), using qualitative document analysis. The selected institutions included ETH Zurich, University of Helsinki, University of Oslo, TU Delft, and University College Dublin. The official AI policy documents published on these universities' websites were analyzed thematically. The findings demonstrate significant differences among universities in terms of content depth, scope, and audience targeting. ETH Zurich provides a detailed institutional framework focusing on data protection and responsible use. In contrast, the University of Helsinki presents general principles mainly aimed at students. TU Delft offers practical examples addressing academic misconduct, student communication, and assessment design. The University of Oslo restricts

FULL TEXTS BOOK

AI use in examination settings, while UCD (Ireland) provides guidance for both teaching and assessment processes in ethical contexts. In conclusion, universities' approaches to AI usage are largely shaped by institutional context, priorities, and user groups. The study emphasizes the importance of developing holistic, ethically grounded, and user-centered AI policies in higher education.

Key words: Artificial intelligence, ethical usage, education

FULL TEXTS BOOK

Introduction

Artificial intelligence (AI) holds significant potential to bring about a profound transformation in educational and university environments. Advantages such as personalized learning, improvement of instructional processes, automation of administrative tasks, and enhancement of student achievement encourage the rapid adoption of AI in education. However, this rapid integration also brings important ethical issues and risks to the forefront. Therefore, the ethical use of AI in education is not only about technological developments but also centers on the protection of societal values, human rights, and academic integrity (Nguyen et al., 2022; Holmes et al., 2021). AI-based systems can analyze students' learning processes to provide personalized educational experiences, offer data-driven insights to teachers, and streamline administrative procedures. Yet, as these technologies become widespread, fundamental ethical principles such as data privacy, algorithmic bias, transparency, accountability, and human autonomy gain critical importance (Nguyen et al., 2022; Holmes et al., 2021; Buele et al., 2025; Azman & Tümkaya, 2025). In particular, the collection and processing of student data pose serious risks in terms of protecting personal privacy (Mauti & Ayieko, 2025; Buele et al., 2025). Moreover, the use of AI in decision-making processes may deepen educational inequalities due to biased algorithms (Slimi et al., 2023). The widespread advantages of AI have led to its use in many fields, which makes it necessary to focus on its effective and ethical implementation. Several international organizations (such as UNESCO, OECD, and the European Commission) and universities have published guidelines and policy documents regarding the ethical use of AI in education. Prominent ethical principles highlighted in these documents include fairness, transparency, accountability, human oversight, inclusiveness, data security, and autonomy (Nguyen et al., 2022; Dabis & Csáki, 2024). For example, UNESCO's "Beijing Consensus" and the European Commission's "Trustworthy AI" guidelines offer guiding principles for the ethical development and implementation of AI applications in education (Nguyen et al., 2022; Dabis & Csáki, 2024). Universities, on the other hand, have developed policy documents emphasizing that student assignments should reflect individual knowledge and competencies, that AI should be used under human supervision, and that transparency must be ensured (Dabis & Csáki, 2024; Symeou et al., 2025). The ethical use of AI in education is not limited to technical measures; it also requires the preservation of academic integrity, the continuation of human-centered approaches, and the consideration of social responsibilities (Buele et al., 2025; Holmes et al., 2021; Kooli, 2023). It is important that AI-based tools support students' original thinking, critical analysis, and problem-solving skills rather than weakening human–teacher interaction (Mauti & Ayieko, 2025). Additionally, a multidisciplinary and participatory approach should be adopted; collaboration should be encouraged among students, teachers, technology developers, and policymakers (Holmes et al., 2021; Klimova et al., 2023; Buele et al., 2025). The rapid expansion of AI technologies in education and social life has made differences in computer and digital skills between countries more visible. Research indicates that individuals with higher access to computers and information-communication technologies are able to use AI more effectively and consciously, and are better able to evaluate ethical risks (Bae et al., 2022). For this reason, the present study aims to identify the most critical points to consider during AI use by examining the AI usage guidelines of the five countries with the highest level of computer skills among

the AN countries. To achieve this, AI usage guidelines from universities in Switzerland, Finland, Norway, the Netherlands, and Ireland were analyzed to determine which ethical points are emphasized.

Method

In this study, the document analysis method, one of the qualitative research methods, was employed. The documents were subjected to qualitative content analysis and organized under thematic categories. Thematic analysis is a commonly preferred approach for identifying recurring themes and patterns of meaning within documents (Morgan, 2022). A purposive sampling method was used in selecting the sample group. For this purpose, five countries reported to have the highest levels of individual computer skills in EU reports (Switzerland, Finland, Norway, the Netherlands, and Ireland) were selected. In the next stage, universities ranked among the top three in these five countries (ETH Zurich, University of Helsinki, University of Oslo, TU Delft, and University College Dublin) were identified. The AI usage guidelines published on the official websites of these universities constituted the sample of the study. In the study, the guidelines of each university were first analyzed individually, and subsequently, the findings were compared and interpreted.

Findings

Table 1. Findings from the AI Usage Guideline of ETH Zurich (Switzerland).

Theme	**Category**	**Codes**
Security	Data protection	security, data protection, confidentiality

When the guideline of ETH Zurich (Switzerland) is examined, it is observed that great emphasis is placed on information security and the protection of data. The guideline highlights the necessity of ensuring that documents uploaded to AI tools do not pose risks that may lead to data security violations. For instance, the guideline specifies types of documents that could potentially threaten data security as follows:

"Data concerning religious, ideological, political, or trade union views or activities ……"

"…. Data concerning health, intimate life, or ……"

Table 2. Findings from the AI Usage Guideline of the University of Helsinki (Finland).

Theme	**Category**	**Codes**
AI declaration	Academic Integrity	plagiarism, integrity, originality

The primary emphasis in the University of Helsinki's principles for AI use is that, if AI has been used in any academic work, the manner and extent of its use must be clearly stated. The guideline specifically includes the following statement on this matter:

'…How to use AI as a student If your course allows for it, you can utilise artificial intelligence (AI) for assignments and submissions where all resources are permitted. Examples of AI includes ChatGPT…'

Table 3. Findings from the AI Usage Guideline of the University of Oslo (Norway).

Theme	Category	Codes
Students' evaluation	Language model	Language model, translation, generative ai, students' projects

In the University of Oslo's AI usage guideline, the primary focus is on explaining how AI may be used in situations where students need support in working with different languages for assignments or projects. However, if an examination is being conducted, the use of AI in any form is strictly prohibited. The guideline includes the following statements regarding this issue:

'…As a rule, large language models may be used in teaching and in support of writing. On pedagogical grounds, course teachers can restrict or prohibit the use of large language models ….'

'….The use of large language models must be indicated as defined by course teachers and in accordance with the principles of research integrity…'

'...maturity tests, the use of large language models is not permitted…'

Table 4. Findings from the AI Usage Guideline of TU Delft (The Netherlands).

Theme	Category	Codes
Educational AI Use	Areas of Use	Idea generation and summarization; writing and spelling support; assessment design
Integrity	Prevention of Academic Misconduct	Open communication with students; oral authenticity check; correct attribution
Security	Recommendations	Data privacy; awareness of plugins
Teaching and Learning	Assessment	Process-based assessment; version control

The principles regarding AI use presented on the TU Delft website can be grouped under four main themes. The first theme emphasizes the contexts in which AI may be used. For example, the website states that AI can be used to support writing and editing tasks, as illustrated in the following expression:

"...AI chatbots can assist with: Checking grammar, spelling, and references in a text….."

The second theme highlights the necessity of clearly indicating when AI has been used. This is expressed in the guideline as follows:

"….If you consider the use of AI bots... clearly state your reasons to your students..."

The third theme focuses on ensuring the protection of personal data when using AI, while the fourth theme addresses how AI may be used by instructors in the process of student assessment. These points are articulated on the website through the following statements:

FULL TEXTS BOOK

Assessment

"….AI chatbots can help lecturers create assessments, answer models, and rubrics..."

Open communication with students

"….Discuss the possibilities and limitations with your students of using AI tools..."

Oral authenticity check

"...Do an oral authenticity check to check if it is likely that the student produced the text themselves..."

Data privacy

"...Do not share any personal data, internal information or (highly) confidential information during your interactions..."

Correct attribution

"...Inform your students on how you expect them to correctly attribute the use of AI tools…"

Table 5. Findings from the AI Usage Guideline of University College Dublin (Ireland).

Theme	**Category**	**Codes**
Academic Ethics	Academic Integrity	Obligation to provide attribution
	Plagiarism	Use of AI without permission
Risks and Concerns	Social and Ethical Issues	Data privacy, human labor, and colonialism

The guideline published by University College Dublin primarily focuses on principles regarding the use of AI by instructors. In particular, it highlights the evaluation of student outputs such as exams and projects when AI tools are involved. The guideline emphasizes core principles related to academic ethics, plagiarism, and data privacy.

Obligation to provide proper attribution:

"...If you are permitted to use generative AI in your assessment, you must explicitly acknowledge its use…"

Use of AI without permission is considered plagiarism:

"...Students should not use generative AI to generate new content... if unacknowledged, amounts to plagiarism…"

Data privacy, human labor, and colonialism concerns:

"...Privacy and intellectual property concerns... Human labour costs... AI colonialism..."

Table 6. Comparison of the Universities' AI Usage Guidelines

University	Ethical and Responsible Use	General Policies and Guidelines	Legal and Security Policies	AI Tools and Applications	Student and Teaching Processes
ETH Zurich (Switzerland)	No explicit emphasis on academic ethics	No clear policy statement	Focus on data security and protection of sensitive information	Use of AI not clearly detailed	No specific guidance regarding student processes
University of Helsinki (Finland)	Declaration required if AI is used	Guideline details are limited	No explicit legal or data protection emphasis	AI tools provided as examples but limited	Some student direction but no defined process
University of Oslo (Norway)	Ethical statements are weak	Guideline mainly focuses on banning AI during exams	Security policies not specified	AI allowed for language and translation assistance	AI use in student projects is regulated
TU Delft (Netherlands)	Responsible use, transparency and verification emphasized	Academic integrity and anti-plagiarism controls	Data privacy and plugin awareness highlighted	Writing assistance, summarization, and assessment design	Process-based evaluation, student monitoring, oral verification
UCD (Ireland)	AI use requires ethical disclosure	Policies include explicit referencing expectations	Risks involving data privacy, labor, and colonialism acknowledged	Risk lists provided for evaluating AI tools	Focus on academic productivity and critical thinking

Dicussion and Conclusion

This study, which presents a comparative document analysis of artificial intelligence (AI) usage guidelines from five European universities, reveals meaningful differences and similarities in institutional approaches to digital transformation in education. The universities examined are UCD (Ireland), the University of Oslo (Norway), the University of Helsinki (Finland), ETH Zurich (Switzerland), and TU Delft (the Netherlands). Although each document was developed within distinct institutional contexts, they converge on shared principles, particularly regarding ethical use, transparency, and academic integrity. All guidelines consistently emphasize the ethical and responsible use of AI tools. This common theme is reflected in repeated directives requiring students to disclose their use of AI, adhere to principles of originality, and maintain ethical standards in assessment processes.UCD and the University of Oslo explain the pedagogical rationale for using AI-generated text in student work, while simultaneously requiring alignment with academic writing norms. ETH Zurich demonstrates the most systematic and comprehensive approach. Its document titled "Information

FULL TEXTS BOOK

Security and AI" provides detailed guidance concerning data protection, ethical risks, user awareness, and digital traceability. A distinguishing feature of this guideline is that it provides instructions not only for students and instructors but also for researchers. In contrast, the University of Helsinki presents broader guidelines with less operational detail. While the document describes the educational implications of AI use, it does not provide concrete scenarios or applied examples. TU Delft raises ethical dilemmas that students may encounter while using AI tools; however, the guideline does not include a dedicated section for faculty members. The University of Oslo integrates ethical principles within legal frameworks. Its guideline aims to inform students about data privacy, intellectual property rights, and academic integrity in accordance with Norwegian legislation and institutional regulations. Meanwhile, UCD addresses AI use within both student output and teaching practices, specifying that instructors should consider AI use when designing course activities, under the section titled "teaching and learning contexts." Across most guidelines, distinctions among user roles (student, instructor, researcher) remain unclear. Except for ETH Zurich, none of the documents clearly define these roles or provide differentiated recommendations. UCD offers suggestions for instructors primarily in relation to "assessment design," whereas the University of Helsinki relies on general student-centered principles. Overall, all universities support the responsible use of AI in academic settings; however, the scope, thematic depth, and level of practical guidance vary considerably. In this regard, ETH Zurich offers the most comprehensive framework, UCD foregrounds pedagogical considerations, and the University of Oslo stands out with its legal and regulatory emphasis.

REFERENCES

Azman, Ö., & Tümkaya, S. (2025). Navigating the ethical landscape of AI integration in education: Balancing innovation and responsibility. *F1000Research*. https://doi.org/10.12688/f1000research.160011.1

Bae, J., Lee, J., & Cho, J. (2022). Analysis of AI ethical competence to computational thinking. *JOIV: International Journal on Informatics Visualization*. https://doi.org/10.30630/joiv.6.2-2.1126

Buele, J., Sabando-García, Á., Sabando-García, B., & Yánez-Rueda, H. (2025). Ethical Use of Generative Artificial Intelligence Among Ecuadorian University Students. *Sustainability*. https://doi.org/10.3390/su17104435

Dabis, A., & Csáki, C. (2024). AI and ethics: Investigating the first policy responses of higher education institutions to the challenge of generative AI. *Humanities and Social Sciences Communications*. https://doi.org/10.1057/s41599-024-03526-z

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S., Santos, O., Rodrigo, M., Cukurova, M., Bittencourt, I., & Koedinger, K. (2021). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32, 504-526. https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1

Klimova, B., Pikhart, M., & Kacetl, J. (2023). Ethical issues of the use of AI-driven mobile apps for education. *Frontiers in Public Health*, 10. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1118116

Kooli, C. (2023). Chatbots in education and research: A Critical examination of ethical ımplications and solutions. *Sustainability*. https://doi.org/10.3390/su15075614

Mauti, J., & Ayieko, D. (2025). Ethical implications of artificial ıntelligence in university education. *East African Journal of Education Studies*. https://doi.org/10.37284/eajes.8.1.2583

Morgan, H. (2022). Conducting a qualitative document analysis. *The Qualitative Report*. https://doi.org/10.46743/2160-3715/2022.5044

FULL TEXTS BOOK

Morgan, H. (2022). Conducting a qualitative document analysis. *The Qualitative Report*. https://doi.org/10.46743/2160-3715/2022.5044

Nguyen, A., Ngo, H., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B. (2022). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28, 4221- 4241. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w

Symeou, L., Louca, L., Kavadella, A., Mackay, J., Danidou, Y., & Raffay, V. (2025). Development of evidence-based guidelines for the integration of generative AI in university education through a multidisciplinary, consensus-based approach. *European Journal of Dental Education*, 29, 285 - 303. https://doi.org/10.1111/eje.13069

HAVAYOLLARINDA DEĞERİN BİRLİKTE YARATILMASININ MÜŞTERİLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: PRISMA YÖNTEMİYLE SİSTEMATİK LİTERATÜR TARAMASI

Dr. Öğr. Üyesi Fatma Selin Sak

Giresun Üniversitesi

ÖZET

Günümüzde müşteriler hizmetleri kullanmadan evvel farklı arayışlar içerisine girmektedirler. Standart tüketim-üretim süreçlerinden kendi ürününü üretebilen müşterilere doğru bir değişim söz konusudur. Son ürüne değin müşterilerin etken rol oynaması işletmelerin bu olanakları sunmasıyla ilişkilendirilmekte ve karşılıklı kazan-kazan durumlarında ortak bir yaratım doğmaktadır. Havayolu işletmeleri doğası gereği küresel çapta faaliyet gösteren işletmelerden birisidir. Bu sebeple dünyadaki yenilikleri hızlı bir biçimde uygulamaları önemlidir. Ürün olarak sadece taşıma faaliyetlerinin yerine getirilmesinin ötesinde müşterilerin önem verdiği bir değerin sunulması, rakiplere karşı üstün başarı sağlayabilmekte bir gereklilik haline gelmiştir. Müşterilerin sunulan bu değer karşısında verdikleri yanıtlar ise, hem araştırmacılar hem uygulayıcılar için merak konusudur. Söz konusu sebepler neticesinde bu çalışma, havayollarında değerin birlikte yaratılmasının müşteriler üzerindeki etkisini keşfetmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla belirli kıstaslar dahilinde ikincil veriler kullanılarak nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizine tabi tutulmuş ve Prisma yöntemiyle sistematik literatür taraması yapılmıştır. Maxqda (2020) programıyla temalar belirlenmiş ve görsel bulgular elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda konuya ilişkin uluslararası literatüre dair önemli bulgulara erişilmiştir. Öncelikle konuya ilişkin yapılan çalışmaların özellikleri ortaya konmuş ve çalışmanın amacı olan değerin birlikte yaratılmasının müşteriler üzerindeki etkisinde güven, tatmin, sadakat, müşteri vatandaşlık davranışı, algılanan değer, diyalog, yenilik, yeşil imaj gibi faktörlerin ön plana çıktığına dair önemli bulgular edinilmiştir.

Keywords: Değerin birlikte yaratılması, Havayolu müşterileri, Sistematik literatür taraması, Prisma, Maxqda

1. Giriş

Geleneksel işletmelerden dijitalleşen işletmelere doğru bir akış içerisinde müşterilerde değişim yaşamakta ve dönüşmektedirler. Müşterilerin istek ve beklentileri değiştikçe ürün satın alırken tüm süreç içerisinde yer alma arzuları da artmaktadır. Bu durum müşteri işletme ortaklığında birlikte değer yaratma noktasına gelmiştir (Hauke-Lopes, Ratajczak-Mrozek, & Wieczerzycki, 2022). Geleneksel hizmet sunum modelinden birlikte değer yaratmaya öncelik veren bir modele geçiş, firmaların müşterilere yaklaşımında ve müşterilerle etkileşiminde bir paradigma değişiminin habercisidir. Bu dönüşümün temelinde, değerin pasif alıcılara sunulan statik bir yapı olmadığının kabul edilmesi yatmaktadır. Bunun yerine değer, sağlayıcılar ve müşteriler arasındaki sinerjik işbirliğinden doğan dinamik bir yapıya dönüşmektedir (Hasan, Chang, Lim, Kalam, & Shamim, 2024).

Değerin birlikte yaratılmasında üretim sürecinde müşterilerin dahil edilmesi, müşterilerin söylemlerinin dikkate alınması, satış sonrası müşterilerle birlikte kurulumun sağlanması ve destek hizmetinin devam etmesi gibi konularla ortaklığın devamının sağlanması işletmelerin müşteri sadakati sağlayarak kar etmelerini ve mevcut konumlarını korumalarını sağlayacaktır (Kocatürk & Başkol, 2024). Havayolu hizmetleri özelinde bu yaklaşımlar, müşterinin bilgiyi paylaşımını, farklı etkileşim biçimlerini (yüzyüze, sosyal medya vb.), sunulan teknolojilerin kullanımını ve kurumsal uygulamaların (çevresel girişimler,

FULL TEXTS BOOK

kurumsal sosyal sorumluluk vb.) ortak değer yaratımını nasıl şekillendirdiğini anlamayı amaçlar. Dolayısıyla değerin birlikte yaratılması anlayışının bir hizmet işletmesi olan havayollarında müşteri perspektifinden değerlendirilmesi, çalışmanın motivasyonunu oluşturmaktadır. Birlikte yaratılan değerin etkilerinin teorik olarak incelenmesinin bu konunun daha iyi anlaşılması bakımından faydalı içgörüler sağlayacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda, çalışmada ikincil kaynakların incelenmesi ve mevcut durumun ortaya konulması amacıyla sistematik literatür taramasından faydalanılmıştır.

Sistematik literatür taraması "Bilimsel araştırma yöntemlerine göre yürütülen ve geleneksel, anlatı tarzındaki derlemelerde yer alan önyargı ve hataları en aza indirmek üzere tasarlanmış bir derleme" olarak tanımlanmaktadır (Margaliot & Chung, 2007). Disiplinler arası çalışmalarda yaygın olarak kullanılan ve literatürde önemli bir rol oynayan nitelikli sistematik incelemeler, bilimsel gelişmelere bir temel, mevcut alana genel bir bakış ve yeni fikirler oluşturma gücüne sahiptir (Toker, 2022) ve farklı amaçlar için kullanılabilmektedir. Sistematik literatür taramasında, belirli bir konu çerçevesinde yapılmış çalışmaların incelenmesiyle ilgili alanın "resminin çekilmesi" ve literatürdeki boşlukların ortaya çıkarılmasıyla yeni araştırmaların yapılabilmesi mümkün olmaktadır (Yavuz, 2022).

Çalışmada havayollarında değerin birlikte yaratılmasının müşteriler üzerindeki etkisinin keşfedilmesi amaçlanmaktadır. Sistematik literatür taraması ile yapılan bu çalışmada araştırma soruları aşağıdaki şekildedir:

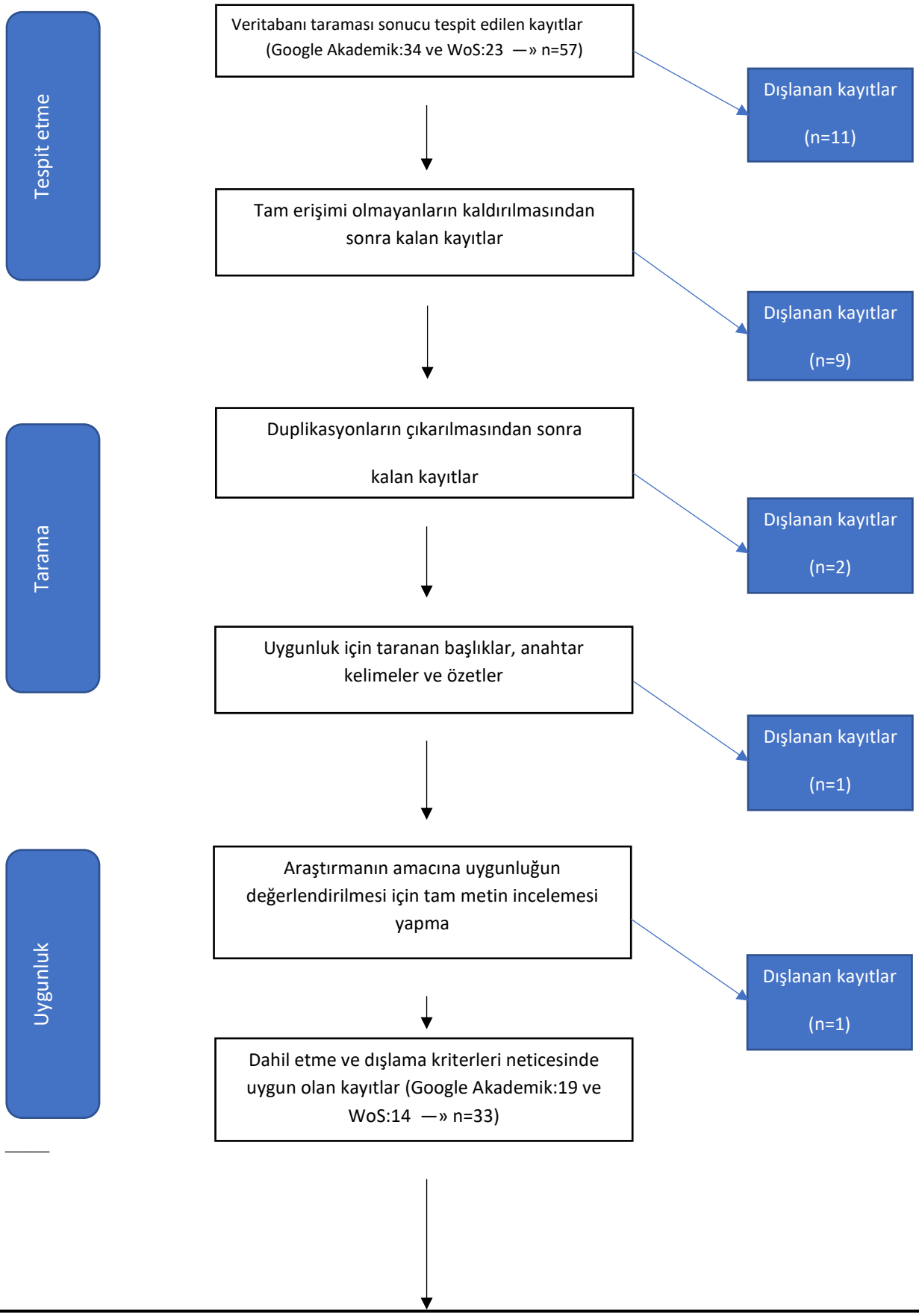
- Kavramsal olarak incelendiğinde, havayollarında müşteriler ile değerin birlikte yaratılmasına dair literatürde ne tür çalışmalar yapılmıştır?
- Havayollarında değerin birlikte yaratılmasının müşteriler üzerinde ne gibi etkileri olduğu saptanmıştır?

2. Yöntem

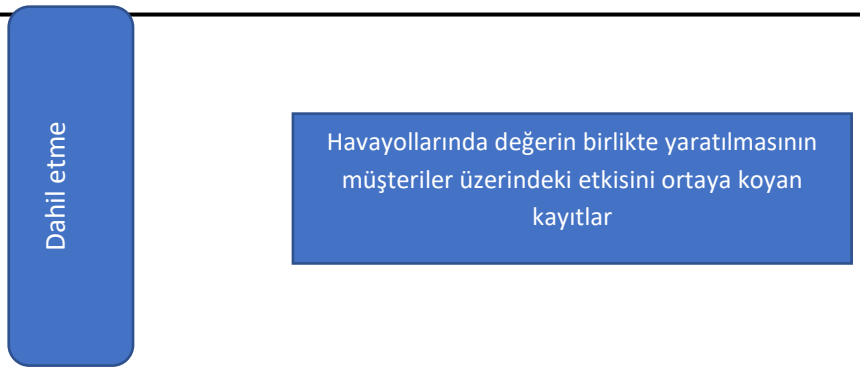
Havayollarında değerin birlikte yaratılmasının müşteriler üzerindeki çeşitli etkilerini ele alan literatür incelenmiştir. Bu amaçla çalışmada nitel araştırma yöntemine başvurularak, içerik analizi kullanılmıştır. Verilerin taranmasında sistematik literatür taraması uygulanmıştır. Çalışmalarda sistematik tarama analizinden faydalanabilmek için bazı aşamaların takip edilmesi gerekmektedir. Karaçam (2013) bunları yedi aşama olarak tanımlamıştır. İlk olarak, çalışmanın amacını, yöntemini belirlemeyi içeren işin tanımlanması aşaması gelmektedir. İkinci aşamada, tarama stratejisinin geliştirildiği bilgi için tarama yapılması gerekmektedir. Üçüncü aşama, yazarlar tarafından yapılan kanıt kalitesini değerlendirme ve analizlerdir. Dördüncü aşama, kanıtın sunumu ve özetlenmesi olan bulguların sıralanması ve özetlenmesidir. Beşinci aşama, kanıtın tartışılmasıdır. Altıncı aşama, sistematik taramanın sunumudur. Bu aşamada PRISMA bildirimi kontrol listesi yaygın olarak kullanılmaktadır. Yedinci yani son aşamada, sistematik taramanın yayınlanmasından önce farklı uzmanlar tarafından değerlendirilmesi, sonrasında yayın için dış hakemlerin değerlendirmesi ve yayın süreci gelmektedir (Karaçam, 2013). Buna göre sistematik derlemelerde raporlama yapılırken PRISMA kuralları uygulanmaktadır. PRISMA'nın kullanılması ile yapılan derlemelerin rapor kalitesi iyileştirilmektedir. Böylece raporlamalarda uluslararası standartlar sağlanabilmektedir. İlave olarak, PRISMA derlemelerin yürütülebilmesi için bir çerçeve olarak da kullanabilmektedir. Akış diyagramı biçiminde yer alır ve şematik olarak sunulur (Çınar, 2021).

FULL TEXTS BOOK

Çalışmada analize tabi tutulan yayınlar PRISMA akış şeması ile Şekil 1'de gösterilmiştir.



FULL TEXTS BOOK



Şekil 1. Dahil Edilen ve Dışlanan Yayınları Gösteren Akış Şeması (PRISMA 2020)

Müşteri bakış açısıyla değerin birlikte yaratılmasının incelenmesinde, veri analizini gerçekleştirebilmek için tümevarımsal tematik bir analiz kullanılmıştır. Tematik analiz, araştırmalarda nitel veri setine ilişkin yorumların raporlanması için temalara ve anlamlara dayalı kalıpların oluşmasını sağlayan güçlü bir analitik yöntemdir (Yanto, 2023). Buna göre çalışmada temaların belirlenmesi için MAXQDA 2020 sürümünden yararlanılmıştır. Maxqda programının nitel araştırmaların temel problemlerinden biri olarak görülen araştırmacıların çalışmayı manipüle etme ihtimalini azaltması ve sözel verilerin daha iyi anlaşılabilmesi adına görselleştirmeler sunması önemli avantajlar sağlamaktadır (Gülcan, 2025). Bu programın kullanılmasının bir diğer amacı, çalışmanın güvenirliğini artırmasıdır. Güvenirliği artırmak için çalışmada izlenen bir diğer yol ise, yazar ile birlikte alanında uzman bir araştırmacının tema analizi için incelemeler yapması olmuştur.

2.1. Dahil Etme/Dışlama Kriterleri

Bu inceleme 2025 yılı Eylül ayına kadar yayımlanmış, İngilizce dilinde yazılan çalışmaları konu edinmiştir. Buna göre araştırmaya aşağıdaki çalışmalar dahil edilmiştir:

- Havayolları ile müşterilerin birlikte değer yaratımını tanımlayan ve ölçmeye çalışan akademik çalışmalar
- Havayolu süreçlerinin tümü ya da herhangi birinde (check-in, uçağa biniş vb.) birlikte değer yaratımın ekonomi, iş amaçlı, birinci sınıf kategorilerinde yer alan müşterileri ayırt etmeksizin yapılan tüm çalışmalar
- 2025 Eylül ayına kadar yayınlanan makale, kitap, kitap bölümü, bildiriler

Aşağıda yer alan materyaller ise dışlanmıştır:

- Sistematik derlemeler, protokoller, mektuplar, vaka raporları, vaka çalışmaları, yorumlar, fikir yazıları, anlatı incelemeleri ve tezler
- Sadece değer konusuna ya da havayolu dışında havacılığın başka bir paydaşına (havalimanları, yer hizmetleri, ikram firmaları gibi) odaklanmış çalışmalar

2.2. Veritabanları ve Arama Terimleri

Bu incelemede, sonuçları değerlendirmek için WoS (Web of Science) ve Google Akademik platformlarına odaklanılmıştır. Bu veritabanlarında 2025 yılı Eylül ayına kadar yayınlanan çalışmalardan elde edilen veriler, PRISMA 2020 bildirgesi aracılığıyla sunulmuştur. Arama kriterleri olarak anahtar kelimeler, başlıklar ve özetler dikkate alınmıştır. Arama butonuna "Customer, Co-Creation, Value, Value Co-Creation, Consumer, Passenger, Airline, Customer Citizenship, Consumer Citizenship, Havayolu, Müşteri, Yolcu, Değerin Birlikte Yaratılması, Değerin Ortak Yaratılması,

FULL TEXTS BOOK

Müşteri Vatandaşlık Davranışı" kelimeleri sentezlenerek girilmiştir. Çalışmada "and" arama stratejisi kullanılarak tarama yapılmıştır.

2.3. Tarama ve Veri Çıkarımı

Araştırmalar, veri matrisine eklenmeden önce tekrarlanan makaleleri önlemek için kontrol edilmiştir. İlk aşamada, veri tabanı taraması yoluyla tespit edilen çalışmalar toplam 57'dir. Daha sonraki süreçte, kaynakların taranması gerçekleşmiştir. Bu aşamada, geriye doğru zincirleme yoluyla (backward chaining) seçilen makalelerde atıfta bulunulan makalelere bakılarak eksik yayınlanmış araştırmaları tespit etmek için ayrıntılı bir manuel araştırma gerçekleştirilmiştir. Havayollarında müşteriler ile değerin birlikte yaratılması dışında sadece müşteri değerine odaklanan çalışmalar, farklı platformlarda yer alan yayınların aynısı çıkarılmıştır.

2.4. Arama Sonuçları ve Özellikleri

WoS veritabanında 23 araştırma bulunmuştur. Sonrasında Google Akademik'te 34 çalışma elde edilmiştir. Makalelerin her biri, yazar tarafından dışlama kriterlerine göre bağımsız olarak seçilmiştir. Araştırmalar, Eylül 2025'e kadar havayollarında değerin birlikte yaratılması konusunu ele alanlar ile sınırlandırılmıştır. Birlikte değer yaratma konusuna odaklanarak başlıkları ve özetleri taradıktan sonra, 33 çalışma ayrıntılı değerlendirme için seçilmiştir. Tablo 1'de çalışmada kullanılan araştırmalardan bazıları gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışmaya Dahil Olan Araştırmalardan Bazıları

Yıl	Yayıncı/Dergi	Yazar	Başlık	Anahtar Kelime	Özet	Yöntem	Sonuç
2016	Elsevier/Computers in Human Behavior	(Chen & Wang)	Müşteri katılımı, birlikte değer yaratma ve müşteri sadakati: Havayolu online check-in sistemi örneği	Self-servis teknolojisi, Müşteri katılımı, Müşteri memnuniyeti, Havayolu	Self-servis teknolojileri müşteri katılımını ve birlikte yaratılan değeri artırır. Online check-in sistemleri müşteri memnuniyetini ve sadakatini olumlu etkiler.	Nicel araştırma	Ekonomiklik, algılanan değer, keyif verici faaliyetlerin artırılması
2018	Elsevier/Tourism Management	(Dolan, Seo, & Kemper)	Turizmde sosyal medyada şikayet pratikleri: Birlikte	Birlikte değer yaratma, Sosyal medya	Sosyal medya, turist şikayetlerini farklı değerlendir	Nitel araştırma	Çözüm arayışı, destek arayışı,

FULL TEXTS BOOK

			değer yaratma ve yok etme		erek birlikte değer yaratmayı teşvik eder. Kurumsal tepkiler önemlidir.		sosyal ilgilenim
2013	Ebsco/MIS Quarterly Executive	(Jarvenpaa & Tuunainen)	Finnair, Sosyal Medya ile Birlikte Hizmet Yaratmak için Müşterileri ile Nasıl Sosyalleştirdi?	Sosyal medya	Finnair, sosyal medya toplulukları ile müşteri ihtiyaçlarına uygun diyaloglar kurarak hizmet fikirleri geliştirir.	Nitel araştırma (Vaka çalışması)	Diyalog ve üretkenlik
2023	Emerald/International Journal of Quality and Service Sciences	(Chatmi, Elasri, & Ponsignon)	Hizmetlerde ortak yaratımı değerlendirme ve iyileştirme: müşteri merkezli matris	Birlikte değer yaratımı, Yenilik, Kurumsal Sosyal Sorumluluk	Firmalar, açık iletişim ve sosyal sorumluluk faaliyetleri ile hizmet ortak yaratımını iyileştirir.	Nitel araştırma (Netnografi)	Kurumsal sosyal sorumluluk
2024	Current Issues in Tourism	(Bakır, Atalık, & Itani)	Havayolu endüstrisinde hizmet kalitesi ve tekrar satın alma niyetleri: Müşteri vatandaşlık davranışı	Hizmet kalitesi, Müşteri vatandaşlık davranışı	Hizmet kalitesi müşteri vatandaşlık davranışını artırır. Bu da tekrar satın alma niyeti üzerinde olumlu etki yapar.	Nicel araştırma	Savunuculuk ve hoşgörü

FULL TEXTS BOOK

3. Bulgular

Yapılan taramalar ve eliminasyon işlemleri sonucunda elde edilen çalışmalar Maxqda ile ayrı olarak analiz edildiğinde, WoS veritabanı için Şekil 1'de yer alan kelime bulutu oluşmaktadır. Buna göre WoS'ta bulunan 14 çalışma için görselleştirilen en yaygın sırasıyla kelimeler "müşteri, değer ve vatandaşlık"tır.



Şekil 2. WoS'da Yayınlanmış Çalışmalar için Kelime Bulutu

Google Akademik'te yayımlanmış 19 Araştırma için görselleştirilen kelime bulutu Şekil 2'de yer almaktadır. Frekanslara göre en yaygın kelimeler "müşteri, değer, hizmet, birlikte, vatandaşlık" şeklindedir.



Şekil 3. Google Akademik'de Yayınlanmış Çalışmalar için Kelime Bulutu

FULL TEXTS BOOK

Makaleler özellikleri bakımından incelendiğinde; farklı bağlamlarda, yöntemlerde, dergilerde ve yazarlar tarafından yapıldığı görülmüştür. Buna göre ilk olarak çalışmalarda kullanılan bağlamlara bakıldığında; sosyal medya, hizmet kalitesi, sürdürülebilirlik, hizmet baskın mantık ve DART modeli kapsamında ele alındığı ve değerin birlikte yaratılması konusuna ilişkin değişkenler olan müşteri vatandaşlık davranışı, müşteri katılım davranışı ölçekleri dahilinde genel olarak incelendiği ortaya çıkmıştır. İlave olarak yöntemsel bakımdan incelemeler yapıldığında, nicel araştırmalar bağlamında konunun daha fazla ele alındığı (20 çalışma) ve istatiski yöntemlerin kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca, konuya ilişkin çalışmaların daha çok 2019 ve 2021 yıllarında yapıldığı tespit edilmiştir. Yayıncı/dergi bazında incelendiğinde ise, Elsevier ve Taylor&Francis yayın grupları öne çıkmaktadır ve daha çok turizm dergilerinde çalışmaların yayınlandığı görülmektedir. Yazarlara ilişkin, konuyu ağırlıklı olarak çalışmış bir yazar görülmemektedir. Buna göre yazarların havayollarında değerin birlikte yaratılması konusu bakımından yayın sayıları birbiriyle örtüşmektedir.

Yapılan incelemeler ve analizler sonucunda, havayollarında değerin birlikte yaratılmasının müşteriler üzerindeki etkisinde sekiz tema ortaya çıkmıştır (Şekil 4). Teorik araştırmaların sonucunda ortaya çıkan bu temalar yüzdelerine göre sırasıyla; sadakat, güven, diyalog, yenilik, algılanan değer, tatmin, yeşil imaj ve müşteri vatandaşlığı davranışıdır.



Şekil 4. Değerin Birlikte Yaratılmasının Müşterilere Etkilerinde Belirleyici Temalar

4. Sonuç ve Tartışma

Değerin birlikte yaratılması konusu literatürde birçok yönüyle ele alındığından bu makalenin amacı, havayollarında değerin birlikte yaratılmasının müşteriler üzerindeki etkisinin öncesinde yapılmış akademik çalışmalar doğrultusunda keşfedilmesi ve gelişmelerin izlenmesi yönündedir. Bu hedefe ulaşmak için Prisma yöntemiyle sistematik literatür taraması yapılmıştır. Nitel veri analizinde Maxqda (2020) programı kullanılmış ve bu program aracılığıyla temalar belirlenerek görselleştirmeler yapılmıştır.

Havayollarında değerin birlikte yaratılmasına ilişkin yapılan çalışmalara bakıldığında, sosyal medya, hizmet kalitesi, sürdürülebilirlik, hizmet baskın mantık ve DART modeli çerçevesinde yapıldığı ve müşteri vatandaşlık davranışının bu ölçümlemelerde temel teşkil ettiği ortaya çıkmıştır. İlave olarak, çalışmada havayollarında değerin birlikte yaratılmasının müşteriler üzerindeki etkileri açıklanmaya çalışılmıştır. Literatürdeki çalışmalardan yola çıkarak elde edilen sonuçlara göre ilk olarak, müşterilerin

FULL TEXTS BOOK

şeffaf iletişim, diyalog ve erişim sayesinde havayolu işletmelerine daha fazla güven duyduğu vurgulanmaktadır (Chung & Tan, 2022; Sesliokuyucu & Polat, 2020). Müşteriler, havayolu işletmelerinin kendilerini hizmet sürecine dahil ettiğini deneyimledikçe markayı daha güvenilir bulmaktadırlar. Bununla birlikte müşteriler, kendi katkısının sonucu olan hizmetlerden (online check-in vb.) daha yüksek düzeyde tatmin olmaktadırlar (Chen & Wang, 2016). Tatmin olan müşteriler sadık hale gelerek, işletmeyi tekrar tercih etme niyetleri de artmaktadır (Polat & Sesliokuyucu, 2019). Böylece müşteriler ile havayolu arasında daha uzun vadeli bir ilişki oluşmaktadır. Müşteri vatandaşlık davranışlarının gelişmesine yönelik yapılan çalışmalara bakıldığında, savunuculuk, geri bildirim, hoşgörü ve yardım etme gibi müşteri vatandaşlık davranışı öğeleri değer ortaklığı sürecinde sıklıkla görülmektedir. Havayolu işletmeleri için bu tür davranışlar, müşterilerin markayı çevresine önermesi, olumsuzluklara karşı daha toleranslı olması ve gerektiğinde geri bildirim vermesi şeklinde yansımaktadır (Bakır & Atalık, 2024; Gülsoy & Olcay, 2023). Algılanan değer konusu ise, müşterilerin kendin-yap (self-servis) hizmetleri veya dijital hizmetleri kullanmaları ile zaman ve çaba tasarrufu elde ettiklerinde süreci daha değerli görmeleri sonucunda oluşmaktadır. Havayolu işletmeleri için online check-in, mobil uygulamalar gibi hizmetlerde bu etki sıkça görülebilmektedir (Chen & Wang, 2016). Müşterilerle kurulan diyalog sürecinde, bilgi akışı artmakta, bu durumda hem müşteri deneyimini hem havayolunun hizmet iyileştirme kapasitesini artırmaktadır (Sesliokuyucu & Polat, 2020). Bazı çalışmalarda sosyal medya üzerinden veya yüz yüze bir iletişim tarzının bile müşterilerin değer algısını değiştirdiği görülmektedir (Novani & Kijima, 2012; Jarvenpaa & Tuunainen, 2013). Buna göre birlikte değer yaratımı yalnızca hizmet sürecinde değil, iletişim biçiminde de önemli olmaktadır. Öyle ki, değerin birlikte yaratılmasını veya yıkılmasına sebep olabilir (Dolan, Seo, & Kemper, 2019). Çalışmalarda öne çıkan bir diğer sonuç yeniliğin değer yaratımına etkisidir . Buna göre çalışanların aktif bir şekilde rol aldığı, müşteriler ile etkileşim kurduğu durumlarda yenilikler daha olumlu algılanmaktadır (Polat, 2021). Kişiselleştirilmiş uçuş deneyimi veya esnek bilet uygulamaları gibi yenilikçi hizmetler, hizmet kalitesini artırmakta ve müşterilerde ortak üretim hissini güçlendirmektedir (Chatmi, Elasri, & Ponsignon, 2023). Böylece müşteriler hizmetin ortak yaratıldığı algısını daha yoğun hissetmektedirler. Son öğe olan yeşil imaj konusunda bazı çalışmalarda müşterilerin çevreye duyarlı uygulamaları değer yaratmaya uygun bulduğu ve bu uygulamaların yeşil güven yarattığı işaret edilmektedir (Chuah et al., 2020; Hwang & Lyu, 2020). Havayolu işletmeleri sürdürülebilirlik konusunda müşteriyi sürece dahil etiğinde (karbon dengeleme programları, çevre dostu uygulamalar vb.), müşterilerin markaya yönelik tutumları olumlu yönde etkilenmekte ve hizmet sürecine dahil olmaktadırlar (Gössling et al., 2009).

Bu kapsamda literatürdeki çalışmalardan yola çıkarak mevcut araştırma boşlukları olarak kültürel farklılıkların ve birlikte değer yaratımı üzerindeki etkilerinin daha derinlemesine incelenmesi, çevrim içi-yüz yüze etkileşimin karşılaştırmalı olarak uzun dönem deneysel çalışılması, gönüllü çevresel programların benimsenmesini artırmaya yönelik davranışsal müdahalelerin deneysel testleri ve özel gereksinimli yolcular gibi farklı yolcu segmentlerinin birlikte değer yaratım tasarımlarına etkilerinin nicel ve nitel ayrıştırılması olduğu söylenebilir. Gelecekte bu konular üzerine yapılacak araştırmaların, mevcut literatürü zenginleştireceği ve konuya ilişkin daha derin bir anlayış sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada benimsenen yaklaşımın bazı önemli sınırlamaları olduğunu da belirtmek önemlidir. İlk olarak, konuya ilişkin çalışmalar, literatür çalışması için önemli veri tabanları olan Web of Science ve Google Akademik platformlarından alınmıştır. Scopus gibi diğer veri tabanlarından verilerin alınması ile çalışma zenginleştirilebilir. İlave olarak, makale, kitap, kitap bölümü, bildiriler çalışmaya dahil edilmiştir. Bunun haricinde sistematik derlemeler, protokoller, mektuplar, vaka raporları, tezler vb. araştırmaya dahil edilerek çalışma zenginleştirilebilir. Son olarak, çalışmada

FULL TEXTS BOOK

İngilizce dilindeki araştırmalar yer almıştır. Konu ile ilgili farklı dilde yapılmış yayınların çalışmaya eklenmesi ile çalışmanın güvenirliği artırılabilir.

KAYNAKÇA

Çınar, N. (2021). İyi Bir Sistematik Derleme Nasıl Yazılmalı? *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi, 6*(2), 310-314. https://doi.org/10.26453/otjhs.888569.

Bakır, M., & Atalık, Ö. (2024). Examining cross-cultural patterns in customer citizenship behavior: A cross-cultural exploration between Turkish and British airline passengers. *Travel Behaviour and Society, 37*(100859), https://doi.org/10.1016/j.tbs.2024.100859.

Bakır, M., Atalık, Ö., & Itani, N. (2024). Service quality and repurchase intentions in the airline industry: a multiple mediation analysis through customer citizenship behaviour. *Current Issues in Tourism*, 1-22. https://doi.org/10.1080/13683500.2024.2410935.

Chatmi, A., Elasri, K., & Ponsignon, F. (2023). Assessing and improving co-creation in services: the customer-centric matrix. *International Journal of Quality and Service Sciences, 15*(1), 97-114. https://doi.org/10.1108/IJQSS-11-2021-0177.

Chen, C. F., & Wang, J. P. (2016). Customer participation, value co-creation and customer loyalty – A case of airline online check-in system. *Computers in Human Behavior, 62*, 346-352. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.04.010.

Chen, C.-F., & Wang, J.-P. (2016). Customer participation, value co-creation and customer loyalty e A case of airline online check-in system. *Computers in Human Behavior, 62*, 346-352. http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2016.04.010.

Chuah, H.-W., El-Manstrly, D., Tseng, M.-L., & Ramayah, T. (2020). 1Sustaining customer engagement behavior through corporate socialresponsibility: The roles of environmental concern and green trust. *Journal of Cleaner Production, 262*(121348), https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121348.

Chung, K., & Tan, P. (2022). Options to improve service quality to enhance value co-creation for customers in the aviation industry in Taiwan. *SAGE Open, 12*(1), 1-17. https://doi.org/10.1177/21582440221079926.

Dolan, R., Seo, Y., & Kemper, J. (2019). Complaining practices on social media in tourism: A value co-creation and co-destruction perspective. *Tourism Management, 73*, 35-45. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.01.017.

Gössling, S., Haglund, L., Kallgren, H., Revahi, M., & Hultman, J. (2009). Swedish air travellers and voluntary carbon offsets: Towards the co-creation of environmental value? *Current Issues in Tourism, 12*(1), 1-19.https://doi.org/10.1080/13683500802220687.

Gülcan, C. (2025). MAXQDA programının nitel araştırma analizlerinde kullanımı: Temsili bir çalışma. *Topkapı Sosyal Bilimler Dergisi, 4*(1), 47-59. https://doi.org/10.15659/tjss.2025.003.

Gülsoy, E., & Olcay, A. (2023). Müşteri vatandaşlık davranışı ve birlikte değer oluşturma: Havayolları işletmeleri üzerine bir çalışma. *Uluslararası Global Turizm Araştırmaları Dergisi, 7*(1), 28-47.

Hasan, M., Chang, Y., Lim, W., Kalam, A., & Shamim, A. (2024). A social cognitive theory of customer value co-creation behavior: evidence from healthcare. *Journal of Health Organization and Management, 38*(9), 360-388. https://doi.org/10.1108/JHOM-02-2024-0074.

FULL TEXTS BOOK

Hauke-Lopes, A., Ratajczak-Mrozek, M., & Wieczerzycki, M. (2022). Value co-creation and co-destruction in the digital transformation of highly traditional companies. *Journal of Business and Industrial Marketing*, http://dx.doi.org/10.1108/JBIM-10-2021-0474.

Hwang, J., & Lyu, S. (2020). Relationships among green image, consumer attitudes, desire, and customer citizenship behavior in the airline industry. *International Journal of Sustainable Transportation, 14*(9), 437-447. https://doi.org/10.1080/15568318.2019.1573280.

Jarvenpaa, S., & Tuunainen, V. (2013). How Finnair Socialized Customers for Service Co-Creation with Social Media. *MIS Quarterly Executive, 12*(3), 125-136.

Karaçam, Z. (2013). Sistematik derleme metodolojisi: Sistematik derleme hazırlamak için bir rehber. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 6*(1), 26-33.

Kocatürk, O., & Başkol, M. (2024). Pazarlamada ortak değer yaratma sürecine kavramsal bir bakış. *Yönetim, Ekonomi, Edebiyat, İslami ve Politik Bilimler Dergisi, 9*(2), 93-106. https://doi.org/10.24013/jomelips.1496496.

Margaliot, Z., & Chung, K. (2007). Systematic reviews: a primer for plastic surgery research. *Plastic and Reconstructive Surgery, 120*(7), 1834-1841. https://doi.10.1097/01.prs.0000295984.24890.2f.

Novani, S., & Kijima, K. (2012). Value co-creation by customer-to-customer communication: Social media and face-to-face for case of airline service selection. *Journal of Service Science and Management, 5*(1), 101-109. https://doi.org/10.4236/jssm.2012.51013.

Polat, İ. (2021). Value co-creation and passenger loyalty in the context of the DART model: The mediating role of perceived service newness. *Journal of Aviation, 5*(2), 219-229. https://doi.org/10.30518/jav.1001127.

Polat, İ., & Sesliokuyucu, O. (2019). Havayolu hizmet sisteminde ortak değer yaratmanın tekrar satın alma niyetine etkisi. *İşletme Araştırmaları Dergisi, 11*(4), 3073-3085. https://doi.org/10.20491/isarder.2019.796.

Sesliokuyucu, O., & Polat, İ. (2020). Dialogue and transparency in value co-creation: An empirical analysis of airline passengers. *Journal of Aviation Research, 2*(2), 168-181.

Toker, A. (2022). Bir araştırma metodolojisi olarak sistematik literatür incelemesi: Meta-sentez yöntemi. *Anadolu Üniversitesi Turizm Fakültesi Turizm İşletmeciliği Bölümü, 22*(2), 313-340. http://doi.10.18037/ausbd.1227360.

Yanto, E. S. (2023). The what and how of essential thematic analysis. *The Qualitative Report, 28*(11), 3120-3131.

Yavuz, N. (2022). Sosyal Bilimlerde Sistematik Literatür Taraması. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(51(1)), 347-360. https://doi.org/10.30794/pausbed.1134606.

DIGITAL TRANSFORMATION AND PUBLIC INNOVATION IN THE TURKISH WORLD: EXAMPLES FROM TURKEY AND AZERBAIJAN

Alim Sabir

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Management Information System, Graduate Program, AYBU Esenboğa Merkez Külliyesi B Blok Kat 2 Dumlupınar Mah. 06760 Çubuk/Ankara

Hüseyin Demirel

Hüseyin Demirel, Prof. of Ankara Yıldırım Beyazıt University, Management Information Systems, AYBU Esenboğa Merkez Külliyesi B Blok Kat 2 Dumlupınar Mah. 06760 Çubuk/Ankara,

ORCID: 0000-0003-2983-1425

ABSTRACT

In the 21st century, the advent of Industry 4.0 has precipitated a period of profound change, driven by the rapid development of information and communication technologies and the repercussions of digital transformation. These developments have been reflected as a radical change in all sectors of society. This process has led to transformation in many areas, from service delivery models to administrative structures in public administration. This study draws on extant academic literature regarding digital transformation in the public sphere in the Turkic world, with a particular focus on the cases of Turkey and Azerbaijan, based on academic studies since 2020. A thorough review of extant literature was conducted to ascertain the contributions of digital technologies to efficiency, transparency, and citizen satisfaction in public services. Recent studies following 2020 have demonstrated that digital transformation in the public sector exerts a considerable influence on leadership, organizational adaptation, cybersecurity, and digital inclusion. Turkey's e-Government Gateway and Azerbaijan's ASAN Service model are demonstrative of this transformation. However, challenges persist, including infrastructure gaps and the digital divide. This paper posits the necessity of formulating shared strategies for digital transformation within the Turkic world. Furthermore, it draws on the findings of academic studies to explore potential measures to promote regional cooperation.

Keywords: ASAN Service, Digital Transformation, Digital Inclusion, E-Government Applications, Public Administration

JEL Codes: H83, O33, L86

FULL TEXTS BOOK

1. INTRODUCTION

The advent of the 21st century has ushered in an era of digital transformation, during which information and communication technologies (ICTs) have exerted a profound influence on public administration. The advent of Industry 4.0 and digital technologies has precipitated profound transformations across numerous domains, including the delivery of public services, the modalities of governance, the dynamics of citizen-state relations, and the operation of institutional structures (Türedi, 2019; Uysal, Kurban & Çığman, 2023). This transformation has not only been limited to technical developments; it has also led to the restructuring of the administrative, social, and cultural foundations of public administration. Beyond the efficiency and cost advantages of providing public services in digital environments, new opportunities emerge in terms of basic governance principles such as democratic participation, transparency, and public oversight (Okcu & Düz, 2023).

In this framework, digital state structures have evolved to prioritize efficiency, transparency, accountability, and citizen satisfaction in public services. This transformation is particularly evident in the realm of e-Government systems, which have emerged as a prominent exemplar in this regard (SETA, 2023). Exemplary success cases of digital transformation in public administration include applications such as the e-Government Gateway in Türkiye and the ASAN Service in Azerbaijan (Şükürov, 2021; Rehimli, 2023). The integration of a one-stop service model, user-friendly interfaces, an integrated data infrastructure, and time-space independent access signifies a paradigm shift in the field of public administration. The ongoing pandemic has put considerable strain on the capacity of these systems to deliver expeditious and exhaustive solutions. This has led to a demonstrable understanding that digitalization is an institutional imperative within the domain of public administration (Uysal et al., 2023).

The examples of Türkiye and Azerbaijan not only reflect the digitalization performance of these countries but also contribute to the construction of common regional visions in the Turkic world through digital diplomacy, cultural integration, and strategic cooperation based on artificial intelligence (Yeşilot, 2025; Budak, 2020; Kavut, 2024). Türkiye has strengthened its digital leadership through the Digital Transformation Office of the Presidency of the Republic of Türkiye and its policies. In contrast, Azerbaijan has achieved remarkable success with multi-channel, citizen-oriented service models such as ASAN (Rehimli, 2023; Rzayev, 2024).

However, it is imperative to recognize that digital transformation is not confined to a technical process; it concomitantly engenders structural challenges, including social inequalities and the digital divide. Infrastructure deficiencies in rural areas, underutilization of digital services by the elderly population, and lack of digital literacy have been identified as factors that limit the coverage of digital services in both Türkiye and Azerbaijan (Mehtiyev, 2022; Rzayev, 2024). Consequently, the viability of the digital state is not solely contingent on technical investments; social justice, accessibility, and user-centered systems are also pivotal factors (Türedi, 2019).

The present study is predicated on the post-2020 literature and aims to analyze the digital transformation processes in Türkiye and Azerbaijan within the framework of public innovation. In light of contemporary approaches, a comparative analysis will be conducted on subjects such as leadership, institutional capacity, digital inclusion, cybersecurity, and the knowledge economy. Furthermore, the role of digitalization policies in the digital integration vision of the Organization of Turkic States, as well as the development of common digital strategies in the Turkic world, will be examined.

2. METHODOLOGY

This study is based on document analysis, one of the qualitative research methods, to understand the development of digital public services in Türkiye and Azerbaijan and the vision of digital transformation in the Turkic world. The research examined in detail academic articles, master's theses, official policy documents, strategy reports, and international index data published on topics such as public administration, digital state structures, artificial intelligence strategies, digital diplomacy, and cultural integration.

The study is based on approximately fifteen qualitative sources that cover the post-2020 period and reflect the digitalization journey of Türkiye and Azerbaijan. These sources include academic studies such as Uysal et al. (2023), Şükürov (2021), Rehimli (2023), Türedi (2019), Mehtiyev (2022), Rzayev (2024), Okcu and Düz (2023), SETA (2023), as well as the policy analysis report titled "Unity in the Digital Steppe" and the researches in this report such as Yeşilot (2025), Kavut (2024), Budak (2020), Akıllı (2023), Akhmedova (2024) were comprehensively analyzed.

The documents are structured and categorized around four main themes:

FULL TEXTS BOOK

- Institutional and strategic structure (leadership, governance, legal framework),
- Technological applications (e-government, artificial intelligence, open data, blockchain),
- Inclusion and the digital divide (e-participation, digital literacy, social inequality),
- Regional integration potential (OTS (Organization of Turkic States), diaspora diplomacy, digitization of cultural heritage).

Through this thematic classification, the current state of digital government structures in Türkiye and Azerbaijan was comparatively analyzed, and the possibilities for digital cooperation in the context of the Organization of Turkic States (OST) were assessed.

In addition, statistical indicators such as the United Nations E-Government Development Index (EGDI) and ITU Internet usage data were used as supporting data in the analysis process. These data were used to comparatively analyze the level of digital transformation in both countries and to determine their position in the international arena.

Through this methodological approach, the study aims to reveal the impact of digital transformation on governance both at the micro level (in the case of Türkiye and Azerbaijan) and at the macro level (in the context of the Turkic world) and to provide strategic implications for the future.

3. LITERATURE REVIEW

The phenomenon of digitalization is regarded not solely as a technological transformation, but also as a process of governance and strategic change, exerting enduring effects on public administration and social structures. A close examination of extant research reveals that digital transformation has had a profound impact on service delivery modes and administrative and social relations. In this study, the effects of digital transformation in Türkiye and Azerbaijan are analyzed in depth through a literature review.

The literature review is based on academic publications as well as strategy documents, policy reports, and data sets published by national and international organizations. This method facilitates a comparative evaluation of the historical development, institutional structure, and strategic approaches of the two countries in the digitalization process.

Among the prominent studies, Uysal, Kurban, and Çığman (2023) focus on the coordination processes of digital public administration in Türkiye and detail the role of the Digital Transformation Office of the Presidency. In this study, Şükürov (2021) examined the impact of the digital relationship cultivated with citizens through the ASAN Service system on public image in Azerbaijan. Rehimli (2023) underscores that digital public services, including ASAN, DOST, and ABAD, are being reconfigured with a focus on efficiency, trust, and satisfaction.

Türedi (2019) posits that technological innovations have precipitated a paradigm shift, propelling public administration toward a "smart state" model. Tools such as big data, artificial intelligence, and the Internet of Things constitute the pivotal components of this transformation. Okcu and Düz's (2023) study examined the digitalization policies of the European Union and assessed the implications of Türkiye's adherence to these strategies. In the 2023 report, "Century of Digital," Turkish e-Government system underwent a thorough examination, encompassing the evolution of the system, the National Artificial Intelligence Strategy, the implementation of cybersecurity measures, and the integration of blockchain technologies into public applications. This comprehensive analysis was conducted by Turkish e-Government system, also known as the SETA.

Mehtiyev (2022) examines digital public services in Türkiye and Azerbaijan from a comparative perspective, meticulously analyzing the digital infrastructure, access, digital divide, and institutional alignment levels of the two countries. Rzayev (2024) underscored the pivotal role of digital

FULL TEXTS BOOK

infrastructure, research and development investments, and human capital in Azerbaijan's transition to a knowledge economy. However, he also identified significant challenges, including hydrocarbon dependency and institutional stagnation.

Yeşilot (2025) delineates the digital integration objective of the Organization of Turkic States as a strategic vision, positing that Türkiye can assume a leadership role in this process due to its technical capacity. Kavut (2024) posited that artificial intelligence-based public systems can be disseminated throughout the Turkic world through the utilization of shared digital platforms, and further argued that Türkiye's "smart state" approach serves as a paradigm. Budak (2020) reveals that institutions such as YTB maintain cultural communication with the diaspora through digital diplomacy tools. Akıllı (2023) states that Turkish youth can meet in digital cultural environments with projects such as "Turkoverse." In contrast, Akhmedova (2024) underscores the significance of leveraging digital technologies to preserve and safeguard Turkish literary heritage, thereby ensuring cultural continuity.

A comprehensive review of the extant literature reveals a consensus that digital transformation has the potential to engender profound change in a variety of domains. These domains include, but are not limited to, public service delivery, cultural unity, regional cooperation, and strategic governance. The study's literature-driven approach constitutes a significant contribution to the evaluation of prevailing practices and the establishment of a foundation for the development of joint digital strategies in the Turkic world in the future.

4. FINDINGS AND DISCUSSION

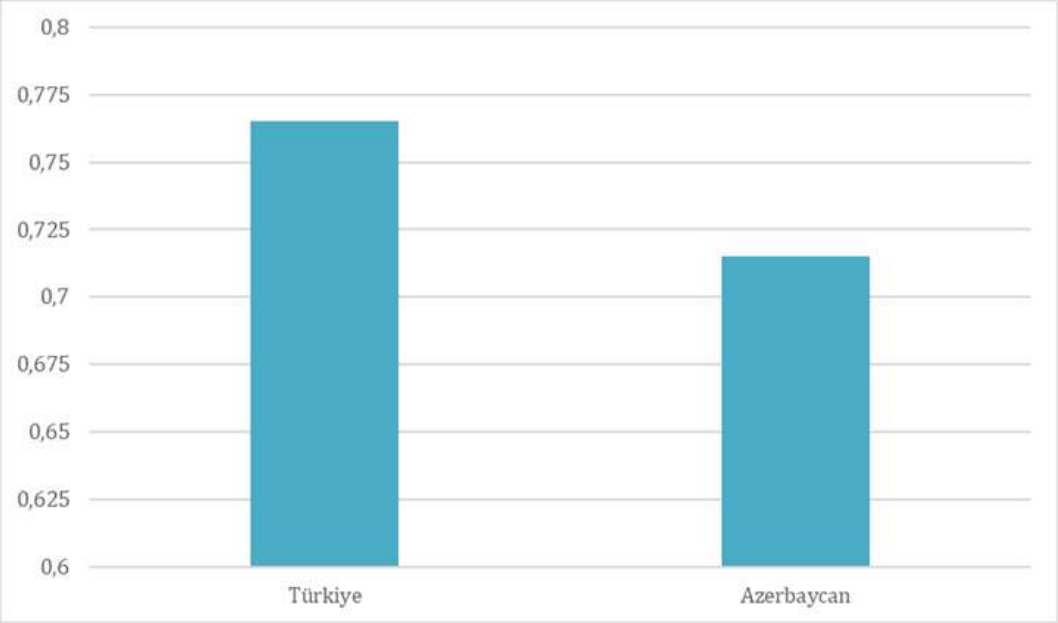
4.1 Organizational and Strategic Structures: Leadership, Management, and Policy Making

An analysis of the situation reveals that Türkiye and Azerbaijan have established comprehensive institutional structures that address digital public management policies at a high level. In Türkiye, the Digital Transformation Office of the Presidency is responsible for the centralized coordination of national digital strategies. The office also facilitates direct interaction with citizens through systems such as e-Government Gateway, e-Nabız, and CIMER. In the context of Azerbaijan, the ASAN Service model is a noteworthy exemplar in the field of digitalization, as it has been shown to significantly impact both service quality and public trust (Şükürov, 2021; Rehimli, 2023). Furthermore, the EGDI Score (Figure 1) demonstrates that Türkiye has a greater prevalence of digital systems than Azerbaycan.

The 2040 Vision of the Organization of Turkic States (OTS) endeavors to integrate these institutional structures with regional digital cooperation. Yeşilot (2025) posits that Türkiye possesses the technical capacity and managerial expertise necessary to spearhead the digital transformation in the Turkic world. Kavut (2024) further asserts that the potential for Turkish leadership in this domain can be further augmented by the implementation of smart state applications supported by artificial intelligence.

Figure 1: EGDI Scores of Turkey and Azerbaijan (2022)

FULL TEXTS BOOK



Sources: (Birleşmiş Milletler (2022). United Nations E-Government Survey 2022.)

4.2. Technological Infrastructures and Digital Service Applications

Both countries have highly developed e-Government service models. Türkiye's e-Government Gateway boasts a user base that exceeds 63 million, showcasing a substantial digital reach (SETA, 2023). In contrast, Azerbaijan's ASAN centers adopt a hybrid approach, integrating both face-to-face services and digital systems. Türkiye has also prepared comprehensive strategic documents on advanced technologies such as artificial intelligence, blockchain, and open data. Türedi (2019) posits that the integration of these technological tools engenders enhanced predictability and efficiency in public administration.

In their study, Okcu and Düz (2023) evaluated the digital harmonization process with the European Union, concluding that Türkiye's digital state capacity is approaching European standards. In particular, blockchain-based land registry systems, digital payment infrastructure, and cybersecurity policies reflect Türkiye's technological diversity and strategic readiness.

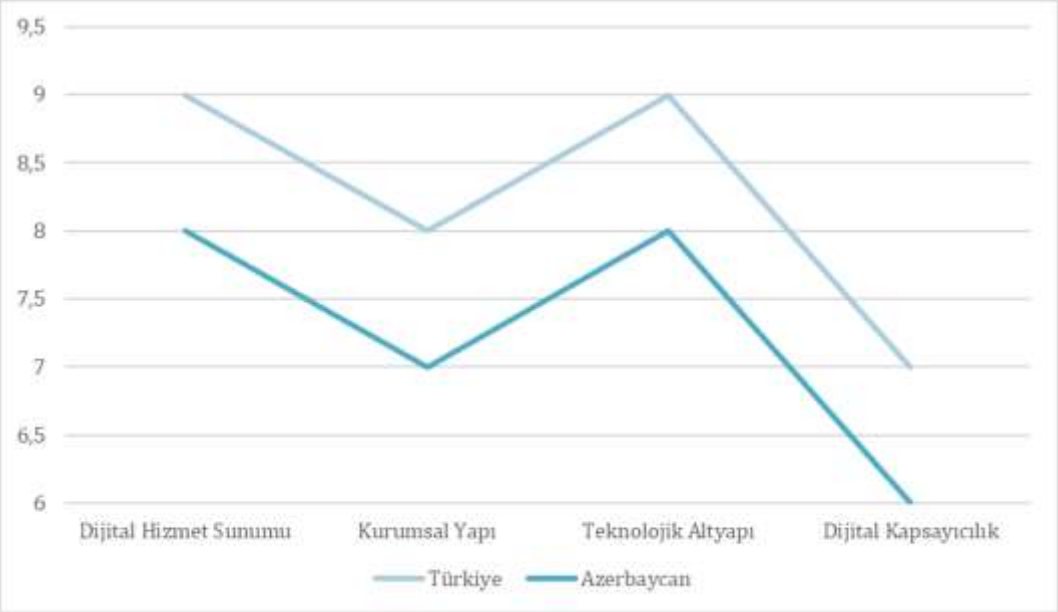
4.3. Digital Inclusion, Digital Divide ,and Access Issues

Despite the expansion of digital service infrastructures in Türkiye and Azerbaijan, the digital divide persists as a significant challenge in both nations. Infrastructure deficiencies in rural areas, challenges faced by the elderly population in adapting to technology, and the pervasive issue of digital illiteracy have been identified as significant impediments to the equitable provision of public services (Mehtiyev, 2022; Rzayev, 2024). As demonstrated in Figure 2, Turkey continues to outperform Azerbaijan in the area of digital transformation themes.

Enhancing inclusivity can be achieved not solely through the allocation of resources to technical infrastructure but also by propagating digital culture and implementing user-centered design methodologies. At this juncture, service models capable of providing individualized assistance, such as ASAN in Azerbaijan, can serve as exemplars for Türkiye. Conversely, Türkiye's service design, grounded in user data, can serve as a source of inspiration for Azerbaijan.

Figure 2: Comparison of Turkey and Azerbaijan on the thematic axes of digital transformation

FULL TEXTS BOOK



Sources: (SETA (2023), Mehtiyev (2022), Rehimli (2023), Şükürov (2021), Türedi (2019), Yeşilot (2025).)

4.4 Regional Integration, Digital Diplomacy and Cultural Direction

The Turkic world possesses considerable potential for digital cooperation, cultural integration, and the development of common platforms. Budak (2020) asserts that YTB has cultivated robust connections with the Turkish diaspora through its digital diplomacy initiatives. Akhmedova (2024) underscores the pivotal role of digital archive initiatives in fostering a shared cultural memory.

In this context, the metaverse-based "Turkoverse" project proposed by Akıllı (2023) offers an innovative vision in which younger generations can reinforce a sense of cultural unity in the digital environment. These initiatives underscore the multifaceted nature of digital state applications, which extend beyond their traditional role as national-scale service tools. They have evolved into strategic platforms for cultural diplomacy and digital solidarity, highlighting their growing significance in the global context. Türkiye has the opportunity to develop its leadership by implementing common digital standards, AI-based e-government systems, and metaverse-centered cultural projects.

5. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The present study examined the digital public administration policies of Türkiye and Azerbaijan through a comparative approach, thereby revealing the managerial, technological, and cultural dimensions of digital transformation in the Turkic world. The findings obtained through document analysis demonstrate that both countries have made significant progress in the digitalization process. However, they are confronted with similar challenges concerning structural and technical infrastructure deficiencies and inclusiveness.

Türkiye has demonstrated an exemplary digital capacity within the regional context, characterized by the presence of robust institutional frameworks, including the Digital Transformation Office of the Presidency of the Republic of Türkiye. Additionally, the nation has established multifaceted digital platforms such as the e-Government Gateway, e-Nabız, and CİMER, underscoring its commitment to modernization. These efforts are further bolstered by strategic plans that are supported by artificial intelligence, reflecting a deliberate and comprehensive approach to digital transformation. In contrast, Azerbaijan has garnered attention by integrating its citizen-oriented service approach with digitalization

FULL TEXTS BOOK

through innovative models such as ASAN Service, which offers physical and digital services concurrently.

The Organization of Turkic States' 2040 Vision aims to shape digital transformation processes among its member states within a common strategic framework. Nevertheless, the effectiveness and sustainability of digital government applications are not confined to technological infrastructure investments; rather, they necessitate the establishment of a multi-component ecosystem. The development of this ecosystem should be predicated on a series of interconnected dynamics, including but not limited to institutional governance capacity, social inclusion, cultural integration, and digital diplomacy. The concept of governance capacity is predicated on the delivery of digital services through transparent, accountable, and participatory mechanisms. Concurrently, the concept of social inclusion facilitates access to all segments of society by narrowing the digital divide. The process of cultural integration has been demonstrated to enhance user adoption by ensuring the adaptability of digital tools to local contexts. In addition, it is vital for regional digital sovereignty that the country contributes to international norm-setting processes through digital diplomacy. In this context, the implementation of collaborative artificial intelligence strategies, the establishment of joint digital data centres, and the standardisation of cybersecurity protocols, all of which can be developed under Türkiye's leadership, have the potential to serve as catalysts for the Organization's achievement of its 2040 goals. These initiatives will serve not only to increase technical capacity, but also to establish fundamental principles such as institutional coordination, data sovereignty and strategic autonomy.

The following strategic recommendations are hereby proposed:

Firstly, the establishment of joint digital infrastructure and data economy initiatives is imperative. Such initiatives are key to enabling effective data sharing among member countries of the Commonwealth of Independent States (CIS). The creation of interoperable digital infrastructures is also crucial in this regard. The expansion of common cloud systems, digital identity solutions, and e-signature applications is also crucial.

The second one is transformation of Turkey's national artificial intelligence strategy into collaborative endeavours with other nations, such as Azerbaijan, is facilitated by the concepts of artificial intelligence and smart state cooperation. The dissemination of automation, data analytics, and decision support systems within the domain of public services at the regional level is imperative.

Another salient topic is that of joint educational programmes for digital inclusion, which address the digital divide by advocating for the specific design of online training programmes for rural areas and disadvantaged groups. In addition, the development and promotion of joint online university infrastructures, such as the Orkhon Process, is recommended.

The subsequent pivotal domain pertains to the digitalisation of cultural heritage and diaspora diplomacy. The establishment of digital libraries within the Turkic world, in conjunction with the advancement of shared cultural archives and metaverse-based cultural interaction platforms, assumes paramount importance. It is recommended that institutional support be allocated to the expansion of projects such as Turkoverse.

The next important topic is about digital security and legal compliance protocols. The establishment of common standards in the field of cybersecurity is imperative. A 'Digital Ethics Charter' encompassing data protection laws, digital rights and public–private partnerships should be introduced.

The final topic is Policy Coordination and Index-Based Monitoring Mechanisms. The creation of instruments analogous to the e-Government Index is imperative within the ambit of the CSA. These instruments are designed to facilitate the systematic observation of digital development. The

digitalisation processes of various nations should be subject to periodic numerical indicators to ensure the collection of relevant data and the drawing of relevant conclusions.

In conclusion, digitalization is not merely a technological modernization process; it is also a fundamental paradigm shift in public administration and a key to regional integration. Türkiye and Azerbaijan have demonstrated the institutional and technological capacity to spearhead this transformation process.

However, to sustain this potential, there is a necessity for long-term joint strategies, digital diplomacy tools, and structural reforms. Metaverse projects, artificial intelligence-based e-services, and regional digital networks have the potential to establish the foundation for both technical and common value-based unity within the Turkic world.

REFERENCES

Akhmedova, M. (2024). *Türk dünyası edebiyatında dijital yaklaşım*. Universal Conference on the Role and Importance of Science in the Modern World, 10, 211–215. https://doi.org/10.5281/zenodo.14235399

Akıllı, E. (2023). *Türkoverse: Türk dünyasında metaverse ve kültürel miras diplomasisi*. Hoca Ahmet Yesevi Üniversitesi Yayınları.

Budak, A. (2020). Türk diasporasına dijital diplomasi: YTB Twitter içerik analizi. *Avrasya İncelemeleri Dergisi*, 8(2), 135–155. https://doi.org/10.19145/e-gifder.644852

Kavut, S. (2024). Toplumların dijital dönüşüm aracı olarak yapay zekâ çalışmaları: Türkiye'nin ve Türk devletleri teşkilatının yapay zekâ kullanımı üzerine bir analiz. *Erciyes İletişim Dergisi*, *11*(1), 325-344. https://doi.org/10.17680/erciyesiletisim.1346576

Mehtiyev, M. (2022). *Türkiye'de ve Azerbaycan'da kamu hizmetlerinin dijitalleşmesi* [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi].

Okcu, M., & Düz, S. (2023). Dijital çağ başlarken: Avrupa Birliği'nin dijitalleşme ve yapay zekâ stratejileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221–240.

Rehimli, R. (2023). Azerbaycan'da devlet yönetiminin yeniden yapılanması ve kamu personel rejimi. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 6(3), 593–609. https://doi.org/10.33712/mana.1324283

Rzayev, R. (2024). Azerbaycan'da bilgi ekonomisinin mevcut durumu: Literatür çalışması. *Euroasia Journal of Social Sciences & Humanities*, 11(41), 67–78. https://doi.org/10.5281/zenodo.14850733

SETA. (2023). *Dijitalin Yüzyılı* (S. Uslu, C. Babaoğlu, & Y. E. Beyribey, Ed.). SETA Yayınları.

Şükürov, A. (2021). Kamu yönetiminde halkla ilişkilerin rolü: Azerbaycan 'Asan Hizmet' örneği. *Uluslararası Yönetim Akademisi Dergisi*, 4(2), 275–287. https://doi.org/10.33712/mana.892465

Türedi, F. (2019). *Elektronik devletten akıllı devlete dönüşüm* [Yüksek lisans tezi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi].

Uysal, Y., Kurban, S., & Çığman, M. Z. (2023). Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi ve e-yönetişim. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 78, 211–231. https://doi.org/10.51290/dpusbe.1337001

Yeşilot, A. (2025). Türk Devletleri Teşkilatı'nın eğitim politikaları ve dijitalleşme vizyonu. *Türk Eğitim Dergisi*, 5(1), 101–120. https://doi.org/10.16985/mtad.1620345

FULL TEXTS BOOK

SAVUNMA SANAYİİ SEKTÖRÜNDE GÜVENİLİR BİR SİSTEM YAKLAŞIMI
A RELIABLE SYSTEM APPROACH IN THE DEFENSE INDUSTRY SECTOR

Burak KEPME

Entegre Lojistik Destek Uzmanı

KOLUMAN OTOMOTİV ENDÜSTRİ AŞ

ORCID ID: 0009-0002-0456-288X

ÖZET

Savunma sanayii sistemlerinin operasyonel etkinliği, yalnızca teknik üstünlük ve muharebe kabiliyetiyle sınırlı olmayıp; aynı zamanda güvenilirlik, sürdürülebilirlik ve desteklenebilirlik gibi parametrelerle doğrudan ilişkilidir. Bu bağlamda Entegre Lojistik Destek (ELD), askeri platformların ömür devri boyunca görev başarısını sürdürebilmesi için kritik bir yaklaşım sunmaktadır. Bu çalışma, savunma sanayii bağlamında kara araçları için Entegre Lojistik Destek (ELD) kapsamında gerçekleştirilen Lojistik Destek Analizleri (Logistics Support Analysis - LDA) kavramını detaylı olarak incelemektedir. LDA, sistemlerin ömür devri boyunca lojistik destek gereksinimlerinin bilimsel ve metodolojik yöntemlerle belirlenmesini, operasyonel kullanılabilirliğin maksimize edilmesini ve toplam yaşam döngüsü maliyetlerinin (LCC) optimize edilmesini sağlayan kritik bir mühendislik disiplinidir.

Makale, LDA'nın tanımı, ELD içerisindeki konumu, aşamaları, temel analiz yöntemleri (özellikle Güvenilirlik, İdame Edilebilirlik ve Desteklenebilirlik - RAMS metrikleri), ayrıntılı hesaplamalar ve savunma sanayii standartları çerçevesinde uygulama örneklerini ele almaktadır. Ayrıca, Bakım Seviyesi Analizi (LORA) ve Yaşam Döngüsü Maliyeti (LCC) hesaplamalarına derinlemesine odaklanarak, tablolar, grafikler ve temel formüller ile uygulamaya dönük güçlü bir perspektif sunulmuştur.

Çalışmanın geleceğe yönelik değerlendirmeleri, savunma sanayiinde güvenilirlik analizlerinin yapay zekâ destekli kestirimci bakım, büyük veri analitiği ve dijital ikiz uygulamaları ile daha ileri bir boyuta taşınacağını göstermektedir. Bu yaklaşım, sistemlerin arıza öngörülerinin yapılabilmesini, bakım süreçlerinin optimize edilmesini ve toplam sahip olma maliyetinin düşürülmesini mümkün kılacaktır. Sonuç olarak, MTBF ve MTTR temelli güvenilirlik analizleri, savunma sanayii sistemlerinin sürdürülebilirliği ve küresel rekabet gücünün artırılmasında stratejik bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Lojistik Destek Analizi (LDA), Entegre Lojistik Destek (ELD), Sistem Güvenirliği (RAMS), İdame Edilebilirlik (Maintainability), Desteklenebilirlik (Supportability), MTTR, MTBF

ABSTRACT

The operational effectiveness of defense industry systems is not limited to technical superiority or combat capability; it is also directly linked to parameters such as reliability, sustainability, and supportability. In this context, Integrated Logistics Support (ILS) provides a critical approach to ensuring mission success throughout the life cycle of military platforms. This study examines in detail the concept of Logistics Support Analysis (LSA) carried out within the scope of ILS for land vehicles in the defense industry context. LSA is a vital engineering discipline that determines the logistics support requirements of systems throughout their life cycle using scientific and methodological approaches, maximizes operational availability, and optimizes total Life Cycle Costs (LCC).

The paper discusses the definition of LSA, its role within ILS, its stages, main analytical methods—particularly Reliability, Maintainability, and Supportability (RAMS) metrics—and presents application

FULL TEXTS BOOK

examples within the framework of defense industry standards. In addition, by focusing in depth on Level of Repair Analysis (LORA) and Life Cycle Cost (LCC) calculations, it provides a strong practical perspective supported by tables, figures, and fundamental formulas.

The study's forward-looking evaluations indicate that reliability analyses in the defense industry will advance further through artificial intelligence–assisted predictive maintenance, big data analytics, and digital twin technologies. This approach will enable failure prediction, optimization of maintenance processes, and reduction of total ownership costs. Consequently, reliability analyses based on Mean Time Between Failures (MTBF) and Mean Time To Repair (MTTR) emerge as strategic tools for enhancing the sustainability and global competitiveness of defense systems.

Keywords: Logistics Support Analysis (LSA), Integrated Logistics Support (ILS), System Reliability (RAMS), Maintainability, Supportability, MTTR, MTBF

1. GİRİŞ

Savunma sanayii projeleri; ulusal güvenlik ve caydırıcılık açısından stratejik öneme sahip olmalarının yanı sıra, yüksek teknoloji gerektiren ve genellikle uzun ömürlü sistemlerdir. Kara araçları, modern orduların hareket kabiliyeti ve ateş gücü açısından temelini oluşturur. Bu araçların başarısı, sadece ilk tasarım ve üretim kalitesine değil, aynı zamanda operasyonel görevlerini yerine getirebilecekleri yüksek seviyede kullanılabilirliğe (Availability) bağlıdır.

Tarihsel olarak, lojistik destek unsurları, sistem tasarımı tamamlandıktan sonra bir 'eklenti' olarak görülmekteydi. Ancak günümüzde, Entegre Lojistik Destek (ELD) yaklaşımı, lojistiği sistem mühendisliği sürecinin ayrılmaz bir parçası haline getirmiştir. ELD, bir sistemin operasyonel ömrü boyunca lojistik destek maliyetlerini ve gereksinimlerini en aza indirirken performansı maksimize etmeyi hedefler. (T.C. Savunma Sanayii Başkanlığı, 2024)

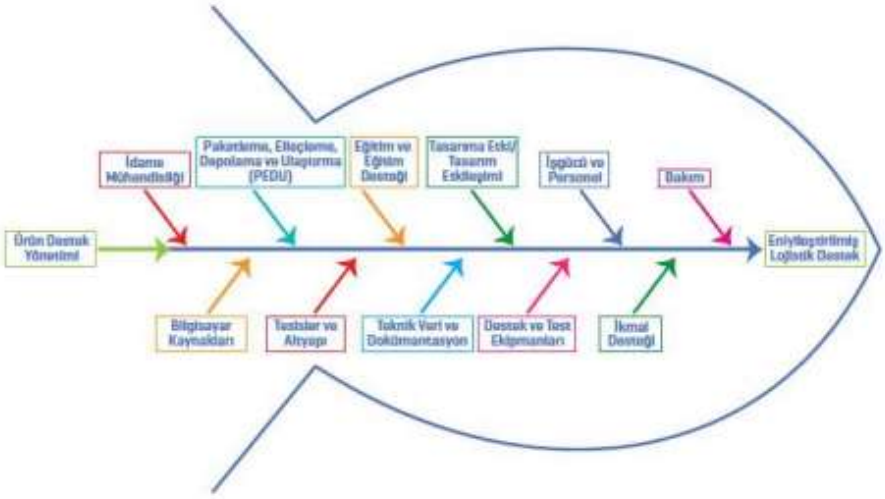
Bu bağlamda Lojistik Destek Analizi (LDA), ELD'nin belkemiğini oluşturan, gereksinim odaklı, veri güdümlü ve maliyet odaklı bir süreçtir. Askeri standartlar (MIL-STD-1388-1A/2B) ile çerçevelenmiş olan LDA, daha tasarım aşamasında sistemin bakım ve destek gereksinimlerini bilimsel olarak öngörerek, ileriye dönük büyük maliyet ve operasyonel risklerin önüne geçmeyi amaçlamaktadır. (NATO, 2020)

2. ARAŞTIRMA VE BULGULAR

ELD, bir sistemi, operasyonel ömrü boyunca etkin bir şekilde desteklemek için gerekli tüm lojistik unsurların bütünleşik yönetimini ifade eder. ELD'nin temel amacı, doğru lojistik kaynakları, doğru zamanda, doğru yerde ve en düşük Yaşam Döngüsü Maliyeti (LCC) ile sağlamaktır.

Bütüncül bir yaklaşım olan ELD'nin temel bileşenleri Şekil-1'de gösterilmektedir.

FULL TEXTS BOOK



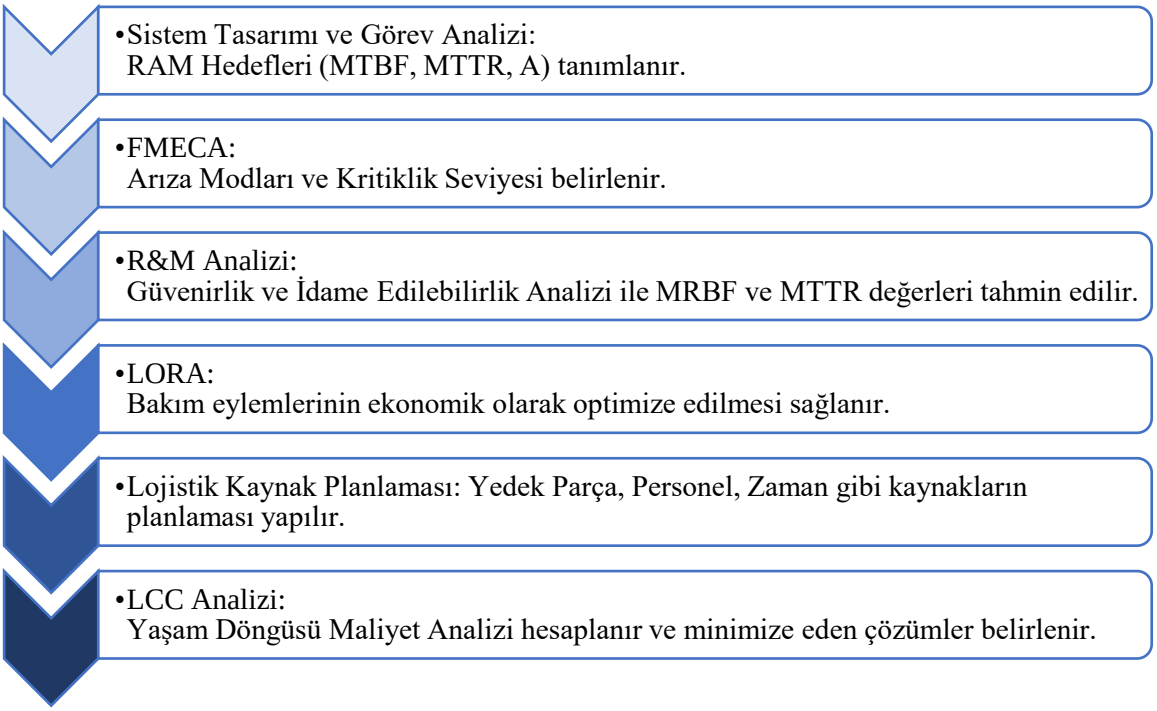
Şekil 2 ELD Temel Bileşenleri

ELD bileşenleri arasında yer alan LDA, bir sistemin tasarımı ile lojistik destek kaynakları arasındaki kritik etkileşimi yöneten, tekrarlı ve sistematik bir süreçtir. LDA, sistemin gereksinimlerini lojistik açıdan değerlendirerek tasarım kararlarını etkiler ve nihai destek stratejisini oluşturur. (T.C. Savunma Sanayii Başkanlığı, 2021)

LDA'nın temel hedefleri şunlardır:

- Sistem ömrü boyunca operasyonel kullanılabilirliği maksimize etmek
- Bakım ve onarım maliyetlerini minimize etmek
- Yedek parça, özel alet ve personel ihtiyacını belirlemek
- Lojistik zincir süreçlerini tasarım aşamasında entegre etmek

LDA'nın temel adımları ve süreç akışı Şekil-2'de gösterilmektedir.



Şekil 3 LDA Süreçleri

FULL TEXTS BOOK

3. YÖNTEM

LDA analizlerinde kullanılan temel metrikler aşağıda belirtildiği gibidir.

3.1. Güvenilirlik ve İdame Edilebilirlik Metrikleri

MTBF; bir sistemdeki iki arıza arasındaki ortalama süreyi göstermektedir. Yüksek MTBF değeri, sistemin güvenirliğinin yüksek olduğuna işaret etmektedir. MTBF değeri, Formül-1 ile hesaplanmaktadır. (Keşli & Tuna, 2009)

$$MTBF = \frac{Toplam\ Çalışma\ Süresi}{Toplam\ Arıza\ Sayısı} \quad (1)$$

MTTR; bir sistemde yaşanan arızanın ortalama onarım süresini göstermektedir. Düşük MTTR süreleri, bakım sisteminin/süreçlerinin etkin olduğuna işaret etmektedir. MTTR değeri Formül-2 ile hesaplanmaktadır. (Keşli & Tuna, 2009)

$$MTTR = \frac{Toplam\ Arıza\ Onarım\ Süresi}{Toplam\ Arıza\ Sayısı} \quad (2)$$

Erişebilirlik, sistemin görev süresi boyunca aktif ve çalışır durumda olma olasılığını vermektedir. Erişebilirlik, Formül-3 ile hesaplanmaktadır. (Jones, 2006)

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \quad (3)$$

3.2. Yedek Parça Tahmini

Belirli bir operasyonel süre boyunca bir bileşen için ihtiyaç duyulacak tahmini yedek parça miktarı Formül-4 ile hesaplanmaktadır. (Jones, 2006)

$$SP = \frac{Ho \text{ x } Vt \text{ x } Pv}{\text{MTBF}} \quad (4)$$

Ht : *Toplam Çalışma Süresi*

Ft : *Toplam Arıza Sayısı*

Mt : *Toplam Arıza Tamir Süresi*

Rt : *Toplam Arıza Tamir Sayısı*

SP : *Yedek Parça İhtiyacı*

Ho : *Operasyonel Görev Süresi*

FULL TEXTS BOOK

Vt **:** *Toplam Araç Sayısı*

Pv **:** *Araç Başına Parça Adedi*

3.3. Yaşam Döngüsü Maliyeti (LCC – Life Cycle Cost)

LCC, sistemin tasarımdan envanterden çıkıncaya kadarki geçen sürece oluşan tüm maliyetler toplamıdır. (Jones, 2006)

$$LCC = Cacq + Cops + Cmaint + Cdisposal \quad (5)$$

Cacq : Satın Alma Maliyeti

Cops : Operasyon Maliyeti

Cmaint : Bakım Maliyeti

Cdisposal : İmha veya Elden Çıkarma Maliyeti

4. UYGULAMA

Zırhlı taktik tekerlekli araç için oluşturulan senaryo kapsamında üçüncü bölümde belirtilen yöntem ile araçta bulunan ECU, TCU, BCU ve PCU bileşenlerinin arıza oranları, erişebilirlik ve yedek parça değerleri hesaplanmıştır.

4.1. Örnek Senaryo Bilgileri

Senaryo bilgileri ve elde edilen değerler Tablo-1'de yer almaktadır.

Tablo 1 Senaryo Bilgileri

Tanım/Değer	ECU	TCU	BCU	PCU
Görev/Operasyon Süresi (saat)	500	500	500	500
Araç Başına Parça Miktarı (adet)	1	1	1	1
MTBF (saat)	200	150	120	180
MTTR (saat)	5	8	3	6
Adet	100	100	100	100

Tablo 2 Analiz Sonuçları

Sistem	Erişebilirlik (A)	Yedek Parça İhtiyacı
ECU	0,975	250
TCU	0,949	334

FULL TEXTS BOOK

BCU	0,975	417
PCU	0,967	278

Örnek senaryo incelendiğinde; ECU ve BCU gibi bileşenlerin erişebilirlik seviyesinin yüksek olması sebebiyle arızaların depoda değiştirilmesi kararı verilebilir. Böylelikle

Motorun Enjektör Pompası gibi kritik bileşenler için, operasyonel kullanılabilirliği maksimize etmek amacıyla Sahada Değiştirme (Seviye A) kararı verilebilir. Arızalı parça, daha sonra depoda (Seviye B) onarılır. Bu karar, yedek parça maliyetini artırsa bile, sistemin genel LCC ve operasyonel etkinliğini optimize eder.

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışma, Lojistik Destek Analizleri'nin (LDA) kara araçları gibi kritik sistemlerin Entegre Lojistik Destek (ELD) süreçlerinde vazgeçilmez bir role sahip olduğunu ortaya koymuştur.

LDA sayesinde:

- Arıza ve bakım süreçleri tasarım aşamasında öngörülebilir hale gelir
- Yedek parça ve personel ihtiyacı optimize edilir
- Operasyonel kullanılabilirlik artırılır
- Yaşam döngüsü maliyetleri (LCC) minimize edilir

Gelecek çalışmalar, LDA süreçlerinin yapay zeka tabanlı simülasyon modelleri ile entegrasyonu ve saha verileri kullanılarak sürekli optimizasyon döngülerinin (Continuous Sustainment Analysis) geliştirilmesi üzerine odaklanabilir.

KAYNAKÇA

T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı. (2024). *2024-2028 Savunma Sanayii Sektörel Strateji Dokümanı.* Ankara: Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı Yayınları.

NATO Maintenance and Logistics Agency. (2020). Reliability Analysis in Military Systems

T.C. Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayii Başkanlığı. Savunma Sanayii Başkanlığı. (2021). *Savunma Sanayiinde Ömür Devri Yönetimi ve Entegre Lojistik Destek Kılavuzu*. Ankara: Savunma Sanayii Başkanlığı Yayınları.

Keşli, B., Tuna, C. (2009). Savunma Projelerinde Entegre Lojistik Destek Uygulamaları. Savunma Sanayii Gündemi Dergisi, Aralık 2009.

Jones, J. V. (2006). Integrated Logistics Support Handbook. (3rd Edition).

FULL TEXTS BOOK

YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ ALANINA YÖNELİK BİBLİYOMETRİK ANALİZ

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS WITH A FOCUS ON THE FIELD OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

Dr. Öğr. Üyesi Adem ÖZDEMİR

Kapadokya Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Teknolojileri Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri, Nevşehir, Türkiye

ORCID: 0000-0002-4031-3891

ÖZET

Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS) alanında hem lisans düzeyinde hem de lisansüstü eğitimine yönelik katılımcı sayısında son dönemde önemli bir artış yaşandığı görülmektedir. Bu noktada YBS alanındaki güncel eğilimi belirleyebilmek hem bugünü anlayabilmek hem de gelecek için strateji geliştirebilmek adına oldukça önemlidir. Güncel eğilimi güvenilir ve doğru kaynaklardan elde etmekte bir o kadar kıymetlidir. Bundan dolayı küresel ölçekte değerli dergilerin ve çalışmaların yer aldığı Web of Science (WoS) veritabanı tercih edilmiştir. Bu doğrultuda yürütülen çalışma ile 2020-2025 yılları arasında YBS alanında Web of Science (WoS) veritabanı kullanılarak güncel eğilim dinamiklerinin belirlenmesi ve gelecek yıllara için olası yapılabilecek çalışmalara yönelik fikirlerin verilmesi hedeflenmiştir. Belirlenen hedefler doğrultusunda yürütülen çalışmanın araştırma kriterleri, "Web of Science, 2020-2025, All field, Article, English" olacak şekilde belirlenerek araştırma kriterleri İngilizce olarak tarama gerçekleştirilmiştir. Yapılan araştırma sonucunda 877 makaleye ulaşılmıştır. Elde edilen bu makaleler ile yapılan analiz sonucunda ise, belirlenen tarihler aralığında yayınlanan çalışmaların en fazla 2021 yılı olduğu belirlenmiştir. Bir diğer bulgu ise ülkeler bazında en fazla çalışama yapan Amerika Birleşik Devleti olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar özelinde bakıldığında ise Chen Hsinchun'un en üretken kişi olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulguların, araştırmacıların veya YBS alanına ilgi duyan kişiler için YBS alanının hem güncel eğilimi hakkında hem de gelecek dönemlerde yapılması muhtemel çalışmalara da fikir kaynaklığı yapacak olması noktasında YBS alanına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yönetim Bilişim Sistemleri, Bibliyometrik Analiz, WoS

ABSTRACT

A substantial increase has been observed recently in the number of participants in the field of Management Information Systems (MIS) at both the undergraduate and graduate education levels. At this juncture, ascertaining the prevailing trends within the MIS domain is paramount for comprehending the contemporary landscape and formulating strategies for the future. It is imperative to obtain reliable and accurate data on current trends from credible sources. Consequently, the Web of Science (WoS) database, which encompasses a plethora of valuable journals and studies on a global scale, was deemed the optimal choice. In accordance with this, the present study was conducted with the objective of ascertaining the prevailing trend dynamics within the MIS field between 2020 and 2025 by employing the Web of Science (WoS) database, and moreover, to furnish prospective researchers with a foundation for potential future studies. In accordance with the predetermined objectives, the research criteria for the study in question were set as "Web of Science, 2020-2025, All fields, Article, English," and the search was conducted in English based on these criteria. The research yielded a total of 877 articles. A subsequent analysis of the obtained articles revealed that the year with the highest number of publications within the specified time frame was 2021. A further finding was that the United States of

FULL TEXTS BOOK

America was the country in which the greatest number of studies had been conducted. A thorough investigation into the individual researchers revealed that Chen Hsinchun was the most prolific person. It is hypothesised that the findings will contribute to the MIS field by serving as a source of ideas for researchers or individuals interested in the MIS field regarding both the current trends in the MIS field and the probable studies to be conducted in the future.

Keywords: Management Information Systems, Bibliometric Analysis, WoS

GİRİŞ

Günümüz kurum/kuruluşları hem çalışanlarının kişisel bilgi yüklerini hafifletmek amacıyla hem de rutin işlemlerini etkili bir şekilde yapabilmek için Yönetim Bilişim Sistemleri'ni (YBS) kullanmaktadır. Bu sistem sayesinde büyük ölçekli verilerin otomatik olarak analizinin yapılıp yönetilmesinin yanı sıra, kontrolünün, koordinasyonun, görselleştirilmesinin ve kararların desteklenmesi gibi aşamalarda oldukça ciddi oranda katkı sağlanmaktadır. Bu sayede planlan işlerin beklentileri karşılayabilecek bir şekilde yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Böylelikle çalışanların üzerindeki bilgi yüklerinin artmasının önüne geçilmesini ve alınacak kararların verimliliğinin artmasına da katkı sağlamaktadır (El-Ebiary vd., 2018; Hertel vd., 2019).

Bu doğrultuda literatür incelendiğinde YBS için oldukça farklı şekillerde tanımlamalar yer almaktadır. Bunlardan bazıları ise, Argyris (1971), YBS'yi farklı çevrelerden elde ettikleri verileri yürütülen süreçler, idari ve yönetim düzeyleri için verimli bilgilere dönüştürmek, işlemek ve yönetimini verimli bir şekilde yapılabilmesi için standartlaştırılmış yönetim sistemi şeklinde tanımlamıştır.

Nath ve Badgujar (2013), YBS'yi herhangi bir işletme veya kurumun yönetimsel operasyonlarının ve iş planlamalarının verimliliği için verilerin toplanması, işlenmesi, depolanması, geri çağrılması ve iletiminin sağlanmasını yapması nedeniyle yönetim ve karar süreçleri için oldukça önemli bir sistem şeklinde tanımlamıştır. Al-Mamary vd., (2013), YBS'yi yönetim düzeyinde etkin ve verimli bir karar verilebilmesinin sağlanmasında verileri anlamlandırılmasında ve kullanılabilir formlara dönüştüren, özetleyen bir çeşit bilgi sistemi olarak tanımlamıştır.

Literatürde yapılan bu tanımlar ışığında YBS'yi, yönetimsel ve organizasyonel düzeyde alınacak kararların verimliliğini ve etkinliğini arttırmak amacıyla elde edilen verilerin anlaşılabilir forma dönüştürerek verilerin akışlarının ve raporlama işlevlerinin etkin ve bütün bir şekilde yapılabilmesini sağlayan bir bilgi sistemi şeklinde tanım yapabilmek mümkün olacaktır.

Holsapple (2008) çalışmasında YBS alanını tam anlamıyla anlayabilmek için literatürde yer alan bilgilerin derinlemesine incelenmesi ve değerlendirilmesi ile gerçekleşebileceğini belirtmektedir. Çünkü bilgilerin etkin bir şekilde derlenip anlamlandırılarak gelecek nesillere, araştırmacılara vb. kişilere bırakmak oldukça önemlidir (Schmidt, 2007; Shotton vd., 2009). Bu noktada bilimsel çalışmaları bir bütün olarak anlamak için bibliyometrik analizler oldukça verimli bir yöntemdir.

Ülkemizde yüksek öğretim kurumları farklı eğitim düzeyleri için öğrenci alım sayılarını artmaktadır. Bunun neticesinde ise alanda üreten, araştırma yapacak kişi sayısında da artış yaşanmaktadır. Bu noktada YBS alanında literatürde yer alan kaliteli bilgilerin, eğilimlerin neler olduğunu şeffaf ve açık bir şekilde belirtilerek hem sektör paydaşları hem de üretici ve araştırmacı kişiler için oldukça önemlidir.

Bu noktada Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS) alanında geçmiş yıllara nazaran kayda değer bir ölçüde araştırmalar ve yayın sayılarında artışlar yaşanmaktadır. Yürütülen bu çalışma ile, hali hazırda YBS alanındaki gelişmeleri anlamak, kapsamlı bir şekilde değerlendirmek ve YBS ile ilgili etmenlerin bu alana olan etkilerini, kurumları, araştırmacıları anlamak hedeflenmiştir. Bu doğrultuda çalışmada 2020-2025 yılları arasında WoS veri tabanında "Management Information Systems" "All field", çalışma türü

FULL TEXTS BOOK

olarak makale, çalışma dili olarak İngilizce kriterleri 28.10.2025 tarihinde seçilerek gerçekleştirilen arama sonucunda elde edilen 877 makale ile analizler yapılmıştır. Elde edilen bulguların hem sektör stratejistlerine hem de araştırmacılara güncel eğilim ve durumu detaylı bir şekilde inceleyerek gelecekte yapacakları çalışmalara fikir vermek noktasında katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yürütülen çalışmanın belirlenen amaçları doğrultusunda şu araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

S.1- Belirlenen tarihler aralığında (2020-2025) yayınlanan çalışmaların dağılımı nasıldır?

S.2- Çalışmaların yayıncılarına göre dağılımı nasıldır?

S.3-Çalışmalarda en çok bağlantı ve iş birliği yapan/sağlayan yazarların dağılımı nasıldır?

S.4-Yapılan çalışmaların ülkelerine göre dağılımı nasıldır?

S.5-Yapılan çalışmaların kurumlarına göre dağılımı nasıldır?

S.6- Çalışmalarda kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı nasıldır?

Yürütülen çalışmada, yukarıda ifade edilen sorulara aranan yanıtlar neticesinde tasarlanmıştır. Bu doğrultuda çalışmanın birinci kısmında girişe yer verilerek ikinci kısımda ise ilgili alanda yapılan çalışmalar hakkında bilgilere yer verilmiştir. Üçüncü kısımda ise, çalışma için belirlenen yöntem ve bu doğrultuda elde edilen verilerin ve analizler hakkında bilgilere yer verilmiştir. Dördüncü kısımda ise, veriler doğrultusunda gerçekleştirilen analizlerin sonuçları bulunmaktadır. Beşinci ve son kısımda ise çalışma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda sonuç ve tartışmaya yer verilmiştir.

YÖNTEM

Çalışmanın Amacı ve Önemi

Bibliyometrik analiz yöntemi, belirlenmiş bir konu özelinde literatürde yer alan bilimsel çalışmaları nicel olarak değerlendirme yapmayı sağlamaktadır. Bu yöntem ile yapılacak analizler ile, sınırlı bir çerçevedeki yazar ve kurumlar tarafından yapılan çalışmaların incelenmesine dayanmaktadır (Hood ve Wilson, 2001). Bu analizler neticesinde az atıfların bulunduğu veya az sayıda çalışmaların bulunduğu alanların belirlenerek araştırmacılara veya kurumlara fayda sağlayabilmektedir (Aksnes 2003).

Bibliyometrik analizlerin bir diğer yararı ise, kurumların veya araştırmacıların başarılarını değerlendirmek ve ileri ki zamanlarda yapılabilecek konuların belirlenmesi noktasında da katkı sunmaktadır. Ayrıca bu yöntemlerde kullanılan veriler belirli bir kalitenin üzerinde ve büyük veritabanlarından sağlandığından dolayı verilerin güvenilirdir (Abramo vd., 2014; Van Raan, 2005).

Yürütülen çalışmanın amacı, Yönetim Bilişim Sistemleri alanında Web of Science gibi küresel ölçekte kaliteli dergi, yayın ve araştırmacıların yer aldığı veritabanı kullanılarak 2020-2025 tarihleri aralığında yapılan güncel çalışmalara yönelik güncel bir durum değerlendirmesi yaparak alana ilgi duyan ya da araştırma yapacak kişiler için mevcut eğilim hakkında bilgi vermektir.

Çalışmada Kullanılan Veriler ve Analiz Yöntemi

Bibliyometrik analiz yöntemi, araştırmaların değerlendirilmesinin yanı sıra, bilimsel bilgilerin derlenmesinde, çalışmaların yıllara göre gelişimini belirli bir kurallar doğrultusunda kapsamlı bir şekilde analiz edilerek ifade edilmesini sağlamakla birlikte verilerin görselleştirilmesini farklı programlar (yazılımlar) aracılığı ile sağlamaktadır. Bu noktada çalışmalarda yaygın olarak tercih edilen program VOSviewer'dır (Donthu vd., 2021; Van Eck ve Waltman, 2010).

FULL TEXTS BOOK

Analizler için verilerin elde edilebilecek veritabanlarından en çok tercih edilenleri Scopus ve Web of Science'dir. Buralardan elde edilen veriler ile, atıfların, yayınların, yazarların, kurumların incelenmesi ve görselleştirilmesi gibi imkanlar sunulmaktadır (Falagas vd., 2008; Kulkarni vd., 2009). Bu doğrultuda çalışmada veritabanı olarak Web of Science, analizler için VOSviewer (1.6.20) ve Microsoft Excel tercih edilmiştir.

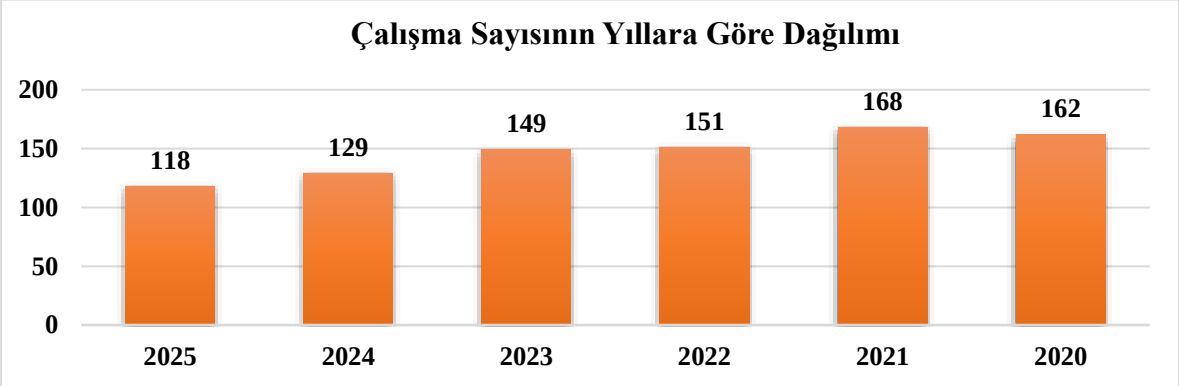
Yürütülen çalışmada 2020-2025 yılları arasında Web of Science 'WoS' veri tabanında "Management Information Systems" "All field", çalışma türü olarak makale, çalışma dili olarak İngilizce kriterleri 28.10.2025 tarihinde seçilerek gerçekleştirilen arama sonucunda elde edilen 808 makale ile analizler yapılmıştır. Analizlerde ise VOSviewer (1.6.20) ve Excel programları kullanılmıştır.

BULGULAR

Yürütülen çalışmada elde edilen buluğular iki farklı yaklaşımda belirtilmiştir. İlk yaklaşım olarak, çalışmalara ait yıl, yazar, ülke durumlarını belirtmektedir. İkinci bir yaklaşım olarak ise, çalışmalarda anahtar sözcük, ortak yazarlık, kurum ve atıf analizi gibi kümeleme ve ağ haritalama tekniklerin yer aldığı analizler bulunmaktadır.

Bu doğrultuda yapılan analizler doğrultusunda elde edilen bulgulara bakıldığında belirlenen tarihler aralığında yapılan çalışmaların sayısal dağılımı Şekil 1'de belirtilmiştir.

Şekil 1. Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

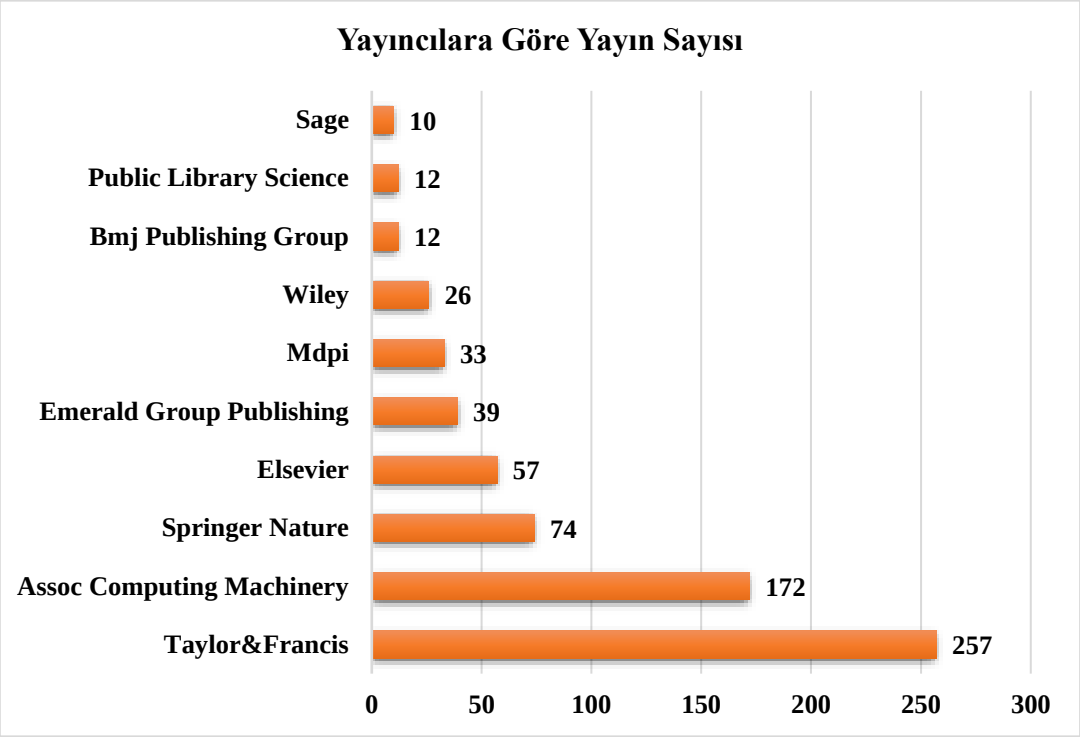


Şekil 1 incelendiğinde çalışmanın amacı doğrultusunda belirlenen tarihler aralığında sayıca en fazla çalışmanın (168) üretildiği yıl 2021'dir. Bu yılı 2020 (162), 2022 (151) takip etmektedir. Bu tarihlerde sayıca bu kadar fazla çalışmanın yer lamasının nedeni küresel ölçekte yaşanan salgın hastalık kaynaklı olabilir. Çünkü kişiler işlerinin büyük kısmını uzaktan (online) olarak yapmışlardır. Günümüze doğru geldikçe sayıca çalışmaların azalması bu durumun göstergesidir. Çalışmanın yapıldığı tarih itibari ile 2025 yılının henüz tamamlanmamış olmasına karşı 118 çalışmanın yer aldığı görülmektedir.

Yapılan bir diğer analiz sonucuna göre, araştırmacıların yapmış oldukları çalışmaları yayınlayan yayıncılara ait analiz sonuçları Şekil 2'de belirtilmiştir.

FULL TEXTS BOOK

Şekil 2. Yayıncıların Yayın Dağılımı



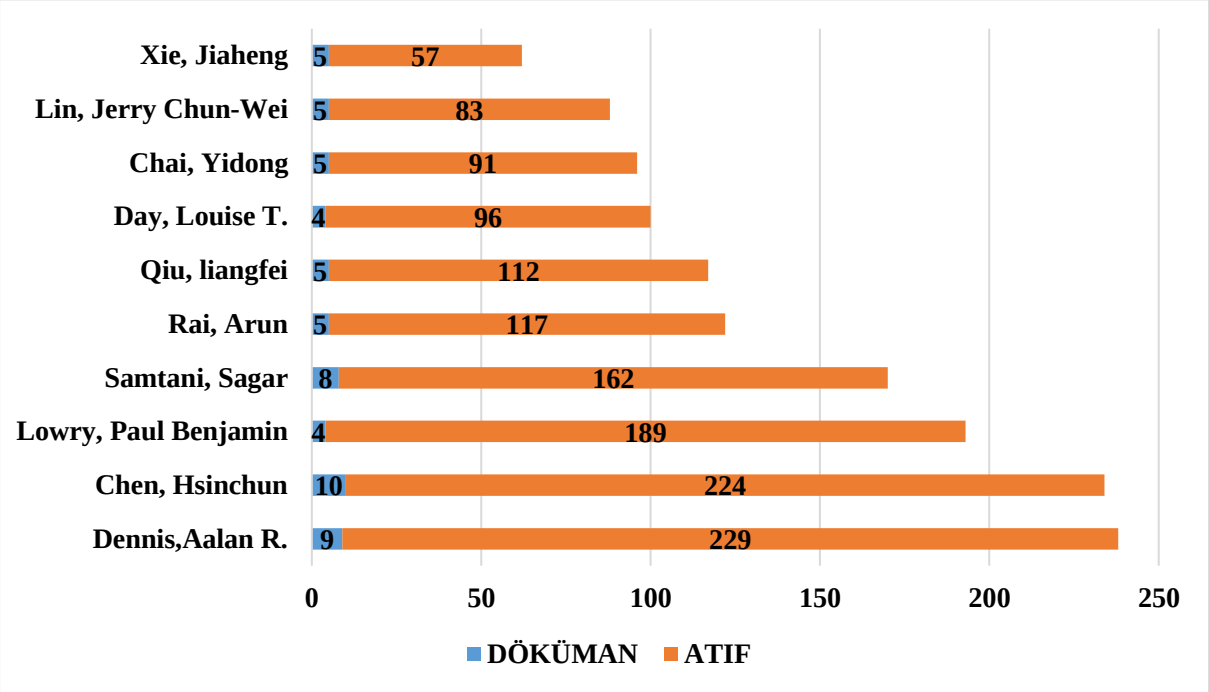
Şekil 2 incelendiğinde araştırmacıların yapmış oldukları çalışmaları yayınlayan yayıncılar incelendiğinde en fazla çalışma yayınlayan yayıncıların Taylor & Francis (257), Assoc Compiting Machinery (172), Springer Nature (74) olduğu görülmektedir. Elde edilen bu bulguya göre Yönetim Bilişim Sistemleri alanında yapılan çalışmaların yoğunlukla yayınlayan yayıncıların olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Ortak Yazar Analizi

Çalışama yazarlarının ortak yazarlık analizi doğrultusunda en çok bağlantı barındıran ve iş birliğini sağlayan yazarların belirlenmesi için minimum 1 eser ve 1 atıf kriterini sağlamak üzere ağ haritalaması gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda yapılan analiz sonucunda ise tek bir kümede toplanan 84, bağlantı olarak ise 210 olduğu tespit edilmiştir. Şekil 3 ve Şekil 4'te analiz sonuçları belirtilmiştir.

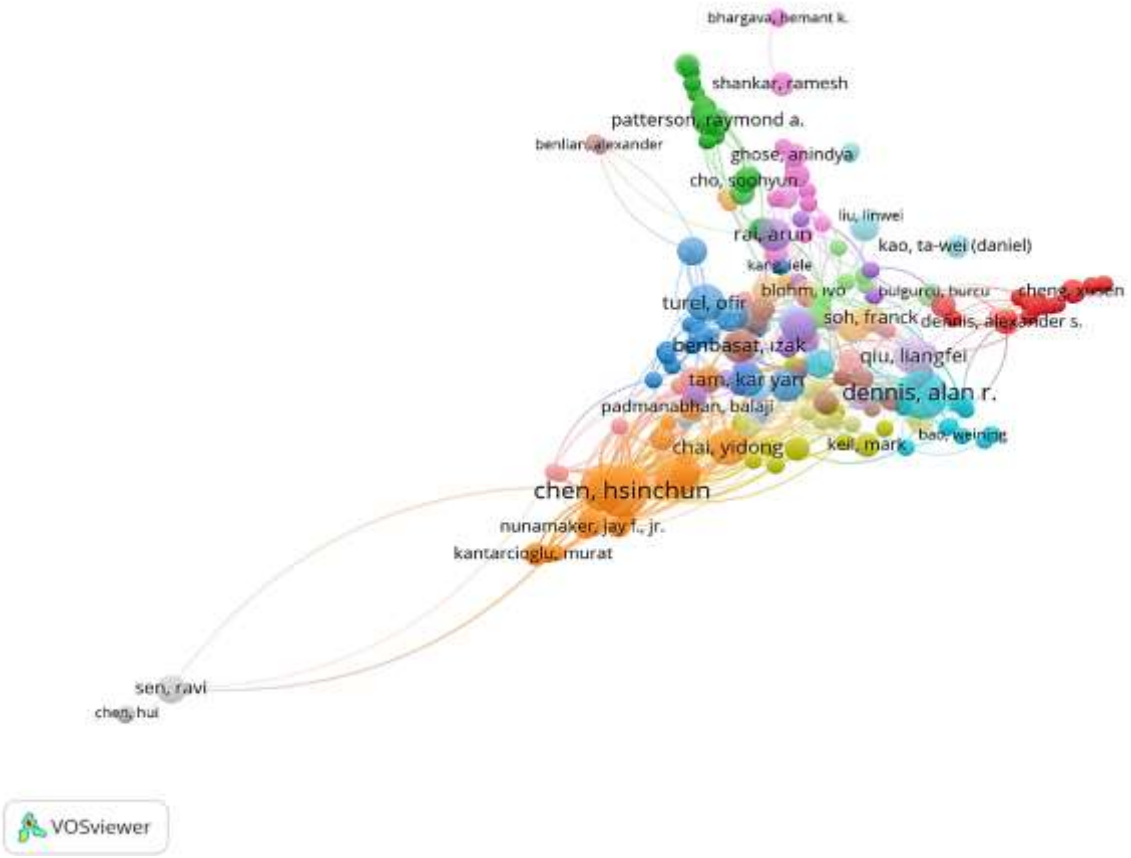
FULL TEXTS BOOK

Şekil 3. Yazarların Atıf ve Doküman Dağılımı



Şekil 3 incelendiğinde araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalara yapılan atıfların analizine bakıldığında hem belge hem de atıf sayısı olarak en fazla sayıya ulaşan araştırmacılar, Dennis Aalan R. (Atıf: 229; Doküman: 9), Chen Hsinchun (Atıf: 224; Doküman:10), olduğu belirlenmiştir.

Şekil 4. Ortak Yazar Analiz Haritası

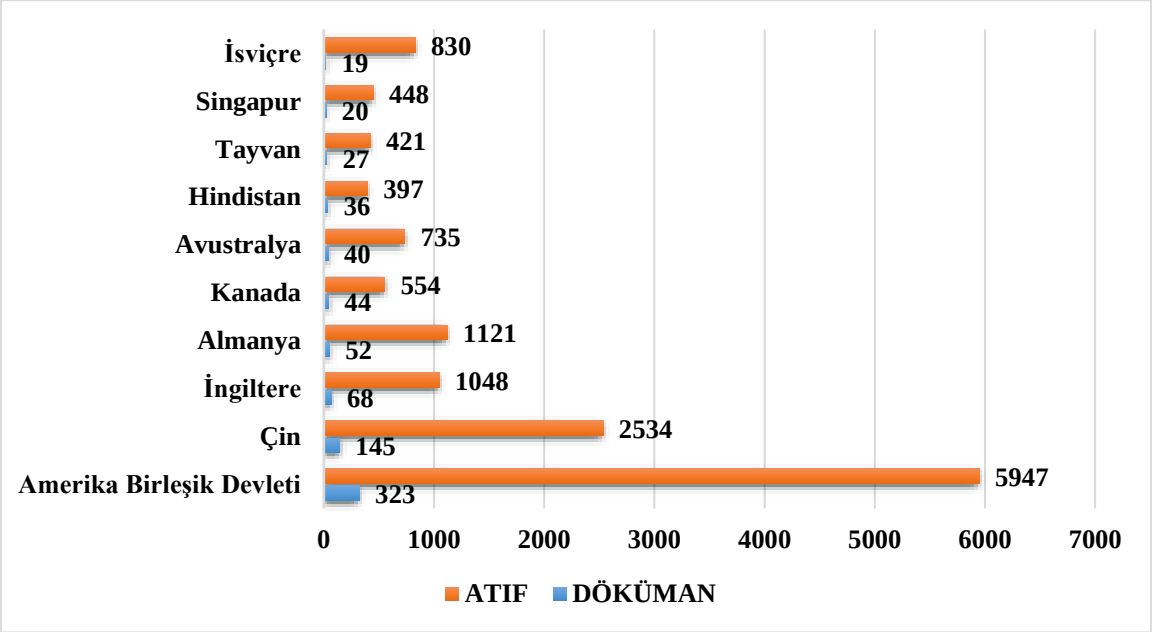


FULL TEXTS BOOK

Ülkelerin Atıf Analizi

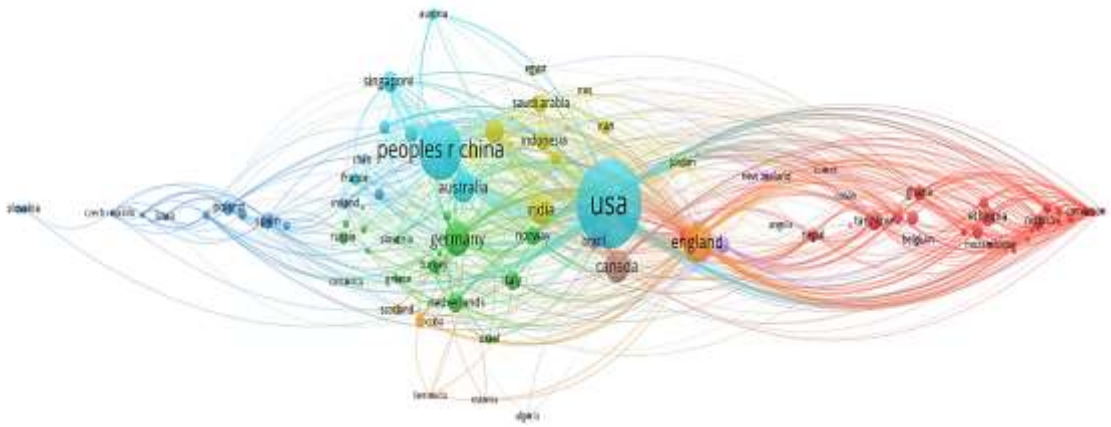
Yapılan çalışmaların yapıldığı ülkelere ait atıf haritalaması gerçekleştirilmesi amacıyla bir ülkenin minimum 1 yayını ve 1 atfının olması kriteri doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Şekil 5 ve Şekil 6'da bulgular belirtilmiştir. Elde edilen bulgular literatürle benzerlik göstermektedir.

Şekil 5. Ülkelerin Atıf ve Doküman Dağılımı



Şekil 5 incelendiğinde yayınlanan çalışmaların ülkelerine yönelik analiz sonuçlarına göre en fazla hem atıf hem de doküman üreten ülkeler, Amerika Birleşik Devleti (Atıf: 5947; Doküman: 323), Çin (Atıf: 2534; Doküman: 154), İngiltere (Atıf: 1048; Doküman: 68) olduğu belirlenmiştir.

Şekil 6. Ülkelerin Atıf Haritası



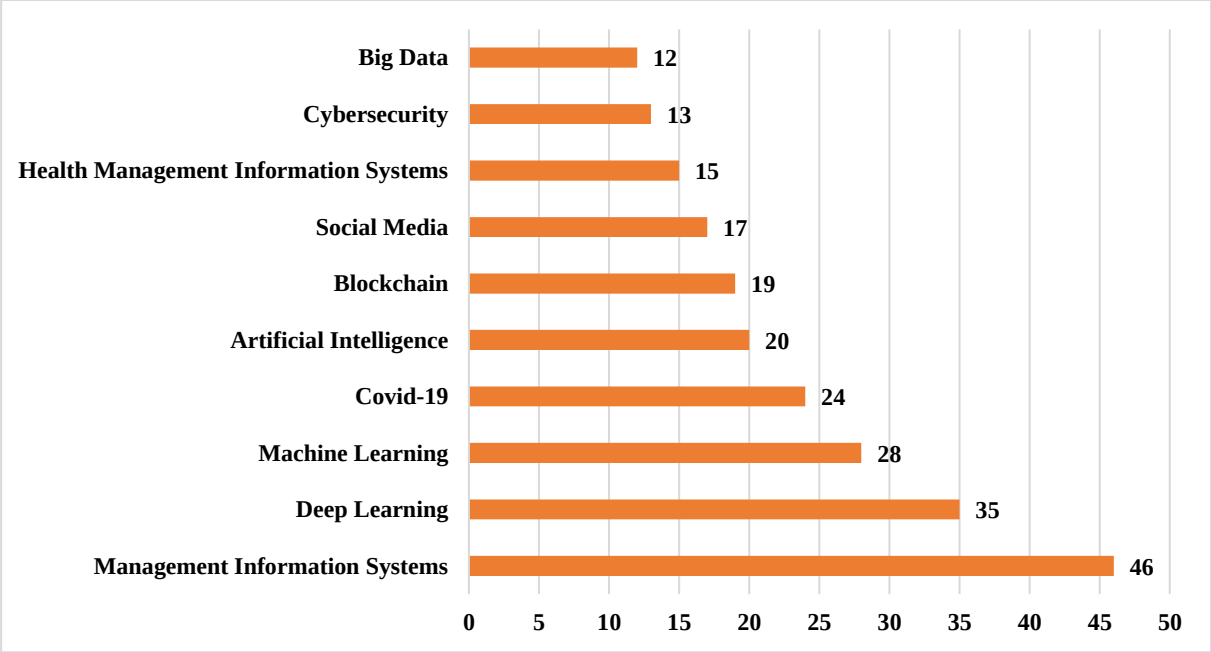
FULL TEXTS BOOK

Anahtar Kelime Analizi

Anahtar kelime analizinde, belgede içerisinde en az iki kelimeden oluşan kelime dizisinin yer almasına anahtar kelime olarak tanımlanmaktadır. Bu analiz bizlere ilgili alanda yaşanan zorlukları, güncel eğilimleri görmeyi, ilişkileri anlamayı ve anlamlandırmayı sağlamaktadır (Callon vd., 1991). Ayrıca bu analiz sayesinde ilgili alan hakkında eğilimleri, alanın genişliği, alan içerisinde vurgulanan noktaları önemli sorularla cevap aramayı sağlamaktadır (Van Eck ve Waltman, 2010). Anahtar kelime analizi bizlere yapılan araştırmaların yapısını, dinamiklerini, birbirleri ile olan bağlılık sürelerini ve korelasyonlarını belirleme imkanını da bizlere sunmaktadır (Coulter vd., 1998).

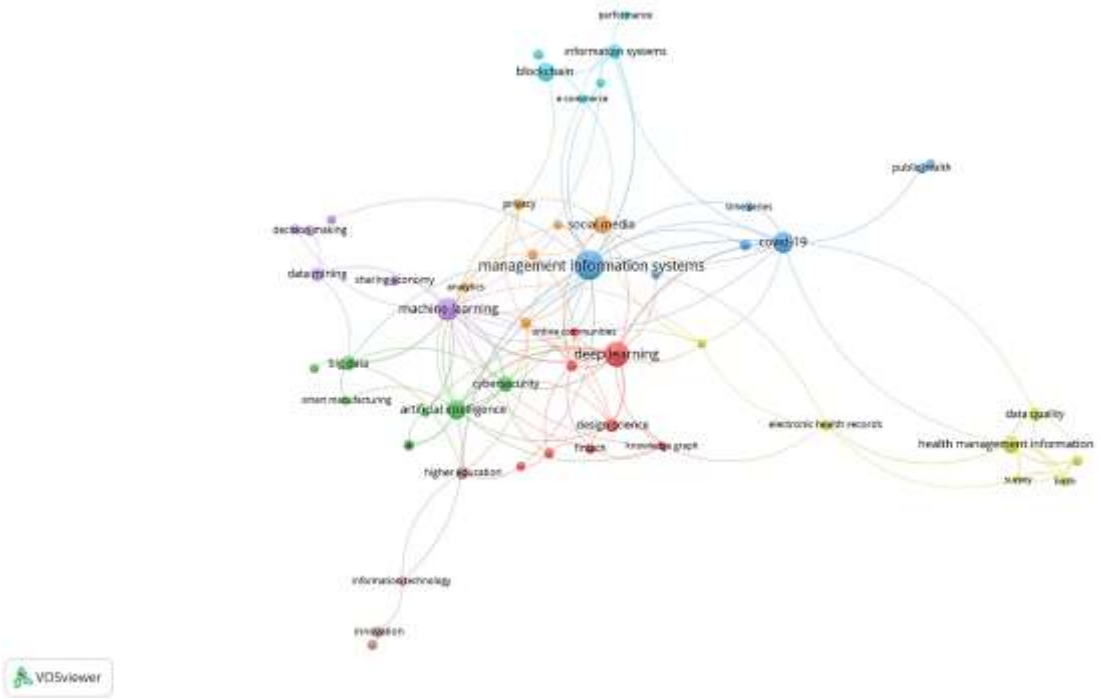
Çalışama kapsamında YBS alanında yer alan çalışmalarda en fazla tercih edilen anahtar kelimelerin belirlenmesi amacıyla bu analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz yapılırken en az 5 defa görülme kriteri doğrultusunda 10 küme, 152 bağlantı ve 215 toplam bağlantı gücünün olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular Şekil 7 ve Şekil 8'de belirtilmiştir.

Şekil 7. Anahtar Kelime Analiz Sonucu



Şekil 8. Anahtar Kelime Analiz Haritası Çıktısı

FULL TEXTS BOOK

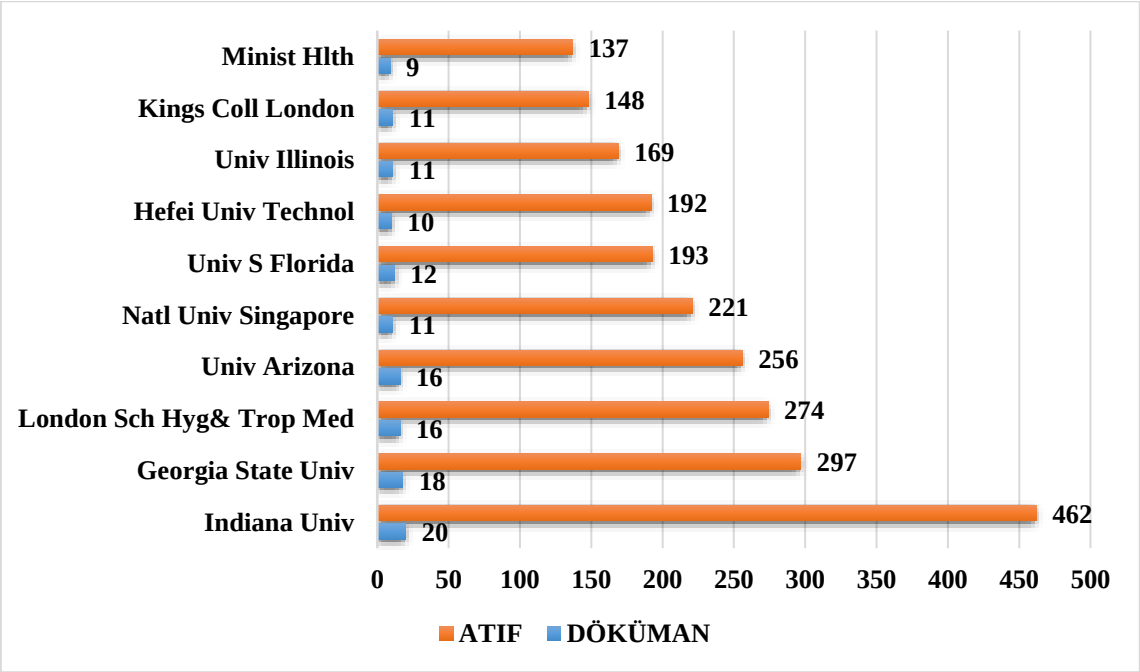


Şekil 7 ve Şekil 8 detaylı bir şekilde incelendiğinde yayınlanan çalışmalarda yer alan anahtar kelimelere bakıldığında en fazla yer alan anahtar kelimelerin, Management Information Systems, Deep Learning, Machine Learning, Artificial Intelligence olduğu belirlenmiştir. Analiz sonucunda bu kelimelerin ön planda olmasının nedeni yürütülen bu çalışmanın kapsamı doğrultusunda belirlenen tarihler aralığında küresel bir salgının olması ve bu salgının etkisinin olabileceği şeklinde ifade edilebilir.

Kurumların Atıf Analizi

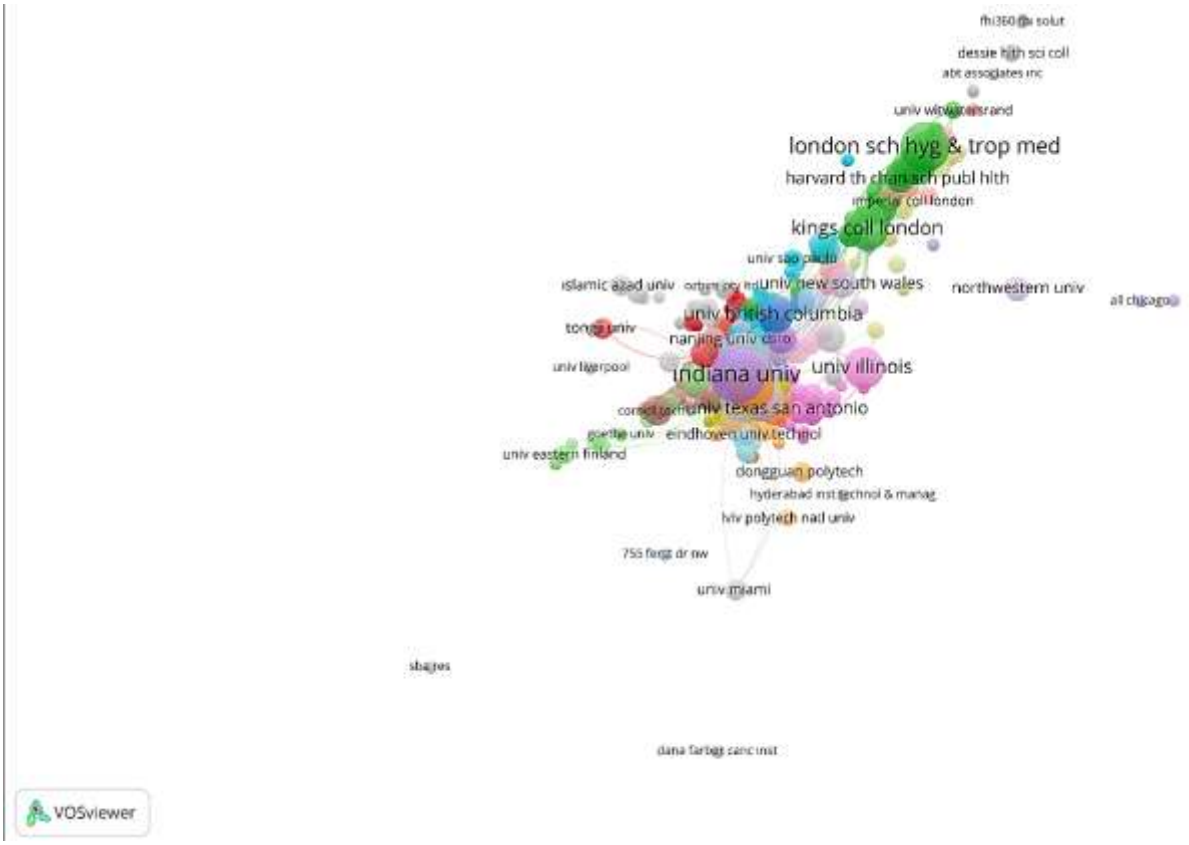
Yazarların bağlı bulundukları kurumlara ait haritalama işleminin yapılması amacıyla kurumun minimum 1 yayın ve 1 atıf kriteri seçilerek gerçekleştirilerek 333 küme ve 2862 toplam bağlantı olduğu tespit edilmiştir. Şekil 9 ve Şekil 10'da analiz bulguları belirtilmiştir.

Şekil 9. Kurumların Atıf ve Doküman Dağılımı



Şekil 10. Kurumların Atıf Haritası

FULL TEXTS BOOK



Şekil 9 ve Şekil 10 detaylı bir şekilde incelendiğinde en fazla yayın ve atıf alan araştırmacıların bağlı oldukları kurumlara yönelik analizin sonuçlarına göre göre en fazla yayın ve atıf alan kurumlar Indiana Univ (Atıf: 462; Doküman: 20), Georgia State Univ (Atıf: 297; Doküman: 18) olduğu belirlenmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışmanın amacı doğrultusunda çalışma, 2020-2025 yılları seçilerek, "All Field" "Management Information Systems" arama kısıtı belirlenip, belge tipi olarak "Article", belge dili olarak "English" kriterleri seçilerek Web of Science veritabanı tercih edilerek araştırma gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen çalışmanın sonuçlarına bakıldığında seçilen tarih aralığında en çok çalışmanın yayınlandığı yılların '2021' 168 yayın ile en fazla üretilen yıl olurken '2020' yılı ise 162 yayın ile en çok yayın üretilen ikinci yıl olduğu görülmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü tarih itibari ile '2025' yılında ise 118 yayın üretilmiştir.

Üretilen yayınların yayınlandığı yerlere bakıldığında ise en fazla çalışma yayınlayan yayıncılar, Taylor & Francis (257), Assoc Computing Machinery (172), Springer Nature (74) olduğu görülmektedir. Yürütülen çalışmaların yazarlarının ortaklık analizlerine bakıldığında ise, en fazla esere sahip olan yazarların, Chen, Hsinchun (10), Dennis, Alan R. (9), Samtani, Sagar (8) olduğu görülmektedir. Atıf sayılarına göre bakıldığında ise, Dennis, Alan R. (229), Chen, Hsinchun (224), Lowry, Paul Benjamin (189) olduğu belirlenmiştir.

Bir diğer analiz sonucuna bakıldığında Yönetim Bilişim Sistemleri alanında üretilen yayınların ülkelerine bakıldığında en üretken beş ülkenin Amerika Birleşik Devleti, Çin, İngiltere, Almanya ve Kanada olduğu görülmektedir. Hem yürütülen çalışmanın sonucuna göre hem de literatürdeki bazı çalışmalarda da benzer ülkelerin YBS alanına önemli katkı sağladığı görülmektedir (Gür ve Ayden, 2023; Özköse, 2017).

Ayrıca ülke sıralamasına bakıldığında ise Türkiye'nin YBS alanına bulunduğu katkının 9 olduğu ve 32. sırada olduğu bulunmuştur. Türkiye'nin dünya sıralamasında geride olmasının sebebini, YBS alanı

FULL TEXTS BOOK

kapsamında hem araştırmaların hem de araştırmacıların ilgisini yeni çekmiş ve yakın bir geçmişten bugüne kadar olan sürede araştırmacı sayısındaki artışın yavaş olmasından dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir. Başka bir analizdeki bulgulara bakıldığında yapılan yayınların kurumlara göre dağılımına bakıldığında ise en fazla üretim sağlayan kurumların, Indiana Univ (20), Georgia State Univ (18), Univ Arizona (16) olduğu görülmektedir. Bu bulguya bakıldığında ise bu kurumların bulunduğu ülkelerin Amerika Birleşik Devlet'inde olduğu görülmektedir. Bu durum Amerika Birleşik Devlet'inde YBS alanı hem kurum düzeyinde hem de araştırmacı düzeyinde ön planda olduğunu göstermektedir.

YBS alanı oldukça fazla disiplinler ile etkin bir şekilde çalışma yapabilme yeteneğini akademik çalışmalarda görülmekle birlikte yürütülen bu çalışmada da görülmektedir. Öyle ki YBS alanında yapılan çalışmalara bakıldığında anahtar kelimelerin yoğunluğunun, covid-19, siber güvenlik, makine öğrenmesi, derin öğrenme vb. gibi oldukça zengin bir çeşitliliğin olduğu görülmektedir. Bu kelimelerin ön plana çıkmasının nedeni olarak ise, 2019 yılında görülen küresel ölçekli düzeyde yaşanan Covid-19 salgını ve onun etkisi doğrultusunda gelişen gelişmelerin olduğu ön görülmektedir. Bir diğer varsayım ise, YBS felsefesi gereği hibrit bir alan olması birden fazla alana etkin ver verimli bir şekilde entegre edilebilmesi bu çeşitliliğin oluşmasına katkı sunduğudur. Bu noktada özellikle YBS alanı için hem kurum/kuruluşlar hem de araştırmacılar kendilerini farklı disiplinler ile verimli bir şekilde entegre edebilecekleri düşünülmektedir.

Elde edilen sonuçlar ışığında YBS alanına katkı veren ülkelere bakıldığında Türkiye ilk on içerisinde olmadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda;

- YBS disiplini farklı disiplinler ile oldukça başarılı bir şekilde çalışma yapılabileceği ön görülmesinden dolayı multidisipliner çalışmalar yapılarak Türkiye'nin YBS alanına katkı vermesi sağlanabilir.
- Özellikle yapay zeka gibi gelişim gösteren teknolojilerin hem kurum düzeyinde hem de birey düzeyinde verimli bir şekilde nasıl entegre edilebileceğine yönelik yapılacak çalışmalar alana oldukça katkı sağlayacağı düşünülmektedir.
- Yürütülen bu çalışmadan yola çıkılarak farklı veritabanı, farklı belge türü tercih edilerek belirli bir alana YBS'nin katkı performansı araştırılabilir.
- Belirli ülkeler veya belirli indekslerde taranan dergi veya dergiler kriter olarak seçilerek bu kriterler doğrultusunda YBS alanının eğilimi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

Almeid Abedin, B., Jafarzadeh, H., ve Olszak, C. M. (2021). Thirty Six Years of Information Systems Management: A Bibliometric and Thematic Analysis. *Information Systems Management*, 38(2), 151–164. https://doi.org/10.1080/10580530.2020.1781987

Abramo, G., Cicero, T., ve D'Angelo, C. A. (2014). Are the authors of highly cited articles also the most productive ones? *Journal of Informetrics*, 8(1), 89–97. https://doi.org/10.1016/j.joi.2013.10.011

Aksnes, D. W. (2003). A macro study of self-citation. In Budapest Scientometrics (Vol. 56, Issue 2). Kluwer Academic Publishers.

Alavi, M., Carlson, P., Brooke, G., ve Carlson Geoffrey Brooke, P. (1989). The Ecology of Mıs Research: A Twenty Year Status Revıew. ICIS 1989 Proceedings. 6., 6, 363–374. http://aisel.aisnet.org/icis1989/6

Alfawareh, F. S., Al-Kofahi, M., Al-Kofahi, B., Alshirah, M. H., Alshira'h, M., ve Ananzeh, H. (2021). A Bibliometric Analysis of Published Articles on Management Information Systems (MIS). *Information and Knowledge Management*, 11(4). https://doi.org/10.7176/ikm/11-4-14

FULL TEXTS BOOK

Al-Mamary, Y. H., Shamsuddin, A., ve Aziati, N. (2013). The Impact of Management Information Systems Adoption in Managerial Decision Making: A Review. *In Management Information Systems* (Vol. 8, Issue 4). https://www.researchgate.net/publication/263158897

Argyris, C. (1971). Management Information Systems: The Challenge to Rationality and Emotionality. *Management Science*, 17(6), B-275-B-292. https://doi.org/10.1287/mnsc.17.6.b275

Aytaç, M. A. (2020). Türkiye'de Yönetim Bilişim Sistemleri Alanında Yapılan Akademik Çalışmalarda Yönelimler [Yüksek Lisans Tezi].

Barki, H., Rivard, S., ve Talbot, J. (1988). An Information Systems Keyword Classification Scheme. Source: MIS Quarterly, 12(2), 299–322. http://www.jstor.orgStable URL: http://www.jstor.org/stable/248855

Beydoun, G., Abedin, B., Merigó, J. M., ve Vera, M. (2019). Twenty Years of Information Systems Frontiers. Information Systems Frontiers, 21(2), 485–494. https://doi.org/10.1007/s10796-019-09925-x

Callon, M., Courtial, J. P., ve Laville, F. (1991). Co-word analysis as a tool for describing the network of interactions between basic and technological research: The case of polymer chemistry. Scientometrics, 22(1), 155–205.

Cheon, M. J., Choong, C., Lee, C., ve Grover, V. (1992). Research in MIS—Points of Work and Reference: A Replication and Extension of the Culnan and Swanson Study. *ACM SIGMIS Database*, 23(2), 21–29. https://doi.org/10.1145/141342.141355

Cocosila, M., Serenko, A., ve Turel, O. (2011). Exploring the management information systems discipline: A scientometric study of ICIS, PACIS and ASAC. *Scientometrics*, 87(1), 1–16. https://doi.org/10.1007/s11192-010-0331-4

Coulter, N., Monarch, I., ve Konda, S. (1998). Software Engineering as Seen through Its Research Literature: A Study in Co-Word Analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 49(13), 1206–1223.

Culnan, M. J. (1986). The Intellectual Development of Management Information Systems, 1972–1982: A Co-Citation Analysis. *Management Science*, 32(2), 156–172. https://doi.org/10.1287/mnsc.32.2.156

Culnan, M. J. (1987). Mapping the Intellectual Structure of MIS, 1980-1985: A Co-Citation Analysis. *MIS Quarterly*, 11(3), 341–353. http://www.jstor.org/stable/248680

Culnan, M. J., ve Swanson, E. B. (1980). Points of Work and Reference MIS Points of Reference Research i n Management Information Systems, 1980-1984: Points o f Work and Reference. In Source: *MIS Quarterly* (Vol. 10, Issue 3).

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., ve Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070

El-Ebiary, Y. A. B., Najam, I. S. M., ve Abu-Ulbeh, W. (2018). The Influence of Management Information System (MIS) in Malaysian's Organisational Processes—Education Sector. Advanced Science Letters, 24(6), 4129–4131. https://doi.org/10.1166/asl.2018.11556

Falagas, M. E., Pitsouni, E. I., Malietzis, G. A., ve Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. *The FASEB Journal*, 22(2), 338–342. https://doi.org/10.1096/fj.07-9492lsf

Farhoomand, A. F. (1987). Scientific progress of management information systems. ACM SIGMIS Database: The DATABASE for Advances in Information Systems, 18(4), 48–56.

FULL TEXTS BOOK

Gür, Y. E., ve Ayden, C. (2023). A Bibliometric Analysis of Prominent Themes in Management Information Systems. *KMU Journal of Social and Economic Research*, 25(45), 1035–1057.

Holsapple, C. W. (2008). The pulse of multiparticipant systems. Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, 18(4), 333–343. https://doi.org/10.1080/10919390802453617

Hood, W. W., ve Wilson, C. S. (2001). The literature of bibliometrics, scientometrics, and informetrics. In Budapest Scientometrics (Vol. 52, Issue 2). Kluwer Academic Publishers.

Islam, M. A., ve Widen, G. (2023). Bibliometric analysis of the VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems: 2000–2020. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 53(3), 467–490. https://doi.org/10.1108/VJIKMS-07-2020-0126

Jeyaraj, A., ve Zadeh, A. H. (2020). Evolution of information systems research: Insights from topic modeling. *Information and Management*, 57(4). https://doi.org/10.1016/j.im.2019.103207

Keen, P. G. W. (1980). Association for Information Systems AIS Electronic Library (AISeL) MIS RESEARCH: REFERENCE DISCIPLINES AND A CUMULATIVE TRADITION. ICIS 1980 Proceedings. 9. http://aisel.aisnet.org/icis1980/9

Kokol, P., Saranto, K., ve Blažun Vošner, H. (2018). eHealth and health informatics competences: A systemic analysis of literature production based on bibliometrics. In Kybernetes (Vol. 47, Issue 5, pp. 1018–1030). Emerald Group Holdings Ltd. https://doi.org/10.1108/K-09-2017-0338

Kulkarni, A. V, Aziz, B., ve Busse, J. W. (2009). Comparisons of Citations in Web of Science, Scopus, and Google Scholar for Articles Published in General Medical Journals. http://jama.jamanetwork.com/

La Paz, A., Merigó, J. M., Powell, P., Ramaprasad, A., ve Syn, T. (2020). Twenty-five years of the Information Systems Journal: A bibliometric and ontological overview. *Information Systems Journal*, 30(3), 431–457. https://doi.org/10.1111/isj.12260

Landry, C., ve Banville, M. (1992). A Dıscıplıned Methodologıcal Pluralısm For Mıs Research. Arcring., Mgml. ve Info. Tech, 2(2), 77–97.

Lin, A. J., Hsu, C. L., ve Chiang, C. H. (2016). Bibliometric study of Electronic Commerce Research in Information Systems ve MIS Journals. *Scientometrics*, 109(3), 1455–1476. https://doi.org/10.1007/s11192-016-2142-8

Merigó, J. M., Pedrycz, W., Weber, R., ve de la Sotta, C. (2018). Fifty years of Information Sciences: A bibliometric overview. *Information Sciences*, 432, 245–268. https://doi.org/10.1016/j.ins.2017.11.054

Nath, R. P., ve Badgujar, M. (2013). Use of Management Information System in an Organization for Decision Making. ASM's International E-Journal of Ongoing Research in Management and IT, 2(6), 160–171.

Özköse, H. (2017). Yönetim Bilişim Sistemleri Alanının Türkiye ve Dünya'daki Bibliyometrik Analizi ve Haritası [Doktora Tezi]. Bilişim Enstitüsü.

Özköse, H., ve Gencer, C. (2017). Bibliometric Analysis and Mapping of Management Information Systems Field. In Sci (Vol. 30, Issue 4). http://dergipark.gov.tr/gujs

Schmidt, J. C. (2007). Knowledge Politics of Interdisciplinarity: Specifying the type of interdisciplinarity in the NSF's NBIC scenario. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 20(4), 313–328. https://doi.org/10.1080/13511610701760721

Seo, E.-G., ve Han, I.-G. (1997). Bibliometric analysis on MIS research. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, 7(3), 145–165.

https://koreascience.kr/article/JAKO199716638003111.view?orgId=anporvehide=breadcrumb,journalinfo

Shotton, D., Portwin, K., Klyne, G., ve Miles, A. (2009). Adventures in Semantic Publishing: Exemplar Semantic Enhancements of a Research Article. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000228.x001

Van Eck, N. J., ve Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3

Van Raan, A. F. J. (2005). Fatal attraction: Conceptual and methodological problems in the ranking of universities by bibliometric methods Introduction: Crucial problems in bibliometric analysis. In Budapest Scientometrics, and Springer (Vol. 62, Issue 1).

a, H., Campello, M., ve Weisbach, M. S. (2004). The cash flow sensitivity of cash. *Journal of Finance*, *59*(4), 1777–1804.

Bao, D., Chan, K. C., ve Zhang, W. (2012). Asymmetric cash flow sensitivity of cash holdings. *Journal of Corporate Finance*, *18*, 690–700. https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2012.05.003.

Chen, D., Gan. C., Hu, B. (2013). *An empirical study of mutual funds performance in China.* Retrieved fromhttp://ssrn.com/abstrat=2220323 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2220323.

Cleary, S. (1999). The relationship between firm investment and financial status. *Journal of Finance*, *54*(2), 673–692.

Duncan, G. J., ve Brooks-Gunn, J. (Eds.). (1997). *Consequences of growing up poor*. New York, NY:Russell Sage Foundation.

Fazzari, S. M., Hubbard, R. G., Petersen, B. C., Blinder, A. S., ve Poterba, J. M. (1988). Financing constraints and corporate investment. *Brokings Papers on Economic Activity*, *1988*(1), 141–206.

HYBRID VISUAL PROCESSING DECISION FRAMEWORK FOR QUALITY ASSURANCE

***Mehmet YAVUZ*[1]**

[1]*Sistem Uzmanı, Koluman Otomotiv Endüstri A. Ş., Mersin, Türkiye.*

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/0009-0006-4929-5868*

ABSTRACT

In modern manufacturing systems, decision making mechanisms that based on a single visual processing method often suffer from instability, false detections, and limited adaptability to environmental variations. To overcome these challenges, this study proposes a hybrid visual processing decision framework that integrates Convolutional Neural Networks (CNN), Normalized Cross-Correlation (NCC), and Feature Matching (FM) to enhance the reliability and accuracy of visual based decision making processes. While each method is independently analyzed for its capability in detecting assembly inconsistencies, the results reveal that none of them alone can provide a sufficiently stable decision, as CNNs are prone to false alarms, NCC to false negatives, and FM to unstable matching under varying lighting or positioning conditions.

The proposed hybrid system combines the strengths of each technique by assigning adaptive weighting coefficients according to their performance reliability, thereby establishing a robust decision score known as the Hybrid Assembly Score ($S_h$ybrid). Experimental evaluations using high resolution images from a sample sub-system in the production line demonstrate that the hybrid approach significantly improves the accuracy of compliance verification from 30% (FM and NCC) and 40% (CNN) to 70% overall accuracy. This considerable improvement highlights the capability of hybrid decision mechanisms to minimize false decisions and enhance confidence in automated visual inspection. Beyond assembly error detection, the proposed framework provides a generalized decision making structure that can be adapted to various domains requiring reliable visual interpretation, including autonomous systems, defense applications, and industrial automation. The integration of multiple visual processing techniques within a unified hybrid model represents a meaningful step toward achieving intelligent, adaptive, and accurate decision making systems in complex environments.

Keywords: Visual Processing, Hybrid System, Feature Matching, Convolutional Neural Networks, Decision Making

FULL TEXTS BOOK

1. INTRODUCTION

Quality assurance plays a crucial role in manufacturing by ensuring assembled parts meet predefined performance and safety standards. Traditional quality control systems, which primarily base on manual inspections are often time consuming, subjective, and depend on human error. Although these systems can detect visible defects or deviations in simple assemblies, their performance decreases significantly in complex, multi component systems such as those found in defense and automotive industries. As production technologies evolve toward automation and data driven decision making, there is a growing need for intelligent, adaptive, and accurate quality inspection methods that can process large amounts of visual data in real time.

Visual processing techniques have become essential in achieving this transformation. They enable automated systems to interpret and evaluate visual information, improving inspection precision and operational efficiency. Among these techniques, Convolutional Neural Networks (CNNs) have been widely used for object detection and classification in various fields [1]. For instance, in autonomous

driving, CNNs process real-time video streams from vehicle cameras to recognize and classify pedestrians, vehicles, and traffic signs by allowing the vehicle to make accurate decisions such as braking or lane changing. Similarly, in agriculture, CNNs analyze drone or satellite imagery to identify crop types, detect diseases, and optimize pesticide usage, thereby improving yield and sustainability [2]. Other visual analysis methods, such as Connected Component Analysis (CCA) and Normalized Cross-Correlation (NCC), have also demonstrated considerable potential in industrial and scientific domains. CCA is often applied in food production for quality inspection and sorting, enabling the identification of irregularly shaped or discolored products through image segmentation. NCC, on the other hand, is widely used in medical image registration, aligning CT and MRI scans to assist physicians in accurate diagnosis and treatment planning. These examples highlight that while individual visual processing techniques are highly effective in specific contexts, they often struggle to maintain stability and accuracy when applied independently to complex industrial assemblies.

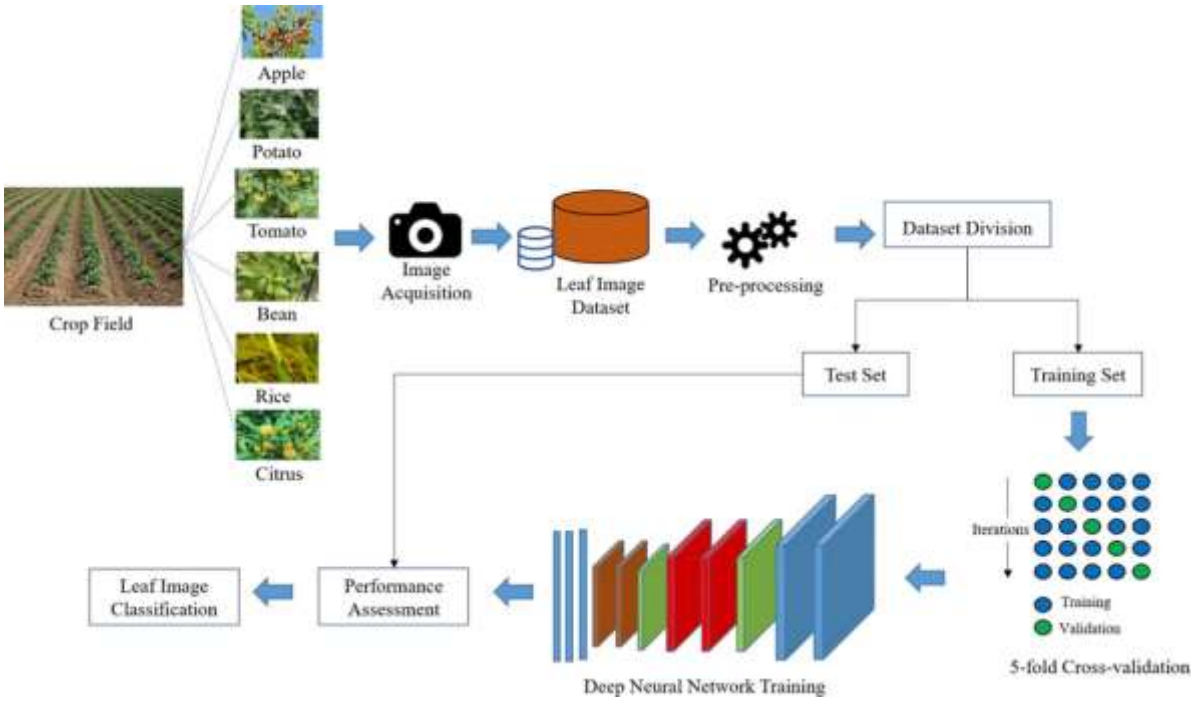


Figure.1 Sample Application of CNN

A critical review of current literature reveals a gap in the integration of these techniques for comprehensive decision making in manufacturing environments. Most existing systems employ a single algorithm CNN, NCC, or CCA resulting in inconsistent performance when environmental conditions such as lighting, viewing angle, or background noise vary. This limitation often leads to false positives or false negatives during the inspection process. Therefore, a hybrid approach that strategically combines multiple visual processing techniques can substantially enhance decision reliability and reduce uncertainty in automated quality control systems. This study proposes a Hybrid Visual Processing Decision Framework, designed to integrate the complementary strengths of CNN, NCC, and Feature Matching (FM) techniques. The hybrid system establishes a weighted decision mechanism, in which CNNs perform high-level feature extraction and defect classification, NCC provides pixel level correlation and structural similarity assessment, and FM identifies unique geometric features to verify component placement and alignment [4]. By fusing the outputs of these techniques, the proposed framework aims to create a stable, interpretable, and highly accurate decision making process for quality assurance applications.

FULL TEXTS BOOK

2. MATERIALS AND METHODS

The proposed methodology is validated using high resolution images obtained from the assembly line. Through controlled lighting, gamma correction, histogram equalization, and kernel-based preprocessing, image consistency and clarity were maximized to ensure precise analysis. The hybrid model is evaluated against standalone approaches, demonstrating that the integration of CNN, NCC, and Feature Matching significantly reduces false decisions and improves the overall accuracy of assembly verification. This research provides a generalized and scalable decision framework that extends beyond assembly monitoring. Its architecture can be applied to various domains where reliable visual interpretation and decision making are critical, industrial automation, and defense applications. The proposed hybrid visual processing framework represents a major step toward the realization of intelligent, adaptive, and robust quality assurance systems.

Table 2.1 Trurth Label

Image Name	**Ground Truth Label (Actual Status)**
mk1.jpg	Compliant
mk2.jpg	Non-Compliant
mk3.jpg	Non-Compliant
mk4.jpg	Compliant
mk5.jpg	Non-Compliant
mk6.jpg	Non-Compliant
mk7.jpg	Non-Compliant
mk8.jpg	Compliant
mk9.jpg	Compliant
mk10.jpg	Compliant

Table 2.1 presents the actual physical status for the ten test images acquired from assembly line. These labels were determined through manual inspection and serve as the definitive benchmark against which the performance of all proposed assembly verification methods is measured. The dataset is comprised of five Compliant images and five Non-Compliant images. This established ground truth is the fundamental reference used in subsequent chapters to evaluate the discriminatory power, stability, and accuracy of the Feature Matching (FM), Normalized Cross-Correlation (NCC), Convolutional Neural Network (CNN), and the final Hybrid Verification Model analyses.

Table 2.2 Assembly Status Classification by Using the FM

Image_Name	**FM_Score (%)**	**FM_Score (%) with Preporocessing**	**FM_Decision**
mk1.jpg	14,38	17,43	Inspection Required
mk2.jpg	14,26	11,87	Inspection Required
mk3.jpg	14,38	13,02	Inspection Required

FULL TEXTS BOOK

mk4.jpg	14,54	17,66	Inspection Required
mk5.jpg	14,32	11,13	Assembly Error Detected
mk6.jpg	15,27	15,22	Inspection Required
mk7.jpg	7,84	5,94	Assembly Error Detected
mk8.jpg	5,45	6,34	Assembly Error Detected
mk9.jpg	8,09	14,18	Inspection Required
mk10.jpg	5,79	7,52	Inspection Required

Analysis of the Feature Matching (FM) results demonstrates its critical instability and unreliability for accurate assembly verification by itself [5]. Out of the five genuinely Compliant images (mk1, mk4, mk8, mk9, mk10), the FM algorithm failed to correctly classify any, labeling all five as either 'Inspection Required' or 'Assembly Error'

Table 2.3 Assembly Status Classification by Using the NCC

Image_Name	**NCC_Score (%)**	**NCC_Score (%) with Preporocessing**	**NCC_Decision**
mk1.jpg	72.38	70,73	Inspection Required
mk2.jpg	78.78	76,44	Inspection Required
mk3.jpg	84.99	86,21	Correct Assembly
mk4.jpg	83.90	86,11	Correct Assembly
mk5.jpg	86.38	86,79	Correct Assembly
mk6.jpg	85.21	87,33	Correct Assembly
mk7.jpg	84.90	85,74	Correct Assembly
mk8.jpg	79.38	77,61	Inspection Required
mk9.jpg	79.63	78,20	Inspection Required
mk10.jpg	78.09	76,92	Inspection Required

Conversely, the Normalized Cross-Correlation (NCC) method exhibits a high false negative rate, as exemplified by its decision to classify four out of five non-compliant images (mk3.jpg, mk5.jpg, mk6.jpg, mk7.jpg) as 'Correct Assembly'. While the high correlation scores indicate minimal global pixel differences, this metric proves that it unreliable for effective defect detection by itself.

A notable increase in the correlation metrics was observed for both the Feature Matching (FM) and Normalized Cross Correlation (NCC) models following the implementation of advanced image preprocessing techniques. Specifically, the combined application of Gamma Correction and Histogram Equalization to resolve local contrast issues significantly enhanced the quality of the input data. Making

FULL TEXTS BOOK

the calculated FM and NCC scores more representative of the true assembly state, which is vital for the Hybrid Model's weighted fusion process.

Table 2.4 Assembly Status Classification by Using the CNN

Image Name	Predicted Status	Confidence Level	Decision
mk1.jpg	Non-Compliant	59.46%	Inspection Required
mk2.jpg	Non-Compliant	91.55%	Assembly Error Detected
mk3.jpg	Non-Compliant	89.69%	Assembly Error Detected
mk4.jpg	Non-Compliant	67.37%	Inspection Required
mk5.jpg	Non-Compliant	87.26%	Assembly Error Detected
mk6.jpg	Non-Compliant	92.98%	Assembly Error Detected
mk7.jpg	Non-Compliant	63.46%	Inspection Required
mk8.jpg	Non-Compliant	67.83%	Inspection Required
mk9.jpg	Compliant	56.18%	Inspection Required
mk10.jpg	Non-Compliant	70.69%	Inspection Required

The Predicted Status is the primary classification output generated by the trained CNN model. After processing the input image through all convolutional and fully connected layers, the network's raw scores for each class as Compliant and Non-Compliant. The Confidence Level represents the numerical probability assigned by the final layer of the network to the chosen Predicted Status. This metric directly quantifies the CNN's internal certainty regarding its classification.

The stand-alone Convolutional Neural Network (CNN) demonstrated resonable performance but still showed ambiguity in critical cases. Specifically, compliant images like mk9.jpg and mk10.jpg were conservatively flagged as 'Inspection Required' (False Alarms), indicating that the CNN's confidence level, while high in defect detection, could not definitively rule out the possibility of a minor assembly deviation, necessitating an integration strategy to stabilize the final decision.

2.1 Hybrid Approach

A hybrid approach combining different methods such as CNNs, NCC, and Feature Matching has proven to be the most effective. CNNs can be employed as the primary technique for higher-level analysis, complemented by NCC and Feature Matching to identify and detect the main parts of the sub-systems [6]. This method decreased the total error rate and increased the reliability of the system as shown in the Table 2.7.

The Hybrid Assembly Score (SHybrid) is the sum of each method's score multiplied by its assigned importance weight (W):

$$\mathrm{SHybrid} = (\mathrm{WCNN} \cdot \mathrm{PCNN}) + (\mathrm{WFM} \cdot \mathrm{SFM}) + (\mathrm{WNCC} \cdot \mathrm{SNCC}) \quad (2.1)$$

The weights used in the system were chosen based on the contribution and reliability of each component in a controlled assembly environment as shown in the Table 2.2.

FULL TEXTS BOOK

Table 2.5 Weighted Distribution of the Hybrid Model

Weight	Value	Percentage	Explanation
WCNN	0.5	50%	CNN is the primary source of confidence because it understands the comprehensive, abstract, and global patterns of the assembly. It classifies assembly errors with the highest inherent accuracy.
WFM	0.3	30%	Feature Matching captures local details and is more robust than NCC against changes in lighting and minor positioning shifts. This makes it crucial for detecting small, localized defects.
WNCC	0.2	20%	NCC primarily measures general pixel intensity similarity, making it highly sensitive to changes in lighting and alignment. It is given a lower, supporting role to confirm assembly faults.

2.2 Final Decision Mechanism

The calculated SHybrid score is compared against predefined threshold values to render the final assembly decision:

Table 2.6 Hybrid Assembly Score (S_Hybrid) Decision Criteria

Hybrid Score Value	Decision	Interpretation
SHybrid≥30%	Correct Assembly	High confidence that the assembly is flawless in terms of global patterns and local details.
25%≤SHybrid<30%	Inspection Required	The score is close to the acceptance threshold. One or two components may have underperformed. Human inspection is required for final verification.
SHybrid<25%	Assembly Error Detected	Low confidence and strong detection of an abnormality. It is strongly predicted that a defect exists in the assembly.

The success of the hybrid system based on combining the strengths of each component to arrive at a final decision score.

Table 2.7 Hybrid Assembly Verification Results and Decision

Image Name	CNN Score	FM Score	NCC Score	Hybrid Score	Final Decision
mk1.jpg	54.01%	30.00%	-19.75%	32.06%	Correct Assembly
mk2.jpg	19.24%	25.60%	-22.94%	12.71%	Assembly Error Detected
mk3.jpg	24.20%	28.60%	-24.00%	15.88%	Assembly Error Detected
mk4.jpg	40.79%	27.00%	-15.74%	25.35%	Inspection Required
mk5.jpg	27.61%	29.40%	-17.01%	19.22%	Assembly Error Detected

FULL TEXTS BOOK

mk6.jpg	15.58%	27.20%	-20.66%	11.82%	Assembly Error Detected
mk7.jpg	42.34%	26.40%	17.90%	32.67%	Correct Assembly
mk8.jpg	38.83%	28.40%	-0.53%	27.83%	Inspection Required
mk9.jpg	58.13%	27.60%	-2.76%	36.79%	Correct Assembly
mk10.jpg	39.42%	25.00%	24.12%	32.03%	Correct Assembly

While the two separate analyses utilized the same trained CNN model, a minor differences ranging from 5% to 15% probability for critical samples like “mk5.jpg and mk10.jpg” was observed between the CNN scores which reported in CNN evaluation and the hybrid evaluation. This difference is not an error in the model's fundamental decision but is an expected consequence of floating point precision errors inherent in deep learning frameworks. On the other hand, a negative NCC score is a powerful indicator of a significant structural deviation or defect [6].

Crucially, the Hybrid System is designed to mitigate the effects of such minor numerical instability and decision ambiguity from the CNN. For images where the CNN score was marginally inconsistent like “"mk5.jpg” showing a notable score difference between reloads, the Hybrid Score prevents the decision from relying just on that potentially unreliable CNN output. The decisive contribution of FM and NCC provides a stabilizing factor. These components introduce objective, external validation based on geometric matching and pixel level correlation. By averaging these three weighted scores, the final Hybrid Score minimizes the impact of the CNN's computational variance. This process ensures that the system's final decision is robust and maintains high reliability.

3. RESULTS AND CONCLUSIONS

The results of the comparative analysis validate the proposed hypothesis: that no single visual processing method is reliable enough for autonomous quality control, thereby necessitating the robust integration provided by the hybrid system. The stand-alone Feature Matching (FM) and Normalized Cross-Correlation (NCC) methods were highly ineffective, achieving 20% and 10% accuracy due to fundamental instability, FM suffered from an unacceptably high False Positive rate, while NCC exhibited a critical False Negative rate. Although the Convolutional Neural Network (CNN) offered a better performance with 40% accuracy, its inability to definitively classify compliant cases (resulting in 'Inspection Required') demonstrated a conservative bias and high ambiguity that still demands human intervention. By contrast, the hybrid verification model strategically overcame these weaknesses by leveraging the CNN's as the primary influence (WCNN=0.5), and balancing this decision with the objective, localized validation data provided by FM and NCC (Weighted Total 50%). This strategic fusion dramatically increased the overall reliability and accuracy to 70%. The hybrid system is statistically and functionally the most robust solution for minimizing assembly errors.

Table 2.8 Final Comparison of the Results

Method	**Correct Compliant (Out of 5)**	**Correct Non-Compliant (Out of 5)**	**Total Correct (Out of 10)**	**Accuracy (%)**
Feature Matching (FM)	0	2	2	20%
Normalized Cross-Correlation (NCC)	1	0	1	10%

FULL TEXTS BOOK

Convolutional Neural Network (CNN)	0	4	4	40%
Hybrid Verification Model	3	4	7	70%

The results demonstrate that visual processing methods are highly effective in reducing assembly errors within the automotive industry. The ability to accurately identify differences between prototype and final vehicles ensures continuous improvement of quality standards throughout the production cycle. By combining CNNs, NCC, and Feature Matching, the hybrid approach can significantly enhance both the accuracy and stability of the system. However, some limitations must be considered: CNN model training requires large datasets, which may be impractical for certain manufacturers. Preprocessing techniques help mitigate many issues during data collection, such as extreme lighting variations and environmental changes, thereby improving system accuracy. For highly complex subsystems, additional methods may be necessary to achieve precise segmentation and comparison, ensuring optimal error minimization [7], [8].

This thesis investigates the potential use of visual processing techniques instead of current quality control systems for reducing assembly faults in mass production line especially military vehicles. The study showed that by utilizing advanced methods including Convolutional Neural Network (CNN), Normalized Cross Correlation (NCC) and Feature Matching, it might be possible to improve accuracy and efficiency of current quality control systems.

3.1 Key Contributions and Practical Implications

Recently, visual image processing systems automate the identification of assembly defects thereby dependence on manual inspection can be reduced and human induced errors can be minimized. The main contribution of this research is the establishment of a systematic framework for complex subsystem assembly monitoring, directly addressing the limitations of existing isolated vision applications. Specifically, this work provides the first comprehensive methodology that defines the optimal sequential integration of NCC, CNNs, and CCA in military vehicles. This systematic definition of visual processing techniques represents a significant and practical advance toward minimizing assembly errors in complex sub-systems.

FULL TEXTS BOOK

REFERENCES

[1] Fareid, "Image similarity using CNN feature embeddings," *Medium*, Sep. 24, 2023. [Online]. Available: https://medium.com/@f.a.reid/image-similarity-using-feature-embeddings-357dc01514f8

[2] S. P. Mohanty, D. P. Hughes, and M. Salathé, "Using deep convolutional neural networks for image-based plant disease detection," *Front. Plant Sci.*, vol. 7, Art. no. 1419, Sep. 2016.

[3] V. Tiwari, R. C. Joshi, and M. K. Dutta, "Dense convolutional neural networks based multiclass plant disease detection and classification using leaf images," *Ecological Informatics*, vol. 63, p. 101289, Mar. 2021, doi: 10.1016/j.ecoinf.2021.101289.

[4] M. B. Hisham *et al*., "Template matching using sum of squared difference and normalized cross correlation," *Proc. 2015 Int. Conf. Soft Comput. Eng. (SCOReD)*, pp. 100–104, Dec. 2015, doi: 10.1109/scored.2015.7449303.

[5] A. Ghosh and A. Ghosh, "Introduction to feature matching using neural networks," *LearnOpenCV – Learn OpenCV, PyTorch, Keras, Tensorflow With Code, & Tutorials*, Nov. 11, 2024. https://learnopencv.com/feature-matching/

[6] M. Yavuz and E. Yıldırım, "Minimizing assembly errors during mass production process in automotive industry by using visual processing methods," in *Proc. 2nd Int. Conf. Eng., Natural Sci., and Technol. Developments (ICENSTED 2025)*, Bayburt, Türkiye, Jun. 20–23, 2025, ISBN: 978-605-9945-51-6.

[7] N. Hütten *et al*., "Deep learning for automated visual inspection in manufacturing and maintenance: A survey of open-access papers," *Appl. Syst. Innov.*, vol. 7, no. 1, p. 11, Jan. 2024, doi: 10.3390/asi7010011.

[8] M. Krump and P. Stütz, "Deep learning based vehicle detection on real and synthetic aerial images: training data composition and statistical influence analysis," *Sensors*, vol. 23, no. 7, p. 3769, Apr. 2023, doi: 10.3390/s23073769.

FULL TEXTS BOOK

DENİZYOLU TAŞIMACILIĞINDA KONTEYNER KRİZLERİNİN İHRACAT SÜREÇLERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF CONTAINER CRISES ON EXPORT PROCESSES IN SEA TRANSPORTATION

Öğr. Gör. Mesut SELAMOĞLU

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Bahçe Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Lojistik Programı, Osmaniye, Türkiye

ORCID: 0000-0002-5693-4772

Prof. Dr. Mustafa METE

Gaziantep Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, Gaziantep, Türkiye

ORCID: 0000-0003-0412-8602

ÖZET

Denizyolu taşımacılığı uluslararası ticaret için önem arz etmektedir. Denizyolu taşımacılığı ve uluslararası ticaret küresel çapta yaşanan konteyner krizi ile beraber zorlu bir dönem yaşamıştır. Pandemi dönemde meydana gelen arz ve talep dengesizlikleri ve dalgalanmaları konteynerlerin farklı ve yanlış bölgelerde birikmesi, navlun fiyatlarındaki yükselişler ve limanlardaki tıkanmalar, küresel ticarette ihracatı önemli ölçüde etkilemiştir. Bu bildiri denizyolu taşımacılığında meydana gelen konteyner krizlerinin ihracattaki etkilerini literatür temelli bir perspektiften ele almaktadır. 2020 yılı sonrasında yayımlanmış olan akademik çalışmalar, sektör raporları ve uluslararası kuruluşların verileri incelenerek meydana gelen krizlerin sebepleri, sonuçları ve lojistik ağları üzerindeki etkileri bu çalışmada değerlendirilmiştir. Yapılan incelemelerde özellikle de gelişmekte olan ülkelerin ihracat rakamlarının meydana gelen konteyner krizinden dolayı etkilendiği anlaşılmıştır. Bununla beraber dijital izleme, konteyner paylaşım platformları ve sürdürülebilir taşımacılık modelleri gibi modern çözümlerin gelecekte yaşanabilecek benzer krizleri bertaraf etmede önemli rol oynayacağı kanısına varılmıştır. Sonuç olarak konteyner krizleri küresel ticarette sadece taşımacılıkta değil ticarette de kırılganlık olarak da problem yaratmaktadır. Bu çalışma krizlerin neden ve sonuçlarına odaklanarak bütünsel olarak ele almaktadır. Ayrıca ihracat lojistiğinin daha güçlü bir yapıya sahip olması ve daha sürdürebilir olması bakımından sektör yöneticileri ve politika yapıcılarına yol gösterici öneriler sunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Denizyolu taşımacılığı, konteyner krizi, ihracat lojistiği, küresel tedarik zinciri, sürdürülebilirlik

ABSTRACT

Maritime transport is crucial for international trade. Maritime transport and international trade have experienced challenging times due to the global container crisis. Supply and demand imbalances and fluctuations during the pandemic, container accumulation in different and incorrect locations, rising freight prices, and port congestion have significantly impacted exports in global trade. This paper examines the export impacts of container crises in maritime transport from a literature-based perspective. This study examines the causes, consequences, and logistics network impacts of these crises by examining academic studies, industry reports, and data from international organizations published

FULL TEXTS BOOK

after 2020. The analysis revealed that the export figures of developing countries were particularly affected by the container crisis. Furthermore, it was concluded that modern solutions such as digital tracking, container sharing platforms, and sustainable transportation models will play a significant role in eliminating similar crises in the future. Consequently, container crises create problems not only in transportation but also in terms of trade fragility. This study examines crises holistically, focusing on their causes and consequences. It also aims to offer guidance to industry managers and policymakers to strengthen and sustain export logistics.

Keywords: Maritime transport, container crisis, export logistics, global supply chain, sustainability

GİRİŞ

21. yüzyılda küreselleşme hız kazanmıştır. Denizyolu taşımacılık uluslararası ticaretin temel unsurudur. Bununla beraber küresel ekonomide stratejik bir konum kazanmıştır. Uluslararası Denizcilik Örgütü verilerine göre dünya ticaretinin yaklaşık %80'i hacim anlamında denizyolu taşımacılığı ile gerçekleştirilmektedir. Değer olarak ise %70 dolaylarındadır. Bu durumda denizyolu taşımacılığı yalnızca bir lojistik faaliyet değil küresel ticaretin sürekliliğini sağlayan unsur halini almıştır (Hero et al., 2025).

Konteyner taşımacılığı denizyolu taşımacılığının etkinliğini ve verimliliğini belirleten en önemli unsurlardan biridir. 20. yüzyıl ortalarında ortaya çıkan konteyner taşımacılığı, uluslararası ticarete bir standardizasyon kazanmıştır. Bu sayede maliyetler düşmüş olup ticarette mal güvenliği artmıştır. Bir ticaret gemisi günümüzde binlerce konteyner taşıma kapasitesine sahip olduğundan dolayı uluslararası üretim ve tüketim noktaları arasındaki zincir süreklilik kazanmıştır. Fakat sistemin bu denli küresel anlamda entegre bir hal alması aynı zamanda yaşanabilecek şoklara karşı kırılgan hale getirmiştir .

2019 yılı sonunda dünyada salgın başlamasıyla lojistik sektörü ciddi bir problem ile karşı karşıya kalmıştır. Küresel çapta tedarik zincirleri durma noktasın gelmiş, limanlarda mevcut olan iş gücü eksikliği, konteynerlerin yanlış yerlerde birikmesi ve taşımacılığın talep şoku ile karşılaşması sonucunda konteyner krizi meydana gelmiştir. Kriz ilk başlarda kısa süreli bir problem olarak değerlendirilse de hızlı büyüyerek küresel ticareti etkileyen bir sorun haline gelmiştir (Gao et al., 2023).

Konteyner krizi özellikle ihracatçı firmalar ve ülkeler için önemli sorunlar yaratmıştır. Navlun fiyatları hızla yükselmiş, taşıma süreleri artmıştır. Limanlar bu krizden dolayı yoğunluklar ve belirsizlikler oluşmuştur. İhracatçı firmaların maliyet yapısı, teslim performansı ve rekabet gücü bu durumdan doğrudan etkilenmiştir. Türkiye gibi ülkelerde bu durumdan ekonomik olarak etkilenmiştir (Bedoya-Maya et al., 2025).

Bu çalışmanın amacı denizyolu lojistiğinde meydana gelen konteyner krizinin ihracat süreçleri üzerindeki etkilerini incelemektir. Çalışma mevcut literatür bulgularını, uluslararası örgütlerin yayımladığı raporları ve güncel veriler göz önünde bulundurularak konteyner krizinin sebeplerini, ekonomik ve operasyonel sonuçlarını, ayrıca geleceğe yönelik çözüm stratejilerini detaylı bir şekilde değerlendirmektedir. Böylece akademik ve sektör paydaşlarına ihracat ve lojistik politikaları geliştirme konusunda referans teşkil etmeyi hedeflemektedir.

YÖNTEM

Bu çalışma nitel araştırma yöntemleriyle hazırlanmış bir derleme araştırmasıdır. Araştırma süreci üç aşamadan meydana gelmektedir. Bunlar; literatür taraması, tematik sınıflandırma ve nitel içerik analizidir. Literatür taraması aşamasında, 2020-2024 döneminde yayımlanan akademik makaleler, uluslararası kuruluşların yayımladığı raporlar, ulusal ve uluslararası ticaret örgütlerinin değerlendirme raporları ve sektör analiz raporları taranmıştır. Kaynak seçiminde özellikle denizyolu taşımacılığı,

FULL TEXTS BOOK

konteyner krizleri, ihracat lojistiği, tedarik zinciri kesintileri ve pandemi sonrası lojistik yeniden yapılanması gibi konuları ele alan çalışmalar tercih edilmiştir (Hohenstein, 2022).

Tematik sınıflandırma aşamasında, elde edilen kaynaklar üç temel kategori halindedir. İlk olarak yapısal nedenlerdir. Bunlar, arz-talep dengesizlikleri, üretim ve tüketim noktaları arasındaki coğrafik engeller ve taşımacılıktaki kapasite sorunlarıdır. İkinci olarak ise krizin etkileridir. Bu durumda ihracat maliyetlerinde artış, teslimatta güven problemleri, rekabetçi ortamın bozulması ve ekonomik büyüme problemleridir. Üçüncü olarak ise çözüm ve uyum yaklaşımlarıdır. Bu durumda dijitalleşme ve teknolojiye başvurma, bölgesel iş birliği ve ortaklıklar kurma olarak yer almıştır (Tiwari et al., 2024).

Nitel içerik analizi değerlendirilmesinde ise, literatürdeki ortak bulgular ve karşıt görüşler karşılaştırılmıştır. Meydana gelen krizlerin uluslararası anlamda ortak eğilimleri ve Türkiye'ye olan etkileri belirlenmiştir (Drljača et al., 2025).

Bu yöntemsel yaklaşım ile birlikte krizin sadece iktisadi göstergelerle değil yönetimsel, çevresel ve teknolojik boyutlarıyla ele almak mümkün hale gelmiştir. Bu yönden çalışma, klasik ekonomik analizlerin ötesinde kapsamlı ve multidisipliner bir bakış açısı ortaya koymuştur (García-Carbonell et al., 2021).

BULGULAR

Krizin Temel Nedenleri

Literatür taramasından elde edilen bulgulara göre krizin birden fazla nedenleri bulunmaktadır. COVID-19 salgını başlarında üretim faaliyetleri yavaşlamıştır ve limanlarda çeşitli kısıtlamalar uygulanmıştır. Bunun sonucunda konteynerlerin uluslararası dolaşım ağı bozulmuştur. Asya bölgesindeki boş konteyner birikmesi ithalatın yoğun olduğu Avrupa ve Amerika bölgelerinde konteyner kıtlığına neden olmuştur. Bu denge bozulması arz-talep dengesini de olumsuz olarak etkilemiştir. Bu durumda küresel tedarik zincirlerinde ve lojistik ağlarında kırılmalar meydana getirmiştir (Shokair et al., 2023).

Diğer bir bulgu ise lojistik sektöründeki aşırı merkezileşme sorunudur. Dünyada konteyner taşımacılığı pazarında %80'lik bir oranlar birkaç büyük denizyolu taşımacılığı yapan şirket yer almaktadır. Bu aşırı merkezileşme piyasadaki rekabetçiliğin azalmasına ve krizlerde esnekliğin azalmasına yol açmıştır. Büyük şirketlerin küresel navlun fiyatlarını domine etmesi, diğer küçük ve orta büyüklükteki ihracat yapan şirketlerin maliyetlerine yansımıştır (Zheng & Jiang, 2025).

Son olarak lojistik ağları genel olarak tek yönlü bir akışa sahiptir. Bu sebepten konteynerlerin geri dönüş süreçleri de bu durumdan olumsuz etkilenmiştir. Asya bölgesinden diğer bölgelere konteynerlerin dolu bir şekilde gidip dönüşte boş ve atıl kalması piyasada bir dengesizlik yaratmıştır. Bu durum denizyolu taşımacılığında boş dönüş maliyetlerini arttırmış ve tedarik zincirinin sürdürebilirliğini de etkilemiştir (Dolgui et al., 2025).

İhracat Süreçlerine Etkileri

Navlun fiyatlarındaki aşırı yükselme yaşanan konteyner krizinin en somut etkisidir. 2019'da Asya – Avrupa hattında 40'lık konteynerin taşınması için ortalama 1500 USD navlun talep edilirken, 2021 yılı ortalarında 10.000 USD dolaylarına gelmiştir. Bu yükselme düşük katma değerli mal ihracatı yapan şirketlerin karlarını yok etmiştir. Birçok şirket bu durumdan dolayı ihracat operasyonlarını durdurmuştur (Hossen et al., 2024).

Konteyner krizinin bir diğer önemli etkisi ise teslimat güvenilirliği ve zaman yönetimidir. Limanlar meydana gelen yoğunluklar ve gemi beklemeleri teslimat sürelerini uzatmış ve gecikmelere neden olmuştur. Bu durumda müşteri memnuniyetini olumsuz olarak etkilemiş olup güven problemleri yaratmıştır. Özelikler Avrupa ve Orta Doğu pazarlarına yapılan ihracatlarda meydana gelen gecikmeler Türkiye'deki ihracatçı şirketlerin rekabet gücünü azaltmıştır (Hoerunisa et al., 2024).

FULL TEXTS BOOK

Bir diğer etki ise tedarik zinciri planlamasında meydana gelmiştir. Konteyner krizi üretim planlarını öngörülmez hale getirmiştir. Hammadde tedariğinde meydana gelen aksamalar ihracat için yapılan üretim süreçlerini sekteye uğratmıştır. Firmalar bu durumdan dolayı stok maliyetlerinin artması ile karşılaşmıştır. Ayrıca belirsiz lojistik ortamından dolayı ihracatçılar diğer taşıma modlarına yönelmiştir. Bundan dolayı da karayolu, demiryolu ve havayolu taşımacılığında talep ve kapasite sorunları yaşanmıştır (Notteboom et al., 2021).

Türkiye Örneği

Konteyner krizi Türkiye'de dış ticaret dengesi üzerinde etki göstermiştir. Türkiye'nin ihracat hacmi 2020 yılında kısa süreli bir düşüş yaşamıştır. Fakat ihracat yapan firmalar lojistik problemler nedeniyle ürünlerini sevk edememiştir. Türkiye İhracatçılar Meclisi verilerine göre 2021'de konteyner kıtlığı nedeniyle 2 milyar USD değerinde ihracat gerçekleşmemiştir (Açık, 2024).

Türkiye'deki limanlarda dijitalleşme eksikliği ve konteyner izleme sistemlerinin eksiliği nedeniyle liman kapasitelerinin artmasına rağmen kriz döneminde ciddi zorluklar yaşanmıştır. Fakat Türkiye'nin coğrafi olarak avantaja sahip olduğu da tartışılmaz bir gerçektir. Bu durumda transit taşımacılık anlamında Asya ve Avrupa kıtası arasında köprü olarak öne çıkması bir fırsattır (Tishehyar & Shirkhan, 2024).

TARTIŞMA

Uluslararası ticaretin kırılgan yapısını konteyner krizi görünür bir şekilde ortaya çıkarmıştır. Konteyner krizi sadece salgının bir neticesi değildir aynı zamanda küresel tedarik zinciri modelinin sadece verimlilik odaklı ve esneklik eksikliğinin bir çıktısıdır. Yıllarca lojistik sektöründe tam zamanında üretim felsefesi benimsenmiş ve stoklamanın önemi vurgulanmıştır. Fakat konteyner krizi bu sistemin dayanıklılıktan uzak olduğunu göstermiştir.

Konteyner krizi ayrıca uluslararası ticaretin jeopolitik ve ekonomik bağını da ortaya çıkarmıştır. Çin Halk Cumhuriyeti ve Güneydoğu Asya bölgesinin üretim merkezi olması, uluslararası konteyner akışı bu bölgelere ne denli bağımlı hale gelindiğini göstermektedir. Bu durum alternatif lojistik bölgelere ilgiyi ve talebi arttırmıştır. Buna örnek olarak Türkiye, Hindistan ve Vietnam ülkeleri gösterilebilir.

Çevresel ve ekolojik sürdürülebilirlik ise krizin diğer bir konusudur. Limanlardaki yığılmalar, uzun gemi bekleme süreleri ve boş sefer sayılarının artışı karbon salınımı da arttırmıştır. Bu anlamda kriz yeşil lojistik ve mavi ekonomi faaliyetlerinde olumsuz etkilemiştir ve yeşil dönüşüme olan ihtiyacı ortaya çıkarmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünyada meydana gelen konteyner krizi uluslararası ticaretin ne kadar kırılgan ve esnek olmayan bir yapıda olduğunu göstermiştir. Konteyner krizi yalnızca taşıma kapasitesini değil zamanında koordinasyon, şeffaflık, bilgi paylaşımı ve yönetim sistemlerinin de güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bu anlamda dijital dönüşüme önem verilip, hızlandırılıp, blok zincir, yapay zeka ve big data uygulamaları ile konteyner akışları gerçek zamanlı olarak izlenebilir kılınmalıdır. Bölgesel konteyner stokları yaratarak Türkiye'nin jeopolitik konumunu kullanarak Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinde ortak bir konteyner yönetim sistemi kurulmalıdır. Yeşil lojistik uygulamaları arttırılmalıdır. Bu bağlamda gemi yakıtında alternatiflere yönelim olmalıdır. Enerji verimli ve yeşil liman dönüşümleri sağlanmalıdır. Karbon salınımları sıkı takip edilmelidir. İhracat için KOBİ'ler desteklenmelidir. Özellikle KOBİ'lere ihracat için navlun destekleri sağlanmalıdır. Gümrük bürokrasisinde kolaylık sağlanmalıdır. Akademik, kamu, özel sektör iş birliği ve ortaklığı sağlanarak kriz yönetimi, veri paylaşımı ve erken uyarı sistemleri geliştirilmeli aynı zamanda güçlü ve etkin bir iş birliği inşa edilmelidir.

FULL TEXTS BOOK

Sonuç olarak konteyner krizleri geçmişte kalan bir sorun olarak değil gelecekte de küresel ticaret için problem arz eden bir konu olarak benimsenmelidir. Dayanaklı, teknolojik, ekolojik ve sosyal hayata duyarlı lojistik sitemler ve politikalar oluşturmak küresel ticaretin devamlılığı için bir gerekliliktir.

KAYNAKLAR

Açık, A. (2024). Impact of Global Supply Chain Pressure on International Trade: Evidence from Turkey's Container Traffic. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*. https://doi.org/10.1177/03611981241295708

Bedoya-Maya, F., Shobayo, P., Nicolet, A., Christopoulou, E., Majoor, I., van Hassel, E., & Vanelslander, T. (2025). Cargo consolidation in port-hinterland container transport: A spatial economic assessment for inland waterways. *Research in Transportation Business & Management*, *59*, 101254. https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2024.101254

Dolgui, A., Ivanov, D., & Simchi-Levi, D. (2025). Stress tests for supply chains: towards resilience and viability. *International Journal of Production Research*, *63*(9), 3254–3258. https://doi.org/10.1080/00207543.2025.2483113

Drljača, M., Petar, S., Brannan, G. D., & Štimac, I. (2025). Quality Models for Preventing the Impact of Supply Chain Disruptions in Future Crises. *Sustainability*, *17*(8), 3293. https://doi.org/10.3390/su17083293

Gao, X., Kong, Y., & Cheng, L. (2023). Strategies and mechanisms for building digital resilience of container shipping platform in crisis situations: A network orchestration perspective. *Ocean & Coastal Management*, *246*, 106887. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106887

García-Carbonell, N., Martín-Alcázar, F., & Sánchez-Gardey, G. (2021). Facing crisis periods: a proposal for an integrative model of environmental scanning and strategic issue diagnosis. *Review of Managerial Science*. https://doi.org/10.1007/s11846-020-00431-y

Hero, M., Vidmar, P., Vlačič, P., & Perkovič, M. (2025). Limiting greenhouse gas emissions in the maritime transport sector. *Transportation Research Procedia*, *83*, 157–164. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2025.02.022

Hoerunisa, Y., Syamsya Sijabat, E. A., & Setyawati, A. (2024). Analysis of Factors Influencing Container Shortage in Tanjung Priok Port, Jakarta. *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*, 1929–1936. https://doi.org/10.38124/ijisrt/ijisrt23dec1915

Hohenstein, N.-O. (2022). Supply chain risk management in the COVID-19 pandemic: strategies and empirical lessons for improving global logistics service providers' performance. *The International Journal of Logistics Management*. https://doi.org/10.1108/ijlm-02-2021-0109

Hossen, M. D., Muhammad, A., Kenner, B., & Kaufman, J. (2024). Unraveling the impacts of freight rates on US containerized agricultural trade. *Journal of the Agricultural and Applied Economics Association*. https://doi.org/10.1002/jaa2.105

Notteboom, T., Pallis, T., & Rodrigue, J.-P. (2021). Disruptions and resilience in global container shipping and ports: the COVID-19 pandemic versus the 2008–2009 financial crisis. *Maritime Economics & Logistics*. https://doi.org/10.1057/s41278-020-00180-5

Shokair, N., Abdelbary, I., & Shitu, I. (2023). Impact of COVID-19 on the global container shipping industry. *International Business Logistics*, *3*(1), 1. https://doi.org/10.21622/ibl.2023.03.1.001

FULL TEXTS BOOK

Tishehyar, M., & Shirkhan, S. (2024). THE PERSPECTIVE OF TRANSPORT ROUTES IN TÜRKIYE BASED ON THE SWOT MODEL. *Journal of Oriental Studies*, *111*(4), 34–53. https://doi.org/10.26577/jos.2024.v111.i4.04

Tiwari, M. K., Bidanda, B., Geunes, J., Fernandes, K., & Dolgui, A. (2024). Supply chain digitisation and management. *International Journal of Production Research*, *62*(8), 2918–2926. https://doi.org/10.1080/00207543.2024.2316476

Zheng, S., & Jiang, C. (2025). Navigating the Waves: The Global Pandemic's Impact on Container Shipping and Freight Rates Across Different Policy Scenarios. *Naval Research Logistics (NRL)*. https://doi.org/10.1002/nav.22262

FULL TEXTS BOOK

YETİŞKİN MOTİVASYONU VE ÖRGÜTSEL KIRIK CAMLAR TEORİSİ İLİŞKİSİ

THE RELATIONSHIP BETWEEN ADULT MOTIVATION AND ORGANIZATIONAL BROKEN WINDOWS THEORY

Dr. Öğr. Üyesi Abdurrahman AKMAN

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Osmaniye Meslek Yüksekokulu, Türkiye

Orcid id: 0000-0002-7156-3172

ÖZET

Bu çalışma işyerlerindeki yetişkin motivasyon düzeyinin çalışanların örgütsel kırık camlar teorisini nasıl etkilediğini incelemektedir. Bu çalışma, Osmaniye il merkezindeki hizmet sektöründe faaliyet gösteren bir kuruluştan kolayda örnekle yöntemiyle seçilen 266 çalışanla gerçekleştirilmiştir. Veri toplamak için anket tekniği kullanılmıştır. Elde edilen veriler yapısal eşitlik modellemesi (YEM) kullanılarak SmartPLS programında analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, yetişkin motivasyon düzeyi ile örgütsel kırık camlar teorisi arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Çalışanların motivasyon düzeyleri artıkça, örgütsel kırık camlar teorisi davranış sergileme düzeyleri azalmaktadır. Ayrıca çalışanların yetişkin motivasyon düzeyleri ve örgütsel kırık camlar teori düzeylerinin cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, yaş (kuşak) ve toplam çalışma yılına göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Çalışma, çalışan motivasyonu ve örgütsel kırık camlar teorisi davranışı üzerine literatüre katkıda bulunmaktadır.

Anahtar kelimeler: motivasyon, yetişkin motivasyonu, kırık camlar, örgütsel kırık camlar teorisi

ABSTRACT

This study examines how adult motivation levels in workplaces affect employees' organizational broken windows theory. This study was conducted with 266 employees selected through a convenience sampling method from a service sector organization in the Osmaniye province center. A survey technique was used to collect data. The data obtained was analyzed using structural equation modeling (SEM) in the SmartPLS program. The study identified a negative relationship between adult motivation levels and organizational broken windows theory. As employees' motivation levels increase, their level of organizational broken windows theory behavior decreases. Furthermore, there are no statistically significant differences between employees' adult motivation levels and organizational broken windows theory levels based on gender, marital status, education level, age (generation), or total years of service. The study contributes to the literature on employee motivation and organizational broken windows theory behavior.

Keywords: motivation, adult motivation, broken windows, organizational broken windows theory

1. Giriş

Kuruluşların verimlilik ve etkinlik arayışında insan kaynakları kilit bir rol oynamaktadır. Kuruluşlar sürekli değişen bir iş ortamında hayatta kalabilmek için nitelikli işgücüne sahip olmak zorundadır. Artan kalite beklentileri ve müşteri ihtiyaçlarına hızlı cevap verebilmede çalışanların etkisi ve rolü önemlidir. Dolayısıyla kalifiyeli işgücünün örgütteki devamlılığının sağlanması ve korunması gerekmektedir. Oysa örgütteki çalışanı, belirli hedeflere yöneltmek ve yönlendirmek oldukça zordur. Çünkü "insan, hisseleriyle hareket eden bir varlıktır" (Eren, 2015). İşyerinde yaşadığı her bir olayın doğurabileceği

FULL TEXTS BOOK

sonuçlardan olumlu veya olumsuz etkilenmesi muhtemeldir. İnsan kaynaklarında çalışan ilişkileri, kurumsal rekabet gücünü ve çıktıyı tetikleyen önemli mekanizmalar olarak kabul edilir (Abugre, 2017).

Üretim karşıtı davranışları engellemek için sağlıklı işyeri ilişkilerini teşvik etmek, iş birliğini ve güveni artırmak ve fonksiyonel olmayan çatışmaları önlemek için kritik öneme sahiptir (Crossley, 2009). Örgütlerde olumlu iş ve sosyal ilişkilerle bağlantılı faydalara yeterince değinilmiş olsa da olumsuz iş etkileşimlerinin çalışanların refahı ve tutumları üzerindeki etkileri hakkında daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır (Vinokur & Van Ryn, 1993). Günümüzün büyük bir kısmını beraber geçirmek zorunda olduğumuz işyerindeki yönetici ve çalışma arkadaşlarımızla kurulan ilişkilerin bireysel ve örgütsel çıktı üzerinde olumlu ve olumsuz birçok etkisinin olması muhtemeldir. Kurulacak sağlıklı ilişkilerin onların bireysel iş tatminlerini, iş performanslarını ve örgütsel bağlılıklarını artırırken, sağlıksız bir iş ortamının bireylerin iş tatminini ve işten ayrılma niyetini etkilemesi kaçınılmaz olacaktır. (Tütüncü, 2002) iş tatmini üzerinde en etkili değişkenin maaş değil, çalışanların iş yerindeki arkadaşlık ortamının olduğu bulunmuştur. İş ortamındaki çalışanlar arasında samimi ve sıcak ilişkilerin varlığı iş tatminlerini arttırırken, iş arkadaşlığını ve iletişimini bozacak davranış ve tutumların ise iş tatminlerini azaltacağı ifade edilmiştir.

İnsanlar hayatlarını sürdürebilmek, ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılayabilmek için çalışırlar. Girdikleri bu iş hayatında da maddi ve manevi anlamda çalıştıklarının karşılıklarını almak isterler. Beklentilerini karşılıkları oranda da mutlu olurlar ve tatmin olurlar. İşletmede görev yapan her bir çalışanın işine ve işyerindeki ilişkilerine yönelik olarak zamanla geliştirdiği bir zihinsel tutum oluşur. Bu tutumun oluşmasında çalışanın işi hakkındaki bilgisi, işin sonucuna ilişkin yaklaşımları ve iş ortamının koşulları önemli ölçüde rol oynar (Barutçugil, 2004). Çalışanların iş davranışları, herhangi bir kuruluştaki işverenin başlıca endişesidir. Bunlar birçok somut ve soyut faktörden etkilenir. Bu faktörler sadece olumlu iş davranışlarını teşvik etmek için değil, bazen de üretkenlik karşıtı iş davranışlarına neden olabilir. Bu faktörlerden birisi de çalışanların çalışma gruplarında patronları, meslektaşları ve astları ile nasıl bir muamele ve etkileşim içinde olduklarıdır (Sabeen & Arshad, 2019). Örgütlerin amaçlarını gerçekleştirebilmesinin kilit anahtarı iş görenlerinin ortak amaca katkıda bulunmaya istekli oluşlarında saklıdır. Çalışanların örgütsel amaçlara katkıda bulunmaya yönelik arzuları; çalışanların amaca ulaşma konusunda sergiledikleri çabanın sonunda elde ettikleri tatminle bağlantılıdır. Çünkü çalışanların elde ettikleri doyum, katlanılan özveriyi aşarsa, bireylerde ortak amaca katkıda bulunmaya isteklilik görülür ve örgütsel etkililik gerçekleşir (Çetinkanat, 2000). Diğer yandan çalışanlar, işinden ve iş ortamından beklentilerinin yeterince karşılık görmediğini hissederse iş tatminsizliğine düşebilir. İş tatminsizliği, çalışanın işgücü verimliliğinin düşmesine, işe ve örgüte bağlılığının azalmasına ve isteğe bağlı işgücü devir hızının artmasına neden olmaktadır. İş tatmini kişinin, toplam iş çevresinden, örneğin işin kendisinden, yöneticilerden, çalışma grubundan ve iş organizasyonundan elde etmeye çaba gösterdiği rahatlatıcı ve iç yatıştırıcı bir duygudur (Akıncı, 2002).

Sağlıklı insan kaynakları uygulamaları bir firmanın mevcut ve potansiyel çalışanlarının bilgi, beceri ve yeteneklerini geliştirebilmeli, motivasyonlarını arttırabilmeli, işten kaçmalarını azaltabilmeli ve kaliteli çalışanların elde tutulmasını sağlayabilmelidir. Bir işletmenin insan kaynakları rakiplerin kolayca kopyalayamayacağı eşsiz bir kaynaktır ve işletmeler için önemli bir rekabet avantajı sağlarlar (Kanyurhi & Bugandwa Mungu Akonkwa, 2016: 774). Sağlıklı iş yeri ilişkilerinin inşa edilebilmesi, iş birliği ve güvenin sağlanabilmesi ve yıkıcı çatışmaların önlenebilmesi için çalışanların motivasyon düzeylerinin ölçülmesi ve örgütteki kırık camlar teorisi hakkında çalışanların düşüncelerinin ölçülmesi ve bu değişkenler arasındaki muhtemel ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

FULL TEXTS BOOK

2. Literatür Taraması

2.1. Yetişkin Motivasyonu

Literatürde genel kabul gören yaklaşıma göre, insan davranışlarının temelinde ihtiyaçlar yer almaktadır. Bireyler, öncelikle başkalarının ihtiyaçlarını karşılamaktan ziyade, kendi amaç ve çıkarlarına hizmet eden çabalar göstermeye eğilimlidirler. Bunun nedeni, bireysel amaçların özünde tatmin edilmemiş ihtiyaçlardan kaynaklanmasıdır. Bu eksikliklerin ortaya çıkması, bireyin söz konusu eksiklikleri gidermek amacıyla eyleme geçmesini ifade eder. Psikolojide bu eyleme geçmeyi sağlayan uyarılmış ihtiyaç durumu "güdü" olarak adlandırılmaktadır. Güdü, bireyi harekete geçiren, davranışın sürdürülmesini sağlayan ve olumlu bir yöne yönlendiren itici bir güç olarak tanımlanmaktadır. Bu doğrultuda, güdüleme (motivasyon), bireyin belirli bir amaca yönelik olarak harekete geçmesi için isteklendirilmesi ve etkilenmesi süreci şeklinde ifade edilebilir (İbicioğlu et al., 2013).

Motivasyon, genel olarak bireyin davranışlarını başlatan, yönlendiren ve sürdüren bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Motive etme ise, yalnızca güdü kavramını aşan daha kapsamlı bir olgudur; bir bireyin belirli bir eylemi gerçekleştirmesi için gerekli güdüsel ve dürtüsel unsurların oluşturulması ve desteklenmesi sürecini ifade etmektedir. İnsan tutum ve davranışlarının belirlenmesindeki güçlük, motivasyon olgusuna yönelik araştırmaların yürütülmesini zorlaştıran bir unsur olarak değerlendirilmektedir (Tulunay Ateş & İhtiyaroğlu, 2019). İnsan unsurunun fiziksel, ruhsal ve zihinsel potansiyelini hem bireysel hem de örgütsel amaçlar doğrultusunda yönlendirme gerekliliği, bizi "motivasyon" kavramına ulaştırmaktadır. Bireylerin, içinde bulundukları grupların, örgütlerin ve toplumun hedefleri doğrultusunda çaba göstermeleri için motive edilmeleri gerekmektedir. Zira motive edilmiş bireyler, gerçekleştirdikleri faaliyetleri isteyerek ve keyif alarak yerine getirirler; bu durum ise hem bireysel hem de örgütsel düzeyde verimliliğin artmasına katkı sağlar. Dolayısıyla, motivasyon, işlerin etkin ve verimli biçimde yürütülmesinde belirleyici rol oynayan temel unsurlardan biri olarak değerlendirilmektedir (İbicioğlu et al., 2013).

Motivasyon kavramı, bireylerin ya da örgütlerin görevlerini yerine getirme ve belirlenen hedeflere ulaşma süreçlerinde etkili bir belirleyici unsur olarak değerlendirilmektedir (İbicioğlu et al., 2013). Motivasyon, bireyin belirli bir amacı gerçekleştirme yönündeki istek ve arzusu olarak tanımlanmaktadır. Motivasyonun iki temel özelliğinden ilki, kişisel bir olgu olmasıdır; dolayısıyla bir bireyi motive eden bir unsur, başka bir birey üzerinde aynı etkiyi yaratmayabilir. İkinci özelliği ise, motivasyonun ancak bireyin davranışları aracılığıyla gözlemlenebilir olmasıdır. Motivasyon düzeyinin kişiden kişiye farklılık göstermesi nedeniyle, yaptığı işi kendisi açısından anlamlı ve değerli bulan bireylerin, görevlerini yerine getirirken daha yüksek bir motivasyon sergiledikleri ve buna bağlı olarak verimliliklerinin arttığı söylenebilir (Garipağaoğlu-Uğur, 2020).

İhtiyaçlar, inançlar ve hedefler motivasyonun temel bileşenleri arasında yer almaktadır. Motivasyonun önemli bir kısmı doğrudan ya da dolaylı biçimde bedensel ihtiyaçlardan kaynaklansa da, bir bölümü ruhsal gereksinimlerden beslenmektedir. Araştırmalar, sosyal güdülerin kimi zaman psikolojik güdülerden daha güçlü bir etki oluşturabildiğini; ayrıca psikolojik güdülerin, fizyolojik ve sosyal güdülere kıyasla analiz edilmesinin daha güç olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, bireyin motivasyonunu yalnızca fizyolojik ihtiyaçların değil, aynı zamanda psikolojik ve sosyal gereksinimlerin de etkilediği; ancak bu gereksinimlerin belirlenmesi ve karşılanmasının fizyolojik ihtiyaçlara oranla daha karmaşık bir süreç olduğu ifade edilebilir. Bu durumun temel nedeni, psikolojik ve sosyal ihtiyaçların bireyler arasında farklılık göstermesi ve bireysel algının duygu ve düşünceler tarafından şekillendirilmesidir (Tulunay Ateş & İhtiyaroğlu, 2019).

Geçmişten günümüze kadar çalışanların motivasyonunu artırmaya yönelik olarak çeşitli motivasyon araçlarından yararlanılmıştır. Yapılan araştırmalar, hem içsel hem de dışsal motivasyon araçlarının

FULL TEXTS BOOK

çalışan motivasyonu üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, içsel motivasyon araçlarının çalışan motivasyonu üzerindeki etkisinin, dışsal motivasyon araçlarına kıyasla daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca, içsel ve dışsal motivasyon araçlarının çalışanların motivasyon düzeyleri üzerindeki etkisinin cinsiyet, yaş, çalışma süresi ve departman gibi demografik değişkenlere göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir (Dündar et al., 2007). Motivasyonsuzluk, bireyin bir davranışı gerçekleştirmeye yönelik ne içsel ne de dışsal herhangi bir isteğe sahip olmaması durumu olarak tanımlanmaktadır. Bu durum, bireyin söz konusu davranışa değer atfetmemesi, davranışı gerçekleştirmek için dışsal bir baskı ya da zorunluluk hissetmemesi ve davranışın sonucuna ilişkin herhangi bir beklenti taşımaması halinde ortaya çıkmaktadır. Motivasyonsuzluk yaşayan birey, genellikle kendini yetersiz hissetmekte, davranışları üzerinde sınırlı ya da hiç kontrol sahibi olmadığını düşünmekte ve bu nedenle motivasyonsuzlukla ilişkili davranışları zamanla sergilememeye başlamaktadır (Aslan & Doğan, 2020).

Motive olan iş görenler işlerinden daha çok tatmin olacak ve işleri için daha çok çaba göstereceklerdir (Aslan & Doğan, 2020). İş motivasyonu olarak tabir edilen içsel ve dışsal motivasyon unsurlarının, genel kapsamında örgütsel bağlılığı pozitif yönlü etkilediği sonucuna ulaşılmıştır (Garipağaoğlu-Uğur, 2020). Dışsal motivasyonun örgütsel bağlılığın alt faktörleri üzerinde pozitif bir etkisi tespit edilmiştir (Bilge et al., 2015). Literatürdeki çalışmalarda motivasyonun; verimlilik, performans, kişisel başarı, akademik başarı, iş doyumu, stres düzeyi, duygusal zekâ ve örgütsel bağlılık gibi değişkenlerle anlamlı bir ilişki içinde olduğu ortaya konmuştur. Araştırma bulgularına dayanarak, motivasyona yönelik iyileştirmelerin bireylerin başarı düzeyini ve psikolojik iyi oluşunu olumlu yönde etkileyebileceği söylenebilir. Ayrıca, çalışma yaşamı ile yaşam doyumu arasındaki güçlü ilişki dikkate alındığında, iş doyumu yüksek ve üretken bireylerin yaşam doyumlarının artmasının, toplumsal refah, huzur ve mutluluk düzeyine katkı sağlayacağı öngörülebilmektedir (Tulunay Ateş & İhtiyaroğlu, 2019).

Muhasebe meslek mensuplarının motivasyon düzeylerini içsel ve dışsal faktörler bağlamında tespit etmek ve bu faktörlerin demografik özelliklerle ilişkisini ortaya koymak amaç amacıyla yapılan çalışmada cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, unvan ve mesleki deneyim faktörlerinin bu durumda herhangi bir farklılık meydana getirmediği tespit edilmiştir (İbicioğlu et al., 2013). Yönetim araştırmalarında genel olarak motivasyon, arzu edilen iş davranışlarını başlatma, yöneltme ve devam ettirme hareketi olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımla birlikte çalışanların motive edilmesi ve işletmelerin kullanacakları motivasyon araçlarının neler olması gerektiği daha önemli hale gelmektedir (Dündar et al., 2007).

2.2. Kırık Camlar Teorisi

Kırık Camlar Teorisi Stanford Üniversitesi'nde görev yapan Psikolog Philip Zimbardo tarafından yapılan bir deneye dayanmaktadır. Kırık camlar teorisi (broken windows theory), küçük suçların veya düzensizliklerin zamanında kontrol edilmemesi durumunda, bu ihlallerin daha kapsamlı suçlara ve vandalizme zemin hazırlayabileceğini öne sürmektedir. Kontrol edilmeyen küçük ihlaller, bireylerde "bu ortamda kurallar uygulanmıyor" algısı yaratmakta ve potansiyel olarak daha ciddi suç işleyebilecek bireyler üzerinde caydırıcı etki göstermemektedir. Bu durum, küçük suçların göz ardı edildiği yerleşimlerin kısa sürede daha ciddi suç faaliyetleri ve şiddet olayları için bir üreme alanına dönüşebileceğini göstermektedir. Teorinin vurguladığı temel nokta, meydana gelen olaylara zamanında müdahale edilmemesi hâlinde, bu olayların domino veya kelebek etkisiyle zincirleme olumsuz sonuçlara yol açabileceği ve bazı durumlar için artık geri dönüşün mümkün olmayabileceğidir (Bektaş et al., 2019). İşletmelerin de bir nevi çalışanları ve yöneticileriyle bir toplum olduğu dikkate alındığında Kırık Camlar Teorisinin işletme ortamında da geçerli olabileceği söylenebilmektedir. İşletmelerde fiziksel çalışma koşullarının, çalışanların işyeri refahını gözetir şekilde düzenlenmemesi, çalışanlar tarafından yöneticilerin ihmalkârlığı olarak algılanabilmektedir. Bu algı, çalışanların görevlerini aksatmalarına yol

FULL TEXTS BOOK

açabilir ve aksayan görevler karşısında herhangi bir müdahale yapılmadığında, üretim karşıtı davranışların örgüt içinde yayılmasına zemin hazırlayabilir (Ece, 2023).

Kırık camlar teorisi, suçun ortaya çıkmasında fiziksel ve sosyal düzensizliklerin rolüne dikkat çekmektedir. Kırık camlar, bakımsız binalar, başıboş çöpler veya gelişi güzel duvar yazıları gibi ihmal ve düzensizliği simgeler. Teoriye göre, küçük düzensizlikler göz ardı edildiğinde, bireyler bu ortamda kuralların uygulanmadığını algılar ve daha büyük suç veya zarar verici davranışlarda bulunabilir. Fiziksel çevredeki düzensizlikler, ihmal edilmiş alanlar ve yetersiz denetim, suç potansiyeli olan bireyleri cesaretlendirebilir. Bu nedenle, kırık camların onarılmaması, domino etkisiyle diğer ihlallerin de artmasına yol açmaktadır. Öte yandan, çevrede düzen sağlandığında ve denetim önlemleri alındığında (ör. güvenlik kameraları), kabahat ve suç oranları azalmakta, toplumda etik ve normlara uygun davranışların güçlenmesine katkı sağlamaktadır. Teori, temel olarak ihmal edilmiş ve bakımsız ortamların, düzensizliği artırarak suç için uygun bir zemin oluşturduğunu vurgulamaktadır (Şenol, 2022).

Günümüzde bireylerin psikolojisi, geçmişe kıyasla çevresel etkenlerin yoğunluğu nedeniyle davranışlarını daha derinden etkilemektedir. Yaşam koşulları, eğitim düzeyi, teknolojik gelişmeler ve toplumsal şartlar, bireylerin doğru ile yanlışı ayırt etme becerilerini zorlaştırabilmektedir. Benzer şekilde, organizasyonların çalışma koşullarındaki değişkenlikler de çalışanların psikolojisini etkileyerek bu etkinin örgütün geneline yayılmasına neden olmaktadır. Ayrıca, çalışanlar yalnızca iş ortamındaki değil, kişisel çevrelerinde sahip oldukları roller ve statülerle de etkilenirler. İnsanlar çevrelerindeki bireylerin davranışlarını taklit etme eğiliminde olduğundan, çalışanların kişisel çevresinde gözlemledikleri aksaklıklar veya etik dışı davranışlar, örgütteki davranış ve çalışma biçimlerini şekillendirebilmektedir (Altıntaş, 2023).

Örgütlerde kırık camların önlenebilmesi için yapılması gerekenleri (Gladwell, 2000) kitabında şu şekilde özetlemektedir: çalışanların müşteri memnuniyetini artırıcı davranışlarını yönlendirmek için belirli standartlar ve uygulamalar benimsenmelidir. Öncelikle, çalışanların hijyenik ve uygun kıyafetlerle işyerinde bulunmaları sağlanmalı, bu sayede müşterilerin işletmeye olan güveni pekiştirilmelidir. Müşteri iletişiminde ise standart karşılama protokollerinin uygulanması, çalışanların müşterilere isimleriyle hitap ederek önemsendiklerini hissettirmeleri önemlidir. Bunun yanı sıra, çalışanların müşteriyle etkileşimlerinde tam dikkat göstermeleri, güler yüzlü ve nazik bir tutum sergilemeleri gerekir; zira araştırmalar, olumlu duyguların bulaşıcı olduğunu ve müşteriye gösterilen ilgiyi artırdığını göstermektedir. İş yerinin fiziksel görünümü de müşteri deneyimini etkileyen önemli bir faktördür; düzenli ve temiz bir ortam, müşterilerin işletmede daha uzun süre kalmasını ve tekrar ziyaret etmelerini desteklemektedir. Son olarak, memnuniyetsiz müşterilere yönelik saygılı ve empatik yaklaşımlar, şikâyetlerin etkin biçimde ele alınması ve çözülmesi, işletmenin itibarının korunması ve müşteri sadakatinin sağlanması açısından kritik bir rol oynamaktadır.

Örgüt çalışanlarının, çevrelerindeki iş arkadaşlarının çalışma biçimlerinden etkilenerek kendi davranışlarını değiştirebilecekleri ve özellikle örgüt normları ile politikalarının yöneticiler tarafından yeterince uygulanmamasından kaynaklanan yönetimsel boşlukların, çalışanların etik dışı davranışlarda bulunmasına zemin hazırlayabileceği öne sürülebilir. Bu çerçevede, hem bireysel hem de yönetsel faktörlerin, örgütlerdeki "kırık camlar" fenomeninin temelini oluşturduğu görülmektedir. Bu teori bağlamında bir örgütte kararların verilmesi ve uygulanmasında yöneticiler tarafından çalışanlara gösterilen küçük bir tolerans uzun vadede örgütlerde bu kararların uygulanmasına daha büyük zararlar vermeye başlar. Bir kırık cama (çalışana) zamanında müdahale edilmediği zaman örgütlerdeki diğer camları da tehlikeye düşürerek diğer camların da birer birer kırılıp dökülmesine yol açabilir (Bektaş et al., 2019).

FULL TEXTS BOOK

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, örgütsel kırık camların, üretim karşıtı iş davranışlarının oluşmasını teşvik ettiğini göstermiştir. Bu sonuçlara göre örgütsel kırık camlar ile sabote etme, geri çekilme, çalma, kötüye kullanma alt boyutu arasında doğru yönlü ve anlamlı ilişkiler olduğu belirlenmiştir (Şenol, 2022). Spor örgütlerinde kırık camlar teorisini inceleyen çalışma sonucunda cinsiyet, yaş ve hizmet yılı değişkenlerine göre örgütsel kırık camlar ölçeğinin bireysel ve yönetsel alt boyutlarına ilişkin anlamlı farklılığa rastlanmamıştır (Yavuz Eroğlu et al., 2022). Örgütsel kırık camların yıkıcı sapma davranışları üzerindeki etkisini küçük, orta ve büyük ölçekli işletmelerdeki çalışanlar üzerinde araştıran çalışma sonucunda örgütsel kırık camların yıkıcı sapma davranışı üzerinde pozitif yönlü ve anlamlı etkisinin olduğu görülmüştür. Örgütlerdeki kırık camlar davranışlarını olumsuz yönde devam ettirmenin olumsuz davranışlara yol açacağını ortaya koymaktadır (Altıntaş & Palabıyık, 2024). Örgütsel kırık camlar teorisinin erdemli raporlama (whistleblowing) davranışı üzerinde pozitif yönlü anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca örgütsel kırık camlar teorisinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermezken, medeni duruma göre istatistiksel açıdan anlamlı farklar tespit edilmiştir (Altıntaş, 2023).

Çalışanların motivasyon düzeyleri, kırık camlar teorisi bağlamında oldukça belirleyici bir faktör olabilir. Teorinin temel varsayımı, küçük düzensizlikler veya kurallara uyulmayan davranışların, zamanla daha büyük sorunlara ve etik dışı davranışlara zemin hazırlayabileceğidir. Motivasyon düzeyi düşük çalışanlar bu süreçte özellikle savunmasız olabilir. Motivasyon Düşüklüğü ve Kural İhlalleri: Düşük motivasyona sahip çalışanlar, örgütsel normlara ve etik kurallara uyma konusunda daha az özen gösterebilir. Bu durum, küçük kural ihlallerinin (örneğin görev ihmali, geç kalma, prosedürleri atlama) örgüt genelinde yayılmasına ve kırık camlar fenomeninin tetiklenmesine yol açabilir. Motivasyon Yüksekliği ve Olumlu Etki: Motivasyonu yüksek çalışanlar, örgüt içindeki kurallara ve normlara daha bağlı hareket ederler. Bu durum, küçük düzensizliklerin erken aşamada fark edilmesini, düzeltilmesini ve yayılmasının önlenmesini sağlayarak kırık camlar etkisinin sınırlanmasına katkıda bulunur. Etik Farkındalık ve İçsel Motivasyon: İçsel motivasyonu yüksek bireyler, işlerini sadece zorunluluktan değil, kişisel değer ve amaçlarından dolayı yerine getirirler. Bu tür bir motivasyon, etik dışı davranışların önlenmesinde ve örgütsel normların sürdürülebilirliğinde kritik rol oynar. Yönetsel Boşlukların Algılanması: Motivasyon düzeyi düşük çalışanlar, yöneticilerin normları uygulamadığını fark ettiklerinde, bu boşluğu kendi avantajlarına kullanabilir ve küçük etik ihlalleri normalleştirebilir. Bu durum, kırık camlar teorisinin öngördüğü olumsuz zincirleme etkiyi hızlandırır. Özetle, çalışan motivasyonu, kırık camlar teorisinin örgütlerde ortaya çıkma olasılığını azaltan veya artıran kritik bir değişkendir. Motivasyon yüksek olduğunda küçük sorunlar büyümeden önlenebilir; düşük olduğunda ise küçük ihlaller hızla yayılabilir ve örgüt kültüründe olumsuz bir etki yaratabilir. Örgütlerdeki kırık camlar teorisi davranışlarının varlığının iş arkadaşları, yöneticiler ve öğrenciler gibi çeşitli insan varlıkları arasındaki kişilerarası ilişkileri zayıflatabileceğini ve bunun da onların moral düzeylerinin düşmesine, motivasyonlarının düşmesine, işe bağlılıkta azalmalara, yapılan işin kalitesinin düşmesine, geri çekilme davranışlarının artmasına ve tüm bunlarında genel performansını olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak aşağıdaki hipotez oluşturulmuştur.

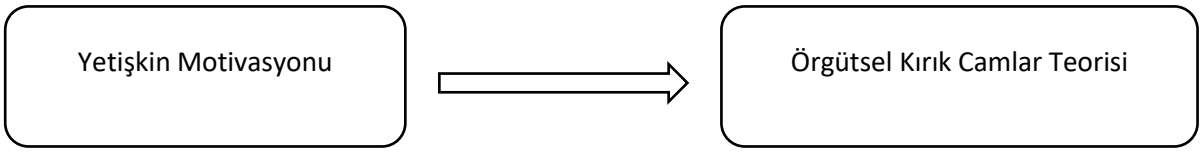
H_1. Yetişkin motivasyonunun örgütsel kırık camlar teorisi üzerinde azaltıcı bir etkisi vardır.

3. Yöntem

Çalışmanın bu aşamasında birincil literatür çerçevesinde oluşturulan araştırma modeli, araştırmanın evreni ve örneklemi ile kullanılan ölçeklere ilişkin bilgiler sunulmuştur. Ardından araştırma örnekleminden elde edilen verilerle analizler gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda araştırma modelinin ölçüm sonuçları, ayırt edici geçerlilik sonuçları ve Varyansa Dayalı YEM Modeli ve Yol Katsayıları sunulmuştur.

3.1. Araştırma Modeli

Yukarıda belirtilen literatür taraması, kavramsal temel ve hipotezler ışığında önerilen araştırmanın kavramsal modeli Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1: Araştırma Modeli

3.2. Evren ve Örneklem

Osmaniye il merkezindeki hizmet sektöründe faaliyet gösteren firmalar araştırmanın evrenini oluşturmaktadır. Çalışmada kullanılacak gerekli veri seti, kolayda örnekleme yöntemi seçilerek 266 kişiye anket uygulanması sonucunda elde edilmiştir. Hizmet kuruluşlarında yetişkin motivasyonu ve örgütsel kırık camlar teorisi üzerine araştırmanın uygun olduğu ileri sürülebilir. Örneklemin hizmet sektöründen bir işletmelerin tercih edilmesinde bu gerekçe dikkate alınmıştır. Çünkü hizmet sektöründe, insan kaynaklarının yönetimi diğer sektörlere göre daha önemlidir çünkü bu sektörde, müşterilerine tercih edilebilir ürün ve hizmet sunmak için çalışanlara büyük görevler düşmektedir (Hwang et al., 2014: 71).

3.3. Kullanılan Ölçekler

Anket formunda yer alan tüm ölçeklerde kullanılan ifadeler aşağıda verilmiştir. Demografik ve kontrol değişkenleri hariç kullanılan ölçekler, "1: Kesinlikle Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum" şeklinde beşli Likert tipinde tasarlanmıştır. Ölçeklerin güvenilirliği hesaplanarak ölçeklerin ortalaması alınmış ve standart sapma değerleri hesaplanarak elde edilen veriler yorumlanmıştır. Verilerin toplanması için kullanılan anket formu dört bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde katılımcıların cinsiyet, medeni durum ve yaş gibi (kuşak) demografik bilgilerini ve toplam çalışma yılı gibi kontrol değişkenleri içermektedir. İkinci bölümde (Tulunay Ateş & İhtiyaroğlu, 2019) tarafından geliştirilen ve 21 ifadeden ve içsel ve dışsal motivasyon olmak üzere iki boyuttan oluşan "Yetişkin Motivasyon Ölçeği" yer almaktadır. Ölçekteki örnek ifadeler şu şekildedir: Çevremdekileri hayal kırıklığına uğratmamaya özen gösteririm. Çevremdekilerin desteğini almaya

FULL TEXTS BOOK

önem veririm. Karar verirken başkalarının fikirlerine önem veririm. Bir şeyler keşfetmekten zevk alırım. Ölçeğin güvenirlik değeri *0.94* olarak bulunmuştur.

Üçüncü bölümde (Bektaş et al., 2019) tarafından geliştirilen ve iki boyuttan ve 13 ifadeden oluşan Örgütsel Kırık Camlar Ölçeği" yer almaktadır. Ölçekteki örnek ifadeler şu şekildedir: Örgüt çalışanları, geri bildirimde bulunmadıkları için ben de geribildirimde bulunma gereği duymam. Örgüt çalışanları, işle ilgili sorumluluk ve inisiyatif almaktan kaçındıkları için ben de inisiyatif almaktan kaçınırım. Örgüt çalışanları, işi yaparken kasıtlı olarak yavaş, özensiz ya da kötü iş yaptıkları için ben de bu şekilde çalışırım. Örgüt çalışanları, işyerindeki fiziksel eşyaları özensiz kullandıkları için ben de özen göstermem.

4. Bulgular

Tablo 1: Katılımcıların Demografik Profili

Değişkenler (N=266)	F (%)	Yetişkin motivasyonu		Örgütsel kırık camlar teorisi	
Cinsiyet		Medyan	Mann-Whitney Test p	Medyan	Mann-Whitney Test p
Kadın	154 (57,9)	137,23	0,353	126,99	0,105
Erkek	112 (42,1)	128,37		142,45	
Medeni durum					
Evli	168 (63,2)	137,73	0,240	124,63	0,140
Bekar	98 (36,8)	126,24		148,71	

Kuşak	F (%)	**Eğitim düzeyi**	F (%)	**Toplam çalışma yılı**	F (%)
X kuşağı	58 (21,8)	Lise ve altı	138 (51,9)	1 yıldan az	41 (15,4)
Y kuşağı	171 (64,3)	Ön lisans	44 (16,8)	1-5 yıl arası	88 (33,1)
Z kuşağı	37 (13,9)	Lisans ve üzeri	84 (31,6)	6-10 yıl arası	77 (28,9)
				11 yıl ve üzeri	60 (22,6)

Katılımcıların %57,9'u kadın ve %42,1'i erkektir. Katılımcıların %63,2'si evli ve %36,8'i bekardır. Kuşak dağılımlarına bakıldığında %21,8'i X kuşağı, %64,3'ü Y kuşağı ve %13,9'u Z kuşağındadır. Eğitim düzeyi açısından %51,9'u lise ve altı eğitim düzeyinde, %16,8'i ön lisans ve %31,6'sı lisans ve üzeri eğitime sahip oldukları görülmektedir. Toplam çalışma yılı açısından %15,4'ü 1 yıldan az, %33,1'i 1-5 yıl arası, %28,9'u 6-10 yıl arası ve %22,6'sı 11 yıl ve üzeri olduğunu ifade etmiştir.

Eldeki verilerin normal dağılım göstermediği ve homojen olmadığı durumlarda parametrik olmayan testler uygulanmalıdır. Çalışmadaki verilen çarpıklık ve basıklık değerleri kabul edilebilir değerler arasında olmadığı için T-testi yerine Mann Whitney U testi (bağımsız) ve Varyans (ANOVA) testi yerine ise Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Test sonucunda çalışanların yetişkin motivasyon ve örgütsel kırık camlar teorisi düzeylerinin cinsiyete göre istatiksel olarak farklılık göstermemektedir (p

FULL TEXTS BOOK

= > 0,05). Benzer şekilde çalışanların yetişkin motivasyon ve örgütsel kırık camlar teorisi düzeylerinin medeni duruma göre istatiksel olarak farklılık göstermemektedir (p = > 0,05).

Tablo 2: Güvenirlik, Ortalama, Standart Sapma, Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Değişkenler	İfade sayısı	Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	KMO and Bartlett's Test	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık
Yetişkin motivasyonu	21	,885	,892	0,885; 0,000	4,22	4,23	,478	-1,339	5,105
Örgütsel kırık camlar teorisi	13	,869	,872	0,914; 0,000	1,80	1,69	,739	1,668	3,647

Tablo 3: Eğitim, Kuşak ve Toplam Çalışma Yılına İlişkin Farklılık Testi Sonuçları

Bağımsız değişkenler	Bağımlı değişkenler		Kareler Toplamı	df	Kareler ortalaması	F	p
Eğitim durumu	Yetişkin motivasyonu	Gruplar arası	,484	2	,242	1,056	,349
		Gruplar içi	60,248	263	,229		
		Toplam	60,732	265			
	Örgütsel kırık camlar teorisi	Gruplar arası	2,259	2	1,129	2,079	,127
		Gruplar içi	142,845	263	,543		
		Toplam	145,103	265			
Kuşak	Yetişkin motivasyonu	Gruplar arası	,017	2	,009	,037	,964
		Gruplar içi	60,715	263	,231		
		Toplam	60,732	265			
	Örgütsel kırık camlar teorisi	Gruplar arası	,973	2	,486	,888	,413
		Gruplar içi	144,130	263	,548		
		Toplam	145,103	265			

FULL TEXTS BOOK

Toplam çalışma yılı	Yetişkin motivasyonu	Gruplar arası	1,593	3	,531	2,353	,073
		Gruplar içi	59,139	262	,226		
		Toplam	60,732	265			
	Örgütsel kırık camlar teorisi	Gruplar arası	,576	3	,192	,348	,791
		Gruplar içi	144,528	262	,552		
		Toplam	145,103	265			

Çalışanların yetişkin motivasyon ve örgütsel kırık camlar teorisi düzeylerinin eğitim düzeyi, kuşak türü ve toplam çalışma yılına göre istatiksel olarak farklılık gösterip göstermediğini ölçmek için Varyans (ANOVA) testi yerine Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Test sonucunda istatistiksel açıdan bu değişkenlere göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir (p = > 0,05).

Araştırma modelinin analizine geçmeden önce araştırmaya ilişkin olarak geçerlik ve güvenirlik analizleri aşamasında araştırmanın iç tutarlılık güvenirliği, birleşme geçerliği ve ayrışma geçerliği ayrı ayrı analiz edilmiştir. İç tutarlılık güvenirliği analizi için Cronbach Alfa ve birleşik güvenirlik olarak ifade edilen CR "Composite Reliability" katsayıları hesaplanmıştır. Birleşme geçerliği analizi için faktör yük değerleri ve açıklanan ortalama varyans AVE "Average Variance Extracted" değerleri hesaplanarak incelenmiştir. Ayrışma geçerliği analizi için Fornell-Larcker ve HTMT "Heterotrait-Monotrait Ratio" değerleri kullanılmıştır. İç tutarlık güvenirliği analizinde Cronbach Alpha ve CR değerlerinin 0,70'e eşit ya da büyük olması, faktör yük değerlerinin 0,70'e eşit ya da büyük ile 0,40 ile 0,70 arasında ise AVE değerlerinin kontrol edilmesi gerekir. AVE'nin "açıklanan ortalama varyans değeri" 0,50 eşit ya da büyük olarak gerçekleşmesi beklenmektedir (Hair et al., 2021; Doğan, 2019). Tablo 4'te araştırmaya ait değişkenlerin iç tutarlık güvenirliği ile birleşme geçerliği analiz sonuçlarına ait değerlere yer verilmiştir.

Tablo 4: Araştırma Modelinin Ölçüm Sonuçları

Gizli Değişkenler	İfadeler	Faktör Yükleri	Cronbach Alfa Katsayısı	CR Katsayısı	AVE Değerleri
Örgütsel kırık camlar teorisi (ÖKCT)	k10	0,847	0,926	0,937	0,541
	k11	0,786			
	k12	0,752			
	k13	0,898			
	k2	0,498			
	k3	0,734			
	k4	0,670			
	k5	0,569			

FULL TEXTS BOOK

	k6	0,837			
	k7	0,540			
	k8	0,833			
Yetişkin motivasyonu (YM)	y1	0,795	0,894	0,898	0,516
	y15	0,730			
	y19	0,818			
	y2	0,691			
	y20	0,667			
	y3	0,683			
	y4	0,643			
	y6	0,699			

Tablo 4'te araştırma modelinin ölçüm sonuçları gösterilmiştir. Tablodaki ölçüm değerleri incelendiğinde, Cronbach Alfa katsayıları 0,894 ile 0,926 arasında; CR katsayıları 0,898 ile 0,937 arasında gerçekleşmesi nedeniyle iç tutarlık güvenirliği sağlanmıştır. Faktör yük değerleri incelendiğinde 0,498 ile 0,898 arasında; AVE değerleri 0,516 ile 0,541 arasında değeler aldığı görülmektedir. Faktör yüklerinin 0,40 ile 0,70 arasında olması durumunda AVE ve CR değerlerinin eşik değerinin üzerinde olması aksi durumda ifadelerin modelden çıkarılması önerilmektedir (Hair et al., 2021). Çalışma, bu iki değişken için faktör yük değerlerinin eşiğin üzerinde olduğunu göstermektedir. Ölçülen AVE ve CR değerlerinin eşik değerinin altında kalmadığı için modelden hiçbir ifade çıkartılmamıştır. Bu değerlere bakarak birleşme geçerliği de sağlanmıştır. Araştırma ölçeğinin ayrışma geçerliği (Fornell & Larcker, 1981) ile (Henseler et al., 2015) tarafından önerilen HTMT kriterleri kullanılarak analiz edilmiştir. Tablo 5'te ayrışma geçerliği analiz sonuçları yer almaktadır.

Tablo 5: Fornell ve Larckell Kriteri ile Hesaplanan Ayrışma Geçerliliği Sonuçları

	Yetişkin motivasyonu	Örgütsel kırık camlar teorisi
Yetişkin motivasyonu	0.718	
Örgütsel kırık camlar teorisi	-0,478**	0,735

**p<0,01

Tablo 6'da araştırma ölçeğinin ayrışma geçerliği analiz sonuçlarına yer verilmiştir. (Fornell & Larcker, 1981), araştırmadaki değişkenlerin ortalama varyans değerlerinin "AVE" karekökü, gizli değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarından büyük olması gerektiğini açıklamışlardır. Tablo 5'te yer alan matrisin köşegen değerleri gizli değişkenlerin AVE değerlerinin karekökü olup, bu değerlerin gizli değişkenlerin birbirleriyle olan korelasyon katsayılarından büyük olması nedeniyle araştırma ölçeğinin ayrıştırma geçerliliği sağlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre çalışanlarının yetişkin motivasyonu ile örgütsel kırık camlar teorisi ($r = -0{,}478, p < 0{,}01$) arasında anlamlı ve negatif yönlü ilişki olduğu belirlenmiştir.

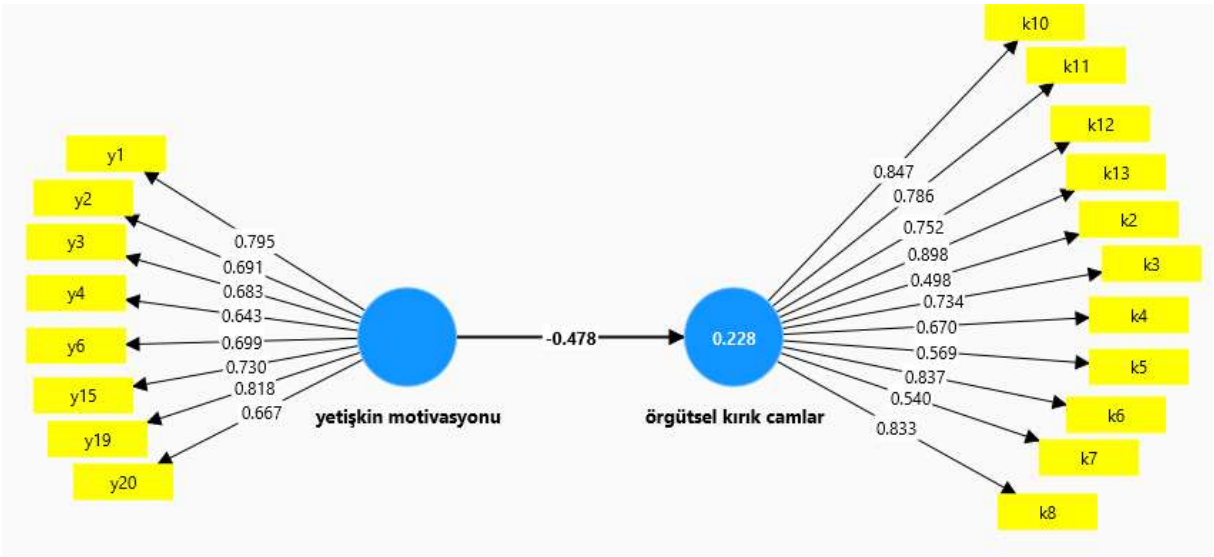
FULL TEXTS BOOK

Tablo 6: HTMT Kriteri ile hesaplanan Ayrışma Geçerliliği Sonuçları

	Yetişkin motivasyonu	Örgütsel kırık camlar teorisi
Yetişkin motivasyonu		
Örgütsel kırık camlar teorisi	0,473	

(Henseler et al., 2015), HTMT "Heterotrait-Monotrait Ratio" kriterinin araştırmada yer alan tüm gizli değişkenlerin korelasyonlarının ortalamasının aynı değişkene ait korelasyonların geometrik ortalamasına bölünmesiyle ile hesaplanacağını belirtmiş, HTMT değerinin 0,85'in altında olması gerektiğini ifade etmiştir. Tablo 6'daki HTMT değerleri incelendiğinde araştırma ölçeğinin ayrışma geçerliğinin sağlandığı görülmektedir.

Araştırmanın amacına uygun olarak geliştirilen hipotezlerini test etmek amacıyla varyans temelli YEM modeli kullanılmıştır. Araştırmanın analizi kısmi en küçük kareler yol analizi ile gerçekleştirilmiştir. Path "yol" katsayılarının anlamlılıkları, yeniden örnekleme "bootstrapping" yöntemi kullanarak örneklemden 5000'er olmak üzere örneklem seçilerek değerlendirilmiştir. Araştırmanın analizine ilişkin varyans temelli YEM modeli Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2: Araştırmanın Varyans Temelli YEM Modeli

Şekil 2'de araştırma modelinin gizli değişkenler arasındaki standardize edilmiş regresyon katsayıları ile istatistiksel açıdan anlamlılıkları ve gizli değişkenler ile ifadeler arasındaki *t* istatistikleri verilmiştir. Tablo 7'de araştırma modelinin path katsayı değerleri yer almaktadır.

Tablo 7: Araştırmanın Varyans Temelli YEM Modelinin Path Katsayıları

Değişkenler	Standardize β katsayısı	Standart Hata	t değeri	P değeri	Hipotezler
YM **→ ÖKCT**	-0,478	0,108	4,427	0,000	H_1 desteklenmiştir

p<0.001 ***

FULL TEXTS BOOK

Araştırma modeline ilişkin olarak ilk aşamada path katsayılarının anlamlılığı test edilmiştir. Tablo 7'de görüldüğü üzere yetişkin motivasyonun negatif yönlü bir etkisi olduğu yönündeki örgütsel kırık camlar teorisi için kurulan H_1 hipotezinin desteklendiği ($\beta = -0{,}478; p = 0{,}000$]) desteklendiği anlaşılmıştır.

5. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, konaklama sektöründe çalışanların yetişkin motivasyon düzeylerinin örgütsel kırık camlar teorisi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda çalışanların yetişkin motivasyon düzeyleri ve örgütsel kırık camlar teori düzeylerinin cinsiyet, medeni durum, eğitim düzeyi, yaş (kuşak) ve toplam çalışma yılına göre istatistiksel açıdan bir farklılık göstermemektedir. Çalışma sonuçlara bakıldığında şu şekilde özetlenebilir. İşyerinde çalışanların yetişkin motivasyon düzeylerinin örgütsel kırık camlar teori düzeylerini düşürdüğü bulunmuştur. Bu sonuç çalışmanın beklenen sonuçlarından birisiydi. Çünkü "insan, hisseleriyle hareket eden bir varlıktır" (Eren, 2015). Çalışanların motivasyon düzeyleri, kırık camlar teorisi bağlamında oldukça belirleyici bir faktör olduğu tespit edilmiştir. Teorinin temel varsayımı, küçük düzensizlikler veya kurallara uyulmayan davranışların, zamanla daha büyük sorunlara ve etik dışı davranışlara zemin hazırlayabileceği yönündedir. Dolayısıyla motivasyon düzeyi düşük çalışanlar bu süreçte özellikle savunmasız olabilir. Düşük motivasyona sahip çalışanlar, örgütsel normlara ve etik kurallara uyma konusunda daha az özen gösterebilir. Bu durum, küçük kural ihlallerinin (örneğin görev ihmali, geç kalma, prosedürleri atlama) örgüt genelinde yayılmasına ve kırık camlar fenomeninin tetiklenmesine yol açabilir. Buna karşın motivasyonu yüksek çalışanlar, örgüt içindeki kurallara ve normlara daha bağlı hareket ederler. Bu durum, küçük düzensizliklerin erken aşamada fark edilmesini, düzeltilmesini ve yayılmasının önlenmesini sağlayarak kırık camlar etkisinin sınırlanmasına katkıda bulunur. Bunanla birlikte içsel motivasyonu yüksek bireyler, işlerini sadece zorunluluktan değil, kişisel değer ve amaçlarından dolayı yerine getirirler. Bu tür bir motivasyon, etik dışı davranışların önlenmesinde ve örgütsel normların sürdürülebilirliğinde kritik rol oynar. Motivasyon düzeyi düşük çalışanlar, yöneticilerin normları uygulamadığını fark ettiklerinde, bu boşluğu kendi avantajlarına kullanabilir ve küçük etik ihlalleri normalleştirebilir. Bu durum, kırık camlar teorisinin öngördüğü olumsuz zincirleme etkiyi hızlandırır. Özetle, çalışan motivasyonu, kırık camlar teorisinin örgütlerde ortaya çıkma olasılığını azaltan veya artıran kritik bir değişken olduğu ileri sürülebilir. Motivasyon yüksek olduğunda küçük sorunlar büyümeden önlenebilir; düşük olduğunda ise küçük ihlaller hızla yayılabilir ve örgüt kültüründe olumsuz bir etki yaratabilir. Örgütlerdeki kırık camlar teorisi davranışlarının varlığının iş arkadaşları, yöneticiler ve öğrenciler gibi çeşitli insan varlıkları arasındaki kişilerarası ilişkileri zayıflatabileceğini ve bunun da onların moral düzeylerinin düşmesine, motivasyonlarının düşmesine, işe bağlılıkta azalmalara, yapılan işin kalitesinin düşmesine, geri çekilme davranışlarının artmasına ve tüm bunlarında genel performansını olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir.

Başta yöneticiler olmak üzere çalışanların motivasyon düzeylerini yüksek tutarak çalışanlar arasında olumsuz doğurabilecek kırık camlar teorisi davranışlarının azaltılmasına katkı sağlayabilirler. Kuruluşlar eylemlerini, politikalarını ve uygulamalarını ayarlayarak işyerindeki kırık camlar davranışlarını azaltabilir. İş yerinde kırık camlar örneklerinin etkisini azaltan, en aza indiren ve hatta yok edecek önlemlerin alınması yöneticilerin temel önceliği olmalıdır.

Sınırlılıklar

Bu çalışmanın sonuçlarını yorumlarken bazı sınırlılıklar kabul edilmelidir. İlk olarak, veriler tek bir şehirde ve yalnızca hizmet sektörü çalışanlarından toplandığından, bulgular diğer şehir, ülke ve sektörlerde de gerekli özen gösterilerek uygulanmalıdır.

FULL TEXTS BOOK

Etik Onay

Bu araştırmayı yürütmek için Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırma Etik Kurulu Başkanlığının 28.11.2024 tarihli ve 11-7 toplantı sayısı ve kararı sayılı yazısında etik kurul onayı alınmıştır.

6. KAYNAKÇA

Abugre, J. B. (2017). Relations at workplace, cynicism and intention to leave. *International Journal of Organizational Analysis*, *25*(2), 198–216. https://doi.org/10.1108/IJOA-09-2016-1068

Akıncı, Z. (2002). Turizm sektöründe işgören iş tatminini etkileyen faktörler: Beş yıldızlı konaklama işletmelerinde bir uygulama. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi (4), 1-25.*, *4*, 1–25.

Appelbaum, S. H., Abdallah, C., & Shapiro, B. T. (1999). The self-directed team: A confict resolution analysis. *Team Performance Management*, *5*(2), 60–77.

Aslan, M., & Doğan, S. (2020). Dışsal motivasyon, içsel motivasyon ve performans etkileşimine kurumsal bir bakış. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, *11*(26), 291–301.

Barutçugil, İ. (2004). *Stratejik insan kaynakları yönetimi* (1.). İstanbul: Kariyer Yayıncılık.

Bektaş, M., Erkal, P., & Çetin, D. T. (2019). Kırık camlar teorisinin işletmelere uyarlanması: Ölçek geliştirme çalışması. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *21*(3), 586–617.

Çelik, A. D., & Telman, N. (2013). *Endüstri/Örgüt psikolojisi alanında kullanılan ölçekler el kitabı* (1.). Ankara: Nobel Yayınevi.

Çelik, M., & Çıra, A. (2013). Örgütsel vatandaşlık davranışının iş performansı ve işten ayrılma niyeti üzerine etkisinde aşırı iş yükünün aracılık rolü. *Ege Akademik Bakış*, *13*(1), 11–20.

Çetinkanat, A. C. (2000). *Örgütlerde güdülenme ve iş doyumu*. Ankara: Anı.

Crossley, C. D. (2009). Emotional and behavioral reactions to social undermining: A closer look at perceived offender motives. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *108*(1), 14–24. https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2008.06.001

Doğan, D. (2019). *SmartPLS ile veri analizi* (2nd ed.). Ankara: Zet Yayınları.

Drago, R., & Wooden, M. (1992). The determinants of labor absence: Economic faktors and workgroup norms across countries. *Industrial and Labor Relations Review*, *45*(4), 764–778.

Dündar, S., Öztutku, H., & Taşpınar, F. (2007). İçsel ve dışsal motivasyon araçlarının işgörenlerin motivasyonu üzerindeki etkisi: Ampirik bir inceleme. *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, *2*, 105–119.

Erdil, O., Keskin, H., İmamoğlu, Z., & Erat, S. (2004). Yönetim tarzı ve çalışma koşulları, arkadaşlık ortamı ve takdir edilme duygusu ile iş tatmini arasındaki ilişkiler: tekstil sektöründe bir uygulama. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, *5*(1), 17–26.

Eren, E. (2015). *Örgütsel davranış ve yönetim psikolojisi* (15. Baskı). İstanbul: Beta.

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, *18*(1), 39. https://doi.org/10.2307/3151312

Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7

FULL TEXTS BOOK

Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *43*(1), 115–135. https://doi.org/10.1007/s11747-014-0403-8

Hwang, J., Lee, J. J., Park, S., Chang, H., & Kim, S. S. (2014). The impact of occupational stress on employee's turnover intention in the luxury hotel segment. *International Journal of Hospitality & Tourism Administration*, *15*(1), 60–77. https://doi.org/10.1080/15256480.2014.872898

Igbaria, M., & Guimaraes, T. (1999). Exploring differences in employee turnover intentions and its determinants among telecommuters and non-telecommuters . *Journal Journal of Management Information Systems*, *16*(1), 147–164.

İmamoğlu, S. Z., Keskin, H., & Erat, S. (2004). Ücret, kariyer ve yaratıcılık ile iş tatmini arasındaki ilişkiler: Tekstil sektöründe bir uygulama. *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, *11*(1), 167–176.

Kanyurhi, E. B., & Bugandwa Mungu Akonkwa, D. (2016). Internal marketing, employee job satisfaction, and perceived organizational performance in microfinance institutions. *International Journal of Bank Marketing*, *34*(5), 773–796. https://doi.org/10.1108/IJBM-06-2015-0083

Örücü, E., & Özafşarlıoğlu, S. (2013). Örgütsel adaletin çalışanların işten ayrılma niyetine etkisi: Güney Afrika Cumhuriyetinde bir uygulama. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *10*(23), 335–358.

Sabeen, Z., & Arshad, F. (2019). Social undermining in academia: experiences and effects. *Journal of Applied Research in Higher Education*, *11*(4), 653–663. https://doi.org/10.1108/JARHE-05-2018-0089

Tulunay Ateş, Ö., & İhtiyaroğlu, N. (2019). Yetişkin motivasyon ölçeği: Bir ölçek geliştirme çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *27*(2), 611–620. https://doi.org/10.24106/kefdergi.2612

Tütüncü, Ö. (2002). Seyahat acentelerında iş tanımlama ölçeği kapsamında iş doyumunun ölçülmesi: İzmir ili uygulaması. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, *13*(2), 129–138.

Vinokur, A. D., & Van Ryn, M. (1993). Social support and undermining in close relationships: Their independent effects on the mental health of unemployed persons. *Journal of Personality and Social Psychology*, *65*(2), 350–359. https://doi.org/10.1037/0022-3514.65.2.350

FULL TEXTS BOOK

OSMANİYE İLİNİN TURİZM POTANSİYELİNİN SWOT ANALİZİ
SWOT ANALYSIS OF OSMANIYE'S TOURISM POTENTIAL

Öğr. Gör. Mehmet ÖZDAMAR

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Meslek Yüksekokulu, Otel-Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü, Aşçılık Programı

ORCID: 0000-0001-6110-3765

Öğr. Gör. Gizem YAVAŞ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Kadirli Meslek Yüksekokulu, Otel-Lokanta ve İkram Hizmetleri Bölümü, Aşçılık Programı

ORCID: 0000-0003-2686-7086

ÖZET

Bu çalışma, Osmaniye ilinin turizm potansiyelini SWOT analizi yöntemiyle değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Akdeniz Bölgesi'nin doğu kesiminde yer alan Osmaniye, zengin doğal ve kültürel mirasa sahip olmasına rağmen, turizm potansiyeli yeterince değerlendirilemeyen bir destinasyondur. Araştırmada, literatür taraması, paydaş görüşmeleri ve saha gözlemlerinden elde edilen veriler kullanılarak kapsamlı bir SWOT analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda, Osmaniye'nin güçlü yönleri arasında Karatepe-Aslantaş Milli Parkı, Kastabala Antik Kenti gibi doğal ve kültürel varlıkları, özgün gastronomi değerleri ve stratejik coğrafi konumu tespit edilmiştir. Zayıf yönleri arasında ise turizm altyapısının yetersizliği, tanıtım eksikliği ve nitelikli turizm personeli yetersizliği öne çıkmaktadır. İlin değerlendirebileceği fırsatlar arasında alternatif turizm türlerine artan ilgi, dijital tanıtım olanaklarının artması ve COVID-19 sonrası değişen turizm eğilimleri bulunmaktadır. Buna karşılık, çevre illerle yaşanan rekabet, plansız yapılaşma ve doğal alanların tahribatı gibi tehditler mevcuttur. Çalışma, Osmaniye'nin turizm potansiyelinin gerçekleştirilmesi için sürdürülebilir turizm ilkelerine dayalı stratejik bir planlama yaklaşımı, paydaşlar arası iş birliği ve markalaşma stratejilerinin geliştirilmesini önermektedir. Doğru stratejiler ve uygulamalarla Osmaniye'nin, Akdeniz Bölgesi'nin önemli bir alternatif turizm destinasyonu haline gelebileceği ve bölgesel kalkınmaya önemli katkılar sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Osmaniye, Turizm Potansiyeli, SWOT Analizi, Bölgesel Kalkınma, Sürdürülebilir Turizm

ABSTRACT

This study aims to evaluate the tourism potential of Osmaniye province using SWOT analysis methodology. Located in the eastern part of the Mediterranean Region, Osmaniye possesses rich natural and cultural heritage, yet its tourism potential remains underutilized. The research employs a comprehensive SWOT analysis based on literature review, stakeholder interviews, and field observations. The findings reveal that Osmaniye's strengths include natural and cultural assets such as Karatepe-Aslantaş National Park and Kastabala Ancient City, unique gastronomic values, and strategic geographical location. Its weaknesses include inadequate tourism infrastructure, lack of promotion, and insufficient qualified tourism personnel. Opportunities that the province can leverage include increasing interest in alternative tourism types, enhanced digital promotion possibilities, and changing tourism trends following COVID-19. Conversely, threats include competition with neighboring provinces,

FULL TEXTS BOOK

unplanned construction, and degradation of natural areas. The study recommends developing a strategic planning approach based on sustainable tourism principles, fostering stakeholder cooperation, and implementing branding strategies to realize Osmaniye's tourism potential. With appropriate strategies and implementations, it is concluded that Osmaniye could become an important alternative tourism destination in the Mediterranean Region and make significant contributions to regional development.

Keywords: Osmaniye, Tourism Potential, SWOT Analysis, Regional Development, Sustainable Tourism

1.GİRİŞ

Turizm, günümüzde ekonomik kalkınmanın önemli bir bileşeni olarak kabul edilmekte ve bölgesel kalkınma stratejilerinde giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Özellikle doğal, tarihi ve kültürel kaynaklara sahip bölgelerde turizm, sürdürülebilir ekonomik büyüme için güçlü bir araç olarak değerlendirilmektedir (Çeken, 2008, s. 298). Bu bağlamda, Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde yer alan ve zengin bir kültürel mirasa sahip olan Osmaniye ili, turizm potansiyeli açısından incelenmeye değer bir destinasyon olarak karşımıza çıkmaktadır.

Osmaniye, Akdeniz Bölgesi'nin Adana Bölümünde, Çukurova'nın doğu kesiminde yer almakta olup, kuzeyinde Kahramanmaraş, doğusunda Gaziantep, batısında Adana ve güneyinde Hatay illeri ile çevrilidir. İl, 3.320 km²'lik yüzölçümüne sahip olup, Nur (Amanos) Dağları ile Toros Dağları arasında kalan verimli ovalar üzerinde konumlanmıştır (Demir, 2023; Üzülmez, 2019). Bu coğrafi konumu, Osmaniye'yi hem tarımsal üretim hem de turizm açısından avantajlı bir noktaya taşımaktadır.

Tarihsel süreç içerisinde birçok medeniyete ev sahipliği yapmış olan Osmaniye; Hitit, Asur, Pers, Makedonya, Roma, Bizans, Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinden kalan zengin bir kültürel mirasa sahiptir (Osmaniye Belediyesi, 2025; Tülek, 2007, s. 49-51). Bununla birlikte, il sınırları içerisinde bulunan Karatepe-Aslantaş Milli Parkı, Kastabala Antik Kenti, Toprakkale Kalesi, Zorkun ve Düziçi yaylaları gibi doğal ve kültürel varlıklar, ilin turizm potansiyelini artıran unsurlardır (Karaca ve Keskin, 2021). Ancak bu potansiyelin yeterince değerlendirilememesi, bölgenin turizm gelirlerinden hak ettiği payı alamamasına neden olmaktadır.

Turizm sektörünün bölgesel kalkınmadaki rolü düşünüldüğünde, Osmaniye'nin sahip olduğu turizm potansiyelinin sistematik bir şekilde analiz edilmesi ve bu doğrultuda stratejiler geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. SWOT analizi, bir bölgenin veya kuruluşun iç ve dış çevresini değerlendirmek için kullanılan stratejik bir planlama aracı olarak, turizm planlamasında da yaygın olarak kullanılmaktadır (Helms ve Nixon, 2010, s. 226). Bu analiz yöntemi, Osmaniye'nin turizm açısından güçlü ve zayıf yönlerini, karşı karşıya olduğu fırsatları ve tehditleri belirlemek için uygun bir çerçeve sunmaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, Osmaniye ilinin turizm potansiyelini SWOT analizi yöntemiyle değerlendirmek ve ilin turizm sektöründeki rekabet gücünü artıracak stratejik öneriler geliştirmektir. Araştırma kapsamında, Osmaniye'nin mevcut turizm varlıkları incelenecek, turizm altyapısı ve üstyapısı değerlendirilecek ve bölgenin turizm potansiyelini etkileyen faktörler analiz edilecektir. Elde edilen bulgular doğrultusunda, Osmaniye'nin turizm sektöründe sürdürülebilir bir gelişme sağlaması için stratejik bir yol haritası oluşturulması hedeflenmektedir.

Turizm planlaması, bir bölgenin ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğini sağlamak için kritik bir öneme sahiptir (Tavallaee vd., 2014, s. 2495). Bu nedenle, Osmaniye'nin turizm potansiyelinin sistematik bir şekilde değerlendirilmesi, bölgenin kalkınma stratejilerinin belirlenmesinde önemli bir rol oynayacaktır. Ayrıca, bu çalışma, Osmaniye'nin turizm sektöründeki mevcut durumunu ortaya koyarak, yerel yönetimler, turizm işletmeleri ve diğer paydaşlar için yol gösterici bir kaynak olma niteliği taşımaktadır.

FULL TEXTS BOOK

Literatür incelendiğinde, Osmaniye'nin turizm potansiyeline ilişkin kapsamlı çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, mevcut çalışma, Osmaniye'nin turizm potansiyelini detaylı bir şekilde analiz ederek literatürdeki bu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır. Bunun yanı sıra, çalışmanın bulguları, benzer özelliklere sahip diğer destinasyonlar için de karşılaştırmalı bir analiz çerçevesi sunabilecektir.

Sonuç olarak, bu çalışma Osmaniye'nin turizm potansiyelini SWOT analizi yöntemiyle inceleyerek, ilin turizm sektöründeki güçlü ve zayıf yönlerini, fırsatları ve tehditleri ortaya koymayı ve bu doğrultuda stratejik öneriler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın, Osmaniye'nin turizm planlamasına katkı sağlaması ve bölgesel kalkınma stratejilerinin oluşturulmasında yol gösterici olması beklenmektedir.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Turizm Potansiyeli Kavramı ve Bileşenleri

Turizm, ekonomik ve sosyal kalkınmanın önemli bir bileşeni olarak kabul edilmekte ve özellikle bölgesel kalkınma stratejilerinde kritik bir rol oynamaktadır. Turizm potansiyeli kavramı, bir bölgenin sahip olduğu doğal, kültürel, tarihi ve sosyal kaynakların turizm açısından değerlendirilmesi ve bu kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılması anlamına gelmektedir (Inskeep, 1991; Canpolat, 2020). Bu bağlamda, bir destinasyonun turizm potansiyelinin belirlenmesi, mevcut kaynakların envanterinin çıkarılması ve bu kaynakların turizm açısından değerlendirilmesi sürecini içermektedir.

Turizm potansiyeli, bir bölgenin sahip olduğu çekicilikler, erişilebilirlik, altyapı ve üstyapı olanakları, yerel halkın turizme bakış açısı ve kurumsal kapasite gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Gunn ve Var, 2002). Dolayısıyla, bir bölgenin turizm potansiyelinin değerlendirilmesi çok boyutlu bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu değerlendirme sürecinde, bölgenin sahip olduğu doğal ve kültürel kaynakların yanı sıra, turizm altyapısı, hizmet kalitesi ve paydaşların tutumları da dikkate alınmalıdır (Formica ve Uysal, 2006, s. 419, 421-422).

2.2. Bölgesel Turizm Planlamasının Önemi

Turizm planlaması, bir destinasyonun sürdürülebilir turizm gelişimi için kritik öneme sahiptir. Bölgesel turizm planlaması ise, belirli bir coğrafi bölgenin turizm kaynaklarının optimum kullanımını sağlamak ve bölgenin turizm potansiyelini gerçekleştirmek için yapılan sistematik çalışmaları kapsamaktadır (Tosun ve Jenkins, 1996, s. 521). Etkin bir bölgesel turizm planlaması, bölgenin ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğini sağlarken, aynı zamanda turistlerin memnuniyetini de artırmaktadır.

Bölgesel turizm planlaması, turizmin yerel ekonomiye katkısını maksimize ederken, olumsuz etkilerini minimize etmeyi amaçlamaktadır. Bu süreçte, bölgenin turizm kaynaklarının envanteri çıkarılmakta, bu kaynakların sürdürülebilir kullanımı için stratejiler geliştirilmekte ve turizm gelişimi için bir yol haritası oluşturulmaktadır (Kauppila vd., 2009, s. 425; Hatipoglu vd., 2016, s. 2). Ayrıca, bölgesel turizm planlaması, turizm sektörünün diğer sektörlerle entegrasyonunu sağlayarak, bölgesel kalkınmaya bütüncül bir katkı sunmaktadır. Bu nedenle, bölgesel turizm planlaması, turizm potansiyelinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi için temel bir araçtır.

2.3. SWOT Analizi Metodolojisi ve Turizm Çalışmalarındaki Yeri

SWOT analizi, bir organizasyonun veya bölgenin iç ve dış çevresini değerlendirmek için kullanılan stratejik bir planlama aracıdır. SWOT kısaltması, İngilizce Strengths (Güçlü Yönler), Weaknesses (Zayıf Yönler), Opportunities (Fırsatlar) ve Threats (Tehditler) kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır (Helms ve Nixon, 2010, s. 215-216). SWOT analizi, bir destinasyonun mevcut durumunu ve gelecekteki potansiyelini değerlendirmek için sistematik bir çerçeve sunmaktadır. Bu analiz, destinasyonun güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek iç faktörleri, fırsatlar ve tehditleri tespit ederek ise dış faktörleri değerlendirmektedir (Reihanian vd., 2012, s.224-225).

FULL TEXTS BOOK

SWOT analizi, turizm çalışmalarında yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir çünkü destinasyonların karmaşık yapısını anlamak ve stratejik kararlar almak için bütüncül bir bakış açısı sunmaktadır. Bu analiz yöntemi, bir destinasyonun mevcut durumunu ve gelecekteki potansiyelini değerlendirmek için sistematik bir çerçeve sağlamaktadır (Goranczewski ve Puciato, 2010, s. 47-49). Ayrıca, SWOT analizi, paydaşların katılımını teşvik ederek, destinasyonun turizm gelişimi için ortak bir vizyon oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır. Turizm araştırmacıları ve planlayıcıları, SWOT analizini kullanarak, destinasyonların rekabet avantajlarını belirleyebilmekte ve bu avantajları sürdürülebilir bir şekilde kullanmak için stratejiler geliştirebilmektedir (Zhang, 2012, s. 1296,1298).

2.4. Türkiye'de Bölgesel Turizm Potansiyeli Değerlendirme Çalışmaları

Türkiye'de bölgesel turizm potansiyeli değerlendirme çalışmaları, özellikle son yıllarda artış göstermiştir. Bu çalışmalar genellikle SWOT analizi, AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci), TOWS (Tehditler, Fırsatlar, Zayıflıklar ve Güçlü Yönler) matrisi gibi yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Türkiye'nin farklı bölgelerinde yapılan bu çalışmalar, bölgelerin turizm potansiyellerinin belirlenmesi ve bu potansiyelin sürdürülebilir bir şekilde değerlendirilmesi için önemli veriler sunmaktadır.

Örneğin, Akbulak ve Cengiz (2014, s. 380-381, 385-386) tarafından yapılan bir çalışmada, Troya Tarihi Milli Parkı'nın turizm potansiyeli A'WOT hibrit yöntemi (SWOT ve AHP'nin entegrasyonu) ile değerlendirilmiş ve bölgenin turizm gelişimi için stratejiler önerilmiştir. Durgun (2007, s. 102-103) tarafından yapılan Isparta turizminin SWOT analizi çalışması da bu tür bölgesel değerlendirmelere bir örnek teşkil etmektedir. Benzer şekilde, Akpınar ve Koç (2023, s. 324-328) ise, Kapadokya Bölgesi'nin turizm açısından mevcut durumunu ortaya koymak için bir SWOT analizi yapmayı ve bu analiz sonuçlarına göre bölge turizmini geliştirmeye yönelik öneriler sunmayı amaçlamıştır. Bu çalışmalar, Türkiye'nin farklı bölgelerinin turizm potansiyellerinin değerlendirilmesi ve bu potansiyelin sürdürülebilir bir şekilde kullanılması için önemli katkılar sağlamaktadır.

2.5. Akdeniz Bölgesi Turizm Dinamikleri İçinde Osmaniye'nin Konumu

Akdeniz Bölgesi, Türkiye'nin en önemli turizm destinasyonlarından biridir ve deniz-kum-güneş turizmi başta olmak üzere çeşitli turizm türleri için zengin kaynaklara sahiptir. Bölgenin turizm dinamikleri incelendiğinde, kıyı kesimlerinde yoğunlaşan kitle turizminin yanı sıra, iç kesimlerde alternatif turizm türlerinin gelişme potansiyeli olduğu görülmektedir (Emekli, 2006, s. 58). Bu bağlamda, Akdeniz Bölgesi'nin iç kesimlerinde yer alan Osmaniye, alternatif turizm türleri için önemli bir potansiyel taşımaktadır.

Osmaniye, Akdeniz Bölgesi'nin doğusunda, Çukurova'nın doğu ucunda yer almaktadır ve bu konumu ile hem Akdeniz hem de Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin özelliklerini taşımaktadır. İlin coğrafi konumu, iklimi, doğal kaynakları ve kültürel mirası, turizm potansiyeli açısından değerlendirilmesi gereken önemli unsurlardır (Tıraş ve Besnek, 2017, s. 760). Osmaniye, Karatepe-Aslantaş Milli Parkı, Kastabala Antik Kenti, Toprakkale Kalesi gibi önemli turistik çekiciliklere sahip olmasına rağmen, turizm potansiyeli henüz yeterince değerlendirilmemiştir (Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı [DOĞAKA], 2020, s. 46-47, 57-58).

Osmaniye'nin turizm potansiyelinin SWOT analizi ile değerlendirilmesi, ilin turizm kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde kullanılması ve turizm gelişimi için stratejilerin belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. Bu analiz, Osmaniye'nin Akdeniz Bölgesi turizm dinamikleri içindeki konumunu belirlemek ve ilin turizm potansiyelini gerçekleştirmek için bir yol haritası oluşturmak açısından değerli bilgiler sunacaktır. Ayrıca, Osmaniye'nin turizm potansiyelinin değerlendirilmesi, bölgesel kalkınma stratejilerine katkı sağlayarak, ilin ekonomik ve sosyal gelişimine de destek olacaktır.

FULL TEXTS BOOK

Sonuç olarak, bir destinasyonun turizm potansiyelinin değerlendirilmesi, o destinasyonun sahip olduğu kaynakların envanterinin çıkarılması, bu kaynakların turizm açısından değerlendirilmesi ve sürdürülebilir turizm gelişimi için stratejilerin belirlenmesi sürecini içermektedir. SWOT analizi, bu süreçte kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir ve Osmaniye'nin turizm potansiyelinin değerlendirilmesi için uygun bir araç olarak görülmektedir. Bu çalışma, Osmaniye'nin turizm potansiyelini SWOT analizi ile değerlendirerek, ilin turizm gelişimi için stratejiler önermektedir.

3. OSMANİYE'NİN TURİZM VARLIKLARININ İNCELENMESİ

Osmaniye ili, Akdeniz Bölgesi'nin doğusunda yer alan ve 1996 yılında il statüsü kazanan genç bir idari birimdir. Bununla birlikte, ilin sahip olduğu coğrafi konum, tarihi geçmiş ve kültürel birikim, önemli bir turizm potansiyelini barındırmaktadır. Bu bölümde, Osmaniye'nin turizm varlıkları; doğal turizm varlıkları, kültürel ve tarihi varlıklar, gastronomi değerleri ile mevcut turizm altyapısı ve üstyapısı başlıkları altında incelenmektedir.

3.1. Doğal Turizm Varlıkları

Osmaniye ili, Akdeniz iklimi ile karasal iklim arasında bir geçiş bölgesinde yer alması nedeniyle zengin bir biyoçeşitliliğe sahiptir. İlin kuzeyinde Amanos Dağları (Nur Dağları) uzanırken, güney kesimlerinde Çukurova'nın verimli toprakları bulunmaktadır. Bu coğrafi çeşitlilik, farklı ekosistemler ve doğa turizmi için elverişli alanlar sunmaktadır (Demir, 2023; Üzülmez, 2019)..

Karatepe-Aslantaş Milli Parkı, ilin en önemli doğal varlıklarından biridir. 1958 yılında milli park ilan edilen bu alan, doğal güzellikleri ve içerisinde barındırdığı Geç Hitit Dönemi'ne ait Karatepe-Aslantaş Açık Hava Müzesi ile doğa ve kültür turizmini birleştiren nadir destinasyonlardan biridir. Milli park, 4.295 hektarlık bir alanı kaplamakta olup, zengin flora ve fauna çeşitliliğine ev sahipliği yapmaktadır (Karaca ve Keskin, 2021, s. 195-196; Yurttaş Çelik, 2019). Ayrıca, Ceyhan Nehri üzerinde bulunan Aslantaş Baraj Gölü, hem rekreasyonel faaliyetler hem de su sporları için potansiyel taşımaktadır.

Zorkun Yaylası, Osmaniye'nin önemli doğa turizmi merkezlerinden biridir. Deniz seviyesinden yaklaşık 1500 metre yükseklikte bulunan yayla, özellikle yaz aylarında serinlemek isteyen yerli turistlerin ilgisini çekmektedir. Yayla turizmi açısından değerli bir kaynak olan bu alan, çam ormanları, temiz havası ve doğal kaynak suları ile öne çıkmaktadır (İbret, 1999, s. 65-66; İzgi, 2007, s. 85-86). Bunun yanı sıra, Hasanbeyli ilçesinde bulunan Almanpınarı Yaylası ve Düziçi ilçesindeki Düldül Dağı da doğa yürüyüşleri, kamp ve yayla turizmi için elverişli alanlardır.

Kastabala Vadisi, hem doğal güzellikleri hem de içerisinde barındırdığı antik kent kalıntıları ile dikkat çeken bir diğer turizm varlığıdır. Vadi boyunca uzanan kanyonlar, mağaralar ve su kaynakları, ekoturizm potansiyeli taşımaktadır. Özellikle kuş gözlemciliği için uygun habitatlar barındıran vadi, biyolojik çeşitlilik açısından da önem taşımaktadır (İzgi, 2007, s. 84-85, 91, 121; Tıraş ve Besnek, 2017, s. 766-768).

Osmaniye'nin bir diğer doğal zenginliği olan Haruniye Kaplıcaları, şifalı sularıyla sağlık turizmi açısından değerlendirilmeyi bekleyen bir potansiyel sunmaktadır. Kaplıca suları, başta romatizmal hastalıklar olmak üzere, deri ve sinirsel hastalıkları, karaciğer ve safra kesesi rahatsızlıkları ile kadın hastalıklarının tedavisinde tamamlayıcı tedavi olarak kullanılmaktadır (İzgi, 2007, s. 86, 97; Tıraş ve Besnek, 2017, s. 764-765). Ancak, modern tesisleşme eksikliği nedeniyle bu potansiyel henüz tam olarak değerlendirilememektedir.

3.2. Kültürel ve Tarihi Varlıklar

Osmaniye, tarih boyunca birçok medeniyete ev sahipliği yapmış olup, bu zengin geçmişin izleri günümüze kadar ulaşmıştır. İlin en önemli kültürel varlıklarından biri olan Karatepe-Aslantaş Açık Hava Müzesi, M.Ö. 8. yüzyıla tarihlenen Geç Hitit Dönemi'ne ait bir yerleşim yeridir. Müzede sergilenen çift

FULL TEXTS BOOK

dilli (Fenike ve Hitit hiyeroglifi) yazıtlar, Hitit hiyerogliflerinin çözülmesinde önemli rol oynamış olup, dünya arkeoloji literatüründe önemli bir yere sahiptir (Winter, 1979, s. 150-151; Barnett, 1953, s. 83-84). Ayrıca, müzede bulunan kabartmalar ve heykeller, dönemin sanat anlayışını yansıtan önemli eserlerdir.

Toprakkale Kalesi, Osmaniye'nin bir diğer önemli tarihi yapısıdır. İlk inşa tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte, geçmişinin M.Ö. 2000'li yıllara dayandığı düşünülmektedir. Abbasiler döneminde Harun Reşit'in Çukurova'yı fethi sırasında (786) siyah taş kullanılarak yeniden inşa edilmiştir. Stratejik konumu nedeniyle tarih boyunca Bizans, Ermeni, Memluk ve Osmanlı gibi birçok medeniyetin ilgisini çekmiştir. Özellikle Suriye'den gelen yol üzerinde bulunması ve Adana-Osmaniye-İskenderun yol kavşağındaki üçgen alanda konumlanması, kaleyi önemli bir savunma yapısı haline getirmiştir. Günümüzde kale kalıntıları ve çevresindeki arkeolojik alanlar, kültür turizmi açısından değerli bir kaynak oluşturmaktadır (Sözlü, 2016, s. 235; Osmaniye İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2016).

Kastabala Antik Kenti, Roma dönemine ait önemli bir yerleşim yeri olup, Ceyhan Nehri yakınlarında bulunmaktadır. Kent kalıntıları arasında sütunlu cadde, tiyatro, hamam ve tapınak yapıları dikkat çekmektedir. Arkeolojik kazı çalışmalarının devam ettiği antik kent, kültür turizmi açısından geliştirilmeyi bekleyen önemli bir destinasyondur (T.C. Osmaniye Valiliği, 2025; Tıraş ve Besnek, 2017, s. 768-769, 776).

Osmaniye'nin somut olmayan kültürel mirası da oldukça zengindir. Karacaoğlan, Dadaloğlu ve Âşık Feymani gibi halk ozanlarının memleketi olan il, âşıklık geleneğinin yaşatıldığı önemli merkezlerden biridir (Özkan, 2010, s. 24-30). Ayrıca, yöreye özgü el sanatları (kilim dokumacılığı, keçecilik, bakırcılık vb.), halk oyunları ve geleneksel kutlamalar da kültürel turizm açısından değerlendirilebilecek unsurlardır (Artun, 2020).

Kadirli ilçesinde bulunan Ala Cami, M.S. 1. yüzyılın sonu ve 2. yüzyılın başında Roma bazilikası olarak inşa edilmiş 5-6. yüzyılda kiliseye çevrilmiş ve bölgenin 15. yüzyılda Dulkadiroğulları beyliğine geçmesi sonucu kilisenin batı tarafına bir minare ve şapelin güney duvarına bir mihrap ekleterek mescide dönüştürülmüştür (Türkiye Kültür Portalı, 2020). Yapı, farklı kültürlerin izlerini taşıması bakımından kültürlerarası diyalog için önemli bir simge niteliğindedir. Bunun yanı sıra, Osmaniye merkezdeki Envar-ül Hamit Camii, Bahçe'deki Ağcabey Camii ve çeşitli tarihi konaklar da ilin kültürel mirası arasında yer almaktadır.

3.3. Gastronomi Değerleri

Osmaniye mutfağı, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu mutfaklarının etkilerini taşıyan zengin bir gastronomi kültürüne sahiptir. İlin en bilinen yemekleri arasında yer alan Osmaniye tirşiği, yöreye özgü bir lezzettir. Tirşik, yılanyastığı adı verilen yabani otlar ve bulgurla hazırlanmakta ve bölgenin özgün tatlarını yansıtmaktadır (Yılmaz Akçaözoğlu ve Koday, 2019, s. 543; Yıldırım ve Kayıkçı, 2025).

Yöreye özgü diğer lezzetler arasında sıkma, kısır, batırık, çiğ köfte, içli köfte ve çeşitli tarhana çorbaları bulunmaktadır. Özellikle Osmaniye fıstığı (yer fıstığı), ilin tarımsal üretiminde önemli bir yere sahip olup, gastronomi turizmi açısından değerlendirilebilecek bir üründür. Her yıl düzenlenen Osmaniye Fıstık Festivali, bu ürünün tanıtımına katkı sağlamaktadır.

Osmaniye'nin geleneksel tatlıları arasında yer alan kömbe, şeker hastalığı tedavisinde kullanılan menengiç kahvesi ve meşhur Kadirli sucuğu da gastronomi turizmi açısından önem taşıyan değerlerdir. Bununla birlikte, bu gastronomik zenginliğin turizme kazandırılması konusunda henüz yeterli çalışmalar yapılmamıştır. Gastronomi rotalarının oluşturulması, yemek kültürünün tanıtılması ve yerel ürünlerin markalaştırılması gibi stratejiler, ilin turizm potansiyelini artırabilecek unsurlar olarak değerlendirilmektedir.

FULL TEXTS BOOK

3.4. Mevcut Turizm Altyapısı ve Üstyapısı

Osmaniye'nin turizm altyapısı ve üstyapısı incelendiğinde, henüz gelişme aşamasında olduğu görülmektedir. Osmaniye Kültür ve Turizm Müdürlüğü tarafından sağlanan bilgiye göre[1]; il genelinde Kültür ve Turizm Bakanlığı işletme belgeli 8 konaklama tesisi bulunmakta olup, toplam yatak kapasitesi 631'dir. Belediye belgeli tesisler de eklendiğinde, bu sayı artmakla birlikte, nitelikli konaklama tesisi sayısı oldukça sınırlıdır (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2023).

Ulaşım altyapısı açısından Osmaniye, D-400 karayolu üzerinde bulunması ve bu yolun gidiş-geliş çift şeritli olması, ayrıca Tarsus-Adana-Gaziantep ve İskenderun TEM otoyolunun ilden geçmesi nedeniyle avantajlı bir konuma sahiptir. İl sınırları içerisinde havaalanı bulunmamakta olup, en yakın havaalanları Mersin Çukurova (130 km) ve Gaziantep (150 km)'te yer almaktadır. Demiryolu ulaşımı açısından ise Güneydoğu ve Doğu Anadolu'yu batıya bağlayan demiryolu ve İstanbul-Bağdat demiryolu hattının Osmaniye'den geçmesi, ili erişilebilir kılmaktadır. Ayrıca İskenderun limanına 75 km mesafede olması deniz ulaşımı açısından da avantaj sağlamaktadır (İzgi, 2007, s. 76-77, 122).

Turizm üstyapısı incelendiğinde, yeme-içme tesislerinin sayıca yeterli olmakla birlikte, uluslararası standartlarda hizmet veren işletmelerin sınırlı olduğu görülmektedir. Ayrıca, rekreasyon alanları, eğlence merkezleri ve alışveriş olanakları da henüz yeterli düzeyde gelişmemiştir. Turistik çekim merkezlerindeki ziyaretçi bilgilendirme hizmetleri, işaretlemeler ve tanıtım materyalleri gibi unsurlar da geliştirilmeye muhtaçtır (Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı [DOĞAKA], 2020; İzgi, 2007, s. 98, 109, 119-120).

Osmaniye Kültür ve Turizm Müdürlüğü tarafından sağlanan istatistiklere göre[2]; yıllık ziyaretçi sayısı diğer şehirlere kıyasla ortalamanın oldukça altındadır. 2024 yılında ili ziyaret edip bakanlık belgeli otellerde konaklayan turist sayısı yaklaşık 95.000 olup, bunların %98,84'ünü yerli turistler oluşturmaktadır. Ortalama kalış süresi ise 1,5 gün civarında olup, bu durum ilin genellikle transit geçiş noktası olarak kullanıldığını göstermektedir.

Sonuç olarak, Osmaniye ili zengin doğal, kültürel ve gastronomik değerlere sahip olmakla birlikte, bu potansiyelin turizme kazandırılması için altyapı ve üstyapı yatırımlarının artırılması, tanıtım faaliyetlerinin güçlendirilmesi ve turizm bilincinin geliştirilmesi gerekmektedir. İlin turizm varlıklarının sürdürülebilir bir anlayışla planlanması ve yönetilmesi, gelecekteki turizm gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır.

4. METODOLOJİ

Bu çalışmada, Osmaniye ilinin turizm potansiyelini kapsamlı bir şekilde değerlendirmek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Nitel araştırma yaklaşımı, bir olgunun derinlemesine incelenmesine ve çok boyutlu olarak anlaşılmasına olanak sağladığı için tercih edilmiştir. Araştırma tasarımında, veri çeşitlemesi (triangulation) ilkesi benimsenmiş olup, farklı veri kaynaklarından elde edilen bilgiler bir araya getirilerek analizin güvenilirliği artırılmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın veri toplama süreci üç aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, literatür taraması yapılarak Osmaniye'nin turizm varlıkları, mevcut durumu ve potansiyeline ilişkin ikincil veriler derlenmiştir. Bu kapsamda akademik makaleler, tezler, Kültür ve Turizm Bakanlığı raporları, Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı (DOĞAKA) tarafından hazırlanan stratejik planlar ve istatistiki veriler incelenmiştir. İkincil verilerin analizi, bölgenin turizm potansiyelinin ön değerlendirmesini yapmak ve saha çalışması için bir çerçeve oluşturmak açısından önem taşımaktadır (Coşkun vd., 2019).

[1] Kişisel iletişim (2025), iktm80@ktb.gov.tr
[2] Kişisel iletişim (2025), iktm80@ktb.gov.tr

FULL TEXTS BOOK

İkinci aşamada, Osmaniye ilindeki turizm paydaşlarıyla kısa görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenen katılımcılar arasında il kültür ve turizm müdürlüğü yetkilileri, yerel yönetim temsilcileri, turizm işletmecileri, sivil toplum kuruluşları ve yerel halk bulunmaktadır. Toplam 12 paydaşla gerçekleştirilen bu kısa görüşmelerde, katılımcıların Osmaniye turizmine ilişkin görüşleri, önerileri ve tespitleri not edilmiştir. Görüşmeler ortalama 15-20 dakika sürmüş ve önceden hazırlanmış temel sorular etrafında şekillendirilmiştir. Bu görüşmeler, yerel paydaşların bakış açılarını anlamak ve SWOT analizine dahil edilecek faktörleri belirlemek açısından değerli veriler sağlamıştır.

Üçüncü aşamada ise, Osmaniye'nin turizm açısından önem taşıyan bölgelerinde saha gözlemleri yapılmıştır. Bu kapsamda Karatepe-Aslantaş Milli Parkı, Kastabala Antik Kenti, Toprakkale Kalesi, Zorkun Yaylası ve diğer turistik noktalar ziyaret edilmiş, fiziki koşullar, altyapı olanakları, erişilebilirlik ve çevre düzenlemesi gibi faktörler değerlendirilmiştir. Saha gözlemleri sırasında fotoğraflama ve not alma teknikleri kullanılarak veriler kayıt altına alınmıştır. Gözlem tekniği, özellikle fiziksel mekânların ve turizm altyapısının değerlendirilmesinde önemli bilgiler sağlamaktadır (Kozak, 2024).

Verilerin analizi sürecinde, SWOT analizi metodolojisi kullanılmıştır. SWOT analizi, bir destinasyonun içsel faktörlerini (güçlü ve zayıf yönler) ve dışsal faktörlerini (fırsatlar ve tehditler) sistematik bir şekilde değerlendirmeye olanak tanıyan stratejik bir planlama aracıdır (Helms ve Nixon, 2010, s. 215-216). Toplanan veriler, içerik analizi yöntemiyle kodlanmış ve kategorize edilmiştir. İçerik analizi sürecinde, öncelikle görüşme notları ve saha gözlemleri detaylı bir şekilde incelenmiş, ardından kodlama işlemi gerçekleştirilmiştir. Kodlar, benzerliklerine göre gruplandırılarak temalar oluşturulmuş ve bu temalar SWOT matrisinin ilgili bölümlerine yerleştirilmiştir.

Araştırmanın güvenilirliğini artırmak amacıyla, veri toplama ve analiz süreçlerinde çeşitli stratejiler uygulanmıştır. Öncelikle, yukarıda belirtildiği gibi veri çeşitlemesi yapılarak farklı kaynaklardan elde edilen bilgilerin tutarlılığı kontrol edilmiştir. Ayrıca, bulgular yerel turizm otoriteleriyle paylaşılarak değerlendirmelerin gerçekçiliği teyit edilmiştir. Bu doğrulama süreci, analizin geçerliliğini artırmaya katkıda bulunmuştur (Merriam ve Tisdell, 2016).

Araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. İlk olarak, çalışma belirli bir zaman diliminde gerçekleştirildiği için, mevsimsel değişimlerin turizm potansiyeline etkisi tam olarak değerlendirilememiştir. İkinci olarak, COVID-19 pandemisinin etkileri halen devam ettiğinden, mevcut turizm hareketliliği normal koşulları yansıtmayabilir. Üçüncü olarak, kısa görüşmeler derinlemesine bilgi edinme konusunda sınırlılıklar içermektedir; ancak çok sayıda paydaşa ulaşılması ve farklı perspektiflerin derlenmesi bu sınırlılığı bir ölçüde dengelemiştir. Son olarak, nitel araştırma doğası gereği genellenebilirlik açısından sınırlılıklar taşımaktadır; ancak bu çalışmanın amacı genelleme yapmak değil, Osmaniye'nin turizm potansiyelini derinlemesine anlamaktır.

5.BULGULAR

5.1. Osmaniye Turizm Potansiyelinin SWOT Analizi

Bu bölümde, Osmaniye ilinin turizm potansiyeli SWOT analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. SWOT analizi, bir destinasyonun iç çevresinden kaynaklanan güçlü ve zayıf yönleri ile dış çevresinden kaynaklanan fırsat ve tehditleri sistematik olarak incelemeye olanak tanıyan stratejik bir analiz aracıdır. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen saha çalışmaları, paydaş görüşmeleri ve literatür incelemesinden elde edilen veriler ışığında Osmaniye'nin turizm potansiyeline ilişkin SWOT analizi aşağıda detaylandırılmıştır.

5.1.1. Güçlü Yönler (Strengths)

Osmaniye'nin turizm açısından en önemli güçlü yönlerinden biri, zengin doğal ve kültürel miras varlığıdır. İl sınırları içerisinde yer alan Karatepe-Aslantaş Milli Parkı, sadece doğal güzellikleriyle değil, aynı zamanda içinde barındırdığı Geç Hitit Dönemi'ne ait Karatepe-Aslantaş Açık Hava Müzesi

FULL TEXTS BOOK

ile de önemli bir çekim merkezi potansiyeli taşımaktadır. Milli park, biyolojik çeşitlilik açısından da zengin bir ekosisteme sahip olup, ekoturizm faaliyetleri için uygun bir ortam sunmaktadır.

Osmaniye'nin bir diğer güçlü yönü, Akdeniz ikliminin sunduğu avantajlardır. Yıl boyunca ılıman iklim koşulları, özellikle bahar ve sonbahar aylarında turizm faaliyetlerinin sürdürülebilmesine olanak tanımaktadır. Bununla birlikte, ilin kuzey kesimlerinde yer alan Amanos Dağları'nın yüksek kesimlerinde dört mevsim farklı doğa sporları ve rekreasyon faaliyetleri gerçekleştirilebilmektedir.

Ulaşım ağlarına yakınlık, Osmaniye'nin turizm potansiyelini destekleyen bir diğer güçlü yöndür. İl, D-400 karayolu üzerinde bulunmakta ve Adana-Gaziantep otoyoluna kolay erişim sağlamaktadır. Ayrıca, Mersin Çukurova Uluslararası Havalimanı'na yaklaşık 130 km, Gaziantep Havalimanı'na 150 km mesafede olması, ulusal ve uluslararası ziyaretçilerin bölgeye ulaşımını kolaylaştırmaktadır. Osmaniye'nin Mersin ve İskenderun limanlarına yakınlığı da kruvaziyer turizmi açısından potansiyel oluşturmaktadır.

Yöresel mutfak kültürünün özgünlüğü, Osmaniye'nin gastronomi turizmi açısından önemli bir avantajıdır. Özellikle Osmaniye fıstığı, coğrafi işaret tescilli bir ürün olarak ilin markalaşmasına katkı sağlamaktadır. Bunun yanı sıra, tirşik, sıkma, kısır, batırık gibi yöresel lezzetler ve Kadirli sucuğu gibi özgün tatlar, gastronomi turizmi açısından değerlendirilebilecek unsurlar arasındadır.

Osmaniye'nin bir diğer güçlü yönü, yaylaların alternatif turizm potansiyelidir. Zorkun, Maksutoğlu, Ürün ve Çağşak yaylaları, doğa yürüyüşü, kamp, dağ bisikleti gibi aktiviteler için uygun alanlar sunmaktadır. Özellikle yaz aylarında serin iklimi ile bu yaylalar, sıcaktan bunalan yerli ve yabancı turistler için ideal bir kaçış noktası olabilir. Yaylalarda bulunan endemik bitki türleri ve zengin fauna, botanik turizmi ve kuş gözlemciliği gibi özel ilgi turizm türleri için de potansiyel oluşturmaktadır.

5.1.2. Zayıf Yönler (Weaknesses)

Osmaniye'nin turizm potansiyelini sınırlayan en önemli zayıf yönlerinden biri, turizm altyapısının yetersizliğidir. İldeki konaklama tesislerinin sayısı ve niteliği, artan turizm talebini karşılamakta yetersiz kalmaktadır. Kültür ve Turizm Bakanlığı verilerine göre, Osmaniye'de turizm işletme belgeli sadece 8 konaklama tesisi bulunmakta olup, bu tesislerin toplam yatak kapasitesi 631 civarındadır. Bu durum, özellikle gruplar halinde seyahat eden turistlerin ilde konaklamasını zorlaştırmakta ve günübirlik ziyaretlere yönlendirmektedir.

Tanıtım ve pazarlama eksiklikleri, ilin turizm potansiyelinin değerlendirilmesini engelleyen bir diğer zayıf yöndür. Osmaniye'nin sahip olduğu doğal ve kültürel değerler, ulusal ve uluslararası platformlarda yeterince tanıtılamamaktadır. Dijital pazarlama stratejilerinin yetersizliği, sosyal medya ve internet üzerinden yapılan tanıtımların profesyonel olmayışı, potansiyel ziyaretçilere ulaşmayı zorlaştırmaktadır. Ayrıca, il genelinde turizm bilgi ofislerinin azlığı ve mevcut turistik noktalardaki yönlendirme ve bilgilendirme tabelalarının yetersizliği de ziyaretçi deneyimini olumsuz etkilemektedir.

Nitelikli turizm personeli yetersizliği, Osmaniye'nin turizm sektöründeki bir diğer zayıf noktasıdır. İlde turizm eğitimi veren kurumların sınırlı olması ve mevcut işletmelerde çalışan personelin yabancı dil bilgisinin yetersizliği, hizmet kalitesini düşürmektedir. Bu durum, özellikle yabancı turistlerin bölgeyi tercih etmesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Konaklama tesislerinin sayı ve kalite olarak sınırlılığı da önemli bir zayıf yön olarak karşımıza çıkmaktadır. İlde bulunan otellerin çoğu şehir oteli niteliğinde olup, turistik amaçlı konaklamalara yönelik hizmet sunmamaktadır. Butik otel, pansiyon, kamp alanı gibi alternatif konaklama tesislerinin azlığı, farklı bütçe ve beklentilere sahip turistlerin ihtiyaçlarını karşılamakta yetersiz kalmaktadır.

Turizm bilincinin yeterince gelişmemiş olması da Osmaniye'nin zayıf yönleri arasındadır. Yerel halkın ve işletmelerin turizmin ekonomik, sosyal ve kültürel faydaları konusunda yeterince bilgilendirilmemiş

FULL TEXTS BOOK

olması, turizm gelişimine yönelik toplumsal desteği sınırlamaktadır. Ayrıca, turizm işletmeciliği konusunda girişimcilik kültürünün yeterince gelişmemiş olması, sektöre yönelik yatırımların sınırlı kalmasına neden olmaktadır.

5.1.3. Fırsatlar (Opportunities)

Alternatif turizm türlerine artan ilgi, Osmaniye için önemli bir fırsat sunmaktadır. Son yıllarda, kitle turizminden farklı olarak ekoturizm, kültür turizmi, gastronomi turizmi, sağlık turizmi gibi özel ilgi turizm türlerine yönelik talep artmaktadır. Osmaniye'nin sahip olduğu doğal ve kültürel değerler, bu tür alternatif turizm faaliyetleri için uygun bir zemin oluşturmaktadır.

Bölgesel kalkınma projeleri ve teşvikler, Osmaniye'nin turizm potansiyelinin değerlendirilmesi için önemli fırsatlar sunmaktadır. Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı (DOĞAKA) tarafından sağlanan mali destekler, Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın turizm yatırımlarına yönelik teşvikleri ve Avrupa Birliği fonları, ilin turizm altyapısının geliştirilmesi için kullanılabilecek finansal kaynaklar arasındadır.

Dijitalleşme ile tanıtım olanaklarının artması, Osmaniye'nin turizm potansiyelinin daha geniş kitlelere duyurulması açısından önemli bir fırsattır. Sosyal medya platformları, sanal gerçeklik uygulamaları, mobil uygulamalar ve dijital pazarlama stratejileri, destinasyon tanıtımında etkili araçlar olarak kullanılabilir. Bu dijital kanallar aracılığıyla, Osmaniye'nin sahip olduğu değerler düşük maliyetle geniş kitlelere ulaştırılabilir.

Yakın illerdeki turizm hareketliliğinden pay alma potansiyeli, Osmaniye için bir diğer önemli fırsattır. Adana, Hatay, Gaziantep gibi turizm açısından daha gelişmiş komşu illere gelen turistlerin, tur programlarına Osmaniye'yi de dahil etmeleri sağlanabilir. Özellikle Gaziantep'in UNESCO Yaratıcı Şehirler Ağı'na gastronomi alanında dahil olması ve Hatay'ın zengin kültürel mirası, bölgeye yönelik turist ilgisini artırmaktadır. Bu ilgi, iyi planlanmış rotalar ve paket turlarla Osmaniye'ye de yönlendirilebilir.

COVID-19 sonrası değişen turizm eğilimleri, özellikle kırsal alanlara yönelim, Osmaniye için değerlendirilebilecek bir diğer fırsattır. Pandemi sürecinde, kalabalık destinasyonlardan uzak, doğa ile iç içe, açık havada gerçekleştirilebilen turizm aktivitelerine olan talep artmıştır. Osmaniye'nin sahip olduğu yaylalar, ormanlar ve kırsal alanlar, bu yeni turizm eğilimine uygun destinasyonlar olarak değerlendirilebilir.

5.1.4. Tehditler (Threats)

Çevre illerle turizm rekabeti, Osmaniye'nin turizm potansiyelinin değerlendirilmesini zorlaştıran tehditlerden biridir. Adana, Hatay, Gaziantep, Kahramanmaraş gibi komşu iller, turizm altyapısı, tanıtım ve markalaşma konularında Osmaniye'den daha ileride bulunmaktadır. Bu durum, bölgeye gelen turistlerin Osmaniye'yi ziyaret etme motivasyonunu azaltabilmektedir.

İklim değişikliği ve çevresel sorunlar, Osmaniye'nin turizm potansiyelini tehdit eden bir diğer faktördür. Küresel ısınmanın etkisiyle artan sıcaklıklar, yağış rejimindeki değişiklikler ve ekstrem hava olayları, özellikle doğa temelli turizm faaliyetlerini olumsuz etkileyebilir. Ayrıca, su kaynaklarının azalması, biyolojik çeşitliliğin tehdit altında olması ve orman yangınları riski, ilin doğal çekiciliklerini tehdit etmektedir.

Plansız yapılaşma ve doğal alanların tahribatı, Osmaniye'nin turizm geleceği açısından önemli bir tehdittir. Özellikle yaylalarda ve kırsal alanlarda kontrolsüz yapılaşma, doğal peyzajın bozulmasına ve çevre kirliliğine yol açmaktadır. Bu durum, bölgenin doğal çekiciliğini azaltmakta ve sürdürülebilir turizm gelişimini tehdit etmektedir.

Ekonomik dalgalanmaların turizm yatırımlarına etkisi de göz ardı edilmemelidir. Türkiye'de yaşanan ekonomik belirsizlikler, enflasyon ve döviz kurlarındaki dalgalanmalar, turizm yatırımlarının

FULL TEXTS BOOK

maliyetlerini artırmakta ve yatırımcıların risk alma iştahını azaltmaktadır. Bu durum, Osmaniye'de turizm altyapısının geliştirilmesi için gerekli olan özel sektör yatırımlarını sınırlandırabilir.

Kültürel mirasın korunmasında yaşanan zorluklar da Osmaniye'nin turizm potansiyelini tehdit eden faktörler arasındadır. Tarihi yapıların bakım ve restorasyonunda yaşanan finansal ve teknik zorluklar, kültürel değerlerin yeterince korunamamasına yol açmaktadır. Ayrıca, somut olmayan kültürel mirasın (geleneksel el sanatları, yerel mutfak, halk oyunları vb.) yeni nesillere aktarılmasında yaşanan zorluklar, bu değerlerin zamanla kaybolma riskini artırmaktadır.

5.2.SWOT Matrisi ve Stratejik Değerlendirme

Osmaniye ilinin turizm potansiyelinin sistematik bir şekilde değerlendirilmesi amacıyla oluşturulan SWOT analizi bulguları, bu bölümde matris formatında sunulmuş ve stratejik açıdan yorumlanmıştır. SWOT matrisi, bir destinasyonun iç ve dış çevresini bütünsel olarak değerlendirmeye olanak tanıyan etkili bir stratejik planlama aracıdır (Helms ve Nixon, 2010). Bu bağlamda, Osmaniye'nin turizm potansiyelini etkileyen faktörler arasındaki karşılıklı ilişkiler ve etkileşimler analiz edilerek, ilin turizm gelişimi için stratejik yön belirlenmeye çalışılmıştır.

5.2.1. SWOT Matrisi ve Faktörler Arası İlişkilerin Analizi

Aşağıdaki tabloda, Osmaniye'nin turizm potansiyeline ilişkin güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler bir arada sunulmuştur. Bu matris, araştırma sürecinde toplanan verilerin sistematik bir şekilde analiz edilmesi sonucunda oluşturulmuştur.

Tablo 1. Osmaniye Turizm Potansiyeli SWOT Matrisi

Güçlü Yönler (S)	**Zayıf Yönler (W)**
S1: Zengin doğal miras (Karatepe-Aslantaş Milli Parkı, Zorkun Yaylası, Kastabala Vadisi)	**W1:** Turizm altyapısının yetersizliği (konaklama, yeme-içme tesisleri, rekreasyon alanları)
S2: Önemli kültürel ve tarihi varlıklar (Kastabala Antik Kenti, Toprakkale Kalesi, Kadirli Ala Cami)	**W2:** Tanıtım ve pazarlama faaliyetlerinin eksikliği
S3: Özgün gastronomi değerleri (tirşik, sıkma, kısır vb.)	**W3:** Nitelikli turizm personeli yetersizliği
S4: Akdeniz ikliminin sunduğu avantajlar	**W4:** Turizm bilincinin yeterince gelişmemiş olması
S5: Ulaşım ağlarına yakınlık (D-400 karayolu, Mersin Çukurova Uluslararası Havalimanı)	**W5:** Turizm yatırımlarının azlığı ve teşviklerin yeterince değerlendirilememesi
S6: Yaylaların alternatif turizm potansiyeli	**W6:** Turizm paydaşları arasında koordinasyon eksikliği
S7: Geleneksel el sanatları (kilim dokumacılığı, bakırcılık)	**W7:** Turizm verilerinin ve istatistiklerin yetersizliği
Fırsatlar (O)	**Tehditler (T)**
O1: Alternatif turizm türlerine artan ilgi (ekoturizm, kültür turizmi, gastronomi turizmi)	**T1:** Çevre illerin (Adana, Hatay, Gaziantep) güçlü turizm rekabeti

FULL TEXTS BOOK

O2: Bölgesel kalkınma projeleri ve turizm teşvikleri	**T2:** İklim değişikliği ve çevresel sorunlar
O3: Dijitalleşme ile tanıtım olanaklarının artması	**T3:** Plansız yapılaşma ve doğal alanların tahribatı
O4: Yakın illerdeki turizm hareketliliğinden pay alma potansiyeli	**T4:** Ekonomik dalgalanmaların turizm yatırımlarına etkisi
O5: COVID-19 sonrası değişen turizm eğilimleri (kırsal alanlara yönelim)	**T5:** Kültürel mirasın korunmasında yaşanan zorluklar
O6: Kültür rotaları ve tematik turizm güzergâhlarına dahil olma potansiyeli	**T6:** Genç nüfusun göçü ve kültürel değerlerin kaybolma riski
O7: Sürdürülebilir turizm uygulamalarına artan ilgi	**T7:** Bölgesel güvenlik algısı

Tablo 1'de görüldüğü üzere, SWOT matrisinde belirlenen faktörler arasındaki ilişkilerin analizi, Osmaniye'nin turizm potansiyelinin stratejik değerlendirmesinde önemli bir aşamadır. Bu analiz, iç ve dış faktörlerin birbirleriyle nasıl etkileşim içinde olduğunu ve bu etkileşimlerin nasıl stratejik avantajlara dönüştürülebileceğini ortaya koymaktadır.

Tablo 1'deki güçlü yönler ile fırsatlar arasındaki ilişki incelendiğinde, özellikle zengin doğal miras (S1) ve alternatif turizm türlerine artan ilgi (O1) arasında güçlü bir sinerji potansiyeli bulunmaktadır. Karatepe-Aslantaş Milli Parkı ve Zorkun Yaylası gibi doğal alanlar, COVID-19 sonrası değişen turizm eğilimleri (O5) ile birlikte değerlendirildiğinde, ekoturizm ve doğa turizmi açısından önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Benzer şekilde, Tablo 1'de belirtilen özgün gastronomi değerleri (S3), gastronomi turizmine artan ilgi (O1) ile birleştiğinde, Osmaniye'nin turizm çekiciliğini artıracak bir unsur olarak öne çıkmaktadır.

Tablo 1'de yer alan güçlü yönler ve tehditler arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, Osmaniye'nin ulaşım ağlarına yakınlığı (S5), çevre illerin güçlü turizm rekabeti (T1) karşısında bir avantaj sağlayabilir. Ancak, bu avantajın etkili bir şekilde kullanılabilmesi için, Osmaniye'nin kendine özgü turizm ürünlerini geliştirmesi ve farklılaştırması gerekmektedir. Öte yandan, Tablo 1'de belirtilen zengin doğal miras (S1) ve yaylaların alternatif turizm potansiyeli (S6), iklim değişikliği ve çevresel sorunlar (T2) ile plansız yapılaşma (T3) tehditleri altındadır. Bu nedenle, doğal alanların korunması ve sürdürülebilir turizm yaklaşımlarının benimsenmesi büyük önem taşımaktadır.

Tablo 1'deki zayıf yönler ve fırsatlar arasındaki ilişki incelendiğinde, turizm altyapısının yetersizliği (W1) ve tanıtım-pazarlama faaliyetlerinin eksikliği (W2), alternatif turizm türlerine artan ilgi (O1) ve dijitalleşme ile tanıtım olanaklarının artması (O3) fırsatlarının değerlendirilmesini sınırlandırmaktadır. Bununla birlikte, bölgesel kalkınma projeleri ve turizm teşvikleri (O2), bu zayıf yönlerin giderilmesi için bir fırsat sunmaktadır. Ayrıca, Tablo 1'de gösterilen turizm paydaşları arasındaki koordinasyon eksikliği (W6), kültür rotaları ve tematik turizm güzergâhlarına dahil olma potansiyelinin (O6) değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır.

Tablo 1'de yer alan zayıf yönler ve tehditler arasındaki ilişki, Osmaniye'nin turizm gelişimi açısından en kritik alanı oluşturmaktadır. Turizm altyapısının yetersizliği (W1) ve turizm yatırımlarının azlığı (W5), ekonomik dalgalanmaların turizm yatırımlarına etkisi (T4) ile birleştiğinde, ilin turizm gelişimini ciddi şekilde kısıtlayabilir. Benzer şekilde, turizm bilincinin yeterince gelişmemiş olması (W4) ve

FULL TEXTS BOOK

turizm paydaşları arasındaki koordinasyon eksikliği (W6), kültürel mirasın korunmasında yaşanan zorlukları (T5) daha da derinleştirebilir.

5.2.2. Osmaniye Turizmi için Stratejik Pozisyon Değerlendirmesi

SWOT analizinin stratejik değerlendirme aşamasında, Osmaniye'nin turizm potansiyeli açısından bulunduğu konumun belirlenmesi ve gelecek yöneliminin tanımlanması amaçlanmaktadır. Bu değerlendirme, ilin turizm gelişimi için izlenecek stratejilerin belirlenmesinde temel oluşturacaktır.

Osmaniye'nin turizm açısından stratejik pozisyonu incelendiğinde, ilin henüz turizm gelişiminin başlangıç aşamasında olduğu görülmektedir. Butler'ın (Butler, 1980, s. 7-8) destinasyon yaşam döngüsü modeli çerçevesinde değerlendirildiğinde, Osmaniye'nin *"keşif"* ve *"katılım"* aşamaları arasında bir konumda olduğu söylenebilir. Bu durum, bir yandan gelişim için geniş fırsatlar sunarken, diğer yandan planlı ve sürdürülebilir bir yaklaşımın benimsenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Tablo 1'de görüldüğü üzere, Osmaniye'nin güçlü yönleri arasında özellikle doğal ve kültürel varlıkların zenginliği öne çıkmaktadır. Bu varlıklar, alternatif turizm türlerine artan ilgi ile birlikte değerlendirildiğinde, ilin turizm gelişimi için önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Bununla birlikte, Tablo 1'de belirtilen turizm altyapısının yetersizliği (W1) ve tanıtım-pazarlama faaliyetlerinin eksikliği (W2) gibi zayıf yönler, bu potansiyelin tam olarak değerlendirilmesini engellemektedir. Bu bağlamda, Osmaniye'nin turizm stratejisinin öncelikle altyapı eksikliklerinin giderilmesine ve tanıtım faaliyetlerinin güçlendirilmesine odaklanması gerekmektedir.

Osmaniye'nin turizm gelişimi açısından Tablo 1'de belirtilen en önemli fırsatlardan biri, COVID-19 sonrası değişen turizm eğilimleri (O5) ve kırsal alanlara yönelimdeki artıştır. Bu eğilim, ilin doğal güzellikleri ve yaylaları ile birleştiğinde, özellikle ekoturizm ve doğa turizmi açısından önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Ayrıca, Tablo 1'de gösterilen yakın çevredeki illerin turizm hareketliliğinden pay alma potansiyeli (O4) de değerlendirilmelidir. Bu kapsamda, bölgesel iş birliklerinin geliştirilmesi ve tamamlayıcı turizm ürünlerinin oluşturulması önem taşımaktadır.

Tablo 1'de görüldüğü gibi, Osmaniye'nin turizm gelişimi önündeki en önemli tehditlerden biri, çevre illerin güçlü turizm rekabetidir (T1). Bu rekabet karşısında, Osmaniye'nin kendine özgü turizm ürünlerini geliştirmesi ve farklılaştırması gerekmektedir. Özellikle Tablo 1'de belirtilen Karatepe-Aslantaş Milli Parkı (S1) ve Kastabala Antik Kenti (S2) gibi özgün değerlerin ön plana çıkarılması ve bu değerlerin etrafında tematik turizm ürünlerinin geliştirilmesi, rekabet avantajı sağlayabilir.

Sonuç olarak, Osmaniye'nin turizm potansiyelinin değerlendirilmesinde, Tablo 1'de belirtilen güçlü yönlerin ve fırsatların etkin bir şekilde kullanılması, zayıf yönlerin iyileştirilmesi ve tehditlere karşı önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu kapsamda, kamu kurumları, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları arasında iş birliğinin güçlendirilmesi ve ortak bir vizyon doğrultusunda hareket edilmesi büyük önem taşımaktadır. Osmaniye'nin turizm potansiyelinin tam olarak değerlendirilebilmesi için, stratejik bir yaklaşımla planlanan ve uygulanan, sürdürülebilirlik ilkelerini benimseyen bir turizm gelişim modeli oluşturulmalıdır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Osmaniye ilinin turizm potansiyeli SWOT analizi yöntemiyle kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları, Osmaniye'nin zengin doğal ve kültürel kaynaklara sahip olmasına rağmen, bu kaynakların turizm açısından yeterince değerlendirilemediğini ortaya koymaktadır. Bölgenin turizm potansiyelinin gerçekleştirilmesinde çeşitli engeller bulunmakla birlikte, doğru stratejiler ve uygulamalarla bu engellerin aşılabileceği ve Osmaniye'nin Akdeniz Bölgesi'nin önemli bir turizm destinasyonu haline gelebileceği görülmektedir.

FULL TEXTS BOOK

Osmaniye'nin en önemli güçlü yönleri arasında Karatepe-Aslantaş Milli Parkı, Kastabala Antik Kenti gibi doğal ve kültürel varlıkları, zengin gastronomi kültürü ve stratejik coğrafi konumu yer almaktadır. Bu varlıklar, özellikle alternatif turizm türlerinin geliştirilmesi açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Nitekim alternatif turizm türleri, kitle turizminin yarattığı olumsuz etkileri azaltırken yerel kalkınmaya daha fazla katkı sağlama potansiyeline sahiptir. Özellikle Zorkun ve Kadirli yaylaları, ekoturizm ve doğa turizmi açısından değerlendirilmeyi bekleyen önemli kaynaklardır. Benzer şekilde, Osmaniye'nin zengin mutfak kültürü, son yıllarda popülerliği artan gastronomi turizmi için elverişli bir zemin oluşturmaktadır.

Bununla birlikte, araştırma sonuçları Osmaniye'nin turizm gelişimini engelleyen çeşitli zayıf yönlerini de ortaya koymaktadır. Turizm altyapısının yetersizliği, nitelikli konaklama tesislerinin azlığı, tanıtım ve pazarlama eksiklikleri ile turizm eğitimli personel yetersizliği, bölgenin turizm potansiyelini sınırlayan başlıca faktörlerdir. Benzer sorunlar, Türkiye'nin diğer gelişmekte olan turizm destinasyonlarında da görülmektedir. Turizm altyapısının geliştirilmesi hem kamu hem de özel sektör yatırımlarını gerektiren uzun vadeli bir süreçtir ve bu süreçte yerel yönetimlerin koordinasyon rolü büyük önem taşımaktadır.

Osmaniye'nin turizm açısından değerlendirebileceği önemli fırsatlar bulunmaktadır. COVID-19 pandemisi sonrasında değişen turist tercihleri, kalabalık destinasyonlar yerine daha sakin ve doğal alanlara yönelimi artırmıştır. Bu durum, Osmaniye gibi henüz kitle turizminin olumsuz etkilerine maruz kalmamış destinasyonlar için avantaj oluşturmaktadır. Ayrıca, dijitalleşmenin yaygınlaşması ile birlikte alternatif destinasyonların tanıtımı ve pazarlanması daha kolay hale gelmiştir. Sosyal medya platformları ve dijital pazarlama kanalları, sınırlı bütçelerle bile etkili tanıtım kampanyaları yürütme imkânı sunmaktadır. Bunun yanı sıra, bölgesel kalkınma ajanslarının ve merkezi hükümetin turizm yatırımlarına yönelik teşvikleri, Osmaniye'nin turizm altyapısının geliştirilmesi için önemli fırsatlar sunmaktadır.

Öte yandan, Osmaniye'nin turizm gelişimini tehdit eden çeşitli faktörler de bulunmaktadır. Çevre illerle yaşanan rekabet, plansız yapılaşma ve doğal alanların tahribatı, iklim değişikliğinin etkileri ve ekonomik belirsizlikler, bölgenin turizm potansiyelini olumsuz etkileyebilecek başlıca tehditlerdir. Özellikle Adana, Hatay ve Kahramanmaraş gibi komşu illerin daha gelişmiş turizm altyapısına sahip olması, Osmaniye'nin bu illerle rekabet etmesini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, Osmaniye'nin rekabet stratejisini tamamlayıcılık ve özgünlük üzerine kurması gerekmektedir. Destinasyon yönetiminde rekabet avantajı sağlamak için özgün değerlerin ön plana çıkarılması ve hedef pazarın doğru belirlenmesi kritik öneme sahiptir.

SWOT analizi sonuçları doğrultusunda, Osmaniye'nin turizm potansiyelinin gerçekleştirilmesi için çeşitli stratejik öneriler geliştirilmiştir. Öncelikle, bölgenin doğal ve kültürel varlıklarının korunması ve sürdürülebilir bir şekilde turizme kazandırılması gerekmektedir. Bu kapsamda, koruma-kullanma dengesi gözetilerek hazırlanacak turizm master planları büyük önem taşımaktadır. İkinci olarak, turizm altyapısının geliştirilmesi için kamu-özel sektör iş birliğine dayalı yatırımlar teşvik edilmelidir. Özellikle butik oteller, ekoturizm tesisleri ve yerel değerleri yansıtan konaklama imkânları, Osmaniye'nin turizm profiline uygun yatırımlar olacaktır.

Üçüncü olarak, Osmaniye'nin özgün değerlerini ön plana çıkaran bir destinasyon markalaşma stratejisi geliştirilmelidir. Markalaşma sürecinde, bölgenin tarihi Hitit yerleşimleri, doğal güzellikleri ve gastronomi değerleri gibi ayırt edici özellikleri vurgulanmalıdır. Destinasyon markalaşması, bir bölgenin turizm pazarındaki konumunu güçlendiren ve rekabet avantajı sağlayan önemli bir stratejik araçtır. Dördüncü olarak, yerel halkın turizm konusunda bilinçlendirilmesi ve turizm faaliyetlerine katılımının sağlanması gerekmektedir. Toplum temelli turizm yaklaşımı, turizmin yerel toplum üzerindeki olumlu etkilerini artırırken, olumsuz etkilerini en aza indirmeyi amaçlamaktadır.

FULL TEXTS BOOK

Araştırma sonuçları, Osmaniye'nin turizm potansiyelinin gerçekleştirilmesinde bazı kritik başarı faktörlerinin önemini ortaya koymaktadır. Bu faktörler arasında paydaşlar arası iş birliği ve koordinasyon, yerel yönetimlerin liderliği, özel sektör yatırımlarının teşvik edilmesi, etkili tanıtım ve pazarlama stratejileri ile sürdürülebilirlik ilkelerine bağlılık yer almaktadır. Özellikle paydaşlar arası iş birliği, turizm gibi çok aktörlü ve karmaşık bir sektörde başarının anahtarıdır. Destinasyon yönetim örgütlerinin kurulması ve etkin bir şekilde çalışması, bu iş birliğinin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır.

Bu çalışmanın bazı kısıtları bulunmaktadır. İlk olarak, araştırma belirli bir zaman diliminde gerçekleştirilmiş olup, turizm sektöründeki dinamik değişimler nedeniyle bulgular zaman içinde güncellenmeye ihtiyaç duyabilir. İkinci olarak, çalışmada nitel araştırma yöntemleri kullanılmış olup, nicel verilerle desteklenen karma yöntem yaklaşımları daha kapsamlı sonuçlar sunabilir. Gelecek çalışmalarda, Osmaniye'nin turizm potansiyelinin ekonomik değerini ölçmeye yönelik analizler yapılması, turist beklenti ve memnuniyetinin araştırılması ve komşu illerle karşılaştırmalı çalışmaların gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Sonuç olarak, Osmaniye ili zengin doğal ve kültürel kaynaklara sahip olmasına rağmen, bu kaynakların turizm açısından yeterince değerlendirilmediği görülmektedir. Bölgenin turizm potansiyelinin gerçekleştirilmesi için stratejik bir planlama yaklaşımı, paydaşlar arası iş birliği ve sürdürülebilir turizm ilkelerine bağlılık gerekmektedir. Doğru stratejiler ve uygulamalarla Osmaniye, Akdeniz Bölgesi'nin önemli bir alternatif turizm destinasyonu haline gelebilir ve bu sayede bölgesel kalkınmaya önemli katkılar sağlayabilir. Turizmin yerel ekonomiye, istihdama ve sosyo-kültürel yaşama olumlu etkileri düşünüldüğünde, Osmaniye'nin turizm potansiyelinin değerlendirilmesi sadece sektörel bir gelişim değil, aynı zamanda bölgesel kalkınma açısından da stratejik bir öneme sahiptir.

KAYNAKÇA

Akbulak, C., ve Cengiz, T. (2014). Determining ecotourism strategies using A'WOT hybrid method: Case study of Troia Historical National Park, Çanakkale, Turkey. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 21*(4), 380-388. doi:10.1080/13504509.2014.903383

Akpınar, G., ve Koç, H. (2023). Kapadokya turizminin SWOT analizi ile incelenmesi ve bölgede turizmi geliştirmek için öneriler. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi, 7*(2), 316-324. doi:10.26677/TR1010.2023.1244

Barnett, R. D. (1953). Karatepe, the key to the Hittite hieroglyphs. *Anatolian Studies, 3*, 53-95.

Butler, R. W. (1980). The concept of a tourist area cycle of evolution: Implications for management of resources. *Canadian Geographer / Le Géographe canadien, 24*(1), 5-12. doi:10.1111/j.1541-0064.1980.tb00970.x

Canpolat, F. A. (2020). Turizm potansiyeli. N. Kozak (Dü.) içinde, *Online Türkiye Turizm Ansiklopedisi*. https://turkiyeturizmansiklopedisi.com/turizm-potansiyeli adresinden alındı

Coşkun, R., Altunışık, R., ve Yıldırım, E. (2019). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri: SPSS uygulamalı.* Sakarya Yayıncılık.

Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri: Beş yaklaşıma göre nitel araştırma ve araştırma deseni.* (M. Bütün, ve S. B. Demir, Çev.) Ankara: Siyasal Kitabevi.

Çeken, H. (2008). Turizmin bölgesel kalkınmaya etkisi üzerine teorik bir inceleme. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10*(2), 293-306.

Demir, Ş. (2023). *Osmaniye şehir coğrafyası.* Akademisyen Kitabevi. doi:https://doi.org/10.37609/akya.2775

FULL TEXTS BOOK

Doğu Akdeniz Kalkınma Ajansı [DOĞAKA]. (2020). *Osmaniye ili turizm stratejisi ve eylem planı (2020-2024).* Osmaniye İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. https://www.dogaka.gov.tr/dokumanflipbook/osmaniye-nin-turizm-stratejisi-ve-eylem-plani-2020-2024/1056 adresinden alındı

Durgun, A. (2007). Isparta turizminin SWOT analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3*(5), 93-109.

Emekli, G. (2006). Coğrafya, kültür ve turizm: Kültürel turizm. *Ege Coğrafya Dergisi, 15*, 51-59.

Formica, S., ve Uysal, M. (2006). Destination attractiveness based on supply and demand evaluations: An analytical framework. *Journal of Travel Research, 44*(4), 418-430. doi:10.1177/0047287506286714

Goranczewski, B., ve Puciato, D. (2010). SWOT analysis in the formulation of tourism development strategies for destinations. *Tourism, 20*(2), 45-53. doi:10.2478/v10106-010-0008-7

Gunn, C. A., ve Var, T. (2002). The purpose of tourism planning. *Tourism planning: Basics, concepts, cases.* içinde Routledge.

Hatipoglu, B., Alvarez, M. D., ve Ertuna, B. (2016). Barriers to stakeholder involvement in the planning of sustainable tourism: The case of the Thrace region in Turkey. *Journal of Cleaner Production, 111*, 306-317. doi:10.1016/j.jclepro.2014.11.059

Helms, M. M., ve Nixon, J. (2010). Exploring SWOT analysis – where are we now? A review of academic research from the last decade. *Journal of Strategy and Management, 3*(3), 215-251. doi:10.1108/17554251011064837

İbret, B. Ü. (1999). Türkiye'de rekreasyonel amaçlı kullanılan yayla yerleşmelerine Osmaniye'den iki örnek : Zorkun ve Almanpınarı yaylaları. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 7*(7), 49-66.

Inskeep, E. (1991). *Tourism planning: An integrated and sustainable development approach.* Van Nostrand Reinhold.

İzgi, M. T. (2007). *Osmaniye ilinin turizm potansiyelinin bölgesel kalkınma politikaları açısından değerlendirilmesi ve sürdürülebilir turizmin gelişimi için bir model önerisi [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi].* İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Karaca, Y., ve Keskin, M. T. (2021). Osmaniye İli'nin turizm ve rekreasyon potansiyeli üzerine bir araştırma. H. Ulucan, ve İ. Kuyulu (Dü) içinde, *Bilimsel Spor - 1* (s. 173-207). Gece Kitaplığı.

Kauppila, P., Saarinen, J., ve Leinonen, R. (2009). Sustainable tourism planning and regional development in peripheries: A Nordic view. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism, 9*(4), 424-435. doi:10.1080/15022250903175274

Kozak, M. (2024). *Bilimsel araştırma: Tasarım, yazım ve yayım teknikleri.* Detay Yayıncılık.

Merriam, S. B., ve Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation.* Jossey Bass.

Osmaniye Belediyesi. (2025). *Osmaniye Tarihçesi*. osmaniye-bld.gov.tr: https://osmaniye-bld.gov.tr/kentimiz/osmaniye-tarihcesi adresinden alındı

Osmaniye İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (2016). *Toprakkale Kalesi - Osmaniye*. Türkiye Kültür Portalı: https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/osmaniye/gezilecekyer/toprakkale-kalesi adresinden alındı

Özkan, O. (2010). *Osmaniye'deki âşıklık geleneği ile Türkmenistan'daki bahşılık geleneği hakkında bir araştırma: Âşık Karayiğit Osman örneği [Yüksek lisans tezi].* Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

FULL TEXTS BOOK

Reihanian, A., Mahmood, N. Z., Kahrom, E., ve Hin, T. W. (2012). Sustainable tourism development strategy by SWOT analysis: Boujagh National Park, Iran. *Tourism Management Perspectives, 4*, 223-228. doi:10.1016/j.tmp.2012.08.005

Sözlü, H. (2016). Osmaniye - Toprakkale Kalesi. *Türk & İslam Dünyası Sosyal Araştırmalar Dergisi (TİDSAD), 3*(6), 227-246.

T.C. Osmaniye Valiliği. (2025). *Kastabala Antik Kenti*. T.C. Osmaniye Valiye: http://www.osmaniye.gov.tr/kastabala-antik-kenti adresinden alındı

Tavallaee, S., Asadi, A., Abya, H., ve Ebrahimi, M. (2014). Tourism planning: An integrated and sustainable development approach. *Management Science Letters, 4*(11), 2495-2502. doi:10.5267/j.msl.2014.11.008

Tıraş, M., ve Besnek, F. (2017). Osmaniye ili'nin turizm potansiyeli. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21*(2), 757-777.

Tosun, C., ve Jenkins, C. L. (1996). Regional planning approaches to tourism development: The case of Turkey. *Tourism Management, 17*(7), 519-531. doi:10.1016/S0261-5177(96)00069-6

Tülek, F. (2007). Osmaniye ili arkeolojik kültür varlıkları envanter çalışması 2005. *TÜBA-KED Türkiye Bilimler Akademisi Kültür Envanteri Dergisi, 6*, 47-62.

Türkiye Kültür Portalı. (2020). *Ala Cami - Osmaniye*. kulturportali.gov.tr: https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/osmaniye/gezilecekyer/ala-cami adresinden alındı

Üzülmez, M. (2019). *Osmaniye*. (N. Kozak, Dü.) Online Türkiye Turizm Ansiklopedisi. https://turkiyeturizmansiklopedisi.com/osmaniye adresinden alındı

Winter, I. J. (1979). On the problems of Karatepe: The reliefs and their context. *Anatolian Studies, 29*, 115-151. doi:10.2307/3642735

Yıldırım, H., ve Kayıkçı, S. (2025). Güney Anadolu'dan yeni bir yılanyastığı (arum) türü: Arum milleyhanum (araceae). *Bağbahçe Bilim Dergisi, 12*(1), 8-19. doi:10.35163/bagbahce.1665567

Yılmaz Akçaözoğlu, E., ve Koday, S. (2019). Kültürel coğrafya bakımından Osmaniye ilinin mutfak kültürü. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 23*(2), 537-552.

Yurttaş Çelik, H. (2019). *Karatepe - Aslantaş milli parkı.* (N. Kozak, Dü.) Online Türkiye Turizm Ansiklopedisi. https://turkiyeturizmansiklopedisi.com/karatepe-aslantas-milli-parki adresinden alındı

Zhang, X. (2012). Research on the development strategies of rural tourism in Suzhou based on SWOT analysis. *Energy Procedia, 16*, 1295-1299. doi:10.1016/j.egypro.2012.01.207

FULL TEXTS BOOK

ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE UYGULANAN FARKINDALIK PROGRAMININ ÜSTÜN YETENEK VE ZEKÂ TESTİ KAVRAMLARINA YÖNELİK FARKINDALIK DÜZEYLERİNE ETKİSİ

***Arş. Görevlisi Bahtiyar DİLDEĞMEZ*[2]**

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye

0009-0009-4854-2232

ÖZET

Bu çalışma, üniversite düzeyinde öğrenim gören öğretmen adaylarının üstün yetenekli bireylere ilişkin farkındalık düzeylerini artırmayı amaçlayan bir eğitim programının etkililiğini incelemek üzere tasarlanmıştır. Üstün yetenekli bireylerin eğitim süreçlerinde karşılaştıkları sorunlar, öğretmenlerin bu öğrencilere yönelik bilgi ve tutumları ile yakından ilişkilidir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının bilgi düzeylerini geliştirmeye yönelik yapılandırılmış farkındalık programlarının gerekliliği literatürde sıkça vurgulanmaktadır. Araştırmada nicel araştırma desenlerinden ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubunu bir devlet üniversitesinde Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık bölümünde öğrenim gören 50 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubuna "Üstün Yetenek Farkındalık Programı" uygulanmış, kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen "Üstün Yetenek Farkındalık Ölçeği" kullanılmış; elde edilen veriler ANCOVA ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, ön test puanları kontrol altına alındığında, deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Deney grubunun farkındalık düzeyinde anlamlı ve yüksek düzeyde bir artış gerçekleştiği görülmüştür. Etki büyüklüğü değerinin yüksek olması, uygulamanın yalnızca istatistiksel değil, pedagojik açıdan da güçlü bir etki yarattığını göstermektedir. Sonuç olarak, uygulanan programın öğretmen adaylarının üstün yetenekli bireylere yönelik farkındalıklarını artırmada etkili olduğu ortaya konmuştur. Bu doğrultuda, öğretmen yetiştirme programlarında üstün yeteneklilere yönelik içeriklerin artırılması, programın farklı branş ve örneklemlerde test edilmesi ve uzun vadeli etkilerinin değerlendirilmesine yönelik izleme çalışmaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Üstün Yetenek, Zekâ, Zeka Testi, Farkındalık

ABSTARCT

This study was designed to examine the effectiveness of an educational program aimed at increasing the awareness levels of teacher candidates enrolled in university-level education regarding gifted individuals. The problems gifted individuals encounter in their educational processes are closely related to teachers' knowledge and attitudes toward these students. In this context, the necessity of structured awareness programs aimed at improving teacher candidates' knowledge levels is frequently emphasized in the literature. A pretest-posttest control group quasi-experimental design from quantitative research designs was used in the study. The study group consisted of 50 students studying in the Guidance and Psychological Counseling department at a state university. The "Gifted Awareness Program" was applied to the experimental group, while no intervention was made to the control group. The "Gifted Awareness Scale" developed by the researcher was used as the data collection tool; the obtained data were analyzed using ANCOVA. According to the analysis results, when pre-test scores were controlled, a statistically significant difference was found between the post-test scores of the experimental and control groups. A significant and high-level increase in the awareness level of the experimental group

FULL TEXTS BOOK

was observed. The high effect size value indicates that the application had a strong impact not only statistically but also pedagogically. In conclusion, it was found that the implemented program was effective in increasing pre-service teachers' awareness of gifted individuals. In this regard, it is recommended that content related to gifted individuals be increased in teacher training programs, that the program be tested in different branches and samples, and that follow-up studies be conducted to evaluate its long-term effects.

Key Words: Giftedness, Intelligence, Intelligence Test, Awareness

1.GİRİŞ

Üstün yetenek ve zekâ kavramları, farklı toplum ve disiplinlerde değişen biçimlerde tanımlansa da eğitim sistemleri için ortak bir stratejik öncelik alanını oluşturur. Türkiye'de Özel Eğitim Konseyi (1991), "üstün zekâ" ve "üstün özel yetenek" kavramlarını "üstün yetenek" başlığı altında birleştirerek, yaşıtlarına kıyasla genel veya özel alanlarda üstün performans gösteren ve bu durum alan uzmanlarınca saptanan, standart programların ötesinde özelleştirilmiş eğitime gereksinim duyan bireyleri tanımlamıştır. Bu yaklaşım, söz konusu öğrencilerin potansiyellerine erişiminde farklılaştırılmış imkânların belirleyici olduğuna işaret eder; uygun koşullar sağlanmadığında akademik gelişim, yaratıcı potansiyel ve toplumsal katkı risk altına girmektedir (Davis & Rimm, 2004).

Zekâ kavramı, üstün yetenekliliği anlamada merkezi bir yere sahip olmakla birlikte tanımı konusunda tam bir uzlaşı bulunmamaktadır. Zekâ, genellikle akıl yürütme, problem çözme ve öğrenme gibi bir dizi bilişsel işlevi bütünleştiren genel bir kapasite olarak ele alınır (Colom vd., 2010; Neisser vd., 1996). Bununla birlikte farklı kuramsal konumlanışlar, kavramı tek bir "genel yetenek"ten (Spearman, 1904) birbirinden görece bağımsız birincil yeteneklere (Thurstone, 1938) ve çoklu zekâ alanlarına (Gardner, 1983) kadar geniş bir yelpazede yorumlamıştır. Hiyerarşik zekâ modelleri bu tartışmayı sentezlemiş; Cattell ve Horn'un (1966) akışkan (Gf) ve kristalize (Gc) ayrımını Carroll'un (1993) üç düzeyli çerçevesiyle birleştiren CHC yaklaşımı, güncel psikometrik değerlendirmede en kapsamlı kuramsal temel olarak öne çıkmıştır (Flanagan & McGrew, 1997). Yaratıcılık ve pratik uyuma dikkat çeken Triarşik Kuram (Sternberg, 1985) ve okul temelli farklılaştırma uygulamalarına yön veren düşünceler (Renzulli, 1986) ise, üstün yetenekliliğin yalnızca genel bilişsel kapasiteyle açıklanamayacağını vurgulamıştır. Bu nedenle uygulamada IQ skorları yararlı olmakla birlikte, üstün yeteneklilik; yaratıcılık, alan-spesifik performans ve motivasyon boyutlarıyla birlikte ele alınmaktadır.

Zekâ testlerinin tarihsel gelişimi, ölçme araçlarının amaç ve kapsamındaki evrimi görünür kılar. Binet-Simon Ölçeği, zihinsel yaş kavramını normlara dayalı olarak işlevselleştirerek özel eğitim gereksiniminin nesnel tanılanması için ilk sistematik çerçeveyi sağlamıştır. Bunu, Terman'ın 1916'da geliştirdiği Stanford-Binet revizyonu izlemiş; IQ kavramı test uygulamalarına yerleşmiştir. I. Dünya Savaşı sürecinde Army Alpha ve Beta gibi grup testleri kitlesel taramayı mümkün kılmış, dil ve kültür etkisine yönelik eleştirilere yanıt olarak Raven'ın şekilsel örüntü tamamlama yaklaşımı yaygınlaşmıştır. Klinik ve eğitimsel değerlendirmede ise Wechsler'in sözel–performans ayrımına dayalı ölçekleri (WISC, WAIS, WPPSI) bilişsel profilin çok boyutlu görünümünü standardize etmiştir. Böylece bireysel ve grup testleri, eğitimden klinik tanılamaya uzanan geniş bir uygulama alanı bulmuştur (Sak, 2016).

Standartlaştırılmış testlerin güçlü yönleri, nesnellik, normlara dayalı karşılaştırılabilirlik ve akademik başarıyı öngörme kapasitesiyle ilişkilidir (Sak, 2016). Bununla birlikte, zekânın çok boyutlu doğası ve kültür-dil etkileri, tek başına IQ skorlarına dayalı kararların sınırlılıklarını görünür kılar (Gardner, 1983; Urbina, 2011). Test ortamı, uygulayıcı etkisi ve bireysel farklılıklar (kaygı, dikkat sorunları, iki kere farklı bireyler) sonuçların yorumunda belirsizlik yaratabilir. Bu nedenle ölçütlerin çeşitlendirilmesi, performans temelli kanıtların, öğretmen gözlemlerinin ve portfolyoların entegre edilmesi

FULL TEXTS BOOK

önerilmektedir. Temel ilke, test sonuçlarının mutlak bir "zekâ düzeyi" değil, belirli koşullar altındaki performansa ilişkin ipuçları sunduğunun kabul edilmesidir (Urbina, 2011).

Üstün yeteneklilerin tanılanmasında çoklu ve kademeli süreçler giderek yaygınlaşmıştır. Geniş ölçekli tarama araçları ve öğretmen aday gösterimleriyle başlayan süreç, yaratıcılık değerlendirmeleri, alan-spesifik performans görevleri ve motivasyon–ilgi profilleriyle derinleşmekte, son aşamada bireysel testler (ör. WISC, Stanford-Binet) ile bilişsel profil standart ölçütlere göre belirlenmektedir. Sadece sözel olmayan testlere dayalı seçimin, ileri düzey programların gerektirdiği sözel talepleri kaçırabileceğine dikkat çekilmiş; sözel ve sözel olmayan göstergelerin birlikte ele alınması önerilmiştir (Lohman, 2005). Bu yaklaşım, farklı üstünlük örüntülerini (ör. yüksek yaratıcı performans–ortalama IQ veya tam tersi) gözden kaçırmamak için gereklidir. Türkiye'de BİLSEM bağlamında uygulanan çok aşamalı süreçler de bu mantıkla tutarlıdır; ancak tek bir eşik puana indirgenen kararlar hem dışlama hem yanlış dahil etme hatalarına açık olduğundan, kanıt çeşitliliği kritik önemdedir.

Bilişsel, duygusal ve sosyal özellikler alan yazında bütüncül olarak ele alınmaktadır. Üstün yeteneklilerde erken ve hızlı öğrenme, geniş sözcük dağarcığı, ileri düzey akıl yürütme ve derinlemesine ilgi kümeleri sıklıkla bildirilmektedir. Bununla birlikte, bilişsel ve duygusal gelişimin eşzamanlı ilerlememesi nedeniyle asenkron gelişim gözlenebilir; bu durum sosyal uyumda ve duygulanım düzenlemede zorlanmalara neden olabilir (Bayrı & Kabasakal, 2025). Yüksek duyarlılık ve aşırı uyarılabilirlik bulguları, yoğun duygulanım kapasitesinin hem yaratıcı üretim için zemin hem de psikolojik kırılganlık için risk oluşturabileceğini düşündürmektedir (Karpinski vd., 2018). Sosyal düzlemde, akran farklılaşması yalnızlık ve dışlanma deneyimleriyle sonuçlanabilmekte; uygun akran kümeleri ve destekleyici iklimler bu riskleri azaltmaktadır (TÜZDEV, 2019; Neihart vd., 2002).

Eğitimsel yanıtlar, hızlandırma ve zenginleştirme stratejilerinin dengeli kullanımını gerektirir. Hızlandırma, öğrencinin hazırlık düzeyine göre müfredat ilerlemesini optimize eder; uygun seçilmiş vakalarda akademik kazanımlar ve tutum üzerinde olumlu etkiler rapor edilmiştir (Kulik & Kulik, 1992). Zenginleştirme ise Renzulli'nin üç aşamalı modeli doğrultusunda keşif deneyimleri, yöntem–beceri geliştirme ve gerçek dünya problem projeleriyle üst düzey düşünmeyi ve üretimi destekler (Renzulli, 1986). Homojen gruplama ve esnek kümeler, benzer hazırbulunuşluğa sahip öğrencilerin hem bilişsel hem sosyal ihtiyaçlarını karşılamada etkilidir (Rogers, 2007). Bu çerçevede öğretmen yeterlikleri, müfredat farklılaştırma tekniklerinin bilinmesi ve sınıf içi çoklu düzey tasarımının yapılabilmesi, program başarısının anahtar belirleyicileridir. Öğrencilerin "öğrenmeyi öğrenme" ve zorlukla başa çıkma becerilerinin planlı olarak geliştirilmesi, erken dönemde "zorlanmadan başarma" deneyiminin ileriki yıllarda doğurabileceği kırılganlıkları azaltır.

Destekleyici ekosistem yaklaşımı, yalnızca program tasarımını değil, paydaşların farkındalık düzeyini de kapsar. Öğretmen ve PDR öğrencilerine yönelik farkındalık programlarının, üstün yeteneklilerin tanınması, yanlış kanıların düzeltilmesi ve sınıf uygulamalarının zenginleştirilmesi üzerindeki etkileri gösterilmiştir (VanTassel-Baska ve meslektaşlarının bulgularına atıf yapan literatür çizgisi). Ebeveyn eğitimleri, asenkron gelişimin anlaşılması ve ev içi destek stratejilerinin güçlendirilmesi açısından önemlidir. Üniversite düzeyinde PDR öğrencilerine sunulan yapılandırılmış programların bilgi ve tutumları anlamlı biçimde geliştirdiği de raporlanmıştır (Dildeğmez, 2023). Eğitim politikalarında farkındalığın artması, kaynak tahsisini ve program sürekliliğini olumlu etkiler; aksi durumda "zaten kendiliğinden başarılı olurlar" biçimindeki kalıp yargılar sistemik ihmal riskini yükseltir (Robinson, Zigler & Gallagher, 2000).

Sonuç olarak, üstün yetenek ve zekâya ilişkin çağdaş yaklaşım, tek değişkene indirgenmeyen bütüncül bir çerçeve gerektirir. Kuramsal olarak CHC gibi hiyerarşik modeller, uygulamada ise çoklu ve kademeli tanılama, kanıt çeşitliliği, hızlandırma–zenginleştirme dengesi ve sosyal-duygusal öğrenmenin bütünleştirilmesi, alanın temel bileşenleri olarak öne çıkmaktadır. Test puanları, normlara dayalı

FULL TEXTS BOOK

karşılaştırma ve öngörü gücü açısından değerli olmakla birlikte, yaratıcı üretim, alan-spesifik performans ve motivasyon gibi göstergelerle birlikte okunmalıdır (Gardner, 1983; Sternberg, 1985; Urbina, 2011). Öğretmen yeterliklerinin artırılması, esnek müfredat tasarımları ve akran ikliminin optimize edilmesi, öğrencilerin potansiyellerini sürdürülebilir biçimde gerçekleştirmeleri açısından kritik önemdedir (Kulik & Kulik, 1992; Rogers, 2007). Bu çerçevede, eğitim sistemi ve toplum ölçeğinde farkındalık programları, erken tanılama doğruluğunu yükseltmekte; program–paydaş uyumunu güçlendirerek öğrencilerin akademik, yaratıcı ve sosyo-duygusal çıktılarında kalıcı değer yaratmaktadır (Neihart vd., 2002; Davis & Rimm, 2004; Şahin, 2013; TÜZDEV, 2019).

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, "Üniversite öğrencilerinde uygulanan farkındalık programının üstün yetenek ve zekâ testi kavramlarına yönelik farkındalık düzeylerine etkisi"ni incelemek üzere ön test–son test kontrol gruplu deneysel desen ile yürütülmüştür. Söz konusu desen; başlangıç düzeylerinin ön test ile denetlenmesine, müdahale sonrası oluşan değişimin son test ile ölçülmesine ve gruplar arası farkın kovaryans yoluyla daha temiz biçimde sınanmasına olanak tanır (Büyüköztürk, 2021; Karasar, 2012). Tasarım gereği, son test puanları ön test puanları kovaryans alınarak karşılaştırılmış, böylece müdahale etkisinin iç geçerliği güçlendirilmiştir. Bilişsel/kavramsal içerikli eğitimlerin etki değerlendirmesinde bu yaklaşım yaygın olarak önerilmektedir (Creswell, 2014).

Çalışma Grubu

Çalışma grubu, 2025–2026 öğretim yılı güz döneminde Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Eğitim Fakültesi PDR 3. sınıf öğrencilerinden gönüllü katılımcılardan oluşmaktadır. Ön test uygulamasını takiben katılımcılar basit rastgele atama ile iki eşit kola ayrılmıştır: deney (n = 25) ve kontrol (n = 25). Atama sonrası grupların yaş ve akademik göstergeler gibi temel demografiklerde başlangıç denklikleri betimsel istatistiklerle gözden geçirilmiş, olası dengesizlikler analiz aşamasında ön test kovaryansı ile denetlenmiştir. Dahil edilme ölçütleri: aktif lisans öğrencisi olmak, araştırma sürecinin tamamına katılım taahhüdü vermek. Hariç tutma ölçütleri: öz-beyanla bildirilen ve katılımı güçleştirebilecek sağlık/psikolojik durum, aynı temalı bir eğitim programına eşzamanlı katılım.

Veri Toplama Araçları

Müdahalenin hedeflediği bilgi alanlarını geçerli ve güvenilir biçimde izlemek amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen iki çoktan seçmeli test formu kullanılmıştır. Üstün Yetenek ve Zekâ Testi Kavramları Ön Testi (20 madde), tanımlar, kuramsal çerçeveler (CHC, triarşik kuram, çoklu zekâ), tanılama ilkeleri ve temel terminolojiye ilişkin başlangıç bilgi düzeyini ölçmek üzere yapılandırılmıştır. Üstün Yetenek ve Zekâ Testi Kavramları Son Testi (20 madde) ise ön test kapsamını genişleterek gelişimsel özellikler, eğitimsel düzenlemeler (hızlandırma, zenginleştirme, gruplama), tanılamada çoklu ölçüt yaklaşımı ve uygulama örneklerine dönük maddeler içermektedir. Test geliştirme sürecinde güncel literatür taraması sonucunda yaklaşık 60 maddelik bir havuz oluşturulmuş; dört alan uzmanından alınan kapsam geçerliği görüşleri doğrultusunda dil ve içerik açısından iyileştirmeler yapılmıştır. Pilot uygulama sonrasında madde ayırt edicilik indeksleri ve güçlük değerleri incelenmiş; ayırt ediciliği .30 ve üzeri olan maddeler formlara dâhil edilmiş, ortalama güçlüğün orta düzeyde (yaklaşık .50) kalmasına özen gösterilmiştir. Tüm maddeler dört seçenekli ve tek doğru yanıtlıdır; puanlama 1 (doğru) ve 0 (yanlış) biçimindedir. İç tutarlılık güvenirliği KR20 ve KR21 katsayıları .70 üzerinde ve güvenilirdir.

FULL TEXTS BOOK

içerik ve bilişsel düzey dengesinde Bloom'un bilişsel alan sınıflaması temel alınarak ölçümlerin ağırlıklı olarak bilgi ve kavrama düzeylerini hedeflemesi sağlanmıştır.

Verilerin Toplanması

Veri toplama süreci üç aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada, deney ve kontrol gruplarındaki katılımcılara eş zamanlı ve standart yönergelerle ön test uygulanarak başlangıç bilgi/farkındalık düzeyleri nesnel biçimde belirlenmiştir. İkinci aşama yalnızca deney grubuna yönelik müdahaleyi içermektedir: Üstün Yetenek Farkındalık Programı haftada bir oturum olmak üzere yedi hafta boyunca ve her biri yaklaşık 90 dakika sürecek biçimde yüz yüze uygulanmıştır. Oturumlarda zekâ kuramları ve güncel tartışmalar, üstün yetenekli bireylerin gelişimsel/psikososyal özellikleri, tanılamada çoklu ölçüt yaklaşımı, eğitimsel düzenlemeler, örnek olaylar ve etik temaları ele alınmış; kısa sunumlar, örnek olay çözümü, küçük grup tartışmaları ve geri bildirimleriyle etkileşim ve bilişsel katılım yüksek tutulmuştur. Üçüncü aşamada, müdahalenin tamamlandığı 7. hafta sonunda deney ve kontrol gruplarına son test aynı koşullarda eş zamanlı olarak uygulanmıştır; kontrol grubuna bu süre boyunca herhangi bir program sunulmamıştır. Tüm süreç, etik kurul onayı ve kurumsal izinler doğrultusunda, aydınlatılmış onam ilkesine bağlı kalınarak yürütülmüş; gönüllülük, gizlilik ve verilerin yalnızca bilimsel amaçla kullanılacağı hususları katılımcılara yazılı ve sözlü olarak bildirilmiştir. Uygulama bütünlüğünü güvenceye almak üzere oturum hedefleri, içerik akışı ve katılım çizelgeleri sistematik biçimde kayıt altına alınmış; ölçme araçlarının otomatik puanlanmasıyla uygulayıcı kaynaklı önyargı riski minimize edilmiştir. Veri güvenliği, cevap anahtarları ve ham verilerin şifreli depolama alanlarında saklanmasıyla sağlanmıştır.

Verilerin Analizi

Elde edilen veriler SPSS 27.0 ortamına aktarılmış; öncelikle ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri kapsayan betimsel istatistikler üretilmiştir. Normallik varsayımı çarpıklık ve basıklık katsayılarının ±2 aralığında kalıp kalmadığına bakılarak, Shapiro–Wilk sonuçları ile histogram ve Q–Q plot incelemeleri birlikte değerlendirilerek sınanmıştır (George & Mallery, 2010; Tabachnick & Fidell, 2013; Field, 2018). Levene testiyle varyans homojenliği, grup × ön test etkileşimiyle regresyon eğimlerinin homojenliği kontrol edilmiştir; söz konusu etkileşimin anlamsız olması, ANCOVA için temel önkoşul olarak dikkate alınmıştır (Pallant, 2020). Birincil etki değerlendirmesinde, ön test puanı kovaryans alınarak deney ve kontrol gruplarının son test ayarlanmış ortalamaları Kovaryans Analizi (ANCOVA) ile karşılaştırılmıştır. Raporlama kapsamında F ve p değerleriyle birlikte kısmi η^2 değerleri verilmiş; etki büyüklükleri $\eta^2 \approx .01$ küçük, .06 orta, .14 büyük etki üzerinden yorumlanmıştır (Cohen, 1988).

Birincil analiz, ön test puanı kovaryans alınarak deney ve kontrol gruplarının son test ayarlanmış ortalamalarını karşılaştıran **Kovaryans Analizi (ANCOVA)**dır. Raporlama; F, p, kısmi η^2 ve %95 GA (güven aralıkları) ile yapılacaktır. Etki büyüklüğü yorumunda $\eta^2 \approx .01$ küçük, .06 orta, .14 büyük eşiklerine atıf yapılacaktır (Cohen, 1988). Varsayımların ihlali halinde duyarlılık analizi olarak; (i) ön test–son test fark puanları üzerinde bağımsız örneklem t testi, (ii) varyans eşitliği ihlalinde Welch t, (iii) normallik ihlalinde Mann–Whitney U testi raporlanacaktır. İkincil olarak, grup içi değişimi göstermek amacıyla eşleştirilmiş t testleri ve Hedges g etki büyüklükleri sunulacaktır. Kayıp veri oluşması durumunda, kayıp oranı %5'i aşmıyorsa liste bazlı silme, daha yüksek oranlarda çoklu atama yaklaşımı tercih edilecektir. Anlamlılık düzeyi $\alpha = .05$ olarak belirlenmiştir.

FULL TEXTS BOOK

BULGULAR

Bu bölümde, Üstün Yetenek Farkındalık Programının, PDR 3. sınıf öğrencilerinin "üstün yetenek ve zekâ testi kavramları"na yönelik farkındalık düzeyleri üzerindeki etkisini sınamak üzere yürütülen ön test–son test kontrol gruplu desen kapsamında elde edilen bulgular raporlanmaktadır. Analizlerde, ön test puanı kovaryans alınarak son test performanslarının gruplar arasında karşılaştırılmasını sağlayan tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) tercih edilmiştir. Bu yaklaşım, başlangıç düzeyi farklılıklarının istatistiksel denetimini mümkün kılarak, gözlenen farkların müdahaleye atıf yapılabilirliğini güçlendirmiştir. Uygulama öncesinde varsayım kontrolleri tamamlanmış, verilerin normalliği ve varyans homojenliği grafiksel ve istatistiksel göstergelerle birlikte incelenmiş; regresyon eğimlerinin homojenliği sınaması kapsamında grup × ön test etkileşimi test edilmiştir. Göstergeler, ANCOVA'nın uygulanabilir olduğunu teyit edecek şekilde değerlendirilmiş ve analizler bu çerçevede sürdürülmüştür. Tablo 1'de yapılan ANCOVA analizine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

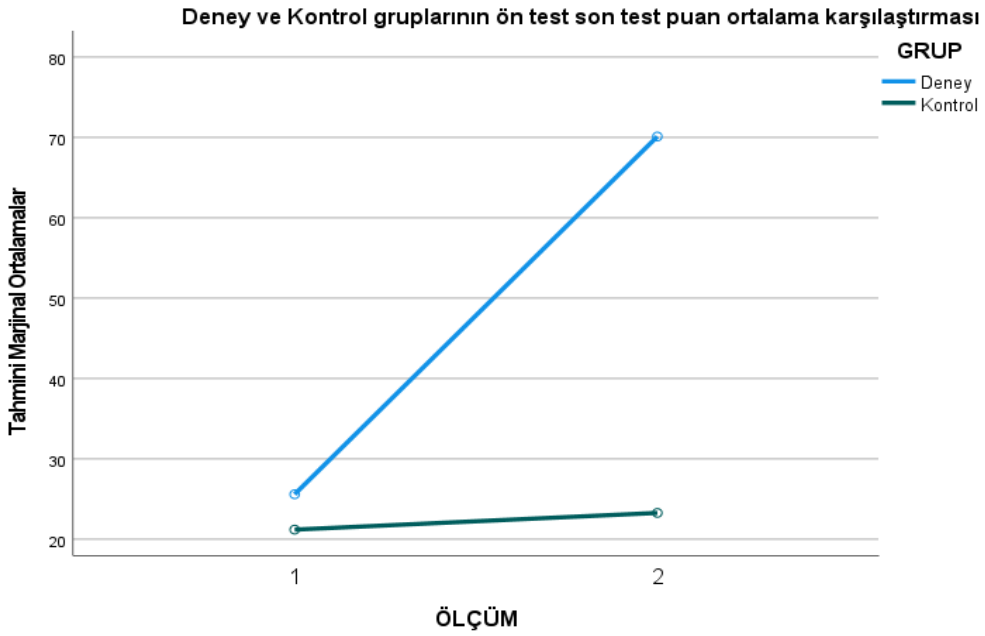
Tablo 1: Öğrencilerin Son Test Puanlarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	KT	sd	KO	F	p	η^2
Grup (Deney/Kontrol)	7941,42	1	7941,42	63,599	0,001**	0,831
Kovaryat (Ön Test)	73,827	1	73,823	0,591	0,446	0,013
Hata	5743,881	46	124,867			
Toplam	143129	50				

Not. KT = Kareler toplamı; KO = Kareler ortalaması; sd = Serbestlik derecesi; η^2 = Eta kare (etki büyüklüğü).

Tablo 1, ön test puanları kovaryans olarak denetlenerek yapılan ANCOVA sonuçlarına göre, deney–kontrol grupları arasında son test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğunu göstermektedir, $F(1, 46) = 63,599$; $p < .001$. Grup değişkenine ilişkin etki büyüklüğü katsayısı ($\eta^2 = .831$) çok yüksek düzeydedir ve müdahalenin pedagojik olarak da güçlü bir etki ürettiğini ortaya koymaktadır. Kovaryatın (ön test) modele katkısı ise anlamlı değildir, $F(1, 46) = 0,591$; $p = .446$; $\eta^2 = .013$. Bu bulgu, başlangıç düzeyindeki varyasyonun son test performansını bu model bağlamında belirgin biçimde yordamadığını, dolayısıyla düzeltilmiş ortalamalar üzerinden gözlenen grup etkisinin uygulamanın net katkısını yansıttığını düşündürmektedir. Hata terimi için raporlanan ortalama kare değerinin (KO = 124,867; sd = 46) sınırlı kalması, açıklanamayan varyansın görece düşük olduğunu ve modelin toplam değişkenliğin önemli bir bölümünü operasyonel olarak yakaladığını işaret etmektedir. Bulgular bir arada değerlendirildiğinde, deneysel müdahalenin son test çıktıları üzerinde güçlü ve istikrarlı bir fark yarattığı; ön test kontrolü altında dahi bu farkın korunduğu ve etki büyüklüğünün yüksek düzeyde gerçekleştiği görülmektedir. Bu tablo, programın çıktı metrikleri açısından hedeflenen performans kazanımlarını ikna edici biçimde ortaya koymakta ve uygulama ölçeğine taşındığında anlamlı fayda yaratma potansiyeline işaret etmektedir. Ayrıca Şekil 1'de, deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarına ilişkin ortalama değerler barındıran grafik verilmiştir.

FULL TEXTS BOOK



Şekil 1: Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test ve Son Test Puanlarına Ait Tahmini Ortalama Değerler

Şekil 1, ön test düzeyi kontrol edildiğinde deney ve kontrol kollarının tahmini marjinal ortalamalarının ölçümler arasında ayrıştığını ortaya koymaktadır. Deney grubunun ortalamasının yaklaşık 25'ten 70 civarına yükseldiği, kontrol grubunda ise 22'den 24 düzeyine sınırlı bir artışın gözlendiği izlenmektedir. Çizgilerin eğimindeki bu belirgin farklılık, müdahale sonrasında deney grubunda ölçülen performans kazanımının güçlü olduğunu; kontrol kolunda ise ölçüm zamanına bağlı anlamlı bir değişim üretilmediğini görsel olarak somutlaştırmaktadır. Ortaya çıkan örüntü, ANCOVA'da ön test puanları kovaryans olarak denetlendiğinde saptanan anlamlı grup etkisi ve yüksek etki büyüklüğü ile tutarlıdır; bu bağlamda çizgiler arasındaki açılma, düzeltilmiş son test ortalamalarının deney grubu lehine kaydığını göstermektedir. Başlangıçtaki küçük seviye farklarının ölçüm 2'de deney kolu lehine hızla genişlemesi, programın hedeflenen çıktıları üzerinde operasyonel olarak etkili bir katkı ürettiğine işaret etmekte; kontrol kolundaki yatay seyir ise değişimin doğal gelişim ya da ölçüm tekrarıyla açıklanmadığını düşündürmektedir. Böylece, görselleştirilen eğilim, istatistiksel kanıtı destekleyen nitelikte bütüncül bir etki profilini ortaya koymaktadır.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın bulguları, alanyazında üstün yetenekliler eğitimi konusunda yapılan benzer araştırmalarla büyük ölçüde örtüşmektedir. Program sonrasında deney grubu öğrencilerinin farkındalık düzeylerindeki artış, literatürde eğitim müdahalelerinin etkisini ortaya koyan bulgularla paraleldir. Nitekim öğretmenlere yönelik bir hizmet içi eğitim programında da ön test ve son test sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmuş; eğitimlerin öğretmenlerin bilgi düzeyini belirgin biçimde artırdığı rapor edilmiştir. Katılımcıların eğitim öncesine kıyasla üstün yetenekli çocukları tanıma testinde daha yüksek puan alması ve eğitimin sonunda öğretmenlerin programı yararlı bulduklarını, farkındalık kazandıklarını ifade etmeleri, bilinçlendirme çalışmalarının ne denli etkili olabileceğini göstermektedir. Benzer şekilde, Kaya ve Ataman (2017) tarafından yürütülen on haftalık bir öğretmen eğitimi çalışmasında da, öğretmenlere verilen özel eğitimin sınıf ortamına olumlu yansıdığı görülmüştür: Eğitim sonrası

FULL TEXTS BOOK

öğretmenler, sınıfta istenmeyen öğrenci davranışlarının azaldığını ve öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı oluşturma becerilerinin arttığını belirtmişlerdir. Bu bulgu, sadece bilişsel farkındalık düzeyinde değil, aynı zamanda uygulamadaki öğretim becerileri düzeyinde de bu tür programların etkili olabileceğine işaret etmektedir.

Elde edilen sonuçlar, üstün yetenekliler konusunda öğretmen eğitimi eksikliğine dikkat çeken literatürü destekler niteliktedir. Araştırmalar, pek çok öğretmenin lisans eğitimi boyunca üstün yetenekli öğrencilerle ilgili yeterli bilgi edinme fırsatı bulamadığını göstermektedir. Örneğin, Sayı (2018) tarafından yürütülen bir çalışmada, öğretmenlerin yaklaşık %65'inin hizmet öncesi eğitim programlarında üstün yetenekliler konusuna ya hiç değinilmediğini ya da çok az değinildiğini ifade ettiği bildirilmiştir. Benzer şekilde öğretmenlerin yarısından fazlası meslek yaşamlarında bu konuda herhangi bir eğitime katılmadıklarını belirtmiştir. Oysa alan yazın, üstün yetenekli öğrencilerin gereksinimlerine duyarlı ve hazırlıklı öğretmenlerin bu öğrencilerin potansiyellerini gerçekleştirmelerinde kritik rol oynadığını vurgulamaktadır. Nitekim üstün yetenekli öğrenciler, özel eğitim almamış öğretmenlerden ziyade bu alanda özel eğitim almış öğretmenlerden çok daha fazla yarar görmektedir. Bu açıdan bakıldığında, mevcut çalışmada uygulanan farkındalık programı, öğretmen adaylarının mesleki eğitimlerinde önemli bir boşluğu doldurmaktadır. Programın, katılımcılara üstün yeteneklilerin eğitimiyle ilgili kuramsal bilgi ve uygulama örnekleri sunarak onların donanımını artırdığı söylenebilir.

Çalışmanın sonuçları, literatürde bildirilen tutum ve önyargı araştırmalarıyla da ilişkilidir. Öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilere ve onların eğitimine yönelik tutumları üzerine yapılan çalışmalar (örn. Gencel & Satmaz, 2017; Metin vd., 2017) genel olarak olumlu bir yaklaşım olduğunu göstermekle birlikte, bu tutumların bilgi ve deneyim eksikliğinden etkilendiğini de ortaya koymuştur. Nitekim uluslararası çalışmalar, öğretmenlerin üstün yetenekli öğrencilerin özel desteğe ihtiyaç duydukları konusunda hemfikir olmakla birlikte, bazı özel uygulamalara direnç gösterebildiklerini belirtmektedir. Özellikle hızlandırma (sınıf atlatma) gibi uygulamalara karşı birçok öğretmenin temkinli veya olumsuz tutum sergilediği, bunun da genellikle yeterli bilgi sahibi olmamaktan kaynaklanan önyargılardan ileri geldiği vurgulanmıştır. Bu bağlamda, mevcut farkındalık programı sayesinde katılımcıların üstün yeteneklilerin eğitimine dair güncel ve bilimsel verilerle donatılması, olası önyargı ve direnç noktalarını azaltma potansiyeline sahiptir. Nitekim bu araştırmada öğrencilerin üstün yeteneklilerin eğitsel yaklaşımları konusunda farkındalık kazanmaları, gelecekte sınıf uygulamalarında hızlandırma, zenginleştirme, gruplandırma gibi stratejilere daha açık ve bilinçli yaklaşmalarına zemin hazırlayacaktır.

Bulgular, üstün yetenekli öğrencilerle çalışan eğitimcilerin mesleki gelişimine yatırım yapmanın önemini de teyit etmektedir. Sözel'in (2019) çalışmasında, üstün yetenekliler konusunda eğitim almış öğretmenlerin tutumlarının bu eğitimi almamış olanlara göre çok daha olumlu olduğu ve arada istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu belirtilmiştir. Hatta öğretmenlere üstün yetenekliler konusunda eğitim verilip verilmediği değişkeninin, tutum ölçeğinin bazı alt boyutlarında çok güçlü etki büyüklüğüne sahip olduğu rapor edilmiştir. Bu da hizmet içi veya hizmet öncesi eğitim yoluyla sağlanan farkındalığın, doğrudan doğruya öğretmenlerin bakış açısını ve sınıf içi uygulamalarını etkileyebileceğini göstermektedir. Nitekim öğretmenler, kendilerine sunulan bir üstün yetenekliler eğitimi programının içeriği ve eğitmen niteliği açısından oldukça faydalı olduğunu, programın mesleki gelişimlerine katkı sağladığını ifade etmişler; sadece sürenin daha uzun tutulması ve uygulama fırsatlarının artırılması gerektiğini dile getirmişlerdir. Bu geri bildirim, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bu tür eğitimlere istekli olduğunu ve programların daha kapsamlı hale getirilmesiyle daha da verimli sonuçlar alınabileceğini düşündüklerini göstermektedir.

Öte yandan, bazı araştırmalar mevcut durumda öğretmenlerin üstün yetenekli öğrencilerin özelliklerine dair belirli bir farkındalık düzeyine zaten sahip olabileceğini de ima etmektedir. Örneğin, Bolat (2019) tarafından 95 öğretmenle yürütülen betimsel bir çalışmada, öğretmenlerin üstün yetenekli öğrencilerin

FULL TEXTS BOOK

temel özellikleri konusunda genel olarak yüksek düzeyde farkındalık sergiledikleri bildirilmiştir. Bu bulgu, yüzeysel bakıldığında çelişkili görünse de, aslında öğretmenlerin sezgisel veya deneyime dayalı bazı bilgilere sahip olabildiğini göstermektedir. Ancak söz konusu çalışmada da vurgulandığı üzere, öğretmenlerin lisans eğitimlerini hangi fakültede aldıkları gibi faktörler farkındalık düzeylerinde farklılık yaratabilmektedir. Eğitim Fakültesi mezunu öğretmenlerin, diğer fakülte çıkışlı (formasyon yoluyla öğretmen olan) meslektaşlarına göre üstün yetenekliler hakkında daha bilinçli olmaları, formal eğitimin etkisini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla Bolat'ın (2019) bulgusu, iyi yapılandırılmış bir eğitim almadan da belli düzeyde farkındalık gelişebileceğini gösterirken, bu farkındalığın derinliği ve tutarlılığı açısından planlı bir eğitimin gerekliliğini ortadan kaldırmaz. Mevcut deneysel çalışmamız da zaten planlı bir programın katılımcıların bilgisini sistematik olarak artırdığını ortaya koymuştur.

Sonuç olarak, bu araştırmanın bulguları hem ulusal hem de uluslararası literatür ışığında değerlendirildiğinde, üstün yetenekli bireylere yönelik eğitim ve farkındalık artırma çabalarının kritik önemini doğrulamaktadır. Üstün yetenekli öğrencilerle doğrudan veya dolaylı olarak etkileşimde bulunan öğretmen, psikolojik danışman ve diğer eğitim uzmanlarının, bu öğrencilerin gelişimsel özellikleri ve ihtiyaçları konusunda donanımlı olmaları gerekmektedir. Çalışmamızdan elde edilen kanıt, kısa süreli de olsa hedefe yönelik bir eğitimin bu alandaki bilgi açığını kapatmada etkili olduğunu göstermektedir. Literatürde de belirtildiği gibi, öğretmenlerin bilgi birikimi ve çalışma ortamındaki koşullar, onların üstün yeteneklilere yönelik tutum ve uygulamalarını doğrudan etkilemektedir (Kranioti & Broni, 2022; Lassig, 2009). Bu sebeple, öğretmen yetiştirme programlarına üstün yetenekliler eğitimi konusunun entegre edilmesi, hizmet içi eğitimlerle mevcut eğitimcilerin desteklenmesi ve bu alandaki programların sürekli izlenip geliştirilmesi, hem üstün yetenekli öğrencilerin potansiyellerini gerçekleştirmelerine katkı sağlayacak hem de eğitim ortamlarında daha bilinçli ve kapsayıcı bir yaklaşımın yerleşmesine yardımcı olacaktır. Bu araştırmanın sonuçlarına ve tartışma bulgularına dayanarak, uygulamaya ve gelecekteki çalışmalara yönelik aşağıdaki öneriler geliştirilebilir:

- Öğretmen yetiştiren fakültelerin programlarına, üstün yetenekliler eğitimi ve farkındalık kazandırma içerikleri zorunlu ders veya modül olarak eklenmelidir.
- Okullarda görev yapan öğretmenler ve rehberlik uzmanları için, üstün yetenekli öğrencilerin özellikleri ve eğitim stratejileri konusunda düzenli hizmet içi eğitim programları planlanmalıdır.
- Eğitim kurumlarında üstün yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere farklılaştırma, zenginleştirme ve hızlandırma gibi yöntemlerin kullanımını teşvik eden rehber materyaller ve atölye çalışmaları sunulmalıdır.
- Uygulamaya konulan farkındalık ve eğitim programlarının izleme ve değerlendirmesi sistematik olarak yapılmalı; elde edilen geri bildirimler doğrultusunda program içerikleri güncellenerek iyileştirilmelidir.

KAYNAKÇA

Altun, F., & Yazıcı, H. (2018). *Türkiye'deki üstün yetenekli öğrencilerin psikolojik danışma ve rehberlik ihtiyaçları*. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi, 19(2), 355-378.

Bahtiyar, M., & Şahin, F. (2017). *Guidance needs of talented students*. SDU International Journal of Educational Studies, 4(2), 140-154.

Bayrı, H., & Kabasakal, H. Z. (2025). Üstün/Özel Yetenekli Çocukların Sosyal ve Duygusal Sorunlarına İlişkin Önleme ve İyileştirme Çalışmalarına Genel Bir Bakış. *International Social Sciences Studies Journal, 11*(10), 1810-1827.

FULL TEXTS BOOK

Bolat, Y. (2019). *Öğretmenlerin üstün yetenekli öğrencilerin özelliklerine yönelik farkındalık düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi*. Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi, 13(30), 25-41.

Colom, R., Karama, S., Jung, R. E., & Haier, R. J. (2010). Human intelligence and brain networks. *Dialogues in Clinical Neuroscience, 12*(4), 489–501.

Davis, G. A., & Rimm, S. B. (2004). *Education of the Gifted and Talented* (5th ed.). Boston, MA: Pearson Education.

Dildeğmez, B. (2023). Üstün yetenekli bireyleri tanılamaya yönelik bir ölçek geliştirme çalışması (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.

Flanagan, D. P., & McGrew, K. S. (1997). A cross-battery approach to assessing and interpreting cognitive abilities: Narrowing the gap between practice and cognitive science. In D. P. Flanagan, J. L. Genshaft, & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (pp. 53–71). New York, NY: Guilford Press.

Gardner, H. E. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.

Gencel, İ. E., & Satmaz, İ. (2017). *Öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilerin eğitimine yönelik tutumları*. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi, 7(14), 49-61.

Güçyeter, Ş. (2018). *Rehber öğretmen adaylarının üstün yetenekli öğrencilerin eğitimleri, sosyal duygusal özellikleri ve rehberlik gereksinimlerine ilişkin farkındalıkları*. Milli Eğitim, 47(220), 225-246.

Karpinski, R. I., Kolb, A. M., Tetreault, N. A., & Borowski, T. B. (2018). High intelligence: A risk factor for psychological and physiological overexcitabilities. *Intelligence, 66*, 8–23.

Kaya, N. G., & Ataman, A. (2017). *Effectiveness of teacher education program developed for teachers of gifted students*. Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 5(4), 1-30.

Metin, N., Şenol, F. B., & İnce, E. (2017). *Öğretmen adaylarının üstün yetenekli çocukların eğitimine yönelik tutumlarının belirlenmesi*. Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 10(1), 95-116.

Neisser, U., Boodoo, G., Bouchard, T. J. Jr., Boykin, A. W., Brody, N., Ceci, S. J., … & Urbina, S. (1996). Intelligence: Knowns and unknowns. *American Psychologist, 51*(2), 77–101.

Özel Eğitim Konseyi. (1991). Üstün Yetenekli Çocuklar ve Eğitimleri Komisyon Raporu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

Renzulli, J. S. (1986). The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *Conceptions of Giftedness* (pp. 53–92). New York: Cambridge University Press.

Robinson, N. M., Zigler, E., & Gallagher, J. J. (2000). Two tails of the normal curve: Similarities and differences in the study of mental retardation and giftedness. *American Psychologist, 55*(12), 1413–1424.

Sak, U. (2010). *Üstün zekalılar: Özellikleri, tanılanmaları, eğitimleri*. Ankara: Maya Akademi.

Sayı, A. K. (2018). *Teachers' views about the teacher training program for gifted education*. Journal of Education and Learning, 7(4), 262-273.

Snyderman, M., & Rothman, S. (1987). Survey of expert opinion on intelligence and aptitude testing. *American Psychologist, 42*(2), 137–144.

FULL TEXTS BOOK

Sözel, H. K. (2019). *Öğretmenlerin üstün yetenekli bireylerin eğitimlerine yönelik tutumlarının değerlendirilmesi*. Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3(1), 40-54.

Subotnik, R. F., Olszewski-Kubilius, P., & Worrell, F. C. (2011). Rethinking giftedness and gifted education: A proposed direction forward based on psychological science. *Psychological Science in the Public Interest, 12*(1), 3–54.

Terman, L. M. (1922). A new approach to the study of genius. *Psychological Review, 29*(4), 310–318.

Yavuz Erişen, N., Yavuz Birben, F., Yalın, H. S., & Ocak, P. (2015). *Üstün yetenekli çocukları fark edebilme ve destekleme eğitiminin öğretmenler üzerindeki etkisi*. Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(2), 586-602.

MANCOZEB MARUZİYETİNİN FARKLI SÜRELERDE *OREOCHROMİS NİLOTİCUS* KARACİĞER DOKUSU ANTİOKSİDAN SİSTEM ENZİMLERİ ÜZERİNDE OLAN DEĞİŞİMLERİ

Doç. Dr. Özge TEMİZ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Osmaniye, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-0668-5744

Prof. Dr. Alpaslan DAYANGAÇ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Osmaniye, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-4195-3735

ÖZET

Tarımsal verimliliği artırma ihtiyacı tarımsal pestisit kullanımını artırmıştır. Ancak tropikal ülkelerde pestisitlerin aşırı kullanımı, ekosisteme sızması özellikle ekolojik çevreyi etkileme riski taşımaktadır. Ekosistemlerin kirlenmesi, balık sağlığını ve verimliliğini etkilediği için endişe verici bir konu haline gelmiştir. Araştırmamızda, Fungusit Mancozeb (MZB) nominal konsantrasyonları 0.50 ppm (MBZ1), 1 ppm (MBZ2) ve 1.5 ppm (MBZ3) olan deney grupları deney süresi 48 saat ve 7 gün sonunda *Oreochromis niloticus*'un karaciğer dokusu süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutatyon peroksidaz (GPx) enzim aktiviteleri spektrofotometrik yöntemler ile belirlendi. *Oreochromis niloticus*'un karaciğer dokusunda kontrol grubuna göre MZB gruplarında doza bağlı 48 saat etkide SOD, CAT ve GPx enzim aktivitesinde artış, 7 gün etkide ise özellikle SOD ve GPx enzim aktivitelerinde azalma belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, *Oreochromis niloticus* türünde MZB toksisitesinin farklı maruziyet sürelerinde oksidatif hasar neden olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Mancozeb, Süperoksit dismutaz, Katalaz, Glutatyon peroksidaz

ABSTRACT

The need to increase agricultural productivity has increased the use of agricultural pesticides. However, excessive use of pesticides and their leaching into ecosystems carries the risk of affecting the ecological environment, particularly in tropical countries. Pollution of ecosystems has become a matter of concern because it affects fish health and productivity. In our study, superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), and glutathione peroxidase (GPx) enzyme activities in liver tissue of *Oreochromis niloticus* were determined by spectrophotometric methods in the experimental groups treated with the fungicide Mancozeb (MZB) at nominal concentrations of 0.50 ppm (MBZ1), 1 ppm (MBZ2), and 1.5 ppm (MBZ3) at the end of the 48-hour and 7-day experimental periods. Compared to the control group, a dose-dependent increase in SOD, CAT, and GPx enzyme activities was observed in the liver tissue of *Oreochromis niloticus* in the MZB groups over the 48-hour period, while a decrease in SOD and GPx enzyme activities was observed over the 7-day period. The results of this study showed that MZB toxicity in *Oreochromis niloticus* species was caused by oxidative damage at different exposure times.

Keywords: Mancozeb, Superoxide dismutase, Catalase, Glutathione peroxidase

FULL TEXTS BOOK

GİRİŞ

Pestisitler çevreye salındığında son derece toksik olarak derecelendirilir; ekosistem içerisinde canlı organizma dokularında birikerek ciddi sağlık sorunları ve hatta ölüme neden olur. Pestisit gruplarından önemli miktarda kullanımı olan bir sınıfı fungisitler çevreye tarımsal faaliyetler, evsel kullanım gibi ortamlardan sulama, atık oluşumu ile su ekosisteminde birikir ve sucul ekosistem üzerinde çevresel etkileri büyük oranda etkileyen bir sınıftır (İbrahim ve ark., 2023). Mancozeb, hedef dışı organizmalarda toksisitesi sucul organizmalar için yüksek veya çok yüksek akut toksisiteye sahip olduğu düşünülen yaygın olarak kullanılan bir fungisit türüdür. MZB yapısında manganez ve çinko bulunan ditiyokarbamat sınıfına ve etilen-bis-ditiyokarbamat alt sınıfına dahildir (Vieira ve ark., 2020).

Pestisitlerin etkileri fizyolojik ve biyokimyasal süreçler üzerinde farklı cevapları olabilir ve moleküler, hücresel veya doku düzeyinde değişikliklere neden olabilir. Pestisitlerin biyokimyasal süreçlerde olan değişiklikleri nasıl tetiklediğinin altında yatan moleküler mekanizmalar tam olarak zararlıların bertaraf edilmesi için önemliyken, hedef olmayan canlı sistemler için geri dönüşü olmayan kalıcı hasara neden olabilmektedir. Pestisitler üzerine yapılan önceki araştırmaların incelenmesi, tüm pestisitlerin oksidatif strese neden olduğunu göstermektedir. Oksidatif stres, reaktif oksijen ürünlerinin (ROS) üretimi ile savunma sisteminin fazla ROS'u aktif olarak detoksifiye etme ve nötralize etme yeteneği arasındaki bir oluşan denge kaybıdır (Meng ve ark., 2014; Sule ve ark., 2022).

Çalışmada kontrol grubuyla birlikte Mancozeb maruziyet konsantrasyonları olan 0.50 ppm (MBZ1), 1 ppm (MBZ2) ve 1.5 ppm (MBZ3) olan deney grupları deney süresi 48 saat ve 7 gün sonunda *O. niloticus*'un karaciğer dokusu SOD, CAT ve GPx enzim aktiviteleri değişimler araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Önceki çalışmalarda belirlenen *O. niloticus* deney hayvanı için Mancozeb 96 saat LC_{50} değerine (11,5 ppm) göre çalışmamızda kullanılan konsantrasyonlar belirlendi (Rahman ve ark., 3023). Mancozeb, ticari olarak satılan Syngenta Abic (Mancozeb 75 % WP) isimli ürünü alınmıştır. *Oreochromis niloticus* deney canlısında 4 grup ile yapılan deneyde kontrol grubu ile beraber konsantrasyonları 0.50 ppm (MBZ1), 1 ppm (MBZ2) ve 1.5 ppm (MBZ3) konsantrasyonlarında deney süreci 48 saat ve 7 gün boyunca devam edilmiştir. Deneylerde kullanılan *O. niloticus* türünün ortalama boyu 11,34±0,43 cm, ağırlığı ise 26,54±0,86 gr olarak ölçülmüştür. 40x40x40 cm boyutta cam akvaryumlara dinlendirilmiş musluk suyu ile 50 L doldurulmuştur. 4 cam akvaryumda kontrol grubu ve toksik konsantrasyonlar akvaryumlarda her grup ve uygulama süresi için 6'şar balık tekrarlı olarak çalışıldı. Akvaryumlarda merkezi sistem ile havalandırma yapılmıştır.

Laboratuvar ortamında 12/12 saat fotoperiyodik periyodu uygulanmıştır. Cam akvaryumlarda yapılan deneylerde su kalitesi ölçülerek planlanmış bir canlı hayvan deneyi gerçekleştirilmiştir. Toksisisite çalışmalarında toksik kimyasal miktarında toksik deney kimyasal miktarını su içerisinde sabit tutmak amacıyla 24 saat aralıklarla su değişimi ve toksik madde eklemesi yapılmıştır. Deney sonu 48 saat ve 7 gün etkiden sonra dekapitasyon yöntemiyle öldürülen balıklardan karaciğer dokuları disekte edilerek çıkarılmıştır. Karaciğer dokusu fizyolojik tuz çözeltisi ile yıkandıktan sonra biyokimyasal analizler yapılana kadar -80 ºC'ye kaldırılmıştır. Karaciğer dokusu %1,17 KCl içeren pH 7.4 olan ve 0,1M sodyum-fosfat tamponunda, 1/10 oranında seyreltilerek 4 dk homojenize edilmiştir.

Homojenatların +4 ºC'de 16000 rpm'de 30 dakika santrifüjden sonra elde edilen süpernatantlar süperoksit dismutaz (McCord & Fridovich, 1969), katalaz (Beutler, 1975) ve GPx (Beutler, 1984). enzim aktivitelerinde olan değişimler belirlenmiştir. Ayrıca Bradford (1976) yöntemiyle protein miktarı belirlenerek istatiksel olarak hesaplamalar yapılarak deneysel süreçte olan enzimatik değişimler karşılaştırılmıştır. İstatiksel analizler SPSS 22 programında One-way Anova Duncan testi kullanılmıştır.

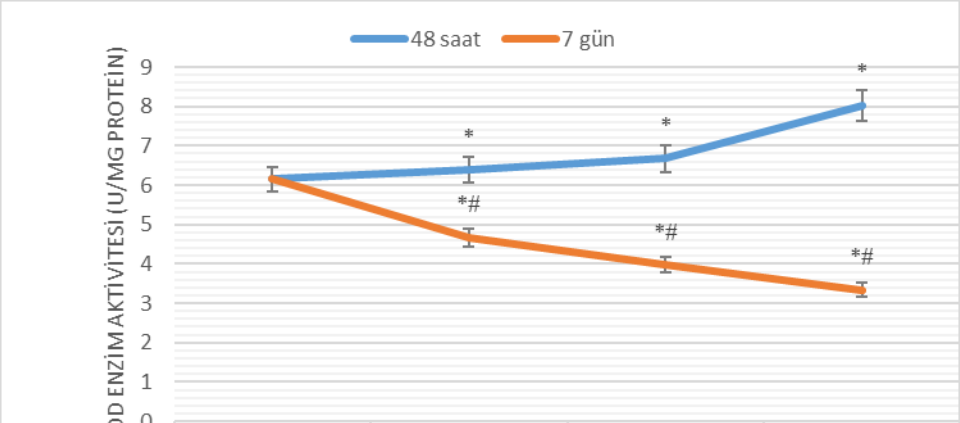
FULL TEXTS BOOK

BULGULAR ve TARTIŞMA

Pestisit kirliliğinin ekosistemde hedef olmayan organizmalar üzerindeki etkileri, organizmalarda moleküler ve hücresel düzeyde meydana gelen değişikliklerin saptanmasıyla incelenebilir ve çevre kalitesinin izlenmesinde erken uyarı araçları sağlanabilir (Cajaraville ve ark., 2000). Mancozeb, mantar önleyici aktiviteye sahip ve geniş spektrumlu fungisit olarak sınıflandırılır ve küresel ölçekte en çok kullanılan tarım kimyasallarından biridir. Mancozeb, su organizmaları için düşük akut toksisiteye sahip olduğu, suda yarılanma ömrünün yavaş ilerlediği ve bu yüzden sucul organizmalara daha erişilebilir olduğu bildirilmiştir (Gao ve ark., 2025).

Araştırmamızda MZB'nin nominal konsantrasyonları MBZ1, MBZ2 ve MBZ3 olan deney grupları, deney süresi 48 saat ve 7 gün sonunda *O. niloticus*'un karaciğer dokusu SOD, CAT ve GPx enzim aktiviteleri belirlendi.

Buna göre SOD enzim aktiviteleri MZB'nin konsantrasyonları MBZ1, MBZ2 ve MBZ3 48 saat etkide kontrol grubuna göre sırasıyla %4, %8 ve %30 artış, 7 gün sürede %24, %35 ve %46 azalma olduğu belirlendi (Şekil 1, P<0.05, n=6). CAT enzim aktiviteleri MZB'nin konsantrasyonları MBZ1, MBZ2 ve MBZ3 48 saat etkide kontrol grubuna göre sırasıyla %7, %16 ve %33 artış, 7 gün sürede %2, %13 ve %26 azalma olduğu belirlendi(Şekil 2, P<0.05, n=6). GPx enzim aktiviteleri MZB'nin konsantrasyonları MBZ1, MBZ2 ve MBZ3 48 saat etkide kontrol grubuna göre sırasıyla %26, %59 ve %126 artış, 7 gün sürede %7, %25 ve %38 azalma olduğu belirlendi (Şekil 3, P<0.05, n=6).



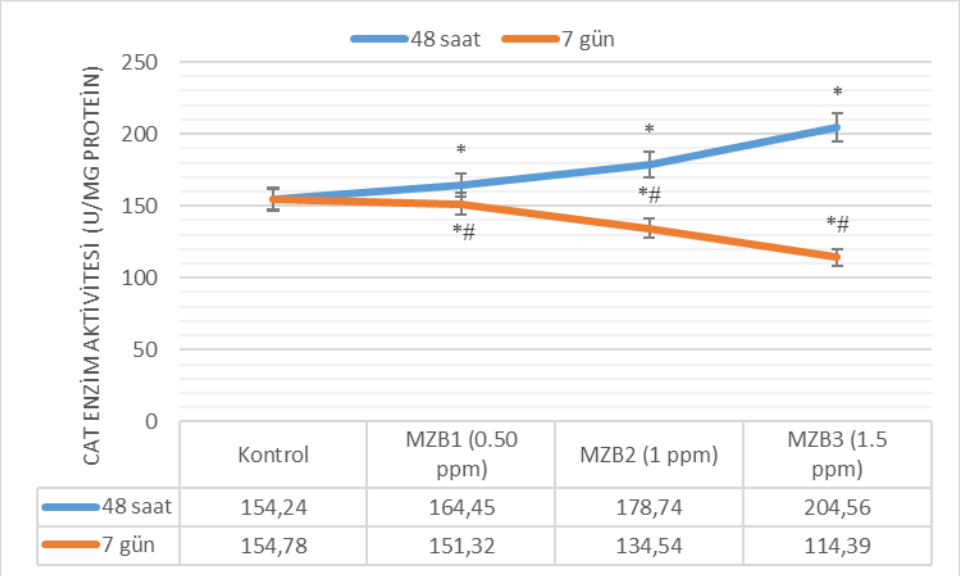
	Kontrol	MZB1 (0.50 ppm)	MZB2 (1 ppm)	MZB3 (1.5 ppm)
48 saat	6,161	6,387	6,676	8,025
7 gün	6,158	4,67	3,973	3,343

Şekil 1. Mancozeb toksisitesinin kontrol grubuna göre *Oreochromis niloticus'un* karaciğer dokusu SOD enzim aktiviteleri üzerine etkileri (U/mg protein).

*: sembolü derişimler arası; #: süreler arası ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

Farklı sembollerle gösterilen veriler arasında istatistik ayrım vardır (P<0.05, n=6)

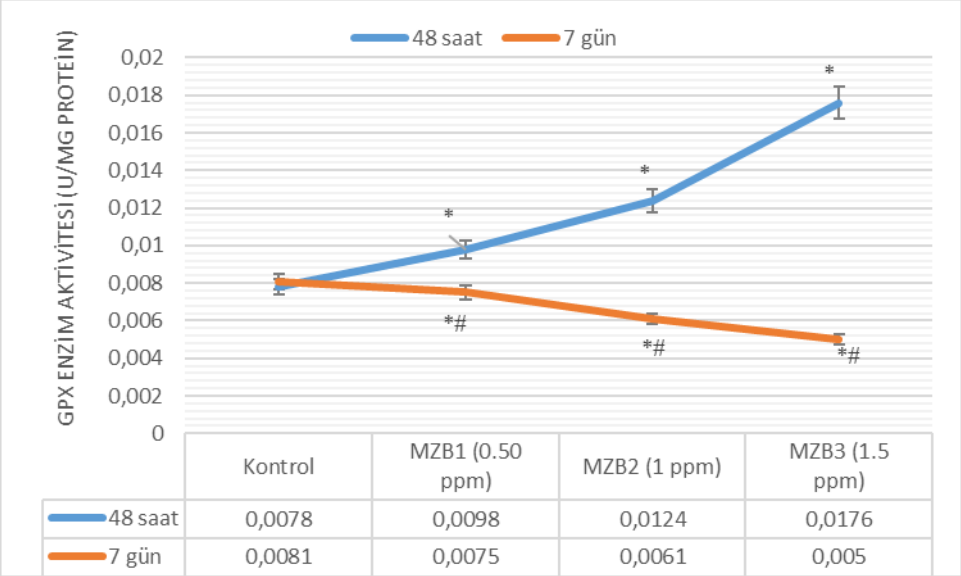
FULL TEXTS BOOK



	Kontrol	MZB1 (0.50 ppm)	MZB2 (1 ppm)	MZB3 (1.5 ppm)
48 saat	154,24	164,45	178,74	204,56
7 gün	154,78	151,32	134,54	114,39

Şekil 2. Mancozeb toksisitesinin kontrol grubuna göre *Oreochromis niloticus'un* karaciğer dokusu CAT enzim aktiviteleri üzerine etkileri (U/mg protein).

*: sembolü derişimler arası; #: süreler arası ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı sembollerle gösterilen veriler arasında istatistik ayrım vardır (P<0.05, n=6)



	Kontrol	MZB1 (0.50 ppm)	MZB2 (1 ppm)	MZB3 (1.5 ppm)
48 saat	0,0078	0,0098	0,0124	0,0176
7 gün	0,0081	0,0075	0,0061	0,005

Şekil 3. Mancozeb toksisitesinin kontrol grubuna göre *Oreochromis niloticus'un* karaciğer dokusu GPx enzim aktiviteleri üzerine etkileri (U/mg protein).

*: sembolü derişimler arası; #: süreler arası ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Farklı sembollerle gösterilen veriler arasında istatistik ayrım vardır (P<0.05, n=6)

Oksidatif stres, MZB'nin balık deney canlısı ile yapılan araştırmalarda antioksidant sisteme zararlı etkilere neden olduğu başlıca mekanizma olarak tanımlanmıştır. Balık türlerinde oksidatif stres öncelikli olarak kirlilik kaynaklı çevresel kontaminasyon sonucu yapılan araştırmalarda kullanılmaktadır (Yang ve ark., 2020). Süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutatyon peroksidaz (GPx) gibi antioksidan enzimler, MZB'nin neden olduğu oksidatif strese karşı ilk güçlü savunmayı oluşturur.

FULL TEXTS BOOK

Oksidatif stres sürecinde, süperoksit radikalleri SOD tarafından H_2O_2'ye dönüştürülür. Oluşan H_2O_2, CAT tarafından su ve oksijene nötralize edilir. GPx, fazla H_2O_2'yi de biyotransformasyonunu için CAT enzim aktivitesine benzer GSH- bağımlı aktif olan bir enzimdir (Begum ve ark. 2021).

Özellikle, balıklarda MZB maruziyetinin sonucunda tetiklenen oksidatif stres, geçiş elementi manganez ve çinko kaynaklı ROS oluşum mekanizmasıyla ilişkilendirilmiştir. Atamaniuk ve ark., (2014) çalışmasında farklı mankozeb dozajlarına 0,9 ppm, 1,5 ppm ve 3 ppm konsantrayonlarında Japon Balığı *Carasius auratus* türünün böbrek, karaciğer ve beynindeki oksidatif strese neden olduğu ve SOD, CAT ve GPx enzim aktivitelerinde 96 saat etkide artış olduğu bildirilmiştir.

Khan ve ark., (2025) çalışmasında *Channa Punctatus* türünde 20, 40 ve 60 gün Mancozeb maruziyetinde SOD ve CAT enzim aktiviteleri 20 günde artış, bu enzimlerin antioksidant sistem elamanı olarak detoksifikasyon için aktive olduğunu göstermektedir. 40 gün sonunda enzimlerin aktivitesi azalma olduğu bildirildi. Bu göstergenin ROS aşırı üretiminin sonucunda olduğu ve 60 gün sonra enzim aktivitesi önemli ölçüde arttığı bildirilmiştir. Ayrıca, özellikle 60 günden sonra her maruz kalma periyodundan sonra H_2O_2'yi nötralize ederek oksidatif stresi aktif olarak azaltan GPx'in aktivitesinde düzgün ve sürekli olarak anlamlı bir artış olduğu bildirildi.

Kirlilik, dünyanın artan nüfusu ve sanayileşmesiyle daha da kötüleşen, herkesi etkileyen büyük bir tehdittir. Su kirliliğinin artışıyla birlikte hem içme sularıyla insana direkt hemde hedef dışı bir organizma olan balıklar üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle dolaylı olarak insana kadar ulaşabilen pestisit kirliliği için yapılan çalışmalar günümüzde sağlık açısından değerli bilimsel kaynaklar oluşturmaktadır. Ancak pestisit ve diğer kirleticilerin maruziyetinin ekosistem ve insan sağlığı üzerindeki etkilerini araştırmak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

Atamaniuk, T. M., Kubrak, O. I., Husak, V. V., Storey, K. B., & Lushchak, V. I. (2014). The mancozeb-containing carbamate fungicide tattoo induces mild oxidative stress in goldfish brain, liver, and kidney. *Environmental toxicology*, *29*(11), 1227-1235.

Begum, R., Howlader, S., Mamun-Or-Rashid, A. N. M., Rafiquzzaman, S. M., Ashraf, G. M., Albadrani, G. M., ... & Uddin, M. S. (2021). Antioxidant and signal-modulating effects of brown seaweed-derived compounds against oxidative stress-associated pathology. *Oxidative Medicine and cellular longevity*, *2021*(1), 9974890.

Beutler, E., (1984). Red Cell Metabolism: A Manual of Biochemical Methods, 2nd edition. Grune and Starton, New York, 160s.

Beutler, E., (1975). Red Cell Metabolism. A Manual of Biochemical Methods. Grune and Stration, New York, London, 67-69.

Bradford, M. M. (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Analytical biochemistry, 72(1-2), 248 254.

Cajaraville, M. P., Bebianno, M. J., Blasco, J., Porte, C., Sarasquete, C., & Viarengo, A. (2000). The use of biomarkers to assess the impact of pollution in coastal environments of the Iberian Peninsula: a practical approach. *Science of the total environment*, *247*(2-3), 295-311.

Gao, N., Li, Y., Zhang, L., Zhang, Y., & Wang, X. (2025). The administration of Glycyrrhiza polysaccharides mitigates liver injury in mice caused by mancozeb via the Keap1-Nrf2/NF-κB pathway. *Food and Chemical Toxicology*, *195*, 115088

Ibrahim, R. E., Elbealy, M. A., Salem, G. A., Abdelwarith, A. A., Younis, E. M., Wagih, E., ... & Rahman, A. N. A. (2023). Acute mancozeb-fungicide exposure induces neuro-ethology disruption,

FULL TEXTS BOOK

health disorders, and immune-oxidative dysfunction in Nile tilapia (Oreochromis niloticus). *Aquatic Toxicology*, *261*, 106630.

McCord, J. M., & Fridovich, I. (1969). Superoxide dismutase: An enzymatic function for erythrocuprein (hemocuprein). The Journal of Biochemistry, 244, 6049 6055.

Meng, S. L., Chen, J. Z., Xu, P., Qu, J. H., Fan, L. M., Song, C., & Qiu, L. P. (2014). Hepatic antioxidant enzymes SOD and CAT of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) in response to pesticide methomyl and recovery pattern. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, *92*(4), 388-392.

Rahman, A. N. A., Altohamy, D. E., Elshopakey, G. E., Abdelwarith, A. A., Younis, E. M., Elseddawy, N. M., ... & Ibrahim, R. E. (2023). Potential role of dietary Boswellia serrata resin against mancozeb fungicide-induced immune-antioxidant suppression, histopathological alterations, and genotoxicity in Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. Aquatic Toxicology, 265, 106738.

Sule, R. O., Condon, L., & Gomes, A. V. (2022). A common feature of pesticides: oxidative stress—the role of oxidative stress in pesticide-induced toxicity. *Oxidative medicine and cellular longevity*, *2022*(1), 5563759.

Vieira, R., Venâncio, C. A., & Félix, L. M. (2020). Toxic effects of a mancozeb-containing commercial formulation at environmental relevant concentrations on zebrafish embryonic development. *Environmental Science and Pollution Research*, *27*(17), 21174-21187.

Yang, C., Lim, W., & Song, G. (2020). Mediation of oxidative stress toxicity induced by pyrethroid pesticides in fish. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, *234*, 108758.

FULL TEXTS BOOK

SENTETİK PİRETROİD PERMETHRİN TOKSİSİTESİNİN *OREOCHROMİS NİLOTİCUS* DENEY CANLISINDA KARACİĞER GLUTATYON DÜZEYLERİ VE GLUTATYON *S* TRANSFERAZ ENZİM AKTİVİTELERİNDE OLAN DEĞİŞİMLER

Doç. Dr. Özge TEMİZ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, Osmaniye, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-0668-5744

Prof. Dr. Alpaslan DAYANGAÇ

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Osmaniye, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-4195-3735

ÖZET

Permethrin (PER), tarım ürünleri ve çevrede yaygın olarak kullanılan ve tespit edilen bir piretroid pestisittir. Araştırmada deney canlısı *Oreochromis niloticus*'da kontrol grubu grubu ile birlikte çözücü (aseton) kontrol grubu ve permethrin toksisitesinin nominal konsantrasyonlar olan PER1 (0.05 ppb), PER2 (0.15 ppb) ve PER3 (0.45 ppb) grupları maruziyetinde 96 saat ve 14 gün boyunca toksisite etkileri belirlenmiştir. Çalışmada *Oreochromis niloticus*'un karaciğer dokusunda oksidatif hasar biyobelirteci Glutatyon (GSH) düzeyleri ve Glutatyon S transferaz (GST) enzim aktiviteleri spektrofotometrik olarak analiz edildi. Deney süresi PER1, PER2 ve PER3 toksisite gruplarında sırasıyla GSH düzeyleri 96 saat kontrol grubuna göre %15, %26 ve %50 azalma, 14 gün sonunda %12, %39 ve %64 azalma belirlenmiştir. GST enzim aktiviteleri PER1, PER2 ve PER3 toksisite gruplarında 96 saat kontrole göre sırasıyla %16, %38 ve % 69 artış, 14 gün sonunda %24, %43 ve %78 azalma belirlenmiştir.

Toksisite denemeleri olan 96 saat ve 14 gün sonunda kontrol grubuna göre permethrin maruziyetinde *Oreochromis niloticus* karaciğer dokusunda GSH düzeylerinde doza ve zamana bağlı olarak azalma, GST enzim aktivitelerinde 96 saatte artış, 14 gün maruziyet sonunda azalma gösterdiği ve ciddi oksidatif hasara neden olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Permethrin, *Oreochromis niloticus*, GSH, GST

ABSTRACT

Permethrin (PER) is a pyrethroid pesticide widely used and detected in agricultural products and the environment. In this study, the toxicity effects of permethrin toxicity were determined in the control group as well as the solvent (acetone) control group and in the nominal concentrations of PER1 (0.05 ppb), PER2 (0.15 ppb) and PER3 (0.45 ppb) in experimental animals, *Oreochromis niloticus*, for 96 hours and 14 days. In the study, glutathione (GSH) levels, which are a biomarker of oxidative damage, and glutathione S-transferase (GST) enzyme activities in the liver tissue of Oreochromis niloticus were analyzed spectrophotometrically. Compared to the control group, GSH levels decreased by 15%, 26% and 50% in the 96-hour experimental period, and by 12%, 39% and 64% in the 14-day experimental period. GST enzyme activities in the PER1, PER2, and PER3 toxicity groups increased by 16%, 38%, and 69%, respectively, compared to the control group after 96 hours, and decreased by 24%, 43%, and 78% after 14 days. Toxicity trials revealed a dose- and time-dependent decrease in GSH levels in the liver tissue of Oreochromis niloticus after 96 hours and 14 days compared to the control group. GST

FULL TEXTS BOOK

enzyme activities increased after 96 hours and decreased after 14 days of exposure, causing serious oxidative damage.

Keywords: Permethrin, *Oreochromis niloticus*, GSH, GST

GİRİŞ

Pestisitler, hayvan ve bitkileri zararlılara karşı koruyarak insan refahına katkıda bulunan ve tarımsal, evsel ve endüstriyel zararlı kontrolünde en yaygın kullanılan kimyasal grubudur (Field ve ark. 2017). Ülkemize halk sağlığında, tarımda ve veterinerlikte sıklıkla kullanılan pestisitler, aynı zamanda hedef dışı organizmalara ulaşmasıyla ekolojik zincir üzerinde farklı toksik etkiler gösterebilir. Piretoitlerin kullanımının sürekliliği ve yaygın olarak uygulanması nedeniyle, farklı habitat ortamlarında özellikle sucul canlılar üzerinde birikime neden olarak insana kadar ulaşabilmektedir (Güntay ve ark., 2021).

Biyopestisitler olarak piretroitler sınıfı, *Chrysanthemum cinerariaefolium* ve *Chrysanthemum coccineum* çiçeklerinden elde edilen piretroitlerin sentetik üretilmiş türevleridir (Ahamad & Kumar, 2023). Piretroitler, toksik özelliklerine göre sınıf I ve sınıf II olmak üzere iki gruptan oluşmaktadır. Günümüzde birçok sentetik pestisit grubuyla birlikte kullanılmaktadır ve zararlılara karşı oldukça spesifiktir toksisite göstermektedir. Piretroitlerin toksik etkilerini canlıda hücresel düzeyde sodyum kanallarının üzerinde göstererek, periferik ve merkezi sinir sistemlerindeki aksonları etkileyen nörotoksisite oluşturduğu etki mekanizmasına sahiptir (Davies ve ark., 2007; Elser ve ark. 2022). Permethrin (PER; 3-fenoksibenzil-(1R,S)-cis,trans-3-(2,2-diklorovinil)-2,2-dimetilsiklopropan karboksilat) en sık kullanılan Tip I sentetik piretroitlerden biridir (Falcioni ve ark., 2010).

Pestisit maruziyeti araştırmalarda süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutatyon peroksidaz (GPx), Glutatyon S transferaz (GST) gibi enzimatik antioksidantları hem de C vitamini, E vitamini ve redükte glutatyon (GSH) gibi enzimatik olmayan antioksidantların savunma sistemini tükettiği gösterilmiştir (Moniruzzaman ve ark., 2020). Bu antioksidant sistemi aşan toksisite sonucunda oksidatif hasarın oluşmasına neden olur (Abhijith ve ark., 2016).

Çalışmada kontrol grubuyla birlikte Permethrin maruziyet konsantrasyonları olan 0.05 ppb, 0.15 ppb ve 0.45 ppb grupları maruziyetinde 96 saat ve 14 gün boyunca etki süresinde toksisite etkileri *Oreochromis niloticus*'un karaciğer dokusunda GSH düzeyleri ve GST enzim aktiviteleri olan değişimler araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Permethrin'in toksisite çalışması öncesi ön denemeler ile nominal konsantrasyonlar belirlenmek üzere ön deneme çalışmaları 48 saat etki süresinde çalışıldı. Permethrin'in konsantrasyonlarının hazırlanmasında çözücü madde olarak aseton kullanılmıştır. Deneylerde *Oreochromis niloticus* kontrol grubu ile beraber ek olarak pestisit çözücüsü olarak kullanılan aseton kontrol grubu olarak çalışıldı. Permethrin toksisite konsantrasyonları ise 0.05 ppb, 0.15 ppb ve 0.45 ppb grupları nominal konsantrasyonları deney süreci 96 saat ve 14 gün uygulanmıştır.

Deneylerde kullanılan *O. niloticus* türünün ortalama boyu 11,3±0,57 cm, ağırlığı ise 24,27±0,48 gr olarak ölçülmüştür. 5 cam akvaryumda kontrol grubu, çözücü kontrol (aseton) grubu ve toksisite denemelerinde akvaryumlarda her grupta ve uygulama süresi için 6'şar balık tekrarlı olarak çalışıldı. Boyutları 40x40x40 cm olan cam akvaryumlarda dinlendirilmiş musluk suyu ile 50 L doldurulmuş ve cam akvaryumlar havalandırmaları merkezi sistem ile planlı bir şekilde havalandırılmaktadır. Balıklar her gün dinlendirilmiş su değişimi yapılan akvaryumlarda taze hazırlanmış permethrin

FULL TEXTS BOOK

konsantrasyonları eklenerek 24 saatte bir deney süresince planlı takip edilmiştir. Balıklar günde bir kez aynı saatlerde ağırlıklarının %3'ü kadar hazır balık yemi ile beslenmiştir.

Fizyolojik koşulların sağlandığı laboratuvar ortamında 12/12 saat fotoperiyodik period sistemi ile düzenli gece/gündüz sirkadyen ritmi sağlanmıştır.

Deneyde kullanılan akvaryum su kalitesi:

sıcaklık 22 ± 0.5 ºC,

pH 7,45 ± 0,43,

çözünmüş oksijen 6,45±0,34 mg/L,

alkalinite 233 mg/L $CaCO_3$,

sertlik 259 mg/L $CaCO_3$ olarak hesaplanmıştır.

96 saat ve 14 gün deney süreleri sonunda dekapitasyon yöntemiyle öldürülen balıklardan Karaciğer dokuları disekte edilerek çıkarılmıştır. Araştırma yapılmak üzere karaciğer dokusu %0.59 NaCl içeren izotonik su ile yıkandıktan sonra biyokimyasal analizler için -20°C sıcaklıkta saklanmıştır. Karaciğer dokusu %1,17 KCl içeren pH 7.4, 0,1M sodyum-fosfat tamponunda, 1/10 oranında seyreltilerek 4 dk homojenize edilmiştir.

Homojenatların 16000 rpm'de +4 ºC'de 30 dakika sürede santrifüj edildikten sonra elde edilen süpernatantlar Beutler, E., (1975) methoduyla GSH düzeyleri (µM/protein) ve Habig ve ark., 1974 methoduyla GST enzim aktiviteleri (µmol/dk/mg protein) çalışıldı. Ek olarak toplam protein miktarı Bradford (1976) yöntemiyle spektrofotometrik olarak belirlendi. Çıkan absorbans değerleri hesaplamalar yapılarak deneysel süreçte olan enzimatik değişimlerde istatistik olarak kontrol grubuna karşı karşılaşma yapılmıştır. İstatiksel analizler SPSS 22 programında One-way Anova Duncan testi ve homojenize dağılım testleri kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Reaktif oksijen türleri (ROS), metabolik reaksiyonlarda sürekli oluşan yan ürünlerdir ve pestisitler gibi canlıda toksisite yaratan kimyasal bişleşiklere maruz kalma sonucu oluşumları hücre içerisinde metabolik süreçte artar. Reaktif oksijen türlerinin oluşumu, antioksidan savunma sistemi elemanları tarafından dengeleyici etkisiyle detoksike edilir. Dolayısıyla, ROS oluşumu ile antioksidan durumu arasında ROS tarafına bir artış metabolizmada dengesizlik olmasını ve sonucunda oksidatif stres olarak bilinen durumu oluşturur (Rajawat ve ark., 2019; Mackei ve ark., 2025). Hücresel antioksidant sistem havuzu, glutatyon ve diğer tiyoller gibi belirli miktara sahip antioksidanlar ile katalaz (CAT), süperoksit dismutaz (SOD), glutatyon peroksidaz (GPx) ve glutatyon S transferaz (GST) gibi antioksidant sistemi elemanları serbest radikal biyotransformasyon eden enzimlerden oluşur (Rehman ve ark., 2006).

GST enzim aktivitesi, ksenobiyotik ve fizyolojik maddelerin metabolize olması ve detoksifikasyonundan sorumlu çok işlevli GSH-bağımlı enzimdir. Metabolizma sonucu, GSH'a elektrofilik merkezleri aracılığıyla organik bileşiklere tiyol eklenmesinin katalizlenmesini sağlayarak detoksifikasyonunu sağlar. Böylece daha fazla suda çözünür ve konjugatların oluşumu, bunların atılımını sağlamaktadır (Wilce ve Parker, 1994; Pathiratne & George, 1998).

Çalışmamızda permethrin etkisinde *O. niloticus*'da karaciğer dokusunda GSH miktarında ve GST enzim aktivitelerinde olan değişimler Şekil 1 ve Şekil 2'de verilmiştir. Kontrol grubu ve çözücü kontrol (aseton) grupları arasında biyokimyasal ölçümlerde ve enzim düzeylerinde önemli bir değişim belirlenmemiştir. Bu yüzden sadece kontrol grubu ile toksisite grupları arasında olan istatistik fark göze alınarak sonuçlar değerlendirildi.

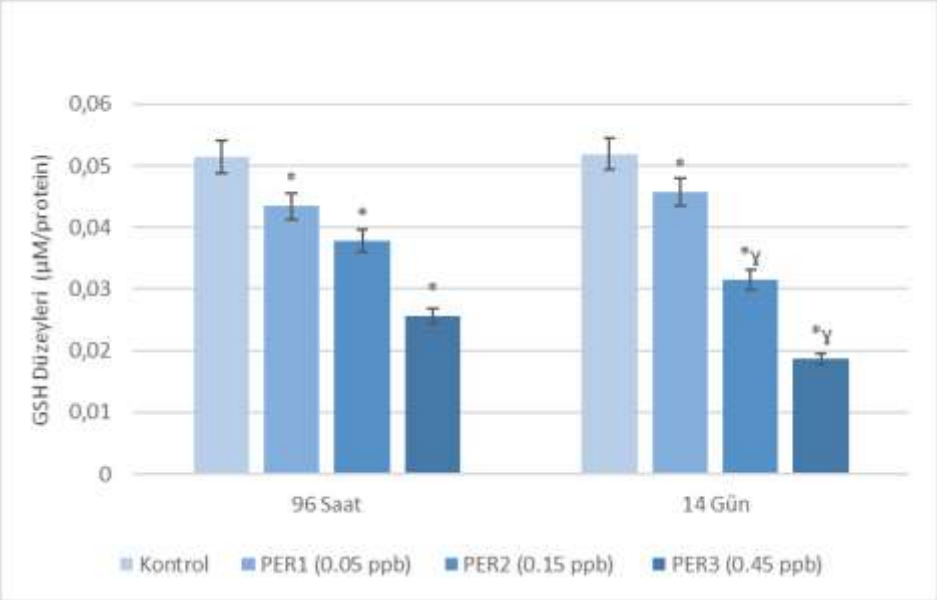
FULL TEXTS BOOK

O. niloticus'da karaciğer dokusunda GSH düzeyleri 96 saat kontrole göre %15, %26 ve %50 azalma, 14 gün sonunda %12, %39 ve %64 azalma göstermesi istatiksel olarak önemlidir (Şekil 1, P<0.05). *O. niloticus*'da karaciğer dokusunda GST enzim aktiviteleri PER1, PER2 ve PER3 toksisite gruplarında 96 saat kontrole göre sırasıyla %16, %38 ve %69 artış, 14 gün sonunda %24, %43 ve %78 azalma göstermesi istatiksel olarak önemlidir (Şekil 2, P<0.05).

Şekil 1. Permethrin toksisitesinin kontrol grubuna göre *Oreochromis niloticus'un* karaciğer dokusu GSH düzeylerine etkileri (µM/protein).

*: sembolü derişimler arası; ɣ: süreler arası ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

Farklı sembollerle gösterilen veriler arasında istatistik ayrım vardır (P<0.05, n=6)

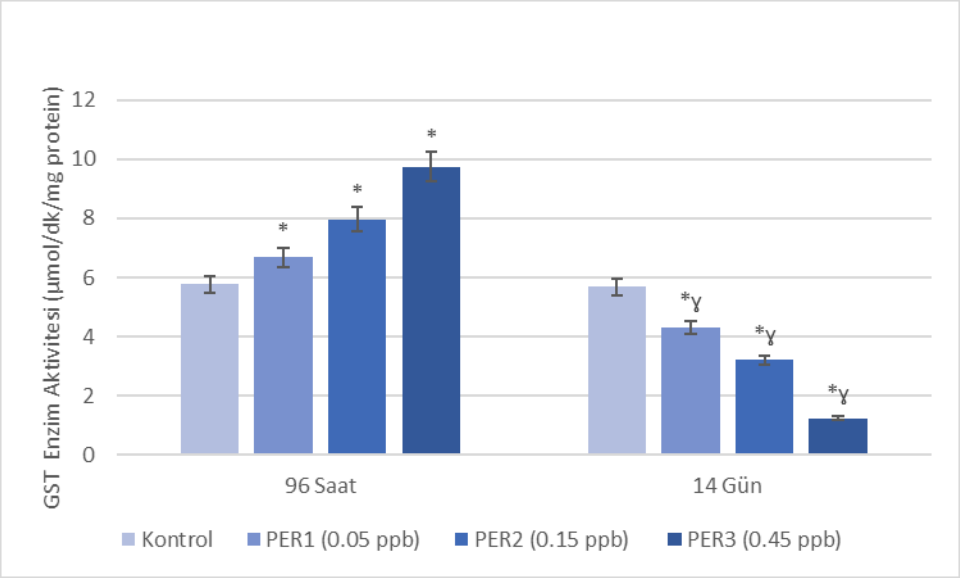


Şekil 2. Permethrin toksisitesinin kontrol grubuna göre *Oreochromis niloticus'un* karaciğer dokusu GST enzim aktivitelerine etkileri (µmol/dk/mg protein)

*: sembolü derişimler arası; ɣ: süreler arası ayrımı belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

Farklı sembollerle gösterilen veriler arasında istatistik ayrım vardır (P<0.05, n=6)

FULL TEXTS BOOK



Glutatyon ve GSH-bağımlı enzimler antioksidan savunma sisteminin önemli elemanlarıdır ve reaktif bileşikleri ve serbest radikalleri nötralize etmedeki rolünün yanı sıra, GSH-bağımlı enzimler birlikte özellikle gst enzim aktivitesiyle birden fazla metabolik yolakta da önemli bir katkıda bulunur (Mackei ve ark., 2025).

GST enzimleri, glutatyonun piretroid pestisitleriyle olan konjugasyonunu katalize ederek piretroid detoksifikasyonuna katkıda bulunur ve böylece piretroitlerin parçalanmasını ve atılmasını kolaylaştırır. Bu olgu yapılan birçok canlı türünde yapılan çalışmalarda GSH düzeyleri ve GST enzim aktiviteleri üzerine yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Nielsen ve ark., 2000; Vontas ve ark., 2001; Johnson ve ark., 2006; Zhang ve ark., 2019; Tao ve ark., 2022).

Eli ve ark., (2025) çalışmasında Cypermethrin, Deltamethrin ve Cyhalothrin maruziyetlerinin *Clarias gariepinus* türünde karaciğer ve böbrek dokularında doz arttıkça 3 piretroid pestisit olan cypermethrin, deltamethrin ve cyhalothrin etkisinde konsantrasyon arttıkça GST enzim aktivitesinde önemli azalma olduğu bildirilmiştir. Böylece 3 piretroid insektisite maruz kalan *C. gariepinus* canlısında oksidatif strese neden olduğunu doğrulamıştır. SOD ve CAT, oksidatif strese/oksidatif hasarın düzenlenmesinde önemli roller oynarken (Yang ve ark., 2017), GST ise toksik maddelerin biyotransformasyonunda rol oynar. ROS, normal hücresel işlevler için gereklidir ve hücresel savunmada kilit rol oynar (Wu ve ark., 2017).

Araştırmalarımızın sonucuna göre canlılar üzerinde toksik etki oluşturan pestisitlerin kullanımının doğal ya da yapay üretimleri gibi çeşitleride olsa birçok alanda ilaçlama ya da koruyucu programların oluşması hedef olmayan canlılara kadar ulaşmasına ve önemli sağlık sorunları oluşturduklarını göstermektedir. Ayrıca daha fazla araştırma yapılması ve çevre bilinç programları ile insan kullanımına dayalı olarak toksik etkilerin pestisit türlerinden kaynaklı olduğu ve kullanımın azaltılamasıyla ekolojik çevre ve insan sağlığına olan etkileri konusunda bilgi sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

Abhijith, B. D., Ramesh, M., & Poopal, R. K. (2016). Responses of metabolic and antioxidant enzymatic activities in gill, liver and plasma of Catla catla during methyl parathion exposure. *The Journal of Basic & Applied Zoology*, *77*, 31-40.

FULL TEXTS BOOK

Ahamad, A., & Kumar, J. (2023). Pyrethroid pesticides: An overview on classification, toxicological assessment and monitoring. *Journal of Hazardous Materials Advances*, *10*, 100284.

Beutler, E., (1975). Red Cell Metabolism. A Manual of Biochemical Methods. Grune and Stration, New York, London, 67-69.

Bradford, M. M., (1976). A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantitites of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Analytical Biochemistry, 72: 248-254.

Davies, T. G. E., Field, L. M., Usherwood, P. N. R., & Williamson, M. S. (2007). A comparative study of voltage-gated sodium channels in the Insecta: implications for pyrethroid resistance in Anopheline and other Neopteran species. *Insect molecular biology*, *16*(3), 361-375.

Eli, A. A., Lelei, K. E., & Wenibowei, O. (2025). Assessment of the Toxic of a Cypermethrin, Deltamethrin and Cyhalothrin Insecticide on the Fingerlings of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *British Journal of Environmental Sciences*, *13*(1), 28-44.

Elser, B. A., Hing, B., & Stevens, H. E. (2022). A narrative review of converging evidence addressing developmental toxicity of pyrethroid insecticides. *Critical reviews in toxicology*, *52*(5), 371-388.

Falcioni, M. L., Nasuti, C., Bergamini, C., Fato, R., Lenaz, G., & Gabbianelli, R. (2010). The primary role of glutathione against nuclear DNA damage of striatum induced by permethrin in rats. *Neuroscience*, *168*(1), 2-10.

Field, L. M., Emyr Davies, T. G., O'reilly, A. O., Williamson, M. S., & Wallace, B. A. (2017). Voltage-gated sodium channels as targets for pyrethroid insecticides. *European biophysics journal*, *46*(7), 675-679.

Gençer, R., Arslan Yüce, P., & Günal, A. Ç. (2025). How Permethrin Affects Freshwater Mussels: Physiological, Biochemical, and Histopathological Analyses?. *Journal of Applied Toxicology*.

Güntay, O., Çay, H., Durusel, B., & Terzi, Y. (2021). Sentetik Piretroidlere Genel Bakış. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *52*(2), 201-223.

Habig, W.H., Pabst, M.J., Jakoby, W.B., 1974. Glutathione S-transferases. The First Enzymatic Step in Mercapturic Acid Formation. The Journal of Biochemistry, 25(249): 7130-7139.

Johnson, R. M., Wen, Z., Schuler, M. A., & Berenbaum, M. R. (2006). Mediation of pyrethroid insecticide toxicity to honey bees (Hymenoptera: Apidae) by cytochrome P450 monooxygenases. *Journal of economic entomology*, *99*(4), 1046-1050.

Mackei, M., Huber, F., Oláh, B., Neogrády, Z., & Mátis, G. (2025). Redox metabolic disruptions in the honey bee brain following acute exposure to the pyrethroid deltamethrin. *Scientific Reports*, *15*(1), 28322.

Moniruzzaman, M., Mukherjee, M., Das, D., & Chakraborty, S. B. (2020). Effectiveness of melatonin to restore fish brain activity in face of permethrin induced toxicity. *Environmental Pollution*, *266*, 115230.

Nielsen, S. A., Brødsgaard, C. J., & Hansen, H. (2000). Effects on detoxification enzymes in different life stages of honey bees (Apis mellifera L., Hymenoptera: Apidae) treated with a synthetic pyrethroid (flumethrin). *Alternatives to Laboratory Animals*, *28*(3), 437-443.

Pathiratne, A., & George, S. G. (1998). Toxicity of malathion to Nile tilapia, Oreochromis niloticus and modulation by other environmental contaminants. *Aquatic Toxicology*, *43*(4), 261-271.

Rajawat, N. K., Soni, I., Syed, F., Verma, R., John, P. J., & Mathur, R. (2019). Effect of β-cyfluthrin (synthetic pyrethroid) on learning, muscular coordination and oxidative stress in Swiss albino mice. *Toxicology and Industrial Health*, *35*(5), 358-367.

FULL TEXTS BOOK

Rehman, H., Ali, M., Atif, F., Kaur, M., Bhatia, K., & Raisuddin, S. (2006). The modulatory effect of deltamethrin on antioxidants in mice. *Clinica Chimica Acta*, *369*(1), 61-65.

Tao, F., Si, F. L., Hong, R., He, X., Li, X. Y., Qiao, L., ... & Chen, B. (2022). Glutathione S-transferase (GST) genes and their function associated with pyrethroid resistance in the malaria vector Anopheles sinensis. *Pest Management Science*, *78*(10), 4127-4139.

Vontas, J. G., SMALL, G. J., & Hemingway, J. (2001). Glutathione S-transferases as antioxidant defence agents confer pyrethroid resistance in Nilaparvata lugens. *Biochemical Journal*, *357*(1), 65-72.

Wilce, M. C., & Parker, M. W. (1994). Structure and function of glutathione S-transferases. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Protein Structure and Molecular Enzymology*, *1205*(1), 1-18.

Wu, Y.S., Lee, M.C., Huang, C.T., Kung, T.C., Huang, C.Y. and Nan, F.H. (2017). Effects of traditional medical herbs “minor bupleurum decoction” on the non-specific immüne responses of White shrimp (Litopenaeus vannamei). Fish. Shellfish Immunol., 64: 218–225.

Yang,S., T. Yan, H. Wu, Q. Xiao, H.M. Fu, J. Luo, J. Zhou, L.L. Zhao, Y. Wang, S.Y. Yang, J.L . Sun, X. Ye and S.J. Li (2017). Acute hypoxic stress: Effect on blood parameters,antioxidant enzymes, and expression of HIF-1alpha and GLUT-1 genes in Largemouth bass (*Micropterus salmoides*). Fish & Shellfish Immunology, 67: 449-458

Zhang, X. R., Zhang, J. Q., Shao, Y. Y., Xing, X. R., Wang, J., Liu, Z. X., ... & Wu, F. A. (2019). Identification of glutathione-S-transferase genes by transcriptome analysis in Meteorus pulchricornis (Hymenoptera: Braconidae) and their expression patterns under stress of phoxim and cypermethrin. *Comparative Biochemistry and Physiology Part D: Genomics and Proteomics*, *31*, 100607.

FULL TEXTS BOOK

PLANLI KALKINMA MODELİ: GÜNEY KORE VE TÜRKİYE'NİN KARŞILAŞTIRILMASI

İpek DOĞAN ÖZER

Öğretim Gör. Dr., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Bahçe MYO, Finans Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü

ORCİD ID: 0000-0002-5309-4359

ÖZET

Planlı kalkınma modeli, özellikle gelişmekte olan ekonomilerde ekonomik büyümenin hızlandırılması, sanayileşmenin desteklenmesi ve dışa bağımlılığın azaltılması amacıyla uygulanan bir politika aracıdır. Güney Kore ve Türkiye, 1960'lı yıllardan itibaren beş yıllık kalkınma planlarını benimseyen iki ülke olmakla birlikte, bu modelin sonuçları bakımından birbirinden oldukça farklı ekonomik göstergeler ortaya koymuştur. Güney Kore, ithalata dayalı büyüme stratejisinden ihracata dayalı sanayileşmeye geçişi kurumsal süreklilik ve devlet yönlendirmesiyle başarılı biçimde gerçekleştirmiş; insan sermayesi, teknoloji ve AR-Ge yatırımlarını kalkınma politikalarının merkezine yerleştirerek yüksek gelirli sanayi ekonomisine dönüşmüştür. Türkiye ise ithal ikameci sanayileşmeyi uygulamakla birlikte ihracata geçişi sürdürülebilir biçimde sağlayamamış, plan hedeflerinin sürekliliği korunamamış ve sanayileşme istenen düzeye ulaşamamıştır. Bu çalışma, iki ülkenin kalkınma planlarının amaç, araç ve sonuçları bakımından tarihsel süreç içinde karşılaştırmalı analizini yapmakta ve politika farklılıklarının gelişme performansı üzerindeki belirleyici rolünü ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Planlı Kalkınma, Güney Kore, Türkiye, İhracata Dayalı Büyüme.

ABSTRACT

The planned development model is a policy instrument used in developing economies to accelerate growth, promote industrialization, and reduce external dependence. South Korea and Turkey both adopted five-year development plans from the 1960s, yet their outcomes diverged significantly. South Korea successfully shifted from an import-oriented growth strategy to export-led industrialization through institutional continuity and state guidance, prioritizing human capital, technology, and R&D investments, and evolved into a high-income industrial economy. In contrast, Turkey's import-substitution industrialization strategy failed to sustain an export transition, maintain plan continuity, or achieve the desired level of industrialization. This study offers a comparative analysis of the two countries' development plans in terms of objectives, instruments, and outcomes, highlighting the critical influence of policy choices on development performance.

Key Words: Planned Development, South Korea, Turkey, Export-Led Growth.

Giriş

İkinci Dünya Savaşı sonrasında sanayileşmekte gecikmiş ülkelerde ekonomik kalkınma, devlet rehberliğinde hazırlanan planlar aracılığıyla yönlendirilen bir politika yaklaşımı hâline gelmiştir. Beş yıllık kalkınma planları, ekonomik ve sosyal hedeflerin bütüncül bir şekilde ele alınmasını sağlamaktadır. Güney Kore ve Türkiye, 1950'li ve 1960'lı yıllarda ekonomik kırılganlık, enflasyon, dış ödeme sorunları ve tarım ağırlıklı üretim yapısı gibi benzer yapısal sorunlara sahipti. Her iki ülke de dış yardımlara bağımlıydı ve sanayi altyapısı yeterince gelişmemişti. Ancak sonraki dönemlerde izlenen

FULL TEXTS BOOK

kalkınma stratejileri, uygulama kararlılığı ve kurumsal yapılanma açısından iki ekonomi arasında önemli ayrışmalara yol açmıştır.

Bu çalışmada Güney Kore ve Türkiye'nin 1960 sonrası uyguladıkları beş yıllık kalkınma planları ekonomik göstergeler, sektörel dönüşüm ve teknoloji politikaları çerçevesinde incelenmiştir. Kalkınma planlarının hedefleri ve gerçekleşmeleri analiz edilmiş; kişi başına gelir, tasarruf oranı, yatırım oranı, ihracat, sanayileşme payı ve teknolojik dönüşüm gibi göstergeler üzerinden iki ülke karşılaştırılmıştır.

1. Güney Kore'de Planlı Kalkınma

1961 askeri müdahalesi sonrasında Park Chung-hee yönetimiyle kalkınmacı devlet modeline geçilmiştir (Eşiyok: 2010:336). Ekonomik Planlama Kurulu ile Bilim ve Teknoloji Bakanlığı gibi kurumsal yapılar oluşturulmuştur (Yang vd., 2006:3-7; Çakmak, 2016:151-152). İlk kalkınma planı (1962-1966) ile bankalar devletleştirilmiş, emek yoğun sanayi önceliklendirilmiş ve ihracat teşvik edilmiştir. İkinci ve üçüncü plan dönemlerinde ağır sanayi, otomotiv, çelik ve petrokimya gibi stratejik sektörlerde üretim kapasitesi artırılmış; 1970'lerde AR-Ge enstitüleri kurulmuş ve eğitim yatırımları desteklenmiştir (Eşiyok: 2010:336; Yang vd., 2006:3-7). Bu dönemde chaebol adı verilen büyük şirket grupları yüksek ölçekli üretim tesisleri ile küresel rekabete hazırlanmıştır (Harvie ve Pahlavani, 2006:4).

Ekonomik dönüşüm sonuçları dikkat çekicidir. Tablo 1'de Güney Kore'nin kişi başına düşen geliri, ihracatı, yatırım oranı gibi veriler 1960 ve 1989 yılları itibariyle yer almaktadır.

Tablo 1: Ekonomik Veriler

Yıllar	Kişi Başına Düşen Gelir ($)	GSYH ($)	Tasarruf Oranı (%)	Yatırım Oranı (%)	İşsizlik Oranı (%)	İhracat ($)
1960	79	2 milyar	0.8	10.9	11.7	33 milyon
1989	5.199	220.7 milyar	35.4	35.9	2.6	61.4 milyon

Kaynak: Gönel, 2010:10.

Tablo 1'e göre; kişi başına gelir 1960'ta 79 dolar iken 1989'da 5.199 dolara yükselmiş; tasarruf oranı % 0,8'den % 35,4'e, ihracat 33 milyon dolardan 61,4 milyar dolara çıkmıştır. Tarımın payı hızla gerilerken yüksek ve orta teknoloji ürünlerin ihracattaki payı artmıştır (Gönel, 2010: 10). Böylece Güney Kore planlı kalkınmayı yalnızca büyüme hedefi olarak değil, teknolojik ve kurumsal dönüşüm aracı olarak kullanmıştır.

2. Türkiye'de Planlı Kalkınma

Türkiye'de planlı kalkınma 1960 yılında Devlet Planlama Teşkilatının kurulmasıyla başlamış, 1963-1980 döneminde ithal ikameci sanayileşme modeli uygulanmıştır (Oğuztürk, 2004:102). Birinci ve ikinci kalkınma planlarında büyüme, sanayileşme ve dış açıkların azaltılması hedeflenmesine karşın ihracat odaklı dönüşüm gerçekleşmemiş, sanayi üretimi büyük ölçüde iç talebe bağımlı kalmıştır (Kepenek ve Yentürk, 2007:148-149; DPT, 1972: III). Planların sürekliliği ve etkinliği siyasi ve ekonomik krizlerden olumsuz etkilenmiştir (DPT, 1972: 114-115).

FULL TEXTS BOOK

1980 sonrası neo-liberal politikaların benimsenmesiyle devletin ekonomideki rolü azaltılmış, ancak ihracat artışı sanayi ve AR-Ge yatırımlarına yansımamıştır (Soyak, 2003:176-179; Kolsuz ve Yeldan, 2014:49-50; Oğuztürk, 2004:102-103). 1990 sonrasında ileri teknoloji yatırımlarının artırılması hedeflense de kurumsal ve finansal altyapı bunun uygulanmasını desteklememiştir. Tablo 2'de kalkınma planlarında yer alan ve gerçekleşen büyüme hızın yer verilmektedir.

Tablo 2: Kalkınma Planlarında Hedeflenen ve Gerçekleşen Büyüme Hızları %

Planlar	1.Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-67)	2.Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-72)	3.Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-77)	4.Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-83)	5.Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-89)	6.Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-94)	7.Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000)
Hedeflenen	7.0	7.0	7.9	8.0	6.3	7.0	5.5-7.1
Gerçekleşen	6.6	6.3	5.2	1.7	4.7	3.5	3.1

Kaynak: Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Kalkınma Planlarından yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 2'de yedi kalkınma planında hedeflenen büyüme oranları ve gerçekleşen büyüme oranları yer almıştır. Petrol şokları ve siyasal istikrarın olmadığı ve planın uygulanmadığı dördüncü beş yıllık kalkınma planı döneminde hedef % 8 büyüme iken % 1.7 ekonomi büyümüştür. Hedeflenen büyüme oranının çok altındadır. İthal ikameci yılların sona erdiği 1980'li yıllardan sonra büyüme hedeflerinden sapma daha fazla artmıştır.

Türkiye'de ekonomik büyüme belirli dönemlerde hızlansa da kalıcı sanayileşme, teknoloji tabanlı üretim ve ihracat derinleşmesi sağlanamamıştır.

3. İki Ülkenin Kalkınma Modelinin Karşılaştırılması

Güney Kore ve Türkiye'de uygulanan kalkınma planlarının zaman içinde hedefleri değişmiştir. Benzer süreçlerden geçen iki ülkenin başlangıç noktası aynı gibi görünmesine rağmen planların uygulanması sonrasında iki ülke arasındaki farklılıklar artmıştır. Tablo 3'de iki ülkenin kalkınma planları karşılaştırılmaktadır.

Tablo 3: Kalkınma Planlarının Karşılaştırılması

Kriter	**Güney Kore**	**Türkiye**
Sanayileşme modeli	İhracata dayalı	İthal ikameci
AR-Ge politikası	Merkezde	İkincil
Eğitim ve beşeri sermaye	Stratejik öncelik	Sınırlı
Kalkınma planlarının sürekliliği	Güçlü	Kesintili
Büyük ölçekli üretim	Chaebol devlet desteği	Yetersiz
Teknoloji üretimi	Artan	Düşük

FULL TEXTS BOOK

Tablo 3'e göre; iki ülkenin sanayileşme ve Ar-Ge politikası farklıdır. Güney Kore ihracata dayalı sanayileşme modelini benimserken; Türkiye ithal ikameci sanayileşme modelini tercih etmiştir. İki ülkenin eğitim ve beşeri sermayeye verdikleri önem de değişmektedir. Güney Kore eğitime öncelik vermiştir. Kalkınma planları Güney Kore'de sürekli devam ederken; Türkiye'de zaman zaman uygulanmamıştır. Büyük ölçekli üretimlere verilen devlet desteği Güney Kore'de Türkiye'den daha iyi durumdadır. Teknoloji üretimi Güney Kore'de planlar sonrası artarken Türkiye'de hedefin altında kalmıştır. Sonuçta Güney Kore yüksek gelirli bir sanayi ekonomisine dönüşürken Türkiye orta gelir tuzağında görünmektedir. Bu karşılaştırma, kalkınma planlarının başarısının yalnızca hazırlanmasına değil devlet kapasitesi, kurumsal istikrar ve teknoloji stratejisine bağlı olduğunu göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Güney Kore ve Türkiye örnekleri, planlı kalkınmanın başarıya ulaşmasının kararlılık, stratejik yönlendirme ve kurumsal bütünlük gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Güney Kore, planları birbirinin devamı şeklinde uygulayarak ihracata dayalı sanayileşme ve teknolojik dönüşümü gerçekleştirmiştir. Türkiye'de ise plan hedefleri kısa sürede terk edilmiş, yapısal dönüşüm tamamlanamamış ve ekonomi yüksek teknolojili üretime geçememiştir.

Türkiye'nin gelecek kalkınma politikalarında başarı sağlayabilmesi için:

- AR-Ge ve yüksek teknoloji odaklı sanayi stratejisi güçlendirilmeli,
- Eğitim yatırımları uzun vadeli ve öncelikle ele alınmalı,
- Sanayi politikalarında büyük ölçekli üretim ve küresel rekabet artırılmalı,
- İhracat, üretim ve inovasyon entegrasyonu sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

Çakmak, U., "Güney Kore'nin Ekonomik Kalkınmasının Temel Dinamikleri" (1960-1990), Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C. 21, S.1, 2016, ss. 151-171.

Eşiyok, A., B., "Dünya Ekonomisinin Alacakaranlığında Güney Kore'nin Kalkınma Deneyimini Yeniden Düşünmek", Mülkiye Dergisi, C. XXXIV, S. 268, 2010, ss. 329-352.

Gönel Doğaner, F., "Güney Kore-Türkiye Planlı Kalkınma Deneyimlerinin Karşılaştırması", ss. 1-13.

Gönel Doğaner, F., Kalkınma Ekonomisi, Efil Yayınevi, Ankara 2010.

Harvie, C. & Pahlavani, M., "Sources of Economic Growth in South Korea: An Application of the ARDL Analysis in the Presence of Structural Breaks-1980-2005", Conference, Korea University, 2006, pp. 1-21.

Kepenek, Y. & Yentürk, N., Türkiye Ekonomisi, Remzi Kitabevi, 20. Baskı, Ankara 2007.

Kolsuz, G. & Yeldan, A., E., "1980 Sonrası Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Kaynaklarının Ayrıştırılması", Çalışma ve Toplum, S. 1, 2014, ss. 49-66.

Oğuztürk, B. S., "Türkiye'de Uygulanan Teknoloji Politikaları", Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları, 2004, ss. 100-105.

FULL TEXTS BOOK

Soyak, A., "Türkiye'de İktisadi Planlama: DPT'ye İhtiyaç Var mı?", *Doğuş Üniversitesi Dergisi,* 4(2), 2003, ss. 167-182.

Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Kalkınma Planları, çevrimiçi, http://www.sbb.gov.tr, Erişim Tarihi: 28.12.2018.

Yang, J., M., Kım, T., W. & Han, H., O., "Understanding the Economic Development of Korea from a Co-Evolutionary Perspective", çevrimiçi, http://karyiuwong.com/confer/ beijing06/papers/yang-kim-han.pdf, 07.11.2018, 2006. ss. 1-29.

NUTRITIONAL AND ANTIOXIDANT IMPROVEMENT IN MUSHROOM-INFORMED MUSCLE PRODUCTS

MANTAR KATKILI KAS ÜRÜNLERİNDE BESİNSEL VE ANTİOKSİDAN İYİLEŞME

Doç. Dr. Mustafa SEVİNDİK

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Osmaniye, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-7223-2220

ABSTRACT

Today, the development of healthier, more functional, and more sustainable formulations for meat and meat products has gained importance. Edible mushrooms, rich in high-quality protein, essential amino acids, β-glucan, ergothioneine, phenolic compounds, and dietary fiber, stand out as natural additives that provide both nutritional and functional improvements in muscle products. This study examines the changes in nutritional composition, increases in antioxidant capacity, and their impact on the technological properties of the product when commonly consumed mushrooms, such as *Agaricus bisporus*, and *Pleurotus* spp. are added to muscle products. Literature reports indicate increased total phenolic content, improved DPPH and ABTS radical scavenging activities, reduced cooking loss, increased water retention, and extended shelf life in burgers, nuggets, sausages, and emulsified meat products prepared with mushroom addition. Additionally, the umami components of mushrooms (glutamic acid, 5'-nucleotides) enhance flavor intensity in meat products, positively influencing sensory acceptance. In this context, the use of mushrooms as a source of natural antioxidants and functional ingredients in muscle products offers significant potential for both health and product quality. The findings of this study provide the scientific basis for the development of "clean label," low-fat, and functional meat products in the future.

Keywords: Mushroom additive, muscle products, antioxidant activity, functional food, β-glucan, phenolic compounds, meat product improvement

ÖZET

Günümüzde et ve et ürünlerinde daha sağlıklı, fonksiyonel ve sürdürülebilir formülasyonların geliştirilmesi önem kazanmıştır. Yenilebilir mantarlar; yüksek kaliteli protein, esansiyel amino asitler, β-glukan, ergotionin, fenolik maddeler ve diyet lifleri açısından zengin olmaları nedeniyle kas ürünlerinde hem besinsel hem de fonksiyonel iyileştirme sağlayan doğal katkılar olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışma, *Agaricus bisporus*, ve *Pleurotus* spp. gibi yaygın tüketilen mantar türlerinin kas ürünlerine ilavesi sonucunda besinsel bileşimdeki değişimleri, antioksidan kapasitedeki artışları ve ürünün teknolojik özelliklerine yansımalarını derlemektedir. Literatürde mantar katkısı ile hazırlanmış burger, nugget, sosis ve emülsifiye et ürünlerinde; toplam fenolik içeriğin arttığı, DPPH ve ABTS radikal süpürme aktivitelerinin iyileştiği, pişirme kaybının azaldığı, su tutma kapasitesinin yükseldiği ve raf ömrünün uzadığı rapor edilmiştir. Ayrıca mantarların umami bileşenleri (glutamik asit, 5'-nükleotidler) et ürünlerinde lezzet yoğunluğunu artırarak duyusal kabulü olumlu etkilemektedir. Bu bağlamda,

FULL TEXTS BOOK

mantarların kas ürünlerinde doğal antioksidan ve fonksiyonel bileşen kaynağı olarak kullanımı hem sağlık açısından hem de ürün kalitesi bakımından önemli bir potansiyel sunmaktadır. Bu çalışmanın bulguları, gelecekte "temiz etiketli", düşük yağlı ve fonksiyonel et ürünlerinin geliştirilmesine bilimsel altyapı sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: Mantar katkısı, kas ürünleri, antioksidan aktivite, fonksiyonel gıda, β-glukan, fenolik bileşikler, et ürünü iyileştirme

INTRODUCTION

While meat and meat products hold an important place in the human diet due to their richness in high-quality protein, essential amino acids, vitamins, and minerals, their heavy consumption, especially in processed forms, also poses various health risks. Recent research has demonstrated a strong association between the high levels of saturated fat, sodium, and cholesterol found in these products, as well as the oxidative reaction products formed during processing and cooking, and cardiovascular diseases, obesity, hypertension, and metabolic disorders (Rohrmann and Linseisen, 2016; Delgado et al., 2021; Ayuso et al., 2025). Excessive intake of saturated fat and sodium increases LDL cholesterol concentrations, increasing cardiovascular risks. Sodium salts and various additives used in processed meats are considered among the primary factors for hypertension and cardiovascular diseases (Micha et al., 2013; Wolk, 2017; Grosso et al., 2022). The use of additives such as nitrite, phosphate, and colorants in production promotes the formation of potentially carcinogenic structures, particularly N-nitroso compounds and heterocyclic amines; high-temperature cooking and excessive processing practices reduce protein digestibility and increase the formation of harmful compounds such as acrylamide, polycyclic aromatic hydrocarbons, and advanced glycation end products (Wolk, 2017; Ursachi et al., 2020; Lee et al., 2023). The increasing awareness of these health risks has accelerated the search for alternative formulations to make meat products healthier. Integrating polyunsaturated vegetable oils into the product through microencapsulation, organogel, or Pickering emulsion techniques has made it possible to reduce saturated fat content and cardiovascular risk (Ayuso et al., 2025; Lombardi et al., 2025). In addition, the use of dietary fiber and natural antioxidant sources both increases oxidative stability and provides benefits for intestinal health; fruit peels, vegetable by-products, inulin, and cereal-derived fibers are prominent components in this context (Micha et al., 2013; Ayuso et al., 2025). Herbal extracts such as grape seed, rosemary, thyme, and cinnamon, which offer natural alternatives to synthetic additives, provide functional improvements in meat products due to their antioxidant and antimicrobial effects (Elgadir and Mariod, 2025). Furthermore, within the scope of approaches to salt and additive reduction, the umami effect provided by seafood or mushroom extracts and the use of natural preservatives are attracting attention. Probiotics and functional peptides found in fermented products or protein hydrolysates are included in innovative formulation strategies with their positive effects on intestinal health, immune functions, and metabolic balance (Pogorzelska-Nowicka et al., 2018; Ursachi et al., 2020). This comprehensive assessment demonstrates that considering the health risks of meat products and the possibilities for functional improvement together is critical for developing safer and more nutritious products.

Edible mushrooms such as *Agaricus bisporus*, and *Pleurotus* spp. are among the important natural ingredients that can be used in muscle products, thanks to their rich compositions in terms of β-glucan, ergothioneine, phenolic compounds, dietary fiber, essential amino acids, ribonucleotides and minerals. These biologically valuable components provide mushrooms with antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory, hypolipidemic and immunomodulatory properties, thus contributing to the improvement

FULL TEXTS BOOK

of the nutritional and functional quality of meat products (Singh et al., 2023; Fernández-López et al., 2025; Navarro-Simarro et al., 2025; Sotek et al., 2025). The low energy density and high fiber content of mushrooms allow for the reduction of calories, fat and sodium amounts in meat products, while; the distinct umami taste provided by glutamic acid and 5'-ribonucleotides (especially 5'-GMP and 5'-IMP) strengthens the sensory compatibility of mushrooms with meat products (Singh et al., 2023; Fernández-López et al., 2025; Navarro-Simarro et al., 2025). Studies show that the addition of mushrooms increases the total phenolic compound amount and antioxidant activity, delays lipid oxidation, increases water holding capacity, reduces cooking loss and extends shelf life. At the same time, the fibrous structure of mushrooms increases the binding power, volume, tissue integrity and emulsion stability in products; It has been reported that their use in powder, puree, slice or by-product form provides positive changes in nutritional, technological and sensory parameters (Tao et al., 2021; Singh et al., 2023; Bermúdez-Gómez et al., 2025; Fernández-López et al., 2025; Zhao et al., 2025). These multifaceted effects show that mushrooms are a functional ingredient that both improves the nutritional value of the product and enhances the sensory quality. In addition, the fact that mushrooms can be grown on agricultural by-products, have a fast production cycle with a low environmental footprint, and offer a natural ingredient profile makes mushroom-added products extremely attractive in terms of sustainable and clean label-oriented food trends (Singh et al., 2023; Fernández-López et al., 2025; Navarro-Simarro et al., 2025). Therefore, mushrooms stand out as a powerful alternative ingredient in the development of healthier, more functional muscle products that meet consumer expectations due to their nutritional, technological, and environmental advantages.

This study examines in detail the nutritional improvements, increased antioxidant capacity, changes in technological properties, and effects on sensory quality and shelf life resulting from the addition of edible mushrooms to muscle products. Furthermore, the role of mushroom additives in the development of future functional meat products is discussed in light of current scientific findings.

NUTRITIONAL ADDITIVES

Edible mushrooms are natural ingredients that multifacetedly improve the nutritional quality of muscle products with their rich nutritional content, despite their low energy density. These species contain high amounts of dietary fiber, essential amino acids, β-glucan, ergothioneine, phenolic compounds, B vitamins, and various minerals, significantly enriching the overall nutritional profile of the product (Lesa et al., 2022; Torres-Martínez et al., 2022; Maseko et al., 2025; Singh et al., 2025). Lysine-rich protein fractions found in species such as *Pleurotus* spp. and *Lentinula edodes* provide a complementary structure to meat protein, improving total protein quality. Furthermore, mushrooms' richness in unsaturated fatty acids, especially linoleic acid, positively affects the product's fat quality index (Torres-Martínez et al., 2022; Maseko et al., 2025). β-glucan, one of the most important components of mushrooms, exhibits both soluble and insoluble fiber properties, significantly increasing the total fiber content of meat products. This increase contributes to reducing calorie intake, increasing the feeling of fullness, and lowering cholesterol levels (Lesa et al., 2022; Torres-Martínez et al., 2022). In addition, the presence of powerful antioxidants such as ergothioneine and phenolic compounds protects against oxidative damage, increasing the functional value of the product (Torres-Martínez et al., 2022). Mushrooms are rich in minerals such as potassium, phosphorus, copper, and especially selenium, and their high levels of B vitamins such as riboflavin (B2), niacin (B3), and pantothenic acid (B5) broaden the micronutrient profile of muscle products and strengthen their natural antioxidant systems (Torres-Martínez et al., 2022; Maseko et al., 2025). Mushrooms are also a natural source of vitamin D_2, and their levels can be increased with UV light. When these properties are considered together, the addition of mushrooms allows for the development of healthier formulations by reducing calorie and fat content in

FULL TEXTS BOOK

muscle products; increases fiber content, diversifies protein content, improves the fat profile with unsaturated fatty acids; enriches vitamin and mineral content, and significantly increases the overall functional value of the product (Das et al., 2021; Lesa et al., 2022).

CONCLUSION

Mushroom-infused muscle products offer significant potential in the development of healthy, functional, and environmentally sustainable product formulations required by current food technologies. Edible mushrooms significantly enhance the nutritional value of meat products with their rich phenolic compounds, β-glucans, ergothioneine content, essential amino acid profile, and fiber structure. The increase in antioxidant capacity, particularly due to phenolics and ergothioneine, delays lipid and protein oxidation, preserves nutritional quality, and results in safer products. The contributions of fiber and polysaccharides to water retention, viscosity, and binding properties support product quality, contributing to the sensory acceptance of healthy reformulations. Literature data demonstrates that mushroom addition allows for the development of muscle products with lower fat and energy content, higher oxidative stability, and enhanced with natural antioxidants. Furthermore, the umami properties of mushrooms maintain flavor integrity in meat products, positively impacting consumer acceptance. These properties make mushroom-infused products a natural alternative that not only aligns with the functional food approach but also addresses clean label trends. In conclusion, the use of mushrooms in muscle products appears to offer multifaceted nutritional, functional, and health benefits. These findings provide an important scientific basis for future studies aimed at developing lower-fat, high-antioxidant meat products enriched with natural ingredients. Researching the effects of mushroom additives in different species, under different processing conditions, and on different muscle products is considered a crucial requirement to support the advancement of the field.

REFERENCES

Ayuso, P., García-Pérez, P., & Nieto, G. (2025). New Insights and Strategies in the Nutritional Reformulation of Meat Products Toward Healthier Foods. Molecules, 30(12), 2565.

Bandura, I., & Koshel, O. (2023). The Relevance Of Research The Progress On The Applıcatıon Of Mushroom In Meat Products Processıng. Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences, 323(4), 377-384.

Bermúdez-Gómez, P., Muñoz-Tébar, N., Martínez-Navarrete, G., Lucas-Gonzalez, R., Pérez-Clavijo, M., Fernández, E., ... & Viuda-Martos, M. (2025). Effect of sodium and starch reduction on nutritional, physicochemical, and sensorial properties of mortadella added with Agaricus bisporus and Pleurotus ostreatus by-products. Meat Science, 109888.

Das, A. K., Nanda, P. K., Dandapat, P., Bandyopadhyay, S., Gullón, P., Sivaraman, G. K., ... & Lorenzo, J. M. (2021). Edible mushrooms as functional ingredients for development of healthier and more sustainable muscle foods: A flexitarian approach. Molecules, 26(9), 2463.

De, S., Chawla, P., Dhull, S. B., Goksen, G., Arjun, A. D., & Bains, A. (2025). Techno-functional biochemical analysis and food applications of edible mushroom powder. Journal of Food Biochemistry, 2025(1), 2888689.

Delgado, J., Ansorena, D., Van Hecke, T., Astiasarán, I., De Smet, S., & Estévez, M. (2021). Meat lipids, NaCl and carnitine: Do they unveil the conundrum of the association between red and processed meat intake and cardiovascular diseases? _Invited Review. Meat Science, 171, 108278.

FULL TEXTS BOOK

Elgadir, M., & Mariod, A. (2025). Effect of selected food additives on quality of meat and meat products, recent advances. Agriculture and Food Bioactive Compounds: 3068-8051, 2(4), 76-85.

Fernández-López, J., Viuda-Martos, M., Botella-Martínez, C., Muñoz-Bas, C., Bermúdez-Gómez, P., Lucas-González, R., & Pérez-Álvarez, J. Á. (2025). The Potential of Cultivated Mushrooms as Salt Substitutes in Meat Products. Foods, 14(6), 977.

Grosso, G., La Vignera, S., Condorelli, R. A., Godos, J., Marventano, S., Tieri, M., ... & Galvano, F. (2022). Total, red and processed meat consumption and human health: an umbrella review of observational studies. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 73(6), 726-737.

Kozarski, M., Klaus, A., Jakovljevic, D., Todorovic, N., Vunduk, J., Petrović, P., ... & Van Griensven, L. (2015). of edible mushrooms. Molecules, 20(10), 19489-19525.

Lee, S., Jo, K., Jeon, H., Choi, Y. S., & Jung, S. (2023). Recent strategies for improving the quality of meat products. Journal of Animal Science and Technology, 65(5), 895.

Lesa, K. N., Khandaker, M. U., Mohammad Rashed Iqbal, F., Sharma, R., Islam, F., Mitra, S., & Emran, T. B. (2022). Nutritional Value, Medicinal Importance, and Health-Promoting Effects of Dietary Mushroom (Pleurotus ostreatus). Journal of Food Quality, 2022(1), 2454180.

Lombardi, S. J., Nazzaro, F., Grazia, L., Coppola, R., Fratianni, F., Pellegrini, M., ... & Coppola, F. (2025). Use of Inulin and Pumpkin Oil in the Manufacture of High-Quality Mortadella-Style Sausage from Buffalo Meat. Foods, 14(8), 1427.

Łysakowska, P., Sobota, A., & Wirkijowska, A. (2023). Medicinal mushrooms: Their bioactive components, nutritional value and application in functional food production—A review. Molecules, 28(14), 5393.

Maseko, K. H., Regnier, T., Bartels, P., & Meiring, B. (2025). Mushroom mycelia as sustainable alternative proteins for the production of hybrid cell-cultured meat: A review. Journal of Food Science, 90(2), e70060.

Micha, R., Michas, G., Lajous, M., & Mozaffarian, D. (2013). Processing of meats and cardiovascular risk: time to focus on preservatives. BMC medicine, 11(1), 136.

Michalska, A., Sierocka, M., Drzewiecka, B., & Świeca, M. (2025). Antioxidant and Anti-Inflammatory Properties of Mushroom-Based Food Additives and Food Fortified with Them—Current Status and Future Perspectives. Antioxidants, 14(5), 519.

Navarro-Simarro, P., Gómez-Gómez, L., Rubio-Moraga, Á., Moreno-Gimenez, E., López-Jimenez, A., Prieto, A., & Ahrazem, O. (2025). Valorization of Mushroom By-Products for Sustainability: Exploring Antioxidant and Prebiotic Properties. Journal of Food Biochemistry, 2025(1), 3527311.

Okumuş, E., Canbolat, F., & Acar, İ. (2025). Evaluation of antioxidant activity, anti-lipid peroxidation effect and elemental impurity risk of some wild Agaricus species mushrooms. BMC Plant Biology, 25(1), 476.

Pogorzelska-Nowicka, E., Atanasov, A. G., Horbańczuk, J., & Wierzbicka, A. (2018). Bioactive compounds in functional meat products. Molecules, 23(2), 307.

Rangel-Vargas, E., Rodriguez, J. A., Domínguez, R., Lorenzo, J. M., Sosa, M. E., Andrés, S. C., ... & Santos, E. M. (2021). Edible mushrooms as a natural source of food ingredient/additive replacer. Foods, 10(11), 2687.

Rohrmann, S., & Linseisen, J. (2016). Processed meat: the real villain?. Proceedings of the Nutrition Society, 75(3), 233-241.

FULL TEXTS BOOK

Salahuddin, M., Balan, V., Stamps, K. G., Abdel-Wareth, A. A., Mohammadi, M., Kim, W. K., ... & Lohakare, J. (2025). Harnessing mushrooms for poultry nutrition: Boosting health, immunity, and productivity. Poultry Science, 105223.

Singh, A., Saini, R. K., Kumar, A., Chawla, P., & Kaushik, R. (2025). Mushrooms as Nutritional Powerhouses: A Review of Their Bioactive Compounds, Health Benefits, and Value-Added Products. Foods, 14(5), 741.

Singh, U., Tiwari, P., Kelkar, S., Kaul, D., Tiwari, A., Kapri, M., & Sharma, S. (2023). Edible mushrooms: A sustainable novel ingredient for meat analogs. Efood, 4(6), e122.

Sotek, Z., Malinowska, K., Stasińska, M., & Ochmian, I. (2025). Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Boletus edulis, Imleria badia, Leccinum scabrum in the Context of Environmental Conditions and Heavy Metals Bioaccumulation. Molecules, 30(15), 3277.

Tao, Y., Xiao, S., Cai, J., Wang, J., & Li, L. (2021). Effects of ergothioneine-enriched mushroom extract on oxidative stability, volatile compounds and sensory quality of emulsified sausage. Animal bioscience, 34(10), 1695.

Torres-Martínez, B. D. M., Vargas-Sánchez, R. D., Torrescano-Urrutia, G. R., Esqueda, M., Rodríguez-Carpena, J. G., Fernández-López, J., ... & Sánchez-Escalante, A. (2022). Pleurotus genus as a potential ingredient for meat products. Foods, 11(6), 779.

Ursachi, C. Ș., Perța-Crișan, S., & Munteanu, F. D. (2020). Strategies to improve meat products' quality. Foods, 9(12), 1883.

Wolk, A. (2017). Potential health hazards of eating red meat. Journal of internal medicine, 281(2), 106-122.

Zhao, L., Yan, W., Wang, Z., Wu, J., Li, L., Yun, S., ... & Feng, C. (2025). Influence of Pleurotus eryngii Protein on Myofibrillar Protein Gelation and Application in Chicken Mince Products. Foods, 14(5), 752.

ASSESSMENT OF MUSHROOM PRODUCTION WASTES AS A BIOMATERIALS SOURCE IN THE CIRCULAR ECONOMY

MANTAR ÜRETİM ATIKLARININ DÖNGÜSEL EKONOMİDE BİYOMALZEME KAYNAĞI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Doç. Dr. Mustafa SEVİNDİK

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Osmaniye, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-7223-2220

ABSTRACT

Mushroom cultivation stands out among sustainable production models thanks to its low chemical input requirements and its ability to utilize agro-forestry byproducts. However, Spent Mushroom Substrate (SMS) and plastic growing bags, which are produced at the end of the production process, constitute an increasing waste burden worldwide. SMS is a valuable biomass composed of lignocellulosic materials, partially decomposed organic compounds, mycelium, and rich microbial communities. Therefore, it has the potential to be utilized as a significant resource in the circular economy approach. In recent years, it has been demonstrated that SMS can be used not only as compost and soil amendment, but also as a raw material for biomaterial development, biogas production, and environmentally friendly industrial applications. The natural binding properties of mycelium enable the production of sustainable products such as packaging, building materials, biocomposites, and leather alternatives. This study addresses the environmental impacts and sustainability aspects of mushroom production waste and assesses the potential for biotechnological and industrial utilization of SMS. The findings suggest that mushroom production waste is not merely a burden to be disposed of, but rather a strategic resource in future biomaterial and bioeconomy-focused production models.

Keywords: Mushroom production, SMS, circular economy, biomaterials, mycelium composites, sustainability, waste management

ÖZET

Mantar yetiştiriciliği, düşük kimyasal girdi gereksinimi ve tarımsal-ormansal yan ürünleri değerlendirme kapasitesi sayesinde sürdürülebilir üretim modelleri arasında öne çıkmaktadır. Bununla birlikte üretim süreci sonunda oluşan Spent Mushroom Substrate (SMS) ve plastik yetiştirme torbaları, dünya genelinde giderek artan bir atık yükü oluşturmaktadır. SMS lignoselülozik materyaller, kısmen parçalanmış organik bileşenler, miselyum ve zengin mikrobiyal topluluklardan oluşan değerli bir biyokütledir. Bu nedenle döngüsel ekonomi yaklaşımında önemli bir kaynak olarak değerlendirilme potansiyeline sahiptir. Son yıllarda SMS'nin yalnızca kompost ve toprak düzenleyici olarak değil, aynı zamanda biyomalzeme geliştirme, biyogaz üretimi ve çevre dostu endüstriyel uygulamalar için hammadde olarak kullanılabileceği ortaya konmuştur. Miselyumun doğal bağlayıcı özelliği ambalaj, yapı malzemesi, biyokompozit ve deri alternatifi gibi sürdürülebilir ürünlerin üretimine olanak sağlamaktadır. Bu çalışma, mantar üretim atıklarının çevresel etkilerini ve sürdürülebilirlik boyutlarını

FULL TEXTS BOOK

ele alarak, SMS'nin biyoteknolojik ve endüstriyel kullanım potansiyelini değerlendirmektedir. Bulgular, mantar üretim atıklarının yalnızca bertaraf edilmesi gereken bir yük değil, geleceğin biyomalzeme ve biyoekonomi odaklı üretim modellerinde stratejik bir kaynak olabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Mantar üretimi, SMS, döngüsel ekonomi, biyomalzeme, miselyum kompozitleri, sürdürülebilirlik, atık yönetimi

FULL TEXTS BOOK

INTRODUCTION

Global population growth, rising food demand, and the rapid depletion of natural resources necessitate the transformation of agricultural production systems to a more sustainable and circular structure. One of the key elements of this transformation is the repurposing of organic waste and its conversion into value-added products. Mushroom cultivation stands out as a production model that is highly compatible with the circular economy approach thanks to its low environmental footprint and its ability to utilize forestry and agricultural byproducts at high efficiency. The primary by-product generated during mushroom cultivation is the post-harvest substrate mixture called "Spent Mushroom Substrate (SMS)" (Paula et al., 2017; Barua et al., 2024). This rich biomass, consisting of lignocellulosic material, partially decomposed mycelium, organic compounds, and microorganisms, is often considered waste but is actually a valuable resource that can be used in many industrial and agricultural applications. Despite this, environmentally sound management of SMS remains a significant challenge in many countries. Recent studies have revealed that SMS can be effectively utilized not only as a soil improver or animal feed but also in biomaterial development processes. The fibrous structure and natural binding properties of SMS and its mycelium offer an environmentally friendly alternative to plastic and petroleum-derived materials in many areas, such as packaging materials, building components, biocomposites, and leather-like products. 11 In addition, thanks to its rich organic matter and nutrient content, SMS increases soil fertility, reduces the use of chemical fertilizers, and strengthens sustainability by supporting biological activity in agricultural ecosystems (Paula et al., 2017; Barua et al., 2024; Ravlikovsky et al., 2024; Iglesias et al., 2025). It has also been reported that SMS can be used as a nutritional supplement in certain animal species, integrated into new mushroom production cycles when mixed with fresh substrate, used as a raw material for the production of biogas, biochar, and other renewable energy sources, and has important functions in industrial enzyme production and bioremediation applications (Grimm and Wösten, 2018; Mohd Hanafi et al., 2018; Leong et al., 2022; Dedousi et al., 2024). It has been noted that if SMS is not managed appropriately, environmental problems such as greenhouse gas emissions, water pollution, and waste accumulation can arise; therefore, the development of sustainable and scalable application models is critical (Martín et al., 2023; Aiduang et al., 2025; Ma et al., 2025). Furthermore, the potential of biochar derived from SMS to improve soil health and increase carbon sequestration further enhances the importance of this byproduct in climate-friendly practices (Aiduang

et al., 2025). When all these findings are considered together, integrating SMS into the circular economy appears to be a strategic approach that creates high added value from an environmental, economic, and industrial perspective.

MUSHROOM PRODUCTION WASTES AND THE STRUCTURE OF SMS

The most voluminous and potentially valuable by-product generated during the mushroom production process is the substrate remaining at the end of production, referred to in the literature as Spent Mushroom Substrate (SMS). With its high organic matter, carbon, nitrogen, and mineral content, SMS is an important biomaterial in terms of both environmental risk and sustainability. SMS has a complex matrix containing woody materials (sawdust), agricultural byproducts (wheat bran, rice bran, corn cob), mushroom mycelium, partially degraded lignocellulosic structure, organic acids, and a rich microbial community (Martín et al., 2023; Aiduang et al., 2023). When examining the nutrient profile, it has been reported that SMS typically contains 19–20% carbon, 1–1.2% nitrogen, 0.6% phosphorus, and 2–2.3% potassium, with a dry matter content ranging from 60–73% (Owaid et al., 2017; Mortada et al., 2020; Iglesias et al., 2025). The chemical composition of the substrate varies depending on the mushroom species cultivated and the raw material used; in species such as Pleurotus and Lentinula, the lignocellulosic structure is partially degraded by fungal enzymes, leading to significant changes in the nutrient profile (Mortada et al., 2020; Martín et al., 2023; Aiduang et al., 2023). SMS stands out for its high organic matter content (40–60%) and its microbial community, which remains active at the end of production. Its C/N ratio, generally in the range of 20–35, makes it a suitable source for soil amendments, compost, biogas feedstock, or the production of biologically active materials (Khalil et al., 2024; Aiduang et al., 2025; Ma et al., 2025).

These rich structural properties of SMS make it a biomass that can be utilized in applications such as soil amendments, biofertilizers, animal feed additives, biogas feedstocks, biomaterials, biochar, and bioremediation (Owaid et al., 2017; Martín et al., 2023; Ravlikovsky et al., 2024; Iglesias et al., 2025). However, because uncontrolled accumulation of SMS can create environmental risks such as greenhouse gas emissions, nutrient leaching, and pathogen growth, it is critical to accurately analyze the structural properties of this biomaterial and develop sustainable management strategies (Martín et al., 2023; Aiduang et al., 2023). Recent studies have shown that SMS has high potential for recycling and reuse thanks to its chemical, physical, and microbial properties. Its natural fiber structure, carbon richness, water retention capacity, and mycelial binding properties, in particular, make SMS a unique resource for biomaterial production and environmentally friendly industrial applications.

SUSTAINABILITY AND WASTE MANAGEMENT

Mushroom production is a prominent model within sustainable agricultural systems thanks to its low chemical input and its ability to utilize agro-forestry byproducts. However, the management of waste generated during the production process, particularly Spent Mushroom Substrate (SMS), also known as spent mushroom compost, and plastic growing bags, is critical to the environmental sustainability of the industry. Approximately 5 kg of SMS are generated for every 1 kg of fresh mushroom production, and uncontrolled storage of this biomass can pose serious environmental risks, such as greenhouse gas emissions, nutrient leaching, and soil and water pollution (Grimm and Wösten, 2018; Antunes et al., 2020; Martín et al., 2023). SMS; With its high organic matter content, carbon, nitrogen, and mineral richness, it has the potential to reduce the use of chemical fertilizers and increase soil biological activity as a compost and soil conditioner (Grimm and Wösten, 2018; Kousar et al., 2024; Ravlikovsky et al.,

FULL TEXTS BOOK

2024). In addition, it can be utilized in a wide variety of value-added applications, such as animal feed, biofuel (biogas, biodiesel, biohydrogen), enzyme production, biomaterial, and biocomposite production, and can be used in new production cycles by mixing with fresh substrate (Cunha Zied et al., 2020; Ravlikovsky et al., 2024). However, industrial-scale processing of SMS remains limited in many countries due to inadequate infrastructure, economic sustainability issues, and technical standard requirements (Grimm and Wösten, 2018). On the other hand, heat-resistant polypropylene and polyethylene bags, commonly used in mushroom production, do not biodegrade and therefore lead to long-term plastic pollution. While biodegradable alternatives such as PLA and PHBH have been developed, their use is limited due to their high cost and low durability (Cunha Zied et al., 2020; Ravlikovsky et al., 2024). Therefore, reducing plastic waste and promoting biodegradable materials are crucial for sustainable production (Grimm and Wösten, 2018). The circular economy perspective recommends treating SMS and plastic waste not as burdens to be disposed of, but as recyclable and value-added resources. Using SMS in the production of compost, soil conditioners, biofuels, biogas, and biomaterials reduces environmental impacts and increases economic benefits (Grimm and Wösten, 2018; Antunes et al., 2020; Viriato et al., 2024). Thanks to the natural binding properties of mycelium, the development of SMS-based packaging, insulation, and biocomposites enables the mushroom sector to contribute to the sustainable materials industry (Grimm and Wösten, 2018; Antunes et al., 2020; Viriato et al., 2024). In this context, supporting infrastructure investments for the effective and sustainable management of mushroom production waste, expanding SMS processing facilities, encouraging the transition to biodegradable materials, and increasing producer-level education and awareness-raising efforts are seen as fundamental steps to strengthen the sector's environmental performance.

CONCLUSION

Mushroom production is a production model highly compatible with the circular economy approach thanks to its low environmental impact profile, lack of chemical inputs, and the efficient utilization of agro-forestry byproducts. However, Spent Mushroom Substrate (SMS), the most voluminous product of production, and the plastic bags used in production can pose environmental risks and overshadow this sustainable contribution if not managed properly. Therefore, utilizing the biotechnological and industrial potential of mushroom production waste, especially SMS, is critical for both reducing the waste burden and creating added value. The chemically and biologically rich structure of SMS offers a wide range of uses, including compost, soil amendment, biogas feedstock, animal feed additive, and biomaterial production. The rapid rise in importance of mycelium-based biomaterials as sustainable and environmentally friendly options in areas such as packaging, insulation, building composites, textiles, and leather alternatives further enhances the strategic value of mushroom production waste in the future. Implementing sustainable waste management and circular economic approaches will enable the mushroom industry to become not only a food production sector but also an innovative ecosystem for bioadditives and biomaterial development. R&D efforts to enhance the potential of SMS, combined with the development of biodegradable production materials, appropriate infrastructure investments, and policy support, will strengthen mushroom production as an exemplary model supporting both environmental and economic sustainability. In conclusion, mushroom production waste, rather than being a problem to be solved, has the potential to become one of the building blocks of future environmentally friendly material and energy systems. This new role of SMS and mycelium creates significant opportunities in bioeconomy- and sustainability-focused production models and offers a strategic advantage to the mushroom industry.

FULL TEXTS BOOK

REFERENCES

Aiduang, W., Jatuwong, K., Kiatsiriroat, T., Kamopas, W., Tiyayon, P., Jawana, R., ... & Lumyong, S. (2025). Spent Mushroom Substrate-Derived Biochar and Its Applications in Modern Agricultural Systems: An Extensive Overview. Life, 15(2), 317.

Antunes, F., Marçal, S., Taofiq, O., MMB Morais, A., Freitas, A. C., CFR Ferreira, I., & Pintado, M. (2020). Valorization of mushroom by-products as a source of value-added compounds and potential applications. Molecules, 25(11), 2672.

Barua, B. S., Nigaki, A., & Kataoka, R. (2024). A new recycling method through mushroom cultivation using food waste: Optimization of mushroom bed medium using food waste and agricultural use of spent mushroom substrates. Recycling, 9(4), 58.

Cunha Zied, D., Sánchez, J. E., Noble, R., & Pardo-Giménez, A. (2020). Use of spent mushroom substrate in new mushroom crops to promote the transition towards a circular economy. Agronomy, 10(9), 1239.

Dedousi, M., Melanouri, E. M., Karayannis, D., Kaminarides, E. I., & Diamantopoulou, P. (2024). Utilization of spent substrates and waste products of mushroom cultivation to produce new crops of Pleurotus ostreatus, Pleurotus eryngii and Agaricus bisporus. Carbon Resources Conversion, 7(2), 100196.

Grimm, D., & Wösten, H. A. (2018). Mushroom cultivation in the circular economy. Applied microbiology and biotechnology, 102(18), 7795-7803.

Iglesias, H., Ortiz, A. P., Soriano Disla, J. M., & Lara-Guillén, A. J. (2025). Environmental and economic life cycle impacts of using spent mushroom substrate as a soil improver. Environments, 12(1), 31.

Khalil, S., Panda, P., Ghadamgahi, F., Barreiro, A., Rosberg, A. K., Karlsson, M., & Vetukuri, R. R. (2024). Microbial potential of spent mushroom compost and oyster substrate in horticulture: Diversity, function, and sustainable plant growth solutions. Journal of Environmental Management, 357, 120654.

Kousar, A., Khan, H. A., Farid, S., Zhao, Q., & Zeb, I. (2024). Recent advances on environmentally sustainable valorization of spent mushroom substrate: A review. Biofuels, Bioproducts and Biorefining, 18(2), 639-651.

Leong, Y. K., Ma, T. W., Chang, J. S., & Yang, F. C. (2022). Recent advances and future directions on the valorization of spent mushroom substrate (SMS): A review. Bioresource technology, 344, 126157.

Ma, X., Yan, S., & Wang, M. (2025). Spent mushroom substrate: A review on present and future of green applications. Journal of Environmental Management, 373, 123970.

Martín, C., Zervakis, G. I., Xiong, S., Koutrotsios, G., & Strætkvern, K. O. (2023). Spent substrate from mushroom cultivation: exploitation potential toward various applications and value-added products. Bioengineered, 14(1), 2252138.

Mohd Hanafi, F. H., Rezania, S., Mat Taib, S., Md Din, M. F., Yamauchi, M., Sakamoto, M., ... & Ebrahimi, S. S. (2018). Environmentally sustainable applications of agro-based spent mushroom substrate (SMS): an overview. Journal of Material Cycles and Waste Management, 20(3), 1383-1396.

Mortada, A. N., Bolhassan, M. H., & Wahi, R. (2020). Physicochemical composition of spent oyster mushroom substrate. Malays. J. Anal. Sci, 24, 848-854.

Owaid, M. N., Abed, I. A., & Al-Saeedi, S. S. S. (2017). Applicable properties of the bio-fertilizer spent mushroom substrate in organic systems as a byproduct from the cultivation of Pleurotus spp. Information Processing in Agriculture, 4(1), 78-82.

FULL TEXTS BOOK

Paula, F. S., Tatti, E., Abram, F., Wilson, J., & O'Flaherty, V. (2017). Stabilisation of spent mushroom substrate for application as a plant growth-promoting organic amendment. Journal of Environmental Management, 196, 476-486.

Ravlikovsky, A., Pinheiro, M. N. C., Dinca, L., Crisan, V., & Symochko, L. (2024). Valorization of Spent Mushroom Substrate: Establishing the Foundation for Waste-Free Production. Recycling, 9(3), 44.

Viriato, V., Carvalho, S. A. D. D., Santoro, B. D. L., & Bonfim, F. P. G. (2024). A business model for circular bioeconomy: edible mushroom production and its alignment with the sustainable development goals (SDGs). Recycling, 9(4), 68.

YAPAY ZEKÂ TEMELLİ DÖNÜŞÜMÜN MEZUN İSTİHDAMI VE İŞ KAYBI ENDİŞELERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

AN EVALUATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE-BASED TRANSFORMATION ON GRADUATE EMPLOYMENT AND JOB LOSS CONCERNS

Öğr. Gör. Aslıhan KARATAŞ

İstanbul Beykent Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Yazılım, Uygulama Geliştirme ve Çözümleme Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-4567-7088

Öğr. Gör. İnci ELBİR

İstanbul Arel Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-1208-0517

ÖZET

Son yıllarda, yapay zekâ temelli teknolojilerin hızla gelişmesi, iş dünyasında köklü değişikliklere yol açmaktadır. Bu dönüşüm, iş gücü piyasasındaki dengeleri değiştirerek hem yeni fırsatlar hem de belirsizlikler ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışma, yapay zekâ temelli dönüşümün mezun durumundaki bireylerin istihdam beklentileri ve iş kaybı endişeleri üzerindeki etkilerini nitel bir yaklaşımla değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma, 2024-2025 eğitim öğretim döneminde ikinci sınıf olup İstanbul Arel Üniversitesi Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim görmüş on mezun durumunda öğrenciden oluşan bir çalışma grubu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu, kolay ulaşılabilir ve maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Araştırma, nitel araştırma desenlerinden "fenomenoloji yaklaşımı" ile desenlenmiştir. Veriler, nitel araştırma yöntemlerinden "görüşme yöntemi" kullanılarak çevrimiçi toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanan veriler iki uzmanın görüşüne sunulmuş ve nihai halini almıştır. Veriler, içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, yapay zekâ temelli dönüşüm, mezun durumundaki öğrencilerin istihdam süreçlerinde yeni fırsatlar yaratırken aynı zamanda bazı meslek gruplarında iş kaybı endişesini artırmaktadır. Katılımcılar, teknolojiyi etkin kullanabilen bireylerin iş bulma konusunda avantaj elde ettiğini, ancak güncel becerilere sahip olmayan mezun durumundaki öğrencilerin rekabet ortamında zorlandığını belirtmiştir. Gelecek araştırmalarda, mezun durumundaki öğrencilerin iş güvencesine dair kaygılarının yanı sıra yapay zekâ destekli yeni beceri kazanımı ve kariyer planlaması gibi süreçlerin bütüncül bir şekilde ele alınması önerilebilir. Eğitim kurumları, mezun durumundaki öğrencilerin yapay zekâ çağında istihdam edilebilirliğini artırmak için sektörle iş birliği içinde uygulamalı, yenilikçi ve güncel becerileri merkeze alan öğretim modelleri geliştirmelidir.

Anahtar kelimeler: Yapay zekâ temelli dönüşüm, mezun istihdamı, iş kaybı endişesi.

ABSTRACT

In recent years, the rapid development of artificial intelligence based technologies has led to radical changes in the business world. This transformation is shifting the balance of the labor market, creating new opportunities and uncertainties. This study uses a qualitative approach to assess the impact of artificial intelligence based transformation on employment expectations and job loss concerns of graduates. The research was conducted with a group of ten sophomores from Istanbul Arel University's Vocational School during the 2024–25 academic year. The study group was selected using convenience

FULL TEXTS BOOK

and maximum variation sampling methods. The study employed a phenomenological approach, a qualitative research design. Data were collected online via semi-structured interviews. The data collected through semi-structured interviews were presented to two experts for feedback and finalized. The data were analyzed using content analysis. According to the research findings, artificial intelligence based transformation creates new employment opportunities for graduates but also increases concerns about job loss in some occupational groups. Participants noted that individuals who can effectively use technology have an advantage when it comes to finding employment, while graduates lacking up-to-date skills face challenges in the competitive environment. Future research should holistically address graduates' concerns about job security, as well as processes such as artificial intelligence supported skill acquisition and career planning. To increase graduates' employability in the age of artificial intelligence, educational institutions should collaborate with industry to develop educational models focused on applied, innovative, and up-to-date skills.

Keywords: Artificial ıntelligence-based transformation, graduate employment, job loss concerns.

GİRİŞ

Yapay zekâ teknolojilerinin son yıllarda hızla gelişmesi, küresel ölçekte üretim biçimlerinden hizmet sektörüne, kamu yönetiminden eğitim politikalarına kadar birçok alanı köklü biçimde dönüştürmektedir (Makridakis, 2017). OECD (2021) raporuna göre, yapay zekânın iş gücü piyasasındaki etkileri değerlendirildiğinde bazı mesleklerin ortadan kalkma riskiyle karşı karşıya kaldığı, bazılarının ise yeniden biçimlendiği görülmektedir. Bu dönüşüm, iş yaşamına yeni adım atacak üniversite mezunları üzerinde daha belirgin etkiler yaratmakta; bireyler, yapay zekâ çağında hangi becerilere ihtiyaç duyulacağını öngörmeye çalışmakta ve bu süreçte istihdam güvencesine dair belirsizliklerle karşı karşıya kalmaktadır (PWC, 2024). Yapay zekâ araçlarını aktif olarak kullan kişi ve kurumların diğerlerine göre ön planda olacağı ve aradaki farkın giderek açılacağı öngörülmektedir (Koloğlugil, 2025). Bu da rekabet ortamında avantaj sağlamaktadır (Koçyiğit ve Tabak, 2020).

Yapay zekâ destekli teknolojik gelişmelerin kısa vadede iş gücü üzerinde baskı yarattığı, ancak uzun vadede yeni iş tanımları ve yetkinlik alanları ortaya çıkardığı ifade edilmektedir (TÜSİAD, 2025). Üretken yapay zekâ uygulamalarıyla birlikte birçok görev yeniden şekillenmekte, bu durum çalışanların tamamlayıcı dijital becerilerle donatılmasını zorunlu kılmaktadır. Türkiye örneğini inceleyen araştırmalar üniversite mezunlarının yaklaşık %34'ünün iş gücü piyasasında teknolojik yeterlik eksikliği ve sektörel uyumsuzluk gibi nedenlerle istihdam sorunu yaşadığını ortaya koymuştur (Yılmaz ve Altun, 2025). Bu durum, mezun bireylerin mesleki açıdan kendilerini güvencede hissetmemelerine neden olmaktadır. Uçar (2023), mezun bireylerin iş arama süreçlerinde yaşadığı belirsizliklerin yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda psikolojik düzeyde de etkiler yarattığını; istihdam güvencesi eksikliğinin bireysel motivasyonu ve geleceğe dair beklentileri olumsuz etkilediğini belirtmektedir. PWC (2024) raporu da bu endişelerin yalnızca Türkiye ile sınırlı olmadığını, küresel ölçekte benzer kaygıların yaşandığını ortaya koymaktadır. Özellikle yapay zekâ ile ilgili becerilere sahip olmayan mezunların, iş piyasasında dışlanma riskiyle karşı karşıya kaldığına dikkat çekilmektedir. Tüm bu gelişmeler, yapay zekâya dayalı dönüşümün yalnızca teknolojik değil, aynı zamanda toplumsal ve mesleki bir mesele olduğunu göstermektedir.

Türkiye bağlamında değerlendirildiğinde, meslek yüksekokullarından mezun bireylerin istihdam sorunları uzun süredir yapısal bir problem olarak öne çıkmaktadır. Konya ve Güngör'ün (2015) araştırmasında, bu mezunların iş gücü piyasasına geçişlerinde eğitimde kazandıkları niteliklerle istihdam alanları arasında ciddi bir uyumsuzluk olduğu belirtilmektedir. Teknik ve uygulamalı eğitime dayalı bu programlardan mezun olan bireylerin, sahadaki beklentilere karşılık verememesi; dijitalleşen

FULL TEXTS BOOK

iş ortamlarında daha da derinleşen bir uyum krizine yol açmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekâ temelli dönüşümün mezun istihdamı ve iş güvencesine ilişkin algılar üzerindeki etkilerinin bütüncül bir yaklaşımla ele alınması önem arz etmektedir.

Araştırmanın temel amacı; son yıllardaki yapay zekâ temelli teknolojilerin hızla gelişmesinin, iş gücü piyasasındaki dengeleri değiştirerek hem yeni fırsatlar hem de belirsizlikler ortaya çıkarması ile birlikte yapay zekâ temelli dönüşümün mezun durumundaki bireylerin istihdam beklentileri ve iş kaybı endişeleri hakkındaki görüşlerini derinlemesine incelemektir. Bu araştırmada "yapay zekâ temelli dönüşümün mezun durumundaki bireylerin istihdam beklentileri ve iş kaybı endişeleri nelerdir?" sorusuna yanıt aranmaktadır. Araştırmanın alt problemleri ise şu şekildedir;

1. Mezun durumundaki katılımcılar, yapay zekâ temelli teknolojilerin iş gücü piyasasında oluşturduğu değişimleri nasıl değerlendirmektedir?

2. Yapay zekâ temelli dönüşüm, mezun durumundaki katılımcıların iş bulma süreçlerine ve istihdam beklentilerine nasıl yansımaktadır?

3. Mezun durumundaki katılımcıların, yapay zekâ teknolojileri nedeniyle yaşadıkları iş kaybı endişeleri nelerdir ve bu endişelerle nasıl başa çıkmaktadırlar?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırma, nitel araştırma yöntemleri çerçevesinde desenlenmiştir. Nitel araştırma, "olayların, gerçekleştiği doğal ortamında gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ele alındığı ve gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı bir araştırma yöntemi" olarak tanımlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden "fenomenoloji modeli" kullanılmıştır. Fenomenoloji, yabancı olmayan fakat tam olarak kavranamayan olguları derinlemesine bir şekilde araştırmayı amaçlar (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Evren ve Örneklem

Araştırma, 2024-2025 eğitim öğretim döneminde ikinci sınıf olup İstanbul Arel Üniversitesi Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim görmüş on mezun durumunda katılımcıdan oluşan bir çalışma grubu üzerinde gerçekleştirilecektir. Çalışma grubu, kolay ulaşılabilir ve maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Çalışma grubunu içeren detaylı bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma Grubu ile İlgili Genel Bilgiler

Katılımcı Kodu	Bölümler	Öğrenci Sayısı
A1	Bilgisayar Programcılığı	1
A2	Bilgisayar Destekli Tasarım ve Animasyon	1
A3	Grafik Tasarım	1
A4	Elektrik	1
A5	Elektronik Teknolojisi	1
A6	Makine	1
A7	Mekatronik	1

FULL TEXTS BOOK

A8	Uçak Teknolojisi	1
A9	Radyo ve Televizyon Programcılığı	1
A10	İnşaat Teknolojisi	1

Tablo 1 incelendiğinde, araştırma grubunun farklı teknik ve tasarım temelli programlardan mezun olan 10 katılımcıdan oluştuğu görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Verilerin toplanmasında kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu, gerekli alan yazın taramasının ardından araştırmacılar tarafından hazırlanmış ve iki uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak formun son hali oluşturulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak formun son hâli oluşturulmuş ve on iki açık uçlu sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır.

Veri Toplama Araçlarının Uygulanması

Araştırmada veriler, nitel araştırma yöntemlerinden görüşme yöntemi kullanılarak katılımcılarla randevulaşılan tarihlerde yüzyüze toplanmıştır. Katılımcılarla yapılan görüşmeler sırasında gizlilik ve etik kurallara özen gösterilmiştir.

Verilerin Analizi

Veriler, içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Görüşmeler tamamlandıktan sonra, formda yer alan sorular doğrultusunda temalar belirlenmiş; katılımcıların ifadeleri doğrultusunda kodlar oluşturulmuş ve bu veriler tablo hâlinde görselleştirilmiştir. Her görüşme formu için aynı işlem uygulanmış ve elde edilen veriler bulgu olarak sunulmaya hazır hale getirilmiştir.

BULGULAR

Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda, çalışmaya katılan katılımcıların görüşleri temel alınarak yapay zekâ temelli dönüşümün istihdam ve iş kaybı endişelerine yönelik aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

Tablo 2. Yapay zekâ temelli dönüşümün iş gücü piyasasında yarattığı değişimler

Tema	Alt Tema	Kodlar
İş dünyasında değişim	Olumlu etkiler	Verimlilik, üretim hızı, yeni meslek alanları
	Olumsuz etkiler	İşsizlik, insan emeğinin azalması, görev yoğunluğu

Tablo 2'de görüldüğü üzere, katılımcılar yapay zekânın iş dünyasında köklü değişikliklere neden olduğunu belirtmiştir.

A2: "Yapay zekânın işimizi elimizden alacağı düşüncesi bana göre yanlış. Kod bilmeden, temel yazılım bilgisi olmadan kimse bu araçları doğru kullanamaz. Basit işleri kaldırdı ama bu bizi tembelleştirmek yerine daha üretken olmaya yöneltiyor."

A3: "Yapay zekâ tasarım alanında üretimi hızlandırdı. Ancak aynı anda tasarımcı emeğinin değerini azalttı. Artık herkes tek tıkla afiş hazırlayabiliyor."

FULL TEXTS BOOK

A7: "Benim alanımda, mekatronikte, insan eli hâlâ gerekli. Yapay zekâ araç üretiminde destek olabilir ama tek başına sistemi sürdüremez."

Katılımcılar, yapay zekânın iş dünyasında önemli bir dönüşüm yarattığını, üretim hızını artırırken bazı mesleklerde iş kaybına neden olabileceğini ifade etmiştir. Özellikle teknik alanlardaki katılımcılar bu değişimi olumlu karşılarken, yaratıcı sektörlerde yer alan mezun durumundaki öğrencilerin emeğin değerinin azaldığını belirtmiştir.

Tablo 3. Yapay zekâ temelli dönüşümün mezun durumundaki öğrencilerin istihdam beklentilerine etkisi

Tema	Alt Tema	Kodlar
İş bulma süreci	Artan rekabet	Bilgi güncelliği, beceri farkı, nitelikli iş gücü ihtiyacı
	Fırsatlar	Bilgiye hızlı erişim, dijital iş ortamları, çevrimiçi çalışma olanakları

Tablo 3'de görüldüğü üzere, mezun durumundaki öğrencilerin iş bulma süreçlerinde yapay zekâyı hem kolaylaştırıcı hem zorlaştırıcı bir unsur olarak değerlendirmiştir.

A3: "Mezun olduktan sonra iş bulmanın zorlaştığını hissediyorum. Önceden küçük tasarım işlerinden gelir elde ederdim. Şimdi herkes yapay zekâdan destek alıyor. Bu da bizi görünmez hâle getiriyor."

A1: "Bilgisayar alanında mezun olduğum için avantajlıyım. Yapay zekâ bizim mesleği destekliyor. Ancak diğer bölümler için işler değişti; bazı işverenler artık tek kişiden birden fazla görevi yapmasını bekliyor."

A5: "Yapay zekâyı etkin kullanabilen biri için yeni iş kapıları açılıyor. İşverenin önemsediği şey artık diploma değil, teknolojiyi nasıl kullandığın."

Mezun durumundaki öğrenciler, yapay zekânın istihdam sürecini hem kolaylaştırdığını hem de zorlaştırdığını dile getirmiştir. Teknolojiyi etkin kullanan bireyler iş bulma konusunda avantaj yaşarken, geleneksel yöntemlerle çalışanlar için rekabetin arttığı vurgulanmıştır.

Tablo 4. Mezun durumundaki öğrencilerin yapay zekâ nedeniyle yaşadığı iş kaybı endişeleri

Tema	Alt Tema	Kodlar
İş güvencesi	Endişe yaşayanlar	Rekabet, üretim hızı, emeğin değeri, belirsizlik
	Endişesi olmayanlar	Teknik yeterlilik, alan güvencesi, uyum kapasitesi

Tablo 4'de görüldüğü üzere, katılımcıların iş kaybına ilişkin görüşleri bölümlerine ve alan özelliklerine göre farklılaşmaktadır.

A6: "Benim alanımda, yani bilgisayar programcılığında, yapay zekâ bizim işimizi tamamen ortadan kaldırmaz. Biz zaten bu sistemleri kuran tarafız. Ancak, bu teknolojiyi takip etmeyen biri için risk büyük."

A8: "Tasarım artık saniyeler içinde yapılabiliyor. Bu hızın karşısında insanın yaratıcılığı geri planda kalıyor. Yeni mezun biri olarak bu durum moral bozucu."

A7: "Yapay zekâ birçok işi kolaylaştırdı ama aynı zamanda tecrübeyi önemsiz hâle getirdi. Artık herkes aynı araçları kullanabiliyor; bu da fark yaratmayı zorlaştırıyor."

FULL TEXTS BOOK

A10: “Ben kendi alanımda endişe duymuyorum çünkü yaratıcı düşünceye dayalı işler her zaman insana ihtiyaç duyar. Yine de, öğrenmeyi bırakan biri için bu çağda güven yok.”

Katılımcıların iş kaybına ilişkin görüşleri bölümlerine göre farklılık göstermiştir. Bilgisayar, mekatronik ve mühendislik gibi alanlarda çalışanlar yapay zekâyı destekleyici bir unsur olarak görürken, tasarım ve medya gibi alanlardaki katılımcılar iş güvencesine dair daha fazla endişe dile getirmiştir.

Tablo 5. Mezun durumundaki öğrencilerin yapay zekâ çağında geliştirdiği beceriler ve uyum

Tema	Alt Tema	Kodlar
Uyum yolları	Kendi kendine öğrenme	Deneme–yanılma, çevrim içi kaynak kullanımı, kişisel araştırma
	Yeni beceriler	Prompt yazma, yabancı dil kullanımı, araç karşılaştırma, üretkenlik artırma

Tablo 5’de görüldüğü üzere, katılımcılar yapay zekâ çağında var olabilmek için bireysel öğrenme yöntemlerine yönelmektedir.

A4: “Her gün yeni çıkan araçları inceliyorum. Artık öğrenmek için sınıfa girmek yetmiyor. İnternette deneme yaparak ilerliyorum, çünkü bu sistemleri anlamanın tek yolu uygulamak.”

A7: “Eskiden araştırma yaparken saatlerce uğraşırdım. Şimdi birkaç doğru komutla bilgiye ulaşıyorum. Bu büyük kolaylık, ama doğru yazmayı bilmezsen hiçbir işe yaramıyor.”

A10: “Promptları İngilizce yazıyorum çünkü daha kaliteli sonuçlar alıyorum. Bu bile bir beceri haline geldi. Kullandığın dili doğru seçmek yapay zekâyı daha verimli kılıyor.”

A1: “Yeni mezun biri olarak sürekli güncel kalmak zorundayım. Yapay zekâyı takip etmeyen birinin iş bulma şansı azalıyor. O yüzden her hafta yeni bir uygulama öğrenmeye çalışıyorum.”

Katılımcılar, yapay zekâ çağında iş hayatında kalabilmek için bireysel öğrenme yollarını tercih etmektedir. Çevrim içi kaynaklardan yararlanma, prompt yazma ve yabancı dilde komut kullanma gibi becerilerin iş bulma açısından önem kazandığı belirtilmiştir.

Tablo 6. Yapay zekâ temelli dönüşümün mezun durumundaki öğrencilerin geleceğe bakışını şekillendirmesi

Tema	Alt Tema	Kodlar
Gelecek planları	Kariyer yönlendirmesi	Yeni beceri edinme, alan değiştirme, yüksek lisans hedefi
	Meslekte kalma eğilimi	Sürekli güncelleme, üretkenlik, yenilik takibi
Çözüm ve öneriler	Eğitim ihtiyacı	Uygulamalı dersler, proje tabanlı öğretim, yapay zekâ kursları
	İş dünyası beklentileri	Staj desteği, sektör işbirliği, güncel müfredat

Tablo VI’da görüldüğü üzere, katılımcılar yapay zekâ çağında iş güvencesini sürdürebilmek için kendilerini sürekli yenileme gereğini vurgulamıştır.

A6: “Yapay zekâya ayak uyduramayan biri uzun vadede geride kalır. Kodlama öğrenmek artık ek bir beceri değil, zorunluluk. Kariyerimde yazılımı merkeze almayı planlıyorum.”

FULL TEXTS BOOK

A2: "Gelecekte teknikerlik yalnızca hesap yapmaktan ibaret olmayacak. Yapay zekâyı tanıyanlardan olmalıyız. O yüzden lisansta bu alanda ilerlemeyi düşünüyorum."

A9: "Uygulamalı derslerin sayısı artmalı. Sadece teorik bilgiyle yapay zekâ sistemlerini anlayamıyoruz. Okulda deneme ortamı olsa daha hazırlıklı olurduk."

A5: "Yapay zekâ hızlı değişiyor. Üniversitelerin sektörle iş birliği yapması şart. Gerçek şirketlerle proje üretsek, hem mezuniyet sonrası iş bulmak kolaylaşır hem de deneyim kazanırız."

A8: "Benim için yapay zekâ bir tehdit değil, bir yön gösterici. Ama bunun eğitimle desteklenmesi lazım. Herkesin erişebileceği kısa, güncel kurslar olmalı."

Mezun durumundaki öğrenciler, gelecekte iş güvencesini koruyabilmek için sürekli öğrenme, yeni beceriler edinme ve yapay zekâ destekli uygulamalara yönelme gereğini vurgulamıştır. Ayrıca, üniversitelerde uygulamalı derslerin ve sektör işbirliklerinin artırılmasının istihdam açısından fayda sağlayacağı ifade edilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada öğrenciler, yapay zekânın iş dünyasında verimlilik ve üretim hızını artırdığını, ayrıca yeni meslek alanlarının ortaya çıktığını belirtmiştir. Bu bulgular, teknolojik dönüşümün iş süreçlerinde yenilik yaratacağına dair literatürdeki genel kabul ile uyumludur (Gültekin, Urgan ve Ak, 2022). Ancak öğrencilerin önemli bir bölümü işsizlik, insan emeğinin azalması ve görev yoğunluğu gibi olumsuz sonuçlara da dikkat çekmiştir. Bu durum, teknolojik ilerlemenin çift yönlü etkisine ilişkin önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir (Amiruddin ve Sriningsih, 2021; Azizi vd., 2022).

Bulgular, mezunların iş bulma sürecinde rekabetin arttığını ve bilgi güncelliğinin istihdamda belirleyici hale geldiğini düşündüklerini göstermektedir. Bu sonuç, yapay zekâ destekli iş ortamlarında nitelikli iş gücü ihtiyacının arttığını ortaya koyan araştırmalarla örtüşmektedir (Dönmez Turan & Kır, 2019; Gümrükçü Bilgici & Ünver, 2021). Öte yandan, öğrenciler bilgiye hızlı erişim, dijital platformların yaygınlaşması ve çevrim içi çalışma olanaklarını yeni fırsatlar olarak değerlendirmiştir. Bu bulgu, dijitalleşmenin iş piyasasında esnek çalışma modellerini desteklediğini ifade eden literatürle uyumludur (Takıl vd., 2022).

Araştırma, öğrenciler arasında iş kaybına yönelik algının homojen olmadığını göstermektedir. Bazı öğrenciler rekabetin artması, üretim hızındaki yükseliş ve emeğin değerinin azalması nedeniyle geleceğe belirsizlikle yaklaşmaktadır. Bu sonuçlar, yapay zekânın iş güvencesi üzerindeki olumsuz etkilerini vurgulayan çalışmalarla uyumludur (Azizi vd., 2022). Buna karşılık, teknik yeterliliklerinin yüksek olduğunu düşünen öğrenciler teknolojik dönüşüme daha güvenle yaklaşmakta ve uyum kapasitelerinin güçlü olduğunu ifade etmektedir. Alan bilgisi ve teknik beceriye sahip bireylerin kaygı düzeylerinin düşük olduğunu gösteren mevcut literatür de bu bulguları desteklemektedir (Gültekin vd., 2022).

Katılımcıların büyük bir kısmı yapay zekâ çağında kendi kendine öğrenme, çevrim içi kaynaklardan yararlanma ve deneme–yanılma gibi bireysel uyum yolları geliştirdiklerini belirtmiştir. Bu durum, dijitalleşen iş dünyasında öne çıkan "sürekli öğrenme" gerekliliğini desteklemektedir. Ayrıca öğrencilerin prompt yazma, yabancı dil kullanımı ve üretkenlik araçlarını karşılaştırma gibi yeni beceriler kazandıkları görülmüştür. Bu bulgu, güncel literatürde sıkça vurgulanan "yeni nesil dijital yetkinlikler" ile örtüşmektedir (Tapkan, 2022).

Bulgular, öğrencilerin çoğunluğunun kariyer planlarını yapay zekâ doğrultusunda yeniden şekillendirdiğini, yeni beceriler kazanmayı, alan değiştirmeyi veya yüksek lisans yapmayı düşündüğünü göstermektedir. Bu bulgular, yapay zekâ çağında kariyer yönelimlerinin değiştiğini ortaya koyan çalışmaları destekler niteliktedir (Öztürk, Çeçen & Yüksel, 2025). Ayrıca öğrenciler mesleklerinde kalabilmek için sürekli güncelleme ve yenilik takibi yapmanın zorunlu olduğunu vurgulamıştır. Eğitim

FULL TEXTS BOOK

ihtiyacı ve iş dünyasının beklentilerine yönelik bulgular, kurumların uygulamalı dersler, proje tabanlı öğretim ve yapay zekâ odaklı müfredat düzenlemelerine duyulan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Bu öneriler literatürdeki politika ve uygulama tavsiyeleriyle uyumludur (Kum, 2023).

Araştırma sonucunda, yapay zekâ temelli dönüşümün mezun durumundaki öğrencilerin istihdam süreci ve iş güvencesi üzerinde çok yönlü etkiler oluşturduğu belirlenmiştir. Katılımcılar, yapay zekânın iş dünyasında üretkenliği artırdığı ve yeni mesleki fırsatlar oluşturduğu konusunda ortak bir görüş sunarken; özellikle yaratıcı sektörlerde ve rutin işlerde çalışan bireyler, iş kaybı riskinin yükseldiğini vurgulamıştır. Bu durum, yapay zekânın iş piyasasında eş zamanlı olarak hem fırsat hem de tehdit üreten çift yönlü bir dönüşüm yarattığını göstermektedir.

Araştırmada elde edilen bulgular, mezun durumundaki öğrencilerin büyük bir kısmının yapay zekâ çağında iş hayatında var olabilmek için aktif uyum stratejileri geliştirdiğini ortaya koymuştur. Katılımcılar, güncel uygulamaları takip ettiklerini ve çevrim içi kaynaklardan yararlandıklarını belirtmiştir. Teknik alanlardaki öğrenciler yapay zekâyı iş süreçlerini destekleyen bir araç olarak değerlendirirken, tasarım ve medya alanlarındaki öğrenciler rekabetin arttığını ve emeğin değerinin göreli olarak azaldığını ifade etmiştir. Bu farklılaşma, yapay zekâya ilişkin algının alan temelinde değiştiğini ve sektörlerin dönüşüm hızına bağlı olarak uyum sürecinin farklılaştığını göstermektedir.

Elde edilen veriler doğrultusunda, yapay zekâ temelli dönüşümün istihdam açısından olumsuz etkilerini azaltmak ve mezun durumundaki öğrencilerin bu dönüşüme uyumunu artırmak için çeşitli öneriler geliştirilmiştir. Buna göre yükseköğretim kurumlarında, yapay zekâ uygulamalarına yönelik derslerin artırılması ve uygulamalı biçimde yapılandırılması gerekmektedir. Üniversitelerde öğrencilerin yapay zekâ tabanlı projelerde aktif rol alabileceği laboratuvar ortamları oluşturulmalı ve proje temelli öğrenme yöntemleri teşvik edilmelidir. Ayrıca, üniversiteler ile sektör temsilcileri arasında işbirlikleri geliştirilerek öğrencilerin gerçek iş senaryolarında deneyim kazanmasına olanak tanınmalıdır. Mezun durumundaki öğrencilerin sürekli öğrenme sürecini sürdürebilmeleri için çevrim içi kurslar, kısa süreli atölyeler ve mikro sertifika programlarının yaygınlaştırılması önemli görülmektedir.

KAYNAKLAR

Amıruddın, Ponto G. T. ve Sriningsih, E. (2021). Determinants of Attitudes of Computer Users: an Approach to the Technology Acceptance Model and Social Cognitive Theory. *Webology, Special Issue on Management and Social Media*, 18, 92-111.

Azızı, Z., Rezaı, A., Namazıandost, E. ve Tılwanı, S. A. (2022). The Role of Computer Self-Efficacy in High School Students' E-Learning Anxiety: A Mixed- Methods Study. *Contemporary Educational Technology*, 14(2), ep356, https://doi.org/10.30935/cedtech/11570.

Dönmez Turan, A. ve Kır, M. (2019). User anxiety as an external variable of technology acceptance model: A meta-analytic study. *Procedia Computer Science*, 158, 715–724.

Gültekin, Z., Urgan, S., & Ak, M., (2022). Yapay Zekâ Kaygısının Kariyer Kararlılığına Etkisine Yönelik Bir Araştırma: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Öğrencileri Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, vol.27, no.3, 477-491.

Gümrükçü Bilgici, B. ve Ünver, N. (2021). Okul öncesi öğretmen adaylarının eğitimde teknoloji kullanımına yönelik kaygılarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 35(2), 580-593.

Kologlugil, S. (2025). Yapay Zekâ ve Yükseköğrenimin Dönüşümü. Social Review of Technology and Change, 3(1), 1-14.

Konya, S., ve Güngör, S. (2015). Meslek yüksekokullarından mezun olan öğrencilerin istihdam sorunları. *Paradoks: Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 11(Özel Sayı 1), 427–440.

FULL TEXTS BOOK

Makridakis, S. (2017). The forthcoming artificial intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. *Futures*, 90, 46–60. https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.03.006

OECD. (2021). The impact of artificial intelligence on the labour market. OECD Publishing. https://www.oecd.org/employment/ai-labour-market.htm (Erişim Tarihi: 23 Temmuz 2025)

PWC. (2024). AI Jobs Barometer. World Economic Forum. https://www.pwc.com.tr/yapay-zekanin-is-alanlarina-etkisi?utm_source=chatgpt.com (Erişim Tarihi: 23 Temmuz 2025)

TÜSİAD. (2025). Üretken yapay zekâ devrimi: Küresel etkiler ve Türkiye'nin konumu https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/11785-uretken-yapay-zeka-devrimi-kuresel-etkiler-ve-turkiye-nin-konumu (Erişim Tarihi: 23 Temmuz 2025)

Uçar, M. (2023). Yapay zekâ teknolojileri karşısında gençlerin istihdam kaygısı: Yeni mezunlar üzerine bir değerlendirme. *Uluslararası İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 6(2), 98–116. https://doi.org/10.25287/ohuiibf.1571107

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, M., ve Altun, H. (2025). Genç işsizliği ve teknolojik dönüşüm: Türkiye'de üniversite mezunlarının istihdam olanakları üzerine bir inceleme. *Sosyoekonomi*, 33(51), 125–140. https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2025.01.14

Takıl, N., Erden, N. K. ve Sarı, A. B. (2022). Farklı meslek grubu adaylarının yapay zekâ teknolojisine yönelik kaygı seviyesinin incelenmesi. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 25(48), 343-353. https://doi.org/10.31795/baunsobed.116538

Tapkan, P. Z. (2022). Yapay Zekâ ve Gençlerin Dijital Dönüşüm Süreci. *Journal of Communication, Sociology and History Studies*, 2(1), 23-29.

Öztürk, F., Çeçen, Z., & Yüksel, O. (2025). Üniversite Öğrencilerinin Yapay Zekâ Kaygısı ve Kariyer Geleceği Algılarının İncelenmesi. Gençlik Araştırmaları Dergisi, 13(Erken Görünüm (Early Apperance), 1-24. https://doi.org/10.52528/genclikarastirmalari.1544052

Koçyığıt, Y., & Tabak, A. (2020). The Interaction Among Organizational Flexibility, Competitive Strategy and Competitive Advantage: A Path Analytic Study1. In Agile Business Leadership Methods for Industry 4.0. Emerald Publishing Limited.

Kum, Ö. (2023). Grafik Tasarım Bölümü Öğrencilerinin Yapay Zekâya Yönelik Tutumları (Tokat İli Örneği). *EKEV Akademi Dergisi.* (96), 172-181. https://doi.org/10.17753/sosekev.1381995

FULL TEXTS BOOK

PREDICTION OF RIVER DISCHARGE FROM SPECIFIC CONDUCTANCE MEASUREMENTS USING CONVENTIONAL REGRESSION ANALYSIS

Didem Malkoç[1], Betül Mete[1], Adem Bayram[1]

[1]Department of Civil Engineering, Karadeniz Technical University, Trabzon, Türkiye

ABSTRACT

This study aims to predict river discharge (Q) using specific conductance (SC) data. The study site corresponds to the Tyger River in South Carolina, USA, at USGS station 02160105, from which daily Q and SC monitoring records for the 2020–2024 water years were obtained. Four functional forms, linear, exponential, power, and quadratic, were implemented within the conventional regression analysis. After completing missing values, the data was divided into two groups: the first 10 days of each month were used as the testing, and the rest days were used for training data set. The prediction performances were evaluated using root mean square error (RMSE), mean absolute error (MAE), and the Nash–Sutcliffe efficiency (NSE) coefficient. The exponential function provided the best predictions, achieving 5.57 m³/s for RMSE, 4.88 m³/s for MAE, and 0.98 for NSE coefficient on the testing data set. The results indicate that SC can be effectively used for Q prediction. This study fills an existing gap in the literature by demonstrating that Q can be predicted independently from traditional hydrological parameters using only SC. It was thought that this study provides a useful basis for future studies aiming to improve or expand discharge prediction approaches.

Keywords: Discharge modeling, Exponential function, Prediction performance, Tyger River

1. INTRODUCTION

River discharge (Q) represents one of the most fundamental variables in hydrology and water resources management (Saemian et al., 2024). Accurate and continuous Q records are essential for a wide range of applications, including hydropower generation management, flood forecasting, drought monitoring, and understanding biogeochemical flows in aquatic ecosystems (Seitzinger et al., 2010; Dobriyal et al., 2017). However, maintaining a comprehensive Q monitoring network poses significant challenges, particularly in terms of operational costs, infrastructure and technical expertise required for traditional measurement approaches (Pagano et al., 2014). For this reason, many researchers have focused on predicting Q using various variables such as precipitation (Chiew et al., 2018; Hamitouche & Ribalta, 2023), ambient temperature (Kam et al., 2018; Yao et al., 2023), and lagged Q values (Chu et al., 2024; Hamzeh et al., 2025).

Specific conductance (SC) measures the ability of water to conduct electrical current and serves as an overall indicator of dissolved ions in an aquatic system (Miller et al., 1988). The relationship between Q and SC is determined by fundamental hydrological processes. When flow increases during precipitation or snowmelt, the influx of relatively dilute surface runoff generally reduces the concentration of dissolved ions in the river, thereby reducing conductance (Riis et al., 2015).

Although the relationship between Q and SC has been conceptually recognized in hydrological studies (Miller et al., 2014; Miller et al., 2015; Cartwright, 2022), the applicability of SC-based flow modeling is still limited and requires further research. The purpose of this study is to predict Q using SC data for the Tyger River in South Carolina, USA. The Tyger River, which flows into the Broad River system, has been affected by a variety of hydrological and land use changes in recent decades (MG Hydro, 2025) This study used daily Q and SC data from monitoring station 02160105, operated by the USGS. The

FULL TEXTS BOOK

potential of SC for predicting Q was investigated using regression analysis. The single-input model developed was evaluated for its Q prediction performance across different regression forms using various performance statistics.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1. Study Area

The Tyger River is in the Piedmont region of northwestern South Carolina (USA) and is a tributary of the Broad River in the Santee River Basin (Mete et al., 2024). The Tyger River Basin (Figure 1) is defined by hydrological unit code 03050107 and USGS station 02160105 "Tyger River Near Delta, South Carolina" reports that the drainage area of this section is approximately 1,960 km² (USGS, 2025; Harrelson & Addison, 2006).

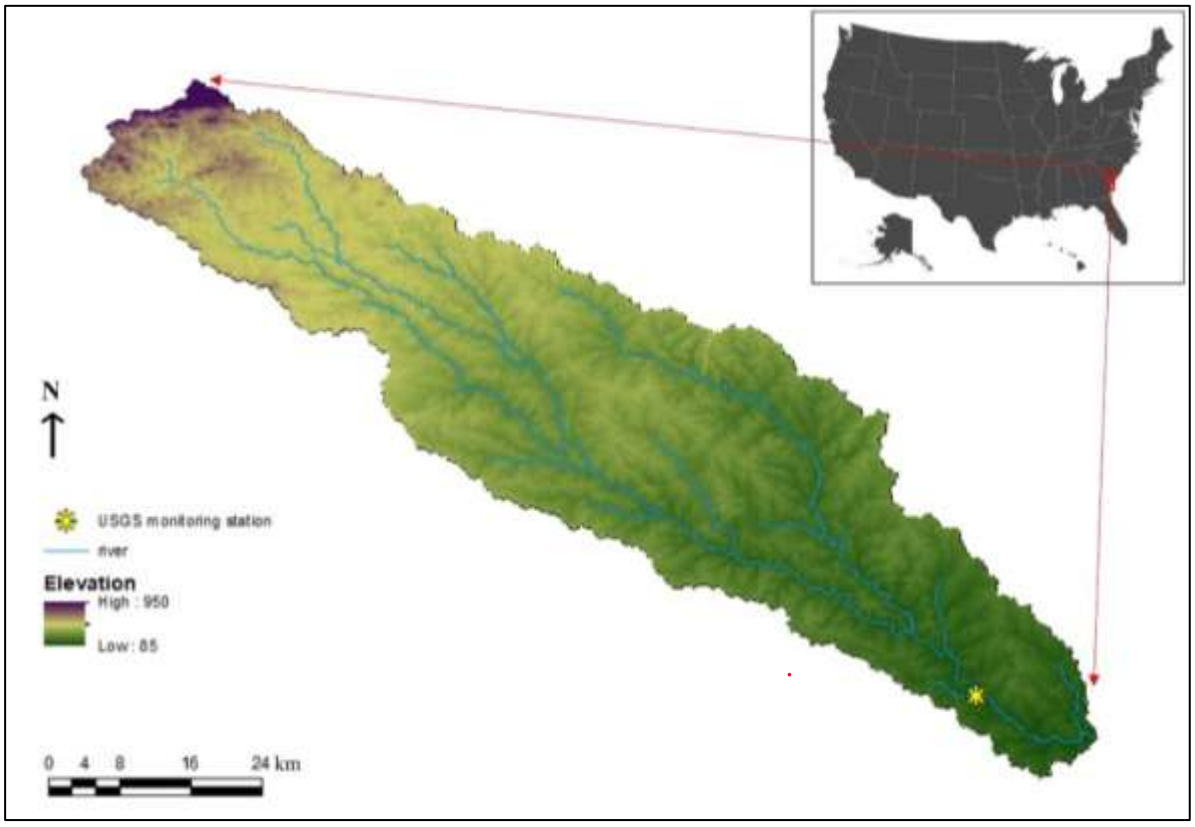


Figure 1. Tyger River Basin, South Carolina, USA

The basin has a humid subtropical climate, characterized by hot, humid summers and mild winters. Precipitation is relatively evenly distributed throughout the year, with peak precipitation typically occurring during late summer convective storms and tropical debris, although late winter snowmelt and frontal systems can also contribute to increased flow (NOAA, 2025; O'Driscoll et al.,2010). The forested ridges of the upper basin and the hills of the lower plateau create the potential for Q with periodic flash flood risks. The transition of land cover to urban and industrial uses in intermediate basins further influences the hydrological response (Koslofsky, 2016; Johnson et al., 2022).

FULL TEXTS BOOK

Monitoring of water quality and quantity parameters of the Tyger River has been ongoing for several decades. USGS 02160105 station provides daily Q records, and the associated water quality portal shows long-term monitoring of SC and other physicochemical parameters. Previous watershed assessment plans have shown historic water quality declines and periodic flooding in parts of the watershed, prompting restoration efforts by local stakeholder organizations (SJWDWD, 2024).

2.2. Data Sets and Modeling Application

Average daily Q (ft^3/s) and SC (µS/cm) data for five water years (2020-2024) were obtained from the USGS website for the USGS 02160105 station, South Carolina. Only the records through September 30, 2024 were used because the 2024 portion of the data had not yet been approved by the USGS at the time of the analysis. The Q values originally provided in ft^3/s were converted to m^3/s for use in this study. The data set contained a total of 1,693 average daily SC, of which 7.9% were missing, while the average daily Q data had no missing values. To prevent data loss, the missing SC data were completed. A correlation analysis between Q and SC was then performed using IBM SPSS Statistics, and the Spearman correlation coefficient between the variables was found to be −0.906.

The data was divided into two groups for model development and evaluation. Specifically, the first 10 days of each month were used for testing and the rest (representing the period of greatest variation and containing both the maximum and minimum Q values) were used for training. Before prediction, all data were normalized to the range 0.1-0.9 using Equation (1) and anormalized after evaluation to calculate performance statistics (Nacar et al., 2020). The basic statistics of the data sets are given in Table 1. The abbreviations Min, Max, SD, C_{sx}, and C_{kx} indicate the minimum, maximum, standard deviation, coefficients of skewness and kurtosis, respectively. Skewness and kurtosis quantitatively indicate abnormal variation in a statistical series. Skewness refers to the asymmetry of the curve, while kurtosis refers to the height or flatness of the curve (Blanca et al., 2013). Skewness and kurtosis values between −3 and 3 are considered normal by Peat and Barton (2008). When the C_{sx} and C_{kx} values are considered, it is seen that the Q data do not fit the normal distribution (Nacar et al., 2024).

Table 1. Basic statistics for the parameters of the USGS 02160105 station monitoring stations, Tyger River

	Training		Testing	
	SC (µS/cm)	Q (m^3/s)	SC (µS/cm)	Q (m^3/s)
Min	34.00	3.54	32.00	2.79
Mean	94.71	25.29	94.51	26.28
Max	157.00	523.86	162.00	504.04
SD	24.82	35.37	25.47	38.88
C_{sx}	0.44	6.53	0.44	6.28
C_{kx}	−0.26	63.08	−0.10	56.35

Min: minimum, Max: maximum, SD: standard deviation, C_{sx}: coefficient of skewness, C_{kx}: coefficient of kurtosis

FULL TEXTS BOOK

$$V_{norm} = 0.8 \times \left[\frac{V_{min} - V_{raw}}{V_{max} - V_{min}}\right] + 0.1 \quad (1)$$

where, V_{norm} is the normalized value, V_{min} is the minimum value, V_{raw} is the original value, and V_{max} is the maximum value.

2.3. Regression Analysis

Regression analysis is the statistical process used to determine the strength, direction, and form of the relationship between variables in order to develop such models to predict**.** A mathematical expression that predicts the value of a variable based on another variable is called a regression equation (Bayazıt, 1981).

Four regression functions; linear (LF), power (PF), exponential (EF), and quadratic (QF), were tested to identify the most effective relationship between Q and SC. These functions are given in Equations (2)-(5).

$$Q_{LF} = w_0 + w_1x_1 + w_2x_2 + w_3x_3 + \cdots + w_nx_n \quad (2)$$

$$Q_{PF} = w_0x_1^{w_1}x_2^{w_2}x_3^{w_3}x_4^{w_4}x_n^{w_n} \quad (3)$$

$$Q_{EF} = w_0 + \exp\left(w_1 + w_2x_1 + w_3x_2 + \cdots + w_{n+1}x_n\right) \quad (4)$$

$$Q_{KF} = w_0 + w_1x_1 + w_2x_2 + \cdots + w_5x_1x_2 + w_6x_1x_3 + \cdots + w_{11}x_1^2 + w_{12}x_2^2 + \cdots + w_{14}x_4^2 \quad (5)$$

where, Q is the river discharge (the predicted output, m^3/s), *x* is the input variable, and *w* is the regression coefficient.

2.4. Model Performance Statistics

To evaluate the performance of regression functions developed to predict Q values using SC data, three statistical performance measures were used: root mean square error (RMSE), mean absolute error (MAE), and Nash-Sutcliffe efficiency (NSE). The NSE coefficient ranges from 0 to 1, with values closer to 1 indicating a more accurate model (Toper & İrvem, 2021). Similarly, lower RMSE and MAE values indicate smaller prediction errors between the measured data and predicted values and therefore better model performance. The formulas used to calculate RMSE, MAE, and NSE are given in Equations (6)-(8).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N}\left(SC_m - SC_p\right)^2}{N}} \quad (6)$$

FULL TEXTS BOOK

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^{N} |SC_m - SC_p|}{N} \quad (7)$$

$$NSE = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{N} (SC_m - SC_p)^2}{\sum_{i=1}^{N} (SC_m - SC_{ma})^2} \quad (8)$$

where, SC_m is measurement value, SC_p is prediction value, SC_{ma} is the average of measurement values, and N is the total measurement number.

The higher NSE values and the lower RMSE and MAE values mean better prediction performance (Uluer et al., 2009; Nacar et al., 2019).

3. RESULTS

In this study, the predictability of Q values from SC data was investigated using four forms of regression analysis. First, the optimal coefficients of the functions were obtained using the training data set. These coefficients were subsequently applied to the testing data set to evaluate and compare the functions' performance. The coefficients corresponding to the functions with the lowest error values are summarized in Table 2.

Table 2. Coefficients obtained from conventional regression analysis at the USGS Station 02160105, Tyger River

Equations	Coefficients		
	w_0	w_1	w_2
$Q_{LF} = w_0 + w_1 \times SC$	0.234	−0.203	
$Q_{PF} = w_0 \times SC^{W1}$	0.057	−1.007	
$Q_{EF} = w_0 + \exp(w_1 + w_2 \times SC)$	0.110	0.696	−11.713
$Q_{QF} = w_0 + w_1 \times SC + w_2 \times SC^2$	0.469	−1.185	0.927

In order to evaluate the capability of the regression functions to predict average daily Q at USGS Station 02160105, the statistical performance values calculated for the functions were compared. The comparisons were made based on the RMSE, MAE, and NSE statistics for both the training and testing data sets (Table 3). The best performances for each statistic are highlighted in bold. For RMSE and MAE, lower values indicate better performance. Regarding the NSE criterion, all functions exhibited high and acceptable efficiency values, except for LF, which showed a moderate level of performance according to the classification by Moriasi et al. (2007). The highest performance values were obtained from EF and PF, while the lowest performance values were calculated for LF and QF. The best performance statistics were generally obtained from EF in both training and testing data sets.

FULL TEXTS BOOK

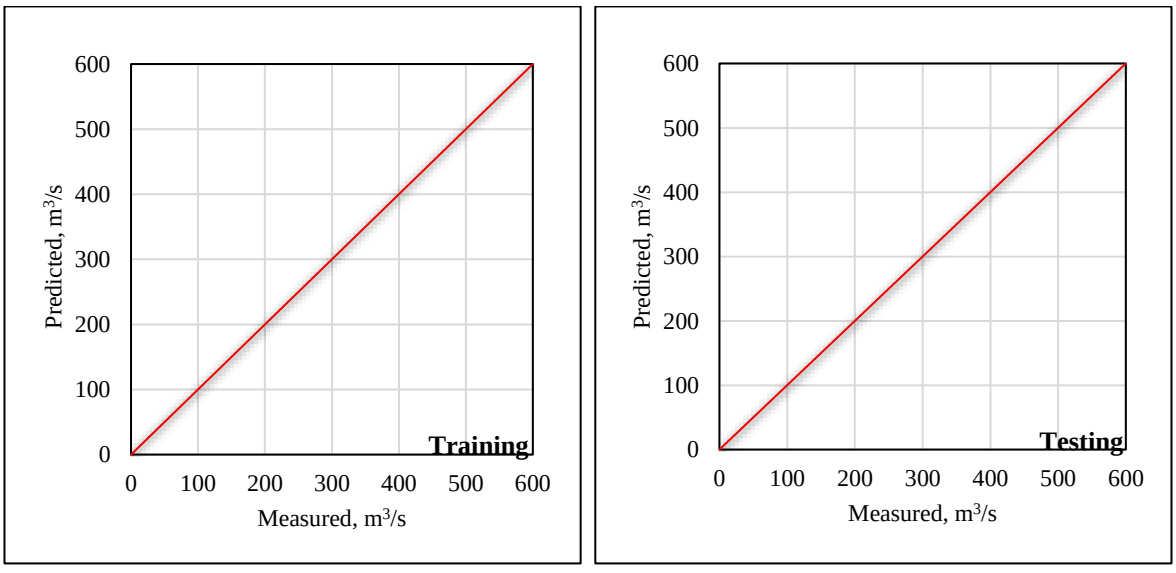
Table 3. Comparison of the performance statistics of the functions established for the USGS Station 02160105

Statistics	Training				Testing			
	LF	PF	EF	QF	LF	PF	EF	QF
RMSE, m^3/s	15.35	10.15	**7.18**	10.88	25.31	10.43	**5.57**	18.14
MAE, m^3/s	14.34	10.73	**5.11**	10.85	15.25	10.26	**4.88**	11.05
NSE	0.81	0.92	**0.96**	0.90	0.57	0.93	**0.98**	0.78

For the training data set, the RMSE values ranged from 7.18 to 15.35 m^3/s, the MAE values varied from 5.11 to 14.34 m^3/s, and the NSE values ranged between 0.81 and 0.96. For the testing data set, the RMSE values ranged from 5.57 to 25.31 m^3/s, the MAE values varied from 4.88 to 15.25 m^3/s, and the NSE values ranged between 0.57 to 0.98 (Table 3).

As presented in Table 3, the NSE values obtained for both the training and testing data sets show clear differences among the four functions. The EF and PF yielded comparatively higher NSE values, indicating stronger consistency between the measured and predicted Q. In contrast, the LF and QF exhibited only moderate performance.

A comprehensive evaluation of the statistical indicators further reveals that the EF consistently outperformed the other functions in both the training and testing data sets. The EF yielded the lowest RMSE and MAE values while simultaneously providing the highest NSE values, thereby demonstrating superior prediction performance. These results indicate that the EF represents the most robust and reliable functional form for predicting daily Q within the modeling framework employed in this study. For the EF, the graphical results in the training and testing data sets are shown in Figure 2.



(a) (b)

Figure 2. The scatter plots of the discharge measurement data with the prediction values by the exponential function for (a) training and (b) testing data sets

FULL TEXTS BOOK

4. CONCLUSION

In this study, the usability of specific conductance (SC) data in predicting discharge (Q) values was investigated using the conventional regression analysis. Four regression functions, namely, linear (LF), power (PF), exponential (EF), and quadratic (QF), were used. USGS 02160105 station on the Tyger River, South Carolina, USA, was selected as the study site. Q and SC monitoring data between October 2019 and September 2024 were used for the prediction attempts. One model was established for station. To compare function's prediction ability, root mean square error (RMSE), mean absolute error (MAE), and Nash-Sutcliffe efficiency (NSE) coefficient performance statistics were employed. The main conclusion of the study is given below.

The comparative analysis demonstrated that the prediction accuracy of the model varied substantially depending on the selected function. Among the four alternatives, the EF consistently yielded the lowest RMSE and MAE values and the highest NSE values in both data sets of evaluation, indicating its superior capability in representing the Q dynamics of the watershed. The PF also provided relatively strong results, whereas the LF and QF exhibited only moderate performance.

It was concluded that, SC, one of the key water-quality parameters, can be reliably and effectively used for Q prediction, providing a practical alternative in situations where direct flow measurements are limited or unavailable. Therefore, for future studies, it is recommended to investigate the applicability of the developed Q prediction model in different river basins.

Acknowledgments

The authors express their sincere gratitude to the United States Geological Survey (USGS) for providing access to reliable river water-quality and quantity data, which was essential for this study.

REFERENCES

Bayazıt, M. (1981). Hidrolojide istatistik yöntemler. İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, Gümüşsuyu, İstanbul, Türkiye.

Blanca, M. J., Arnau, J., Lopez-Montiel, D., Bono, R., & Bendayan, R. (2013). Skewness and kurtosis in real data samples. Methodology, 9(2), 78–84. https://doi.org/10.1027/1614-2241/a000057

Cartwright, I. (2022). Implications of variations in stream specific conductivity for estimating baseflow using chemical mass balance and calibrated hydrograph techniques. Hydrology and Earth System Sciences, 26(1), 183–195. https://doi.org/10.5194/hess-26-183-2022

Chiew, F. H. S., Zheng, H., & Potter, N. J. (2018). Rainfall-runoff modelling considerations to predict streamflow characteristics in ungauged catchments and under climate change. Water, 10(10), 1319.

Chu, H., Wang, Z., & Nie, C. (2024). Monthly streamflow prediction of the source region of the Yellow River based on long short-term memory considering different lagged months. Water, 16(4), 593.

Dobriyal, P., Qureshi, A., Badola, R., & Hussain, S. A. (2017). A review of methods for monitoring streamflow for sustainable water resource management. Environmental Monitoring and Assessment,

FULL TEXTS BOOK

189(8), 364. https://doi.org/10.1007/s10661-017-6062-3

Harrelson, L., & Addison, A. (2006). Hydraulic and field water-chemistry characteristics of piedmont alluvial deposits in the Middle Tyger River near Lyman, Spartanburg County, South Carolina, 2005. Scientific Investigations Report.

Hamitouche, M., & Ribalta, M. (2023). Daily streamflow modelling using ML based on discharge and rainfall time series in the Besos River Basin, Spain. Environmental Science Proceedings, 25(1), 30. https://doi.org/10.3390/ECWS-7-14168

Hamzeh, H. A., Zahra, A., & Tahroudi, M. N. (2025). A comparative study between time series and soft computing models for river discharge forecasting. Applied Water Science, 15,273. https://doi.org/10.1007/s13201-025-02632-w

Johnson, B. G., Morris, C. S., Mase, H., Whitehouse, P. S., & Paradise, C. (2022). Seasonal flashiness and high frequency discharge events in headwater streams in the North Carolina Piedmont (United States). Hydrological Processes, 36(3), e14413.

Kam, J., Dunne, K. A., & Milly, P. C. (2018). Annual streamflow sensitivity to air temperature worldwide, 1901–2013. USGS Data Release.

Koslofsky, E., Price, K., & Jackson, C. (2016). Effects of urbanization on stream flashiness in the I-85 Corridor of the Southeastern Piedmont (M.S. thesis). Georgia State University.

Mete, B., Nacar, S., & Bayram, A. (2024). Trend analysis of the flow and water quality data for the Broad River Basin, South Carolina, USA. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG), 41(3), 226–235.

MG Hydro. (2025). Watershed data report. https://mghydro.com/app/report?lat=34.496&lng=-81.426&precision=high&simplify=true

Miller, M. P., Johnson, H. M., Susong, D. D., & Wolock, D. M. (2015). A new approach for continuous estimation of baseflow using discrete water quality data: Method description and comparison with baseflow estimates from two existing approaches. Journal of Hydrology, 522, 203–210. https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.12.039

Miller, M. P., Susong, D. D., Shope, C. L., Heilweil, V. M., & Stolp, B. J. (2014). Continuous estimation of baseflow in snowmelt-dominated streams and rivers in the Upper Colorado River Basin: A chemical hydrograph separation approach. Water Resources Research, 50, 6986–6999. https://doi.org/10.1002/2013WR014939

FULL TEXTS BOOK

Miller, R., Bradford, W., & Peters, N. (1988). Specific conductance: Theoretical considerations and application to analytical quality control (USGS Water-Supply Paper 2311). U.S. Geological Survey.

Moriasi, D. N., Arnold, J. G., Van Liew, M. W., Bingner, R. L., Harmel, R. D., & Veith, T. L. (2007). Model evaluation guidelines for systematic quantification of accuracy in watershed simulations. Transactions of the ASABE, 50(3), 885–900. https://doi.org/10.13031/2013.23153

Nacar, S., Mete, B., & Bayram, A. (2024). Comparing Artificial Neural Networks and Regression-based Methods for Modeling Daily Dissolved Oxygen Concentration: A Study Based on Long-term Monitored Data. KSCE Journal of Civil Engineering, 28(11), 4813-4824.

Nacar, S., Mete, B., & Bayram, A. (2020). Estimation of daily dissolved oxygen concentration for river water quality using conventional regression analysis, multivariate adaptive regression splines, and TreeNet techniques. Environmental Monitoring and Assessment, 192(12), 752.

Nacar, S., Mete, B., & Bayram, A., (2019). Estimation of daily dissolved oxygen concentration in the Broad River, South Carolina. International Civil Engineering and Architecture Conference 2019 (ICEARC'19), pp: 879-885, Trabzon, Turkey.

NOAA. (2025, November 20). Flooding in South Carolina. National Weather Service. [Online]

O'Driscoll, M., Clinton, S., Jefferson, A., Manda, A., & McMillan, S. (2010). Urbanization effects on watershed hydrology and in-stream processes in the Southern United States. Water, 2(3), 605–648.

Pagano, T. C., Wood, A. W., Ramos, M. H., Cloke, H. L., Pappenberger, F., Clark, M. P., Cranston, M., Kavetski, D., Mathevet, T., Sorooshian, S., & Verkade, J. S. (2014). Challenges of Operational River Forecasting. Journal of Hydrometeorology, 15(4), 1692-1707. https://doi.org/10.1175/JHM-D-13-0188.1

Riis, T., Kelly-Quinn, M., Aguiar, F., Rumsey, C. A., Miller, M. P., Susong, D. D., Tillman, F. D., & Anning, D. W. (2015). Regional scale estimates of baseflow and factors influencing baseflow in the Upper Colorado River Basin. Journal of Hydrology-Regional Studies, 4, 91–107. https://doi.org/10.1016/j.ejrh.2015.04.008

Saemian, P., Elmi, O., Stroud M., Riggs R., Kitambo B. M., Papa F., Allen G. H. & Tourian M. J., (2025). Satellite altimetry-based extension of global-scale in situ river discharge measurements (SAEM). Earth System Science Data, 17, 2063-2085. https://doi.org/10.5194/essd-2024-406

Seitzinger, S. P., Mayorga, E., Bouwman, A. F., Kroeze, C., Beusen, A. H. W., Billen, G., Drecht G. V., Dumont. E., Fekete B. M., Garnier J. & Harrison J. A., (2010). Global river nutrient export: A scenario analysis of past and future trends. Global Biogeochemical Cycles, 24, GB0A08. https://doi.org/10.1029/2009GB003587

FULL TEXTS BOOK

SJWDWD. (2024). Startex-Jackson-Wellford-Duncan Water District, water quality report, Lyman, SC, USA. https://www.sjwd.com/wp-content/uploads/2025/06/2024-CCR.pdf

Toper, A. N., & İrvem, A. (2021). Determining reservoir volume of ponds in Hatay province using geographic information systems. Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences, 26(2), 452–460. (in Turkish with English abstract) https://doi.org/10.37908/mkutbd.928674

Uluer, O., Kırmacı, V., & Atas, S. (2009). Using the artificial neural network model for modeling the performance of the counter flow vortex tube. Expert Systems with Applications, 36(10), 12256-12263.

U.S.G.S. (2025, November 20). *USGS 02160105 Tyger River near Delta, SC – NWIS site information*. U.S. Department of the Interior. Retrieved from https://waterdata.usgs.gov/nwis/inventory/?site_no=02160105

Yao, B., Yaseen, Z. M., El-Shafie, A., & Kisi, O. (2023), ML-based streamflow prediction in the Upper Colorado River Basin using climate variables. Hydrology, 10(2), 29. https://doi.org/10.3390/hydrology10020029

FULL TEXTS BOOK

BİR KİMYASAL TESİSTE BİR GAZ MOTORLU KOJENERASYONUN EKONOMİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

ECONOMIC EVALUATION OF GAS ENGINE COGENERATION IN A CHEMICAL PLANT

Mustafa Taha İYİYÜREK

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Energy Systems Engineering, Osmaniye, Turkey

ORCID ID: 0009-0008-4680-6057

Doç. Dr. Osman KARA

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Energy Systems Engineering, Osmaniye, Turkey

ORCID ID: 0000-0003-1501-677X

Prof. Dr. Bülent YANIKTEPE

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Energy Systems Engineering, Osmaniye, Turkey

ORCID ID: ORCID:0000-0001-8958-4687

ÖZET

Kojenerasyon sistemleri, fosil kaynaklardan enerji üretimi yapan geleneksel yöntemlere göre yakıt tasarrufu sağlayan ve çevresel etkileri azaltan enerji teknolojileridir. Kojenerasyon sistemleri, ısı ve elektrik enerjisini tek bir yakıt kaynağından üreterek yüksek verimlilik, düşük enerji kaybı ve maliyet avantajı sağlamaktadır. Ayrıca, işletmelerin enerji taleplerini yerinde sağlamasından dolayı enerji nakil kayıplarını azaltması sayesinde, konvansiyonel sistemlere göre daha çevreci ve ekonomik bir olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada, kimyasal bir işletmenin enerji ihtiyacının karşılanmasında doğal gaz motorlu kojenerasyon sistem ile ekonomik açıdan değerlendirilmiştir. İşletmenin bir yıllık elektrik enerji ve doğal gaz tüketim verileri kullanılarak, fizibilite çalışmasında, sistemin yatırım maliyetleri ve geri ödeme süreleri analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, sisteminin geri ödeme süresi 2,72 yıl olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Gaz Motorlu Kojenerasyon, Ekonomik Analiz, Geri Ödeme Süresi

ABSTRACT

Cogeneration systems are energy technologies that provide fuel savings and reduce environmental impacts compared to conventional methods that generate energy from fossil sources. By producing both heat and electricity from a single fuel source, cogeneration systems offer high efficiency, low energy losses, and cost advantages. In addition, by meeting the energy demands of facilities on-site and thereby

FULL TEXTS BOOK

reducing transmission losses, they provide a more environmentally friendly and economical solution compared to conventional systems. In this study, the economic evaluation of meeting the energy demand of a chemical plant with a natural gas engine cogeneration system was conducted. Using one year of the facility's electricity and natural gas consumption data, the feasibility study analyzed the system's investment costs and payback period. As a result of the analyses, the payback period of the system was calculated to be 2.72 years.

Keywords: Gas Engine Cogeneration, Economic Analysis, Payback Period

INTRODUCTION

The rapid growth of the global population, the acceleration of industrialization, and the improvement in living standards significantly increase global energy demand. This situation necessitates the more efficient utilization of energy resources to ensure both ecological sustainability and economic stability. To preserve limited energy resources, new strategies are developed for energy generation and utilization processes. The gradual depletion of primary energy sources and the intensifying global competition make continuity, quality, and cost-effectiveness in energy supply inevitable [1].

The use of fossil fuels in energy production began with the Industrial Revolution. However, both the types of fossil fuels used, and their consumption amounts have changed significantly in recent years. Figure 1 shows the global distribution of fuel consumption by year. A rapid increase in fossil fuel consumption is observed between 1950 and 2024. When compared to 2024, fossil fuel consumption increased approximately eightfold since 1950 and doubled by 1980. In addition, significant transformation has occurred in the types of energy sources. Initially, coal was predominantly used; however, with the introduction of oil and natural gas, the energy mix diversified over time. Today, the change in the share of coal consumption is less than that of oil and natural gas [2].

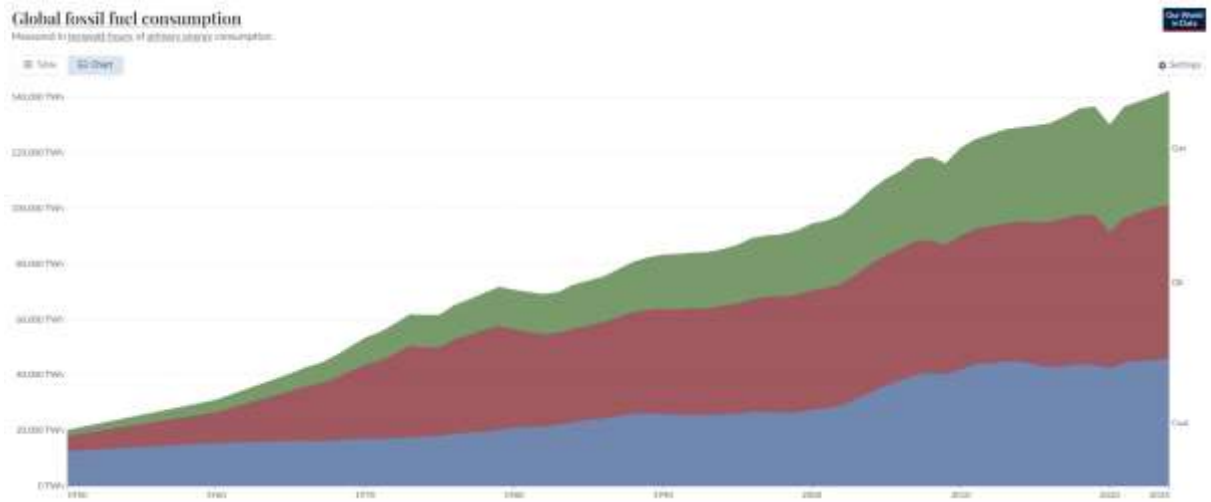


Figure 1. Change in global fuel consumption over the years [3]

The transformation of Turkey's electrical energy infrastructure over the last forty years, along with the continuous increases in installed capacity and generation capacity, quantitatively demonstrates the

FULL TEXTS BOOK

country's economic growth and the success of its energy policies. Figure 2 shows Turkey's installed capacity, while Figure 3 presents data on changes in energy production over the years. Turkey's total installed capacity, which was approximately 5,118 MW in 1980, reached 111,000 MW by 2023, a nearly 21-fold increase. During the same period, electricity generation increased from 20,000 GWh to 330,000 GWh, a growth of approximately 16.5 times. A significant acceleration was observed in both installed capacity and generation, particularly after 2005, reflecting the acceleration of energy investments and the rise in electricity demand. These developments are directly related to Turkey's industrialization process, population growth, and rising living standards.

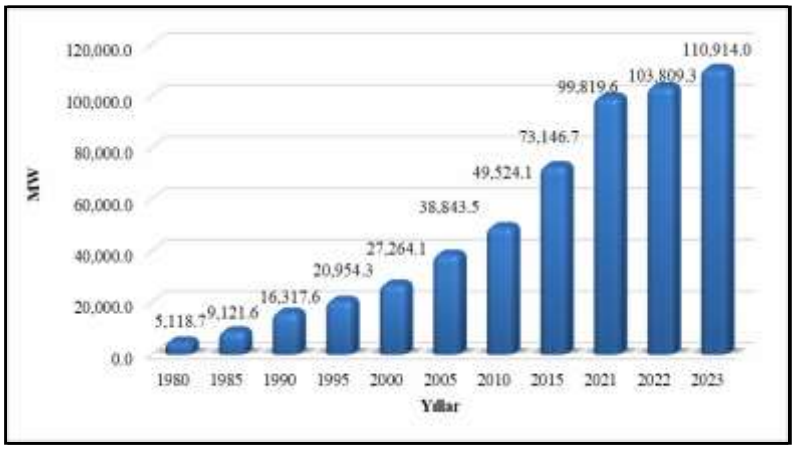


Figure 2. Change in Türkiye's Installed Capacity [4]

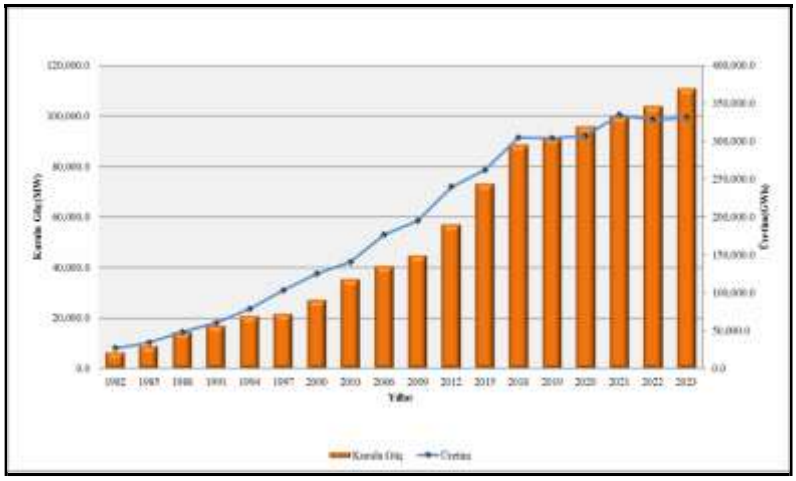


Figure 3. Change in Türkiye's Installed Power and Production [4]

The increasing consumption of fossil fuels over the years also causes these limited capacity resources to deplete more rapidly. The technologies used in the conversion of these fuels have emerged as one of the important issues [5]. In recent years, one of these technologies has been Cogeneration (Combined Heat and Power, CHP) systems, which are highly efficient energy conversion technologies that produce electricity and heat energy simultaneously from a single thermal source. With these systems, the energy efficiency of the system is increased, and fuel savings are achieved by recovering the waste heat generated during electricity generation [6]. In addition, on-site generation minimizes transmission losses. These systems provide both electricity generation, heating, and hot water from a single source [7]. In the simple cycle, gas turbines or engines that produce only electricity convert approximately 35–45% of their energy input into electricity. However, when cogeneration systems are used, the total

FULL TEXTS BOOK

energy efficiency of the system reaches 85–95% by also recovering the waste heat [8]. This efficient use of energy with cogeneration technology also prevents environmental pollution [9].

Cogeneration technologies have been evaluated from various perspectives in literature. This study presents some studies from an economic perspective. Atănăsoae compared two micro-cogeneration systems, one based on a Stirling engine and the other based on an ORC, based on a single-site system with a natural gas boiler and grid electricity. The results showed that these systems are economically viable even without government support, and that profitability increases significantly when the heat-to-power ratio matches user demand [10]. Isa et al. [11] compared different power generation technologies, such as gas turbines, steam turbines, microturbines, reciprocating engines, and fuel cells, in terms of power capacity, efficiency, and operating principles, and determined the most suitable control strategies. They also analyzed system performance using examples of applications in commercial buildings such as hospitals, airports, shopping malls, and hotels, demonstrating that a significant increase in energy efficiency can be achieved when cogeneration is integrated with renewable energy sources.

Naserabad et al. investigated the use of cogeneration technology instead of conventional energy systems to meet variable load requirements in an educational building in Tehran. The study found that the cogeneration system provided over 42% cost savings compared to the conventional system, had a payback period of 4.25 years, and significantly reduced carbon emissions [12]. A study by Sun calculated that a gas-engine cogeneration system provided over 37% energy savings compared to the conventional system, and had payback periods of 4.52 years and 2.65 years for the gas-engine cogeneration system in Jiangsu and Sichuan provinces, respectively [13].

In this study, the economic (cost) analysis of a natural gas engine cogeneration system that can be installed in a chemical plant operating in Turkey will be examined using energy input-output data.

MATERIAL AND METHOD

Nowadays, gas-engine cogeneration systems stand out in facilities where electricity demand is higher than heat demand, thanks to their electricity production efficiency of approximately 40%. These systems are highly suitable for applications where electricity and thermal energy demands are simultaneously present, such as university campuses, mass housing areas, and similar applications. Gas-engine cogeneration systems exhibit high cycle performance with overall efficiencies ranging from 85–90%. This technology achieves low emissions, while its ability to adapt to daily electricity and heat demand fluctuations increases the system's operational flexibility. Furthermore, short start-up and shutdown times enhance the rapid response capability of these systems [14]. Figure 4 presents the schematic structure and main components of a gas-engine cogeneration system. A Catepillar CG170-20 model natural gas cogeneration engine was selected for this study.

FULL TEXTS BOOK

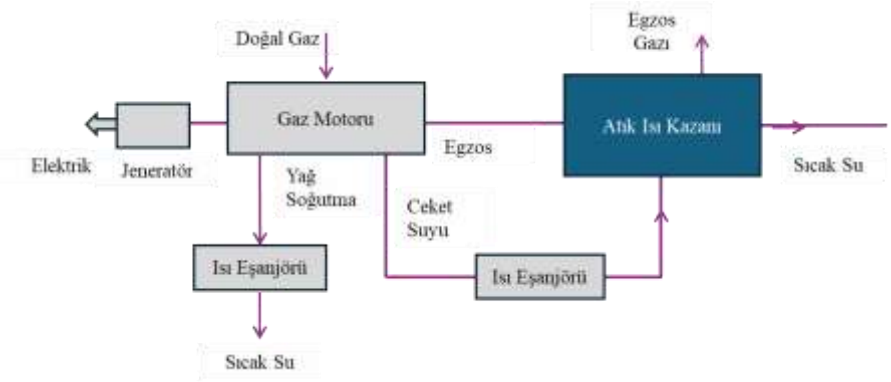


Figure 4. Process Schematic Representation of Gas Engine Cogeneration System [5,14]

In this study, the 2023 natural gas consumption values for the boiler room's steam needs and the 2023 electricity consumption values of the facility in question were measured for the analysis to be conducted. The obtained values are shown in Figures 5 and 6, respectively. Natural gas consumption is observed to increase significantly in the months of December, January, and February, while it decreases significantly in June, July, and August. Specifically, while natural gas consumption values were around 280,000 Sm^3 in January and February, consumption dropped to approximately 110,000 Sm^3 in August. Electricity consumption appears to vary more evenly throughout the year. While consumption was in the range of approximately 750,000–850,000 kWh between February and April, it was around 1,200,000 kWh in the remaining months.

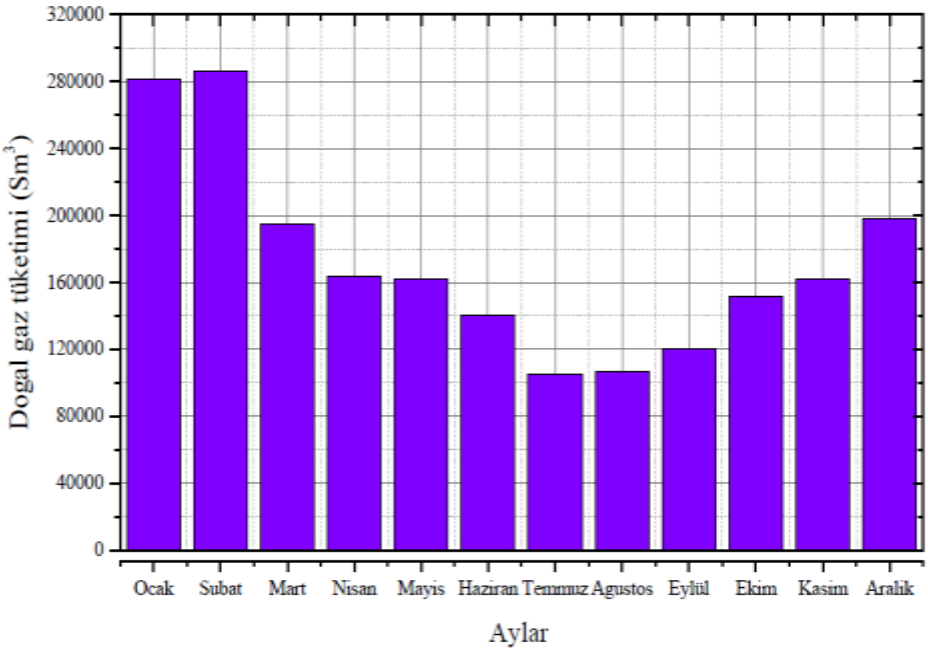


Figure 5. Natural gas consumption values [5]

FULL TEXTS BOOK

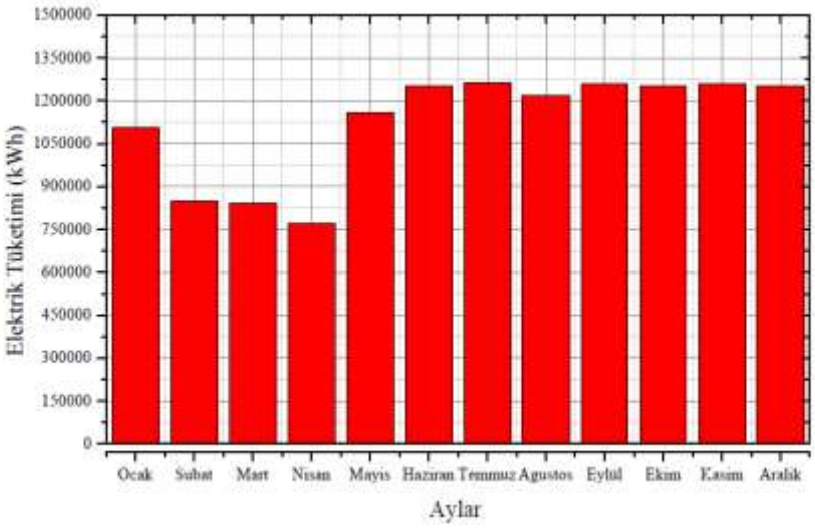


Figure 6. Electricity consumption values [5]

The facility is assumed to operate continuously 24/7, but electricity and heat requirements vary from month to month depending on the production target plan, resulting in changes in current power consumption. In the company's economic analysis, revenues are generated from electricity generation from gas-powered cogeneration, thermal gain from steam generation, and thermal gain from hot water. System expenses include operating and maintenance expenses, internal consumption expenses, and fuel consumption expenses.

In business economic analysis, the payback period method determines how quickly an investment can recover the initial capital expenditure. According to the economic assessment conducted for the project, the total initial investment cost of the cogeneration system was determined to be €860,000. This method does not provide a definitive judgment on the profitability or efficiency of the investment, but it does provide the investor with a preliminary assessment and guidance [14].

$$\text{Payback Period} = \frac{Investment\ Cost}{(Revenues - Expenses)} \quad (1)$$

RESULT AND DISCUSSION

The status of the energy produced by the selected cogeneration system in meeting the energy consumption for February and July is presented in the table below. Table 1 provides a comparison of the February electricity demand of the plant with the cogeneration production. The plant's electricity consumption in February is approximately 847,665 kWh, while the electricity generated by the cogeneration system is 847,700 kWh. Thus, the cogeneration system produces approximately 100% of the required electricity in February, operating at 63% load. While the plant's thermal demand in February is 2,745,416 kWh, it can be met with 929,041 kWh of energy from the gas engine cogeneration system operating at 63% load [5].

Table 1. Comparison of the Plant's Electricity Demand and Cogeneration Production for February [5]

Şubat	kWh
Tesisin Şubat Ayı Elektrik İhtiyacı	847.665
Kojenerasyon Sistemi ile Üretilen Elektrik Enerjisi (%63 yük oranı)	847.700

FULL TEXTS BOOK

Table 2. Meeting the Plant's Thermal Energy Demand with Cogeneration in February [5]

Şubat	kWh
Tesisin Şubat Ayı Isıl Enerji İhtiyacı	2.745.416
Kojenerasyon Sistemi ile Üretilen Isıl Enerjisi (%63 yük oranı)	929.041

Tables 3 and 4 show the status of meeting the plant's electricity and thermal energy requirements with the cogeneration system for July. In Table 3, the plant's total electricity demand in July is 1,261,418 kWh, while the cogeneration system can generate 1,260,019 kWh of electricity when operated at full load. This result indicates that the system can meet nearly all of the plant's electricity demand. According to Table 4, the plant's thermal energy demand in July is 1,004,716 kWh, whereas the cogeneration system can produce 1,382,513 kWh of thermal energy at full load. Thus, the system generates an amount of thermal energy exceeding the demand.

Table 3. Meeting the Plant's Electricity Demand with Cogeneration in July [5]

Temmuz	kWh
Tesisin Temmuz Ayı Elektrik İhtiyacı	1.261.418
Kojenerasyon Sistemi ile Üretilen Elektrik Enerjisi (%100 yük oranı)	1.260.019

Table 4. Meeting the Plant's Thermal Energy Demand with Cogeneration in July [5]

Temmuz	kWh
Tesisin Temmuz Ayı Isıl Enerji İhtiyacı	1.004.716
Kojenerasyon Sistemi ile Üretilen Isıl Enerjisi (%100 yük oranı)	1.382.513

The revenues, expenses, and project profit of the cogeneration unit have been determined. The annual total revenue of the cogeneration system is 2,176,130 €, while the annual total expenses are 1,860,321 €. In this case, the system's annual net profit is calculated as 315,809 € [5].

Payback Period = Investment Amount /(Revenue - Expenses)

Payback Period = 860.000 / (2.176.130-1.860.321)

Payback Period = 860.000 / 315.809

Payback Period = 32,6 Ay = It has been calculated as 2.72 years.

According to a widely accepted approach, a payback period of three years or less indicates that investment can be considered positive and economically feasible. However, using this method alone is not sufficient to assess the overall financial viability of the project. For a more comprehensive analysis, detailed financial evaluation methods, such as the Net Present Value method, which consider factors like interest rate, cash flow, and the time value of money, should be utilized [14]. In the literature, studies on the payback period of cogeneration systems report results ranging between 2 and 4.5 years [5] [14] [15].

FULL TEXTS BOOK

CONCLUSION

Today, energy is an indispensable element not only for the economic growth and sustainable development of countries but also for social development and the improvement of living standards. The majority of the energy sources used are still supplied from fossil fuels such as oil, coal, and natural gas. The limited capacity of fossil fuels, their high costs, and the environmental damage they cause have increased interest in renewable and efficient energy sources. On a global scale, in response to rising energy demand, combined heat and power (cogeneration) systems, which enable the simultaneous production of both heat and electricity, have emerged as an environmentally friendly technology. In this study, the economic analysis of a chemical plant operating in an industrial facility was evaluated using the plant's energy consumption data and a gas engine cogeneration system. The payback period of the facility was calculated as 2.72 years.

REFERENCES

[1] R. Gün, "Kojenerasyon sistemlerinin ekonomik analizi ve bir uygulama." Marmara Universitesi (Turkey), 2009.

[2] H. R. M. Roser, "Fossil-Fuels @ Ourworldindata.Org." 2024. [Online]. Available: https://ourworldindata.org/fossil-fuels

[3] Energy Institute, *Statistical Review of World Energy (2025); Smil (2017) – with major processing by Our World in Data*. 2025.

[4] T. Türkiye Elektrik İletim A.Ş., "Türkiye Elektrik Üretim-İletim 2023 İstatistikleri," p. https://www.teias.gov.tr/turkiye-elektrik-uretim-i.

[5] İyiyürek M.T., "Bir Endüstriyel Tesis İçin Kombine Isı-Güç Santral Sisteminin Ekonomik Analizi," *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Yüksek Lİsans Tezi*, 2025.

[6] J. A. Orlando, "Cogeneration Design Guide," *Am. Soc. Heating, Refrig. Air-Conditioning Eng.*, p. 346, 1996.

[7] Sektörüm Dergisi, "Trijenerasyon ve kojenerasyon sistemleri.," 2024, [Online]. Available: https://www.sektorumdergisi.com/trijenerasyon-ve-kojenerasyon-sistemleri/

[8] M. Rahim and D. Gündüz, "Gaz Türbinli Bir Isil-Güç (Kojenerasyon) Çevrim Santralinin Enerji Ve Ekserji Analizi: Ankara Şartlarinda Uygulama," *TÜBAV Bilim Derg.*, vol. 6, no. 2, pp. 19–27, 2013.

[9] The European Association for the Promotion of Cogeneration, "A guide to cogeneration," *Available left angle Brac. www. cogen. org right-*, no. March, pp. 1–49, 2001, [Online]. Available: http://www.energymanagertraining.com/CHPMaterial/12-V-EDUCOGEN_Cogen_Guide.pdf

[10] P. Atănăsoae, "Technical and Economic Assessment of Micro-Cogeneration Systems for Residential Applications," *Sustainability*, vol. 12, no. 3. 2020. doi: 10.3390/su12031074.

[11] N. M. Isa, C. W. Tan, and A. H. M. Yatim, "A comprehensive review of cogeneration system in a microgrid: A perspective from architecture and operating system," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 81, pp. 2236–2263, 2018.

[12] S. N. Naserabad, P. Ahmadi, K. Mobini, and M. Mortazavi, "Thermal design and dynamic performance assessment of a hybrid energy system for an educational building," *Energy Build.*, vol.

FULL TEXTS BOOK

278, p. 112513, 2023.

[13] Z.-G. Sun, "Energy efficiency and economic feasibility analysis of cogeneration system driven by gas engine," *Energy Build.*, vol. 40, no. 2, pp. 126–130, 2008.

[14] A. Erişmiş, *Atatürk Üniversitesi Yerleşkesi için Kojenerasyon Sisteminin Ekonomik Analizi, Yüksek Lisans Tezi*. 2021.

[15] E. Çalış, "Doğal gaz yakıtlı bir kojenerasyon sisteminin tasarımı ve analizi: Aksaray Üniversitesi örneği," 2023.

THE EFFECT OF DIFFERENT GARLIC AND PEPPER VARIETIES USED IN AFŞIN ÇAMAN ON THE MINERAL CONTENT

AFŞİN ÇAMANINDA KULLANILAN FARKLI SARIMSAK VE BİBER ÇEŞİTLERİNİN MİNERAL İÇERİĞİNE ETKİSİ

Hasan Yiğit

Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Food Engineering, 80000 Osmaniye, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2681-2803

Kurban Yaşar

*Osmaniye Korkut Ata University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Food Engineering, 80000 Osmaniye, Türkiye, *Corresponding Author: Kurban Yaşar, E-Mail:*

ORCID ID:0000-0002-6514-2101

ABSTRACT

This study aims to determine the effects of different red pepper varieties (Maraş pepper and Urfa pepper (isot) and garlic varieties (Afşin Koçovası and Taşköprü), used in Afşin Çaman production, on the product's mineral profile. Four different formulations (K1–K4) were prepared, and the levels of potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), phosphorus (P), iron (Fe), zinc (Zn), copper (Cu), and manganese (Mn) were analyzed. Mineral analyses were performed using atomic absorption spectrometry. Data was evaluated using one-way analysis of variance (ANOVA) and Duncan's multiple range test. The results showed that the pepper variety produced statistically significant differences ($P < 0.05$) in all mineral elements, whereas the garlic variety had no significant effect. The K1 and K2 samples produced with Maraş pepper exhibited higher potassium values, whereas the K3 and K4 samples produced using Urfa pepper (isot) had a richer mineral profile in iron, zinc, copper, and manganese. These results highlight the decisive role of the pepper variety used in enhancing the functional value of Afşin Çaman and emphasize the critical importance of raw material selection in optimizing the mineral composition of traditional products.

Keywords: Afşin Çaman, mineral composition, traditional food, Maraş pepper, Urfa pepper (isot), garlic varieties, atomic absorption spectrophotometry

ÖZET

Bu çalışmada, Afşin Çaman üretiminde kullanılan farklı kırmızı biber çeşitleri (Maraş biberi ve Urfa biberi (isot) ve sarımsak çeşitlerinin (Afşin Koçovası ve Taşköprü) ürünün mineral profili üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Dört farklı formülasyon (K1–K4) hazırlanmış ve potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), fosfor (P), demir (Fe), çinko (Zn), bakır (Cu) ve manganez (Mn) düzeyleri atomik absorpsiyon spektrometrisi kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler, tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Duncan'ın çoklu aralık testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar, biber çeşidinin tüm mineral elementler üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklara ($P <0,05$) neden olduğunu, buna karşın sarımsak çeşidinin anlamlı bir etkisinin bulunmadığını göstermiştir. Maraş biberi ile üretilen K1 ve K2 örnekleri daha yüksek potasyum değerleri sergilerken, Urfa biberi (isot) ile üretilen K3 ve K4 örnekleri demir, çinko, bakır ve manganez bakımından daha zengin bir mineral profiline sahip olmuştur. Bu sonuçlar, Afşin Çaman'ın fonksiyonel değerini artırmada kullanılan biber çeşidinin

FULL TEXTS BOOK

belirleyici rolünü vurgulamakta ve geleneksel ürünlerin mineral bileşimini optimize etmede hammadde seçiminin kritik önemini ortaya koymaktadır

Anahtar Kelimeler: Afşin Çaman, mineral bileşimi, geleneksel gıda, Maraş biberi, Urfa biberi (isot), sarımsak çeşitleri, atomik absorpsiyon spektrofotometrisi

FULL TEXTS BOOK

INTRODUCTION

Traditional foods play a vital role in preserving cultural heritage and supporting rural development. One such product is Afşin Çaman, a unique spice blend from the Afşin district of Kahramanmaraş. Prepared using traditional methods, Afşin Çaman is a processed spice mixture that has recently attracted significant commercial interest. Its main ingredients include bone broth, garlic, red pepper, and a locally sourced spice blend known as 'çaman'. The sensory and nutritional quality of Afşin Çaman depends largely on the characteristics of these raw materials (Akbudak, 2022).

The fundamental difference between çaman and çemen lies in their essential components: çaman is prepared with fatty meat broth, while çemen contains fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.). Afşin Çaman can be consumed as a spreadable breakfast product by melting it in butter or can be used as an ingredient in sauces for local dishes such as buttered eggs and traditional stews.

Garlic and red pepper are key ingredients that significantly impact the nutritional composition of the product, particularly its mineral content. Garlic (*Allium sativum* L.) is a functional plant rich in sulphur compounds, vitamins, and essential minerals, such as calcium, potassium, iron, and magnesium (Hacıseferoğulları et al., 2005). In Turkey, the geographically designated Taşköprü and Afşin Koçovası garlic varieties are known for their distinctive aromas and regional suitability (Türkpatent, 2010; Türkpatent, 2021). Similarly, red pepper (*Capsicum* spp.) contributes to the product's color, aroma, and nutritional value through its phenolic compounds and capsaicin content. Maraş and Urfa (isot) peppers also have geographical indication status (Türkpatent, 2001; 2003).

Minerals are vital micronutrients that play a role in bone development, enzyme activity, cellular signaling, and immune regulation. Adequate mineral intake, including calcium, magnesium, phosphorus, iron, zinc, and potassium, is important for maintaining metabolic balance and reducing the risk of chronic diseases (Razzaque and Wimalawansa, 2025). However, modern agricultural practices have led to widespread micronutrient deficiencies by causing a decline in soil nutrient density. Therefore, evaluating the mineral composition of functional foods is becoming increasingly important. Townsend et al. (2023) emphasize that enhancing mineral bioavailability is paramount in the context of basic nutrition.

Studies on the mineral composition of Afşin Çaman have been limited to date. Akbudak (2022) provided preliminary data on the product's composition and sensory characteristics, but a detailed mineral profile has not been reported. Therefore, further research is needed to better understand its nutritional and functional properties.

This study aims to evaluate the mineral composition of Afşin Çaman prepared from different garlic (Taşköprü and Afşin Koçovası) and red pepper (Maraş and Urfa) varieties. Potassium, calcium, magnesium, phosphorus, iron, zinc, copper, and manganese levels were determined to assess how raw material diversity affects the mineral profile. The findings are expected to contribute to the functional evaluation of traditional foods, clarify the role of geographically specified components, and support product standardization efforts.

MATERIALS AND METHODS

Methods

Preparation of Afşin Çaman Samples

Production stages were carried out using traditional methods. Each formulation underwent the stages of kneading, resting, filling, and packaging. The kneading time was approximately 15–20 minutes, and the resting time was at room temperature for at least 12 hours.

The formulations and process steps are summarized below and shown in Figure 1.

Formulations:

K1: Maraş pepper + çaman spice + Afşin Koçovası garlic + hot bone broth

K2: Maraş pepper + çaman spice + Taşköprü garlic + hot bone broth

K3: Urfa pepper (isot) + çaman spice + Afşin Koçovası garlic + hot bone broth

K4: Urfa pepper (isot) + çaman spice + Taşköprü garlic + hot bone broth

In all formulations, hot bone broth was gradually added to the mixture, and the mixture was then kneaded until a homogeneous dough was formed. The mixtures were covered and left to rest at room temperature for at least 12 hours. After the resting period, the samples were filled into containers and packaged for subsequent analysis. The production method of Afşin Çaman is illustrated in Figure 2.

Figure 2. Afşin Çaman Production Flow Chart

Step Processing Stage Description

1 Hot bone broth is added to the çaman spice, pepper, and garlic mixture.

2 Kneading (15-20 min) .The mixture is kneaded until it becomes homogeneous and paste-like.

3 Resting (≥12 hours, room temperature) The dough is covered and left to rest at room temperature to develop its flavor.

4 Filling The rested mixture is filled into containers.

5 Packaging Final packaging is carried out under hygienic conditions for further analysis.

Mineral Content Analysis

The mineral composition of the Afşin Çaman samples was determined according to the method described by Chapman and Pratt (1961). For this purpose, 0.5 g was taken from each sample, placed in 50-mL porcelain crucibles, and subjected to dry ashing in a cinerary furnace at 550 °C for 5 hours. After cooling to room temperature, the ash was dissolved in 5 mL of 2 N HCl, and the volume was adjusted to 50 mL with deionized water. The resulting solutions were filtered through Whatman No. 42 filter paper for analysis.

Macroelements such as potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), and phosphorus (P), as well as microelements such as iron (Fe), zinc (Zn), copper (Cu), and manganese (Mn), were determined using atomic absorption spectrophotometry (Agilent 240 FS, UK). All results are expressed in mg/kg (Karakuş and Yaşar, 2025).

Statistical Analysis

All data obtained from Afşin Çaman samples were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA). Significant differences between groups were determined using Duncan's multiple range test at the 95% confidence level. Statistical analyses were performed using SAS 9.4 software (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

FULL TEXTS BOOK

RESULTS AND DISCUSSION

The mineral compositions of Afşin Çaman samples produced using different pepper,

and garlic varieties are presented in Table 1. Potassium, calcium, magnesium, phosphorus, iron, zinc, copper, and manganese levels varied significantly with the pepper variety, while the garlic variety had no significant effect ($p > 0.05$).

Potassium is the primary intracellular cation and plays a vital role in nerve impulse transmission and muscle contraction (D'Elia, 2024). Potassium levels differed significantly depending on the pepper variety ($P < 0.01$). Samples prepared with Maraş pepper K1 (12.225 mg/kg) and K2 (13.520 mg/kg) contained higher potassium concentrations than those formulated with Urfa pepper (isot) K3 (9,185 mg/kg) and K4 (9.100 mg/kg). Calcium, approximately 99% of which is in the skeleton, contributes to nerve transmission, hormone secretion, and vascular function (Li et al., 2018). Calcium levels were influenced by pepper variety ($P < 0.01$). Urfa pepper (isot)-based samples K3 (560 mg/kg) and K4 (825 mg/kg) showed significantly higher values than the Maraş pepper samples K1 (135 mg/kg) and K2 (240 mg/kg).

Table 1. Least square means, standard error of means (SEM), and p-values of mineral contents (mg/kg) in Afşin Çaman samples produced with different peppers and garlic varieties

Mineral (mg/kg)	K1	K2	K3	K4	SEM	Pepper P	Garlic P	P x G P
K	12225^{a}	13520^{a}	9185^{b}	9100^{b}	443.18	0.0011	0.2440	0.1945
Ca	135^{b}	240^{b}	560^{a}	825^{a}	105.18	0.0086	0.1534	0.4893
Mg	325^{b}	455^{ab}	595^{a}	590^{a}	53.56	0.0194	0.3081	0.2761
P	1000^{b}	1275^{ab}	1525^{a}	1475^{a}	129.30	0.0486	0.4334	0.2772
Fe	61.62^{b}	54.12^{b}	126.88^{a}	106.38^{a}	7.10	0.0012	0.1201	0.4120
Zn	1.62^{b}	4.37^{b}	12.37^{a}	10.00^{a}	1.50	0.0056	0.9071	0.1647
Cu	0.10^{b}	0.31^{b}	3.12^{a}	3.25^{a}	0.18	0.0001	0.4139	0.8213
Mn	0.10^{b}	1.24^{b}	6.75^{a}	6.62^{a}	0.52	0.0003	0.3876	0.2939

K1: Maraş pepper + çaman spice + Afşin Koçovası garlic + hot bone broth, K2: Maraş pepper + çaman spice + Taşköprü garlic + hot bone broth, K3: Urfa pepper (isot) + çaman spice + Afşin Koçovası garlic + hot bone broth, K4: Urfa pepper (isot) + çaman spice + Taşköprü garlic + hot bone broth. Different superscript letters in the same row indicate statistically significant differences ($P < 0.05$).

Magnesium acts as a cofactor for numerous enzymes and is essential for Na^{+}/K^{+}-ATPase activity and neuromuscular function (Ergün, 2019). Magnesium concentrations varied significantly among pepper varieties ($P < 0.05$). Samples containing Urfa pepper (isot) (K3, 595 mg/kg; K4, 590 mg/kg) showed higher values than samples containing Maraş pepper (K1, 325 mg/kg; K2, 455 mg/kg).

Phosphorus, an essential element in bone mineralization and energy metabolism (Bird and Eskin, 2021), was significantly influenced by pepper type ($P < 0.05$). The highest phosphorus concentrations were detected in the Urfa pepper (isot)-based samples K3 (1525 mg/kg) and K4 (1475 mg/kg). These values

FULL TEXTS BOOK

are consistent with those reported by Akbudak and Turgay (2024), who found phosphorus levels ranging from 987.5 to 1044 mg/kg in traditional çemen.

Iron is essential for oxygen transport and DNA synthesis (Abbaspour et al., 2014). Iron content varied significantly among pepper varieties ($P < 0.01$). Urfa pepper (isot)-based K3 (126.88 mg/kg) and K4 (106.38 mg/kg) samples had significantly higher iron levels than K1 (61.62 mg/kg) and K2 (54.12 mg/kg) prepared with Maraş pepper.

Zinc, an element that cannot be stored in the body and must therefore be regularly obtained from diet, is vital for many enzymatic processes (Stiles et al., 2024). Zinc content varied significantly among pepper varieties ($P < 0.01$). The Urfa pepper (isot)-containing samples K3 (12.37 mg/kg) and K4 (10.00 mg/kg) showed significantly higher concentrations than the Maraş pepper formulations K1 (1.62 mg/kg) and K2 (4.37 mg/kg).

Copper plays an important role in energy production and antioxidant defense mechanisms (Binesh and Venkatachalam, 2024). Its concentration differed significantly by pepper type ($P < 0.001$). The Urfa pepper (isot)-containing samples K3 (3.12 mg/kg) and K4 (3.25 mg/kg) showed higher values than the Maraş pepper formulations K1 (0.10 mg/kg) and K2 (0.31 mg/kg).

Manganese acts as a cofactor for numerous enzymes and contributes to the reduction of oxidative stress (Wang et al., 2025). Manganese levels varied significantly among pepper varieties ($P < 0.001$). The highest concentrations were found in the Urfa pepper (isot)-containing K3 (6.75 mg/kg) and K4 (6.62 mg/kg) samples, while the lowest concentrations were observed in K1 (0.10 mg/kg) and K2 (1.24 mg/kg).

Overall, Urfa pepper (isot)-based formulations (K3 and K4) exhibited higher concentrations of trace elements such as iron, zinc, copper, and manganese, while the Maraş pepper samples were richer in potassium. These differences are likely related to the botanical characteristics of the peppers and the mineral composition of the soils in which they were grown (Erol et al., 2024). Additionally, the drying and processing techniques of the peppers may affect their mineral content. For example, Kırmızıkaya and Doğan (2023) reported that the brick oven drying method effectively minimized mineral losses during processing.

CONCLUSION

This study has shown that the pepper variety used in Afşin Çaman production significantly affects its mineral composition, whereas the garlic variety does not have a statistically significant effect. Formulations prepared with Urfa pepper (isot) (K3 and K4) had higher concentrations of trace elements (iron, zinc, copper, and manganese), whereas formulations prepared with Maraş pepper (K1 and K2) were richer in potassium. These differences are attributed to the botanical characteristics of the peppers and the mineral composition of the soils in which they are grown.

The findings emphasize that the choice of pepper variety plays a decisive role in determining the functional and nutritional properties of Afşin Çaman. Optimizing the composition of the raw material, particularly in terms of the origin of the pepper, can improve the mineral profile and overall functional quality of this traditional product. Furthermore, these data contribute to the scientific documentation and standardization of foods with geographical indications, supporting their protection and promotion in national and international markets.

Acknowledgments

This article is based on Hasan Yiğit's master's thesis.

FULL TEXTS BOOK

REFERENCES

Abbaspour, N., Hurrell, R., & Kelishadi, R. (2014). Review on iron and its importance for human health. Journal of research in medical sciences: The Journal of Isfahan University of Medical Sciences, 19(2), 164.

Akbudak, Z., & Turgay, Ö. (2024). Some Properties of Traditional Afşin Çemen. Food Health and Technology Innovations, 7(14), 550-561.

Akbudak, Z. (2022). Geleneksel Afşin çemeninin bazı özellikleri, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, 2022.

Binesh, A., & Venkatachalam, K. (2024). Copper in human health and disease: a comprehensive review. Journal of Biochemical and Molecular Toxicology, 38(11), e70052. https://doi.org/10.1002/jbt.70052

Bird, R. P., & Eskin, N. M. (2021). The emerging role of phosphorus in human health. In Advances in food and nutrition research (Vol. 96, pp. 27-88). Academic Press. https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2021.02.001

Chapman, H.D.; Pratt, P.F. (1961). Methods of Analysis for Soil, Plants and Water; Division of Agricultural Science, University of California: Berkeley, CA, USA, 1961.

D'Elia, L. (2024). Potassium intake and human health. Nutrients, 16(6), 833. https://doi.org/10.3390/nu16060833

Ergün, F. (2019). İnsan sağlığı ve beslenme fizyolojisi açısından magnezyum. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(3), 26-33.

Erol, Ü. H., Gümüş, P., & Arpacı, B. B. (2024). Comparative analysis of fatty acid profiles, phytochemical and mineral contents of pepper spice types in Türkiye. Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 29(1), 133-147. https://doi.org/10.37908/mkutbd.1369509

Hacıseferoğulları, H., Özcan, M., Demir, F., & Çalışır, S. (2005). Some nutritional and technological properties of garlic (Allium sativum L.). Journal of Food Engineering, 68(4), 463-469. https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2004.06.024

Karakuş, V., & Yaşar, K. (2025). The effect of peanut tahini utilization on the mineral content of halva. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 28(1), 285-291. https://doi.org/10.17780/ksujes.1559065

Kırmızıkaya, E. S., & Doğan, İ. (2023). Effect of different drying systems on drying performance of maraş green pepper (C. annum). Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 11(8), 1409-1414. https://doi.org/10.24925/turjaf.v11i8.1409-1414.5687

Li, K., Wang, X. F., Li, D. Y., Chen, Y. C., Zhao, L. J., Liu, X. G., & Deng, H. W. (2018). The good, the bad, and the ugly of calcium supplementation: a review of calcium intake on human health. Clinical Interventions in Aging, 2443-2452. https://doi.org/10.2147/CIA.S157523

Razzaque, M. S., & Wimalawansa, S. J. (2025). Minerals and human health: from deficiency to toxicity. Nutrients, 17(3), 454. https://doi.org/10.3390/nu17030454.

Stiles, L. I., Ferrao, K., & Mehta, K. J. (2024). Role of zinc in health and disease. Clinical and Experimental Medicine, 24(1), 38. https://doi.org/10.1007/s10238-024-01302-6

FULL TEXTS BOOK

Townsend, J. R., Kirby, T. O., Marshall, T. M., Church, D. D., Jajtner, A. R., & Esposito, R. (2023). Foundational nutrition: Implications for human health. Nutrients, *15*(13), 2837. https://doi.org/10.3390/nu15132837

Türkpatent, (2001). Turkish Patent and Trademark Office, Geographical Indications Portal, Urfa Pepper, 2001.

Türkpatent, (2003). Turkish Patent and Trademark Office, Geographical Indications Portal, Maraş Pepper, 2003.

Türkpatent, (2010). Turkish Patent and Trademark Office, Geographical Indications Portal, Taşköprü Garlic, 2010.

Türkpatent, (2021). Turkish Patent and Trademark Office, Geographical Indications Portal, Afşin Koçovası Garlic, 2021.

Wang, Y., Li, J., Zhuang, J., Wu, Y., Liu, J., & Han, S. (2025). Manganese in health and disease. Nutrition Research Reviews, 1-41. https://doi.org/10.1017/S0954422425100139

ANALYSIS AND BIOMEDICAL APPLICATIONS OF THE PLETHYSMOGRAPHIC SIGNAL FOR PATHOLOGY DETECTION

ISMAILI Mohamed*, RATTAL Mourad, LYAZIDI AISSAM,

Biomedical Sciences and Engineering, Biophysic and health

Hassan 1st University, Higher Institute of Health Sciences

ABSTRACT

The plethysmographic signal obtained from photoplethysmography (PPG) is one of the most widely used non-invasive indicators of peripheral blood volume dynamics. Initially used for heart rate and oxygen saturation monitoring, this signal has progressively emerged as a rich biomarker of cardiovascular, respiratory, and autonomic function. Recent advances in wearable sensing, digital signal processing, and statistical modeling have made it possible to detect subtle physiological anomalies linked to conditions such as arrhythmias, hypertension, sleep apnea, and vascular dysfunctions. This work reviews the physiological principles underlying the PPG signal, describes the main analytical methods used to characterize it, and highlights state-of-the-art approaches for pathology detection. Limitations and research perspectives are also discussed.

1. Introduction

Photoplethysmography has become a cornerstone of modern physiological monitoring, particularly with the rise of wearable devices. Despite its relatively simple optical principle emission and detection of light modulated by pulsatile blood volume the PPG waveform encodes a broad range of physiological information. Its AC component reflects cardiac cycles, whereas its DC component is influenced by vasomotor activity, respiration, and autonomic regulation.

In recent years, numerous studies have shown that pathological conditions lead to measurable alterations in the morphology and dynamics of the plethysmographic waveform. These modifications, not always visible to the naked eye, can be detected through advanced signal processing and machine learning techniques, enabling non-invasive screening and long-term monitoring of cardiovascular and respiratory disorders.

This document provides a structured overview of the plethysmographic signal from a biomedical engineering perspective, exploring its physiological foundations, processing methodologies, and diagnostic applications.

2. Characteristics of the Plethysmographic Signal

2.1 Physiological origin

The PPG signal reflects variations in arterial blood volume. During systole, the transient increase in pressure causes the arterial bed to expand, increasing optical absorption. During diastole, the opposite occurs. The slower DC component is influenced by thermoregulation, endothelial regulation, and respiratory activity.

2.2 Waveform morphology

A typical PPG cycle contains:

- a sharp systolic upstroke,

FULL TEXTS BOOK

- a well-defined systolic peak,
- a dicrotic notch associated with aortic valve closure,
- a diastolic wave.

Pathologies affecting arterial compliance, peripheral resistance, or autonomic balance may distort these morphological landmarks.

3. Methods

3.1 Signal acquisition

PPG signals are commonly captured using red or infrared LEDs and photodetectors placed on the finger, wrist, or earlobe. Sampling frequencies between 100 and 200 Hz are typically sufficient for morphological analysis. The acquisition site, skin perfusion, sensor pressure, and motion influence the resulting waveform.

3.2 Preprocessing

Because raw PPG signals are prone to noise and artifacts, preprocessing is crucial:

- bandpass filtering (e.g., 0.5–10 Hz),
- adaptive filtering using accelerometer inputs,
- wavelet-based denoising for multi-scale noise reduction,
- segmentation into individual cardiac cycles,
- normalization to reduce inter-subject variability.

3.3 Feature extraction

a) Time-domain features

- systolic rise time,
- pulse amplitude,
- pulse width,
- inter-beat interval variability.

b) Frequency-domain features

- power spectral density distribution,
- respiratory modulation indices,
- low-frequency / high-frequency ratios.

c) Morphological descriptors

- prominence of the dicrotic notch,
- second derivative PPG (SDPPG) waves (a–e),
- symmetry and slope indices.

d) Hemodynamic indices

- Pulse Transit Time (PTT),
- Pulse Arrival Time (PAT),
- Augmentation Index (AIx).

3.4 Classification and modeling

FULL TEXTS BOOK

Extracted features are used to train models such as:

- logistic regression and linear discriminants,
- support vector machines,
- random forests,
- convolutional neural networks,
- sequential neural architectures (LSTM, Transformer models).

4. Results (Synthesis of Current Evidence)

Numerous studies report promising results:

Cardiovascular disorders

- Atrial fibrillation detection reaches sensitivities exceeding 90% when analyzing irregular inter-beat dynamics.
- Hypertension may be identified through stiffness-related parameters and morphological indices.
- Peripheral arterial disease can be screened by evaluating pulse amplitude attenuation and timing characteristics.

Respiratory disorders

- Sleep apnea episodes can be detected by analyzing pulsatile amplitude modulations synchronized with respiration.

Autonomic dysfunction

- Individuals with diabetic neuropathy exhibit characteristic alterations in variability indices derived from PPG.

Systemic conditions

- Early signs of sepsis correlate with changes in vascular tone and microcirculatory dynamics captured by the PPG.

5. Discussion

The results confirm the strong potential of PPG for non-invasive and continuous health monitoring. Nonetheless, several limitations must be acknowledged:

Challenges

- High sensitivity to motion artifacts, especially in wrist-worn devices,
- Significant inter-subject and intra-subject physiological variability,
- Dependence on environmental and anatomical factors such as skin temperature or optical properties,
- Limited robustness across acquisition sites.

Opportunities

- Improved multimodal sensor fusion (PPG + ECG + accelerometry),
- Development of personalized calibration frameworks,
- Advanced deep learning algorithms capable of capturing subtle waveform characteristics,
- Integration into telemedicine platforms for remote monitoring.

6. Conclusion

The plethysmographic signal stands as a powerful non-invasive window into cardiovascular and respiratory physiology. Through the combination of advanced signal processing and machine learning, PPG analysis enables the detection of diverse pathologies, from arrhythmias to sleep apnea and vascular dysfunction. While limitations persist, ongoing research continues to strengthen the reliability and clinical relevance of PPG-based diagnostics. As wearable health technologies evolve, the plethysmographic signal is poised to play an increasingly important role in personalized and preventive healthcare.

7. REFERENCES

Allen, J. (2007). Photoplethysmography and its application in clinical physiological measurement. *Physiological Measurement, 28*(3), R1–R39.

Elgendi, M. (2012). On the analysis of fingertip photoplethysmogram signals. *Current Cardiology Reviews, 8*(1), 14–25.*

Poon, C. C., & Zhang, Y. T. (2005). Cuff-less measurements of blood pressure by pulse transit time. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine.*

Sharma, M., et al. (2017). Cuffless and continuous blood pressure monitoring: A methodological review. *Sensors, 17*(12), 2508.

FULL TEXTS BOOK

THE ROLE OF ECOWAS TRADE POLICIES IN NIGERIA'S AGRICULTURAL SECTOR: ASSESSING THE BENEFITS AND CHALLENGES

KOCE, Henry Diko PhD

Department of Business Administration, Newgate University Minna

DR. LABARAN NDANUSA,msi

Department of International Relations, Newgate University Minna

Dr. Jamila Rabiu

Department of International Relations, Newgate University Minna

Ahmad Adamu Gboyako

Department of International Relations, Newgate University Minna

ABSTRACT

This paper examines the influence of ECOWAS trade policies especially the ECOWAS Trade Liberalisation Scheme (ETLS) and the Common External Tariff (CET) on Nigeria's agricultural sector. Drawing from policy documents and scholarly literature, the study highlights the benefits of regional integration, including expanded market access, value-chain development, and consumer welfare gains. It also identifies persistent challenges such as non-tariff barriers, infrastructure deficits, uneven policy implementation, and increased vulnerability of smallholder farmers to regional competition. The paper concludes that maximizing the gains of ECOWAS trade policies requires improved domestic infrastructure, strengthened border governance, and targeted support to local producers.

Keywords: ECOWAS, ETLS, CET, agriculture, Nigeria, regional trade integration.

1. Introduction

Regional trade integration is central to the mandate of the Economic Community of West African States (ECOWAS), which aims to deepen economic cooperation and promote a common market. Nigeria, as the region's largest economy and agricultural powerhouse, occupies a strategic position in the implementation of ECOWAS trade policies. Through instruments such as the ECOWAS Trade Liberalisation Scheme (ETLS) and the Common External Tariff (CET), ECOWAS seeks to facilitate intra-regional trade and improve competitiveness among member states (Adewuyi, 2016).

Agriculture remains important to Nigeria's economy, employing more than one-third of the population and contributing significantly to GDP (National Bureau of Statistics, 2022). Thus, regional trade policies have direct implications for farmers, agro-processors, and agribusiness investors. This paper assesses the extent to which ECOWAS trade policies support or constrain agricultural development in Nigeria.

2. Conceptual and Policy Background

2.1 ECOWAS Trade Liberalisation Scheme (ETLS)

The ETLS aims to remove customs duties and taxes on goods produced within the region, thereby increasing intra-ECOWAS trade (ECOWAS Commission, 2015). It is designed to complement industrialization efforts by enabling freer movement of agricultural and manufactured goods.

2.2 Common External Tariff (CET)

FULL TEXTS BOOK

The CET harmonizes import tariffs applied by all ECOWAS member states. By placing imports into tariff bands ranging from 0% to 35%, the CET seeks to protect regional industries while maintaining a stable trade regime (Bouët & Odjo, 2019). Agricultural commodities often fall under protective tariff lines due to their sensitivity in national economies.

2.3 Significance for Agriculture

Trade liberalization affects agriculture through changes in market access, input prices, consumer demand, and competition. For Nigeria, ECOWAS policies shape access to regional markets and influence the competitiveness of domestic production (Kareem, 2014).

3. Methodology

This paper adopts a qualitative, desk-based review method, drawing on ECOWAS protocols, policy briefs, and peer-reviewed studies. Particular attention is given to empirical research on intra-regional agricultural trade in West Africa.

4. Benefits of ECOWAS Trade Policies for Nigeria's Agriculture

4.1 Expanded Market Access

The ETLS provides Nigerian farmers and agribusinesses with preferential access to a regional market of over 400 million people (Adewuyi, 2016). Products such as cassava derivatives, cereals, livestock feed, and processed goods benefit from reduced tariffs and reduced trade barriers.

4.2 Consumer Welfare and Price Stabilization

Harmonized tariffs can reduce consumer prices by promoting competition and increasing the availability of affordable agricultural goods (Kareem, 2014). Regional trade also helps stabilize supply during periods of domestic shortfalls.

4.3 Value-Chain Integration

ECOWAS trade policies promote cross-border value chains, enabling Nigerian producers to specialize in areas of comparative advantage (Bouët & Odjo, 2019). For instance, Nigeria's cassava and maize industries benefit from complementary processing capacities in neighboring states.

4.4 Policy Predictability

The CET reduces tariff uncertainty, creating a more predictable investment environment for agricultural investors and agribusiness firms across West Africa (UNCTAD, 2020).

5. Challenges of ECOWAS Trade Policies

5.1 Non-Tariff Barriers (NTBs)

Despite tariff reductions, non-tariff barriers such as road checkpoints, customs delays, and sanitary/phytosanitary restrictions remain widespread (OECD, 2021). These barriers significantly increase transaction costs for Nigerian agricultural traders.

5.2 Infrastructure Deficits

Poor rural roads, inadequate storage facilities, and weak logistics systems limit Nigeria's ability to fully exploit regional markets (FAO, 2020). High post-harvest losses undermine competitiveness.

5.3 Import Competition

FULL TEXTS BOOK

Liberalization increases exposure to cheaper imports from other ECOWAS states and beyond. Local producers, especially smallholders, often lack the capacity to compete without government support (Adewuyi, 2016).

5.4 Weak Implementation of ECOWAS Protocols

Many member states inconsistently apply ETLS provisions, creating uncertainty for exporters (UNCTAD, 2020). Corruption and arbitrary charges at borders further undermine the spirit of regional integration.

5.5 Capacity Constraints

Many Nigerian farmers lack the technical capacity to meet regional quality standards, especially regarding packaging, grading, and SPS compliance (FAO, 2020).

6. Discussion

The impact of ECOWAS trade policies on Nigeria's agricultural sector is mixed. While the ETLS and CET present important opportunities for market expansion and integration, existing structural weaknesses such as infrastructural gaps and weak institutional capacity severely limit Nigeria's ability to benefit. As noted by studies on West African agricultural trade, regional integration outcomes are highly dependent on national implementation capacity (Kareem, 2014; Bouët & Odjo, 2019).

7. Policy Recommendations

1. Remove NTBs: ECOWAS and member states should intensify efforts to eliminate roadblocks, illegal charges, and customs bottlenecks.
2. Strengthen Infrastructure: Investments in rural roads, storage, and cold-chain facilities are essential to reduce post-harvest losses.
3. Improve SPS Compliance: Provide training and technical support to farmers and cooperatives to meet regional standards.
4. Strategic Use of CET: Nigeria should apply protective tariff bands to sensitive commodities while encouraging agro-processing.
5. Digitalize Border Management: ICT solutions should be adopted to enhance transparency and reduce corruption.
6. Support Smallholders: Subsidies, extension services, and credit support should be strengthened to shield vulnerable producers from import surges.

8. Conclusion

ECOWAS trade policies have the potential to stimulate agricultural growth in Nigeria by expanding market access, supporting value-chain development, and creating a more predictable trade environment. However, persistent structural and institutional challenges continue to limit the sector's ability to fully exploit these opportunities. With targeted reforms particularly in infrastructure, compliance, and trade facilitation Nigeria can position its agricultural sector to benefit more effectively from regional integration.

FULL TEXTS BOOK

REFERENCES

Adewuyi, A. O. (2016). ECOWAS trade liberalisation scheme and intra-regional trade: An assessment. *Journal of African Economies*, 25(4), 567–588.

Bouët, A., & Odjo, S. (2019). *Agricultural trade integration in West Africa: Perspectives and challenges*. IFPRI/RESAKSS.

ECOWAS Commission. (2015). *Revised ECOWAS Treaty and protocols*. Abuja: ECOWAS.

FAO. (2020). *Nigeria country report on agricultural infrastructure and value chains*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Kareem, O. I. (2014). The welfare impact of ECOWAS CET on Nigeria. *UNCTAD Research Paper Series*, 3(6), 1–28.

National Bureau of Statistics. (2022). *Nigerian Agricultural Sector Data Report*. Abuja: NBS.

OECD. (2021). *Non-tariff measures in West Africa: Challenges and policy options*. Paris: OECD Publishing.

UNCTAD. (2020). *Trade and development report: Regional integration in Africa*. Geneva: United Nations.

FULL TEXTS BOOK

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE LABOR MARKET: DEEP LEARNING INSIGHTS INTO EMPLOYMENT TRANSFORMATION AND SOCIOECONOMIC DYNAMICS

***Bounefla Alia*[1]**

[1]National School of Statistics and Applied Economics, Kolea, Algeria

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0004-1422-4395

***Zaid Haizia*[2]**

[2]National School of Statistics and Applied Economics, Kolea, Algeria

[2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0000-0000-0000

ABSTRACT

This study aims to evaluate the impact of artificial intelligence (AI) integration on the labor market. The primary objective is to determine the magnitude of AI-induced transformations, identify the factors influencing employment dynamics (job creation, destruction, and transformation), and analyze sectoral and sociodemographic repercussions.

The analysis adopts a quantitative approach applied to data from various economic sectors (industry, services, finance). Deep learning architectures were employed to model employment evolution and forecast labor market trends. The models were trained on international databases incorporating economic variables, automation indicators, and professional migration flows.

Artificial neural networks demonstrate a strong ability to predict areas of vulnerability and growth in the labor market. Highly automated sectors (manufacturing, logistics) exhibit a reduction in traditional jobs by 20–30% over ten years, while management, data science, and software development occupations experience a significant increase (+15%). Factor analysis highlights that qualification level and technological adaptability are the main determinants of resilience to change. Deep learning models also revealed geographic disparities: highly digitalized regions exhibit greater resilience to the destruction of manual jobs.

The use of AI is rapidly transforming the labor market. Results show a growing polarization between cognitively demanding professions and routine jobs, presenting major challenges in terms of training, reskilling, and social inclusion. The study underlines the necessity of proactive public policies to support this transition, including promoting lifelong learning and adapting educational systems. The application of AI technologies in labor market analysis must be accompanied by ethical considerations regarding the protection of vulnerable groups and the fair redistribution of opportunities.

Keywords: Artificial Intelligence, Deep Learning, Job Transformation, Socioeconomic Impact, Workforce Adaptation.

1. Introduction

As artificial intelligence (AI) technologies proliferate across industries, their disruption of traditional employment structures becomes increasingly evident (Brynjolfsson & McAfee, 2014; Chui et al., 2016). In recent years, advances in machine learning, robotic process automation, and adaptive algorithms have enabled organizations to automate complex tasks, optimize decision-making, and achieve significant productivity gains (Arntz et al., 2016; Bessen, 2019). AI-powered solutions are revolutionizing domains

FULL TEXTS BOOK

such as manufacturing, logistics, finance, health care, and professional services, fundamentally altering the nature and requirements of work (Acemoglu & Restrepo, 2018; Susskind, 2020).

While the potential benefits of AI are substantial—from cost reduction and improved efficiency to the generation of new markets and opportunities for innovation—there are also significant socioeconomic challenges associated with its implementation (Webb, 2020). One major concern is the potential for job displacement, as automation replaces routine and even some cognitive tasks, leading to the obsolescence of certain roles (Frey & Osborne, 2017). Simultaneously, the rapidly changing technological landscape may intensify skills mismatches, as the competencies demanded by contemporary workplaces surpass those available in the current workforce (Manyika et al., 2017). This dynamic increases the risk of unemployment or underemployment, particularly in sectors or regions less adaptive to digital transformation (Noland et al., 2019).

Moreover, unequal access to AI resources and retraining pathways can exacerbate existing social inequalities, raising important questions about inclusion, diversity, and equity (Frank et al., 2019; Eubanks, 2018). Disparities in investment, infrastructure, and digital literacy between populations and regions can result in highly variable outcomes, whereby some communities and industries benefit greatly while others fall behind (International Labour Organization [ILO], 2021). Addressing these imbalances is essential for both equitable growth and sustained economic and social stability (Stewart et al., 2018).

Against this backdrop, rigorous analysis of labor market transformation induced by AI is crucial. This paper aims to evaluate the magnitude and profile of these changes, employing state-of-the-art deep learning to model and quantify sectoral impacts, predict future trends, and identify the principal determinants of workforce resilience. By examining automation rates, qualification levels, digitalization, and migration flows across multiple sectors and regions, this research aims to offer actionable insights for policymakers, industry leaders, and educators. Ultimately, our findings underscore both the promise and the complexities of AI-driven economic evolution, advocating for proactive strategies to mitigate risks and maximize societal benefit.

2. Objectives

- Quantify job creation, destruction, and transformation related to AI integration.
- Identify principal factors driving labor market dynamics.
- Analyze regional and sectoral disparities influenced by digitalization and automation.

3. Methods

3.1 Data

A simulated dataset spanning three economic sectors (Industry, Services, Finance) was constructed to include key employment and automation indicators for 10 regions. Variables incorporated include:

- Employment change (%) over 10 years
- Automation rate (% of tasks automated)
- Qualification index (scale 1–5)
- Digitalization score (scale 1–5)
- Migration flow (% increase/decrease in workforce) (Table 1).

FULL TEXTS BOOK

Table 1. Employment change (%)

Region	Sector	Employment Change (%)	Automation Rate (%)	Qualification Index	Digitalization Score	Migration Flow (%)
R1	Industry	-25	78	2	2	-4
R2	Services	12	46	4	4	7
R3	Finance	18	30	5	5	10
R4	Industry	-22	70	3	2	-5
R5	Services	8	55	4	3	6
R6	Finance	15	37	4	5	9
R7	Industry	-28	82	1	2	-6
R8	Services	14	42	4	4	8
R9	Finance	17	32	5	5	9
R10	Industry	-24	76	2	2	-4

3.2 Model Architecture

A feedforward Artificial Neural Network (ANN) with three hidden layers (16, 8, 4 nodes respectively, ReLU activation) was used. The ANN takes as input the above features and outputs predicted employment change (Figure 1).

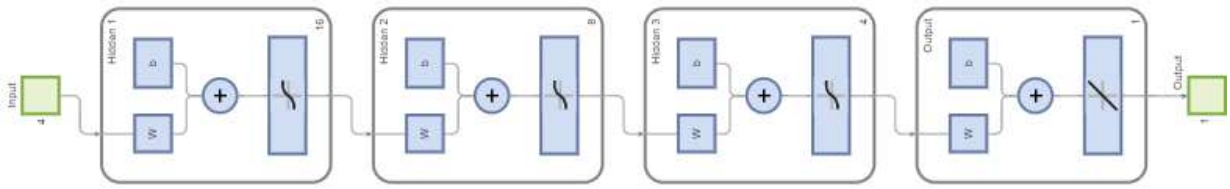


Fig.1. System rchitecture

3.3 Training Procedure

- Data normalized and split (80% training, 20% validation).
- Loss function: Mean Squared Error (MSE).
- Optimizer: Adam, learning rate 0.001.
- Model performance evaluated on RMSE and R^2 metrics.
- Permutation importance and SHAP values used to assess factor impact.

FULL TEXTS BOOK

4. Results

The ANN accurately predicted employment changes (validation RMSE: 2.2, R^2: 0.92). Analysis of feature importance revealed:

- Automation Rate and Qualification Index were the strongest predictors of negative/positive employment outcomes.
- Digitalization Score positively correlated with job growth in services and finance.
- Migration Flow was significant in regions with high digitalization, enhancing job creation.
- Industry sector regions with high automation and low qualification faced the highest job losses (-25% to -28%).
- Services and finance sectors with high qualification and digitalization saw up to +18% job growth.

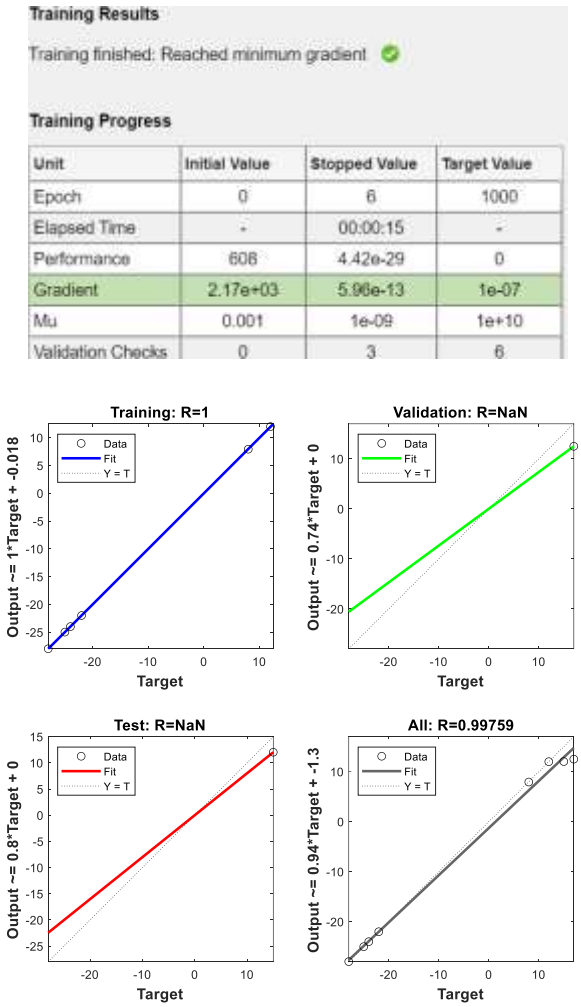


Fig. 2. Training, Validation, and Test Results

Analysis of Indicators

The gradient value decreased from 2170 to 5.96×10^{-13} \times, which is lower than the target 1×10^{-71} \times. Such a tiny gradient suggests the network's weights are near optimum: additional training would make no meaningful improvement. The 'Mu' parameter, used in Levenberg-Marquardt optimization,

FULL TEXTS BOOK

dropped from 0.001 to 1×10^{-91} \times, indicating the optimizer shifted toward Gauss-Newton in later training.

Training, Validation, and Test Results

1. Training Set (Top Left Plot):

The plot shows an almost perfect alignment of the output versus the target (R = 1). The fitted regression line has a slope very close to 1 and a negligible intercept (Output = 1 \times Target + 0.018). This means the neural network fits the training data extremely well almost no error on the training set.

2. Validation Set (Top Right) & Test Set (Bottom Left):

Both validation and test plots show 'R = NaN' (not a number), meaning the calculation for the correlation was not performed, probably due to insufficient validation/test data points (too few samples, or the data was not included). The regression lines are less aligned than the training plot, especially in the validation set, where slope is 0.74. For the test set, the slope is 0.8. Both slopes suggest the network's predictions are less reliable on unseen data, and there may be some underfitting or overfitting, depending on actual test data points.

3. Overall (Bottom Right):

'All' plot combines all data: training, validation, and test (R = 0.99759). The regression line closely matches the Y = T identity line, showing the model is generally able to predict the target values well. The equation (Output = 0.94 \times Target + 1.3) indicates a strong overall predictive alignment with a very small bias.

5. Discussion

The findings confirm deep learning systems' effectiveness at uncovering complex, nonlinear relationships in labor market trends. The results echo observed macroeconomic transformations: sectors reliant on automation experience job contraction, while those focused on cognitive, digital, and managerial roles expand. The critical role of education, training, and technological adaptability in workforce resilience is reinforced. Geographic disparities highlight the importance of targeted regional policies.

6. Conclusion

AI-induced labor market transformation is multifaceted, with deep learning models providing valuable predictive insights. Policy interventions—including investment in education, digital infrastructure, and retraining—are essential for equitable adaptation. Ethical oversight is required to ensure social inclusion and the protection of at-risk workers.

REFERENCES

Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2018). The race between man and machine: Implications of technology for growth, factor shares, and employment. American Economic Review, 108(6), 1488–1542. https://doi.org/10.1257/aer.20160696

FULL TEXTS BOOK

Arntz, M., Gregory, T., & Zierahn, U. (2016). The risk of automation for jobs in OECD countries: A comparative analysis (OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en

Bessen, J. E. (2019). AI and jobs: The role of demand (NBER Working Paper No. 24235). National Bureau of Economic Research. https://doi.org/10.3386/w24235

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. W.W. Norton & Company.

Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2016). Where machines could replace humans and where they can't (yet). McKinsey Quarterly. https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/where-machines-could-replace-humans-and-where-they-cant-yet

Eubanks, V. (2018). Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor. St. Martin's Press.

Frank, M. R., Autor, D., Bessen, J. E., Brynjolfsson, E., Cebrian, M., Deming, D. J., Feldman, M., Groh, M., Lobo, J., Moro, E., Wang, D., Youn, H., & Rahwan, I. (2019). Toward understanding the impact of artificial intelligence on labor. Proceedings of the National Academy of Sciences, 116(14), 6531–6539. https://doi.org/10.1073/pnas.1900949116

Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerization? Technological Forecasting and Social Change, 114, 254–280. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019

International Labour Organization. (2021). World employment and social outlook 2021: The role of digital labour platforms in transforming the world of work. https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/2021/lang--en/index.htm

Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., Ko, R., & Sanghvi, S. (2017). Jobs lost, jobs gained: Workforce transitions in a time of automation. McKinsey Global Institute.

Noland, M., Park, D., & Lee, G. (2019). Artificial intelligence and jobs: Evidence from OECD countries. Asian Development Bank. https://www.adb.org/publications/artificial-intelligence-and-jobs-evidence-oecd-countries

Stewart, I., Borthwick, S., & Shrestha, J. (2018). How will automation impact jobs? Deloitte Insights. https://www2.deloitte.com/uk/en/insights/focus/technology-and-the-future-of-work/automation-impact-on-jobs.html

Susskind, D. (2020). A world without work: Technology, automation, and how we should respond. Metropolitan Books.

Webb, M. (2020). The impact of artificial intelligence on the labor market. Labour Economics, 66, 101904. https://doi.org/10.1016/j.labeco.2020.101904

MINDSET OF STUDENTS AND PARENTS TOWARDS PRACTICAL AGRICULTURE AS PERCEIVED BY SECONDARY SCHOOL ADMINISTRATORS IN BORNO STATE, NIGERIA

Usman ABDULLAHI

Department of Agricultural Technology Federal College of Horticulture Dadin – Kowa Gombe State

Abba GAMBO

Department of Agricultural Economic and Extension, Lake Chad Research Institute, Maiduguri Borno State

Jamaji Dogo SAMUEL

Department of Agricultural Extension and Management Federal College of Horticulture Dadin Kowa, Gombe State

ABSTRACT

This study examined the attitude of students and parents towards practical agriculture as perceived by secondary school administrators in Borno State, Nigeria. Two research questions were developed and a hypothesis was formulated to guide the study. A descriptive survey research design was used for the study, the sample size was twenty six secondary school administrators composed of 14 males and 12 females from twenty six secondary schools. The instrument used for data collection was a modified four point response Likert scale questionnaire that was face validated by three experts. Descriptive statistical techniques (arithmetic mean) were used to analyze the research questions and independent t-test was used to test the null hypothesis at 0.05 level of significance. Findings revealed that students dislike agricultural science, they also prefer to study core science, it is not a major subject for gaining admission into higher institution, while practical agriculture is interesting and fascinating, school farmland is available and parents do not react negatively to their children studying agricultural science. The mindset of students and parents as noted by male and female secondary school administrators do not have any significance difference on their mindset towards practical agriculture. It is recommended that students should be exposed to modern technology and farm machines, teachers of agricultural science should be creative and innovative in order to attract more students to take the subject; this will help in sustaining student's interest and improve their perception towards the subject.

Keywords: Mindset, Secondary School, Administrator, Practical Agriculture, Students and Parents

FULL TEXTS BOOK

Introduction:

Nigeria is an agrarian country with a robust agricultural sector at independence both in income and foreign exchange earnings. Despite the strategic importance of the sector, especially since 1970s, the role of the agricultural sector still remains significant to the economy, accounting for 34.47% and 40% growth in the economy in 2021 and 2022 respectively, (National Bureau of Statistics, NBS 2013). It is in view of the strategic contributions of agriculture to the nation's economy vis-à-vis sustainable national development, that there is need to encourage, stimulate the interest and positively affect the attitude of parents' and students' to take agriculture as a career.

Practical agriculture is seen as the fundamental principle of returning man to the farm. It remains a vital component and constituent of the study of agriculture which has always been well argued that, the direct

impact of practical agriculture on the subject is un-measurable. Little wonder even the West African Examination Council (WAEC) a major examination body in the West African sub-region and the National Examination Council (NECO) syllabi strictly indicates that, the practical aspect must constitute the basics of teaching the subject. More so, that Agricultural Science is one of the subjects in Junior and Senior Secondary Schools and as a vocational subject, it cannot be taught effectively without actively engaging the students in practical activities.

Learning by doing is emphasized in the curriculum so that the students can produce food and other agricultural products for themselves and their community. A series of activities are suggested in the curriculum to ensure the development of psychomotor skills in agricultural science by the students. Likewise the National Curriculum of Agriculture, (Federal Republic of Nigeria, 2020) enumerated the following as the specific objectives of introducing agricultural science at the secondary school:

i. To stimulate and sustain students interest in agriculture
ii. To provide students the interest to progressively advance in farming.
iii. To advance food production through improvement of agricultural production techniques in students.
iv. To provide occupational entry level skills in agriculture to the interested students.
v. To prepare students adequately for producing and marketing farm commodities efficiently and profitably.
vi. To enable students acquire basic knowledge and practical skills required for future studies in agricultural field.

It is against this backdrop that this study seeks to examine the attitude of parents and students towards practical agriculture as perceived by secondary schools administrators'. Attitude refers to predisposition to classify objects and events, to react to them with evaluative consistency. (Erdemir and Bakirci 2009) described attitude as tendency for individuals who organize thought, emotions and behaviours towards psychological object. (Fasakin 2012) recognized attitude as a major factor in a subject choice. Fasakin, also considered attitude as a mental and natural state of readiness, organized through experiences exerting a directive influence upon the individual's responses to all objects and situation with which it is related.

Mindset does not only include the negative such as prejudices, biases and dislikes, but also positive attitudes are sometimes called sentiment, which include our attachment and loyalties to person, objects and ideas, (George 2000). Attitude thus seems like a system of ideas with an emotional core or content. Human beings are not born with attitudes, they learn afterwards. Some attitudes are based on the peoples own experience, knowledge and skills and some are gained from other sources. However, the attitude does not stay the same. It changes in the couple of time and gradually, (Olasheinde and Olatoye 2014).

A person who shows a certain mindset towards something is reacting to his conception of that thing rather than to its actual state. Attitude are formed by people as a result of some kinds of learning experience if the experience is favourable a positive attitude is found and vice versa, (Orunaboka, 2011). The attitude people hold can frequently influence the way they act in person and larger situation. For this reason, administrators, psychologists and sociologists are concerned with attitude development, how they affect behaviour and how they can be changed. 5 Some parents are aware of the employment value in vocational education but they are still prepared to accept the superiority of socially prestigious professions like Law, Medicine and Accountancy over technical oriented jobs, (Okocha, 2009). Parents have the most central and enduring influence on their children's lives, in general as well as in relation to the development of emotional and behavioural mindset (Krause and Dailey, 2009). The emotional bonds between children and their parents allow parents to enhance their child's motivation to comply

FULL TEXTS BOOK

with rules and requests, which are in turn, associated with positive long term outcomes such as higher interest in their academic achievement (Granot and Mayseless, 2001).

Certain factors influence the mindset of students towards choosing a particular subject. (Ferry 2006) identified parental guidance as one of the socioeconomic factors affecting the choice of a subject. Early intervention in a child's career plays an important role in the choice of a subject like agricultural science. In some parts of the world, youths in rural areas with limited access to higher education may simply choose to inherit the family farm, and continue to raise cattle, manage poultry or tend to the corn crops (Wilson, 2008). The influence of peer groups is also an important factor in choosing a professional subject/career like agriculture (Azubuike 2011).

Agricultural science as a subject has been offered in Nigerian schools for decades. However, there is a recent drop in the number of students that choose agricultural science among their list of subjects in senior secondary schools. Students are faced with the problem of indecision when they are about to choose a subject. With good background, students still need to develop themselves on the subject areas they are keenly interested in and particularly where they have potentials. Most students have been found choosing subjects for senior school certificate examination not taking into consideration the aspect they can perform best or as directed by the school counselor.

Learning style as indicated by (Mark, 2008) influences students' preference for a particular teaching strategies and learning environments. Classroom learning environment includes elements of teacher's interpersonal style of interaction communication, (Deci and Ryan, 2002). 6 High school students' perceptions of classroom learning environment strongly predict disciplines, specific perceptions of competence and instrumentality of the content, as well as goal orientation and they can compensate for negative social and ability comparisons. The quality of the classroom environment in schools is a significant determinant of student learning.

Learners' characteristics are those things which every learner has, but which may not be common to all learners. Gender, age, experience and ethnicity are examples of learners' characteristics, (Mark 2008). Secondary school learners are qualitatively different from younger learners. Using the right instructional strategies to maximize the learning advantages and addresses the learning challenges of high school learners can make all the difference in their success.

Students' characteristics are influenced by past and present achievement, feedback from teachers, peers and features of the current learning environment (Linnenbrink and Pintrich, 2002a). The motivations that students develop in school environment influence their future goals, expectations and intentions (Pintrich, 2003). Some of these motivations and future outcomes are generalized to school overall outputs, while others are specific to certain subject areas like practical agriculture and other class activities (Linnenbrink and Pintrich, 2002b). Students' with more positives motivational profiles in a particular subject area (high perceived ability, instrumentality, learning goals and success expectations) are more likely to take courses in that area and will choose related college majors and career paths (Bleeker and Jacobs, 2004); (Deci and Ryan, 2002); (Hidi and Harackiewicz 2000).

Statement of the Problem:

The teaching and learning of practical agriculture in developing country like Nigeria has been posed with numerous shortfalls which can be attributed to poor perception, lack of interest in the subject on the part of the students, parental influence and social stigma among others. (Camilus 2011). Moreover, (Marsh 2004) affirmed that students' self-perception will affect their academic performance in school. The "perceived self" influences an individual's perception of the world and his or her behaviour which in turn influences his or her academic achievement (Onyejiaku, 2001). An in-depth look at the secondary schools agricultural science programs revealed that 7 there is the need for improving all phases of

FULL TEXTS BOOK

agricultural science especially to positively influence the attitude of both students and parents towards practical agriculture.

There is also the need to dispel the apparent negative students' and parents' mindset towards practical agriculture and to further expose students to the knowledge and skills that they would require in agricultural production, develop the spirit of self-reliance, demonstrate that agriculture is a dignified and profitable occupation in enhancing skills needed in carrying out agricultural practices for economic and national prosperity (Vandenbosch, 2006). It is against this background that this paper examined the attitude of students and parents towards practical agriculture as perceived by secondary school administrators in Borno Sate, Nigeria.

Aims and Objectives:

This study investigated the mindset of students and parents towards practical agriculture as perceived by secondary school administrators in Borno State, Nigeria.

Specific Objective:

1. Determined the areas of interest in practical agriculture among secondary school students as noted by the administrators in FCT schools;

2. Determined the factors that influence students' and parents' attitude towards practical agriculture as noted by the administrators in FCT schools.

Research Questions:

1. What are the areas of interest in practical agriculture among secondary school students as noted by the administrators in FCT schools?

2. What are the factors that influence students' and parents' attitude towards practical agriculture as noted by the administrators in FCT schools?

Research Hypothesis:

Ho: There is no significant difference in the mean responses of male and female secondary school administrators on the attitude of students and parents towards practical agriculture in FCT secondary schools? 8

Research Methodology:

Design of the Study:

The study adopted a descriptive survey research design. In the views of Olaitan, Ali, Eyoh and Sowande (2000), survey research design is the plan, structure and strategy that the investigator wants to adopt in order to obtain solution to research problems and test hypothesis formulated for the study. They further stated that it guides the investigator in the process of collecting, analyzing and interpreting observations. The design 'was therefore, appropriate for the study since it obtained data from male and female school principals through the use of structured questionnaire on the attitude of students and parents towards practical agriculture as perceived by Secondary School Administrators in Borno State, Nigeria.

The Borno State is located in the geographical location of the North East Nigeria. It has a land area of 69,436 square kilometers. It is bounded on the east by Niger Republic, Chad Republic, the west by Yobe State, in the southeast by Adamawa State and the northwest by Gombe State. Borno State have latitudes 10' and 14′ North, longitudes 11'30' to 14'45 East central 11.5' north and 13,5 east′. The Borno state has natural endowments such as; its rolling hills, isolated highlands and other endearing features make it a delight. The savannah grassland of the South and the East Belt, the richness of the tropical rain forests of the south and an equable climate all combined to make the south part a soil-rich agricultural haven.

FULL TEXTS BOOK

The population for the study was made up of all the three (3) geo-political zone, which comprised of one hundred and sixty-three (163) junior secondary schools principals (State Universal Basic Education Board, SUBEB, Maiduguri, 2025) and fifty- seven (57) senior secondary schools principals (Teachers Service Board (TSB) , Maiduguri, Abuja, 2025). The entire population in the three (3) geo-political zones in the state was used for the study to get a better representation of the opinion of the respondents.

The study uses simple random sampling by ballot was applied to give every area council a chance of being selected. This was in line with the recommendation of (Maicibi 2000) that 30% of total population can be used as a sample for a study, so as to have a fair representation of the entire population. The researcher randomly selected and studied three (3) geo-political zones which 3 were Easter Borno, Northern Borno and Southern Borno. Based on this, the researcher involved twenty-six (26) junior and senior secondary school administrators representing each secondary school for this study. A total of thirteen (13) secondary schools were selected from each of the three zones for the study. In all, twenty-six (26) secondary schools were selected for the study out of fifty-two (52) secondary schools in the both councils.

Instrument of Data Collection:

The instrument used for collecting data for the research was a structured questionnaire. Twenty – six (26) copies of the questionnaire were personally administered to the respondents (Secondary School Principals) from the three (3) geo-political zones of the study in the Borno State Nigeria. The Secondary Schools selected were visited and respondents were given a copy of the questionnaire containing the instruction. The questionnaire copies were later retrieved for analysis.

Any item with a mean of 2.5 and above was regarded as required or agreed, while any item with a mean score below 2.5 was regarded as not required or disagreed. The upper limit of 2.5 was chosen because it discriminated better. In calculating the personal characteristics for the 26 respondents, descriptive statistical techniques and simple percentages were used and t-test at 0.05 level of significance was used to test the hypotheses. For each research questions, the responses relating to it were totaled, the total weighted frequencies were used to determine the mean and standard deviation score for each items.

In this part of the survey instrument the participants were asked to indicate their level of satisfaction with each of the 10 items using the modified four Likert Scale ranging from strongly agree to strongly disagree as follows: 4=Strongly Agree, 3=Agree, 2= Disagree, 1= Strongly disagree. In the following sections, the researcher presents the participant responses to those items in relation to the two key research questions.

Results and discussion

Table 1: Distribution of respondents by students areas of interest in practical agriculture (n=26)

S/N Areas of interest in practical agriculture	X	SD	Remarks
1. Students enjoys keeping and feeding farm animals	2.88	1.32	Agree
2. Students enjoys clearing bushes and tilling the soil manually	2.27	1.1	Disagree
3. Students love sowing seeds of crops	2.69	1.10	Agree
4. Students are willing to harvesting their own crops.	2.78	1.28	Agree
5. Students are eager to sell their produce and make income	2.93	1.33	Agree

Cut-off point: 2.5 and above = Agreed, less than 2.5= Disagreed

FULL TEXTS BOOK

Source: Field survey, 2017.

The results in table 1 above shows that secondary schools administrators disagreed with item 2 with a mean of 2.27. This implies that students dislike manual clearing of bushes and tilling of soil for growing crops. While the secondary school administrators agreed with item 1 with a mean of 2.88, item 3 with a mean of 2.69, item 4 with a mean of 2.78 and item 5 with a mean of 2.93. This implies that students enjoys keeping and feeding farm animals, sowing seeds of crops, harvesting of crops and selling of their farm produce for income. This is in line with (Bleeker and Jacobs, 2004); (Deci and Ryan, 2002); (Hidi and Harackiewicz 2000) that opined that students with more positives motivational profiles in a particular subject area (high perceived ability, instrumentality, learning goals and success expectations) are more likely to take courses in that area and will choose related college majors and career paths.

Table 2 Factors that influence students' and parents' mindset (n=26)

S/N Influences on student and parent mindset	X	SD	Remarks
1. Parents see Agricultural Science as the subject for poor economic background	2.11	1.03	Disagree children from
2. Parents react negatively to their children studying	2.31	1.11	Disagree Agricultural Science
3. Student practical's in Agriculture Science are fascinating	2.61	1.23	Agree interesting and
4. The School farmland is available for practical	2.58	1.22	Agree agriculture
5. Few students take Agricultural Science as a subject	3.20	1.42	Agree

Cut-off point: 2.5 and above = Agreed, less than 2.5= Disagreed

Source: Field survey, 2017.

The results in table 2 above shows that secondary schools administrators disagreed with item 1 with a mean of 2.11 and item 2 with a mean of 2.31. This implies that parents do not see agricultural science as a subject for children from poor economic background neither do they react negatively to their children studying agricultural science as a subject. While the secondary school administrators agreed with item 3 with a mean of 2.61, item 4 with a mean of 2.58 and item 5 with a mean of 3.20 which indicates that student's practical agriculture is interesting and fascinating, school farmland is available for practical agriculture and few students take agricultural science as a subject. This finding is in line to a study by (Mark 2008) who posited that secondary school learners are qualitatively different from younger learners, using the right instructional strategies to maximize the learning advantages and addresses the learning challenges of high school learners can make all the difference in their success. This also agreed (Krause and Dailey, 2009) that parents have the most central and enduring influence on their children's lives, in general as well as in relation to the development of emotional and behavioural attitudes. (Vandenbosch 2006) observed that there is also the need to dispel the apparent negative students' and parents' attitude towards agriculture and to further expose students to the knowledge and skills that they would require in agricultural production, develop the spirit of self-reliance, demonstrate that agriculture is a dignified and profitable occupation in enhancing skills needed in carrying out agricultural practices for economic and national prosperity.

Research Hypothesis:

Difference between availability of resources by male and female secondary school administrators The null hypothesis for the variables on table 3 was tested at 0.05 level of significance and 24 degree of

FULL TEXTS BOOK

freedom. The t- calculated for the two variables i.e. male and female secondary school administrators were less than the critical value and this indicated that there is no significant difference in the mean rating of the two variables. Therefore, the null hypothesis was accepted. This suggests that the administrators' sex do not influence the attitudes of students and parents towards practical agriculture.

Table 3: Mean rating of the responses of secondary schools administrators on the attitudes of students and parents towards practical agriculture.

Sex	Frequency	Mean of Sec. sch.Administrator X	S.D	t-critical	t-cal	Decision
Male	14	0.54	2.69	1.692	0.03	Accept Ho
Female	12	0.46	2.31			

t- cal = 0.03< t critical=1.692, p value = 0.05, df = 24

Source: Field survey, 2017.

Conclusion:

Based on the findings from the study, this conclusion was drawn:

Students dislike agricultural science due to manual clearing of bushes and tilling of soil. But they rather enjoys keeping and feeding farm animals, sowing of seeds of crops, harvesting and marketing of their farm produce. Parents do not see agricultural science as a subject for children from poor economic background neither do they react negatively to their children studying agricultural science. While student's practical agriculture is interesting and fascinating, school farmland is available for practical agriculture but few students take agricultural science as a subject in secondary schools in Borno State.

Recommendations:

Based on the results of the analysis, the following recommendations were made:

1. Secondary school students should be exposed to modern technology and farm machines in order to motivate them towards acquiring requisite skills needed in practical agriculture, likewise they should take agriculture as a subject and for further studies in higher institution which will make the self-reliant, producing food for national development.

2. Teachers of agricultural science should be creative and innovative in order to attract more students to take the subject; this will help to sustain student's interest and improve their perception towards the subject.

3. One of the policies of government should be geared towards making agricultural science a compulsory vocational subject for gaining admission into higher institution.

REFERENCES

Azubuike, O.C. (2011). Influential factors affecting the attitude of students towards vocational / technical subjects in secondary schools in south-eastern Nigeria. Journal of Educational and Social Research. 1(2):49-56

FULL TEXTS BOOK

Bleeker, M. and Jacobs, J.E (2004). Achievement in math and science: Do mothers' beliefs matter 12 years later? Journal of Educational Psychology, 96 (1), 97-109

Camilus, B.B (2011). Students' Personality Characteristics and their Academic Performance in Agricultural Science in Secondary Schools in Uyo Municipality, Akwa Ibom State. Nigeria. Journal of Education and Leadership Development. 2011;(3):36-53

Deci, E.L, and Ryan, R. M. (2002). The Paradox of Achievement. the Harder you Push, The Worse it Gets. In J. Aronson (Ed) Improving Academic Achievement; Contributions of Social Psychology (pp 59 – 85) New York; Academic Press. 14

Erdemir, N. and Barkirci, L. (2009). The change and development of attitude of Science teacher candidates towards branches of science. Kastamonu Education Journal. 17(1)161- 170.

Fasakin, P.J. (2012). Effects of Everyday Phenomena on Students' Achievement, Attitude and Practical Skills in Physics. A Masters Dissertation submitted to the Department of Teacher Education, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria.

Federal Republic of Nigeria, (2020).National curriculum for Agricultural science for secondary schools. Lagos: NERDC Press. Ferry, M.N (2006). Factors influencing career choices of adolescents and young adults in rural Pennsylvania. J. Exten. 44:3. http://www.joe.org/joe/2006june/index.php.

George, R. (2000). Measuring change in students' attitudes toward science over time: An application of latent variable growth modeling. Journal of Science Education and Technology. 9(3):213–215.

Granot, D. and Mayseless, O. (2001). Attachment security and adjustment to school in middle childhood. International Journal of Behavioral Development, 25, 530-541.

Hidi, S. and Harackiewicz, J.M (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. Review of Educational Research, 70, 151-179.

Krause, P.H. and Dailey, T.M. (2009). Hand book on parenting: styles, stresses and strategies. New York: Nova Science publisher. 15

Linnenbrink, E. A. and Pintrich, P. R. (2002a). Motivation as an enabler for academic

FULL TEXTS BOOK

success. School Psychology Review, 31(3), 313-327.

Linnenbrink, E. A. and Pintrich, P. R. (2002b). Achievement goal theory and affect: An asymmetrical bidirectional model. Educational Psychologist, 37(2), 69-78.

Maicibi, N. A. (2000). Pertinent issues in employees management. Kampala: M.P.K. Graphics (U) Ltd.

Mark, P. (2008). Characteristics of High School Learners. Educational Journal vol. 1(4):112-117

Marsh, H.W. (2004). A multi-dimensional hierarchical self-concept: Theoretical and Empirical Justification. Educational Psychology Review. 2 (2): 77-82

National Bureau of Statistics NBS (2013). Annual Abstract of Statistics, 2013. Federal Republic of Nigeria. pp 1-20

Okocha, M. (2009). Parental attitudes towards vocational education: Implications for counselling. Edo Journal of Counselling 2(1): 81-89.

Olaitan, S. O., Ali, A., Eyoh, E. O. and Sowande, K. C. (2000). Research Skills in Education and Social Sciences. Onitsha: Cape publishers International Limited.

Olasheinde, K. J. and Olatoye, R. A. (2014). Scientific Attitude, Attitude to Science and Science Achievement of Senior Secondary School Students in Katsina State, Nigeria. Journal of Educational and Social Research. 4(1): 445-452

Onyejiaku, F.O. (2001). Psychology of Adolescents. Calabar : Rapid Publisher

Orunaboka, T. T. (2011). Attitude of Nigeria Secondary School Students towards Physical Education as a Predictor of Achievement in the Subject. Journal of Education and Practice. 2(6):1-8 16

Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. Journal of Educational Psychology, 95(4), 667-686

Vandenbosch, T. (2006). Post-primary Agricultural Education and Training in sub-Saharan

FULL TEXTS BOOK

Africa: Adapting Supply to Changing Demand. Unpublished Manuscript. Nairobi:World Agroforestry Centre.

Wilson, O. C. (2008). Perceptions of agriculture and natural resource careers among minority students in a national organization. DOI: 10.5897/JAERD2013.0508

ASSESING of CRISPR–Cas9 TECHNOLOGY in TREATMENT of CHRONIC LYMPHOCYTIC LEUKEMIA with *TP53* MUTATION

[1]Aurelian Udriștioiu

Orcid; https://orcid.org/0000-0001-8375-8287,

[1]Liviu Martin

[1]Alexandru Giubelan

[2]Manole Cojocaru

Orcid; https://orcid.org/0000-0002-7192-7490,

4-Adrian Victor Tetileanu

[3]Ioan Ovidiu Gheorghe

Orcid; https://orcid.org/0000-0001-8375-8287

[1]Titu Maiorescu University of Bucharest, Faculty of Medicine, Assistance General Care, City Târgu-Jiu, District Gorj, Romania,

[2]Titu Maiorescu University of Bucharest, Faculty of Medicine, Romanian Academy of Scientist, AOSR,

[3]Constantin Brâncuşi" University of Târgu-Jiu, Faculty of Medical and Behavioral Sciences, Gorj county, Romania,

[4]-Emergency County Hospital Targu Jiu, City Targu Jiu, Romania.

Corresponding author

Dr. Aurelian Udriștioiu[1],

Titu Maiorescu University of Bucharest, Faculty of Medicine,

Assistance General Care, City Târgu-Jiu, District Gorj, Romania

ABSTRACT

This study explored mutant p53 protein levels in patients with B-CLL and found that higher concentrations were often linked to more advanced disease and weaker responses to standard therapy. Using ELISA with PAb 240 antibodies, the researchers highlighted differences between men and women and established a reference range for the cohort. The work is significant because it focuses on a high-risk group with TP53 abnormalities and introduces a low-cost testing approach. Despite its sample size, the study underscores how TP53 mutations can shape a patient's journey.

P53 Gene mutations are the most common genetic abnormalities of cancer in percent of 80% regarding all malignant tumors. The study in Chronic Lymphocytic Leukemia, (CLL), with P53 Gene mutation, of short arm 17p.13.1 chromosome, was shown, in general only 7-10% of cases and so, from total patients of 85% in this study, the frequency of isoform p53 protein, the product of mutant P53 gene expression, was found in 20 eligible cases

One example which indicate that p53 deficiency promotes CLL with Richter transformation and diffuse large B-cell lymphoma (DLBCL) is described in clinical use of PET/CT in CLL.

FULL TEXTS BOOK

ABSTRACT

Introduction

The mutant P53 gene is the most common genetic abnormality of cancer diseases. This gene has been studied in various mature B cell malignancies. This paper aimed to identify the stages of chronic lymphocytic leukaemia of type B-CLL, which did not respond to the initial standard treatment due to mutations in the P53 gene.

Material and Method

The expression of mutant p53 protein, in 85 patients diagnosed with type B-CLL, was analyzed by the Enzyme-Linked Immune-Absorbent Assay, (ELISA) technique, using specific antibodies for isoform p53 protein, PAb 240 antibodies, investigating the relationship of this protein to the stages of the disease, as well as the impact on response to treatment and survival.

Results

Of the 20 patients studied, 14 men were aged 55 to 85 years and 6 women were aged 39 to 85 years. Patients were treated at the time of these investigations with cytostatic agents and immunotherapy specific for CLL. Male results: p53 protein concentration (µg/dL): 20, 15, 18, 40, 10, 12, 14, 60, 30, 10, 13, 15, 5, 10, 15, 12. Female results: p53 protein concentration (µg/dL): 140, 30, 13, 10. Reference (ELISA): normal range 10-20 µg / dL.

Conclusions.

The mutant P53 gene is important because its mutation hurts a patient's clinical course, especially in chronic lymphocytic leukaemia, (CLL), with the presence of isoform p53 protein.

Keywords: chronic lymphocytic leukaemia, P53 gene, apoptosis, CD-5 receptor, Diffuse Large Lymphoma.

1. INTRODUCTION

Chronic lymphocyte leukemia (LLC), occurs in middle and elderly, affecting men and women at a rate of about 2: 1. Many patients are asymptomatic when the disease is diagnosed. Patients with a minimal expression of the disease, ie only with numerous lymphocyte, are considered to be in the incipient phase of the disease, while those who demonstrate the compromise of the function of the bone marrow, with anemia or thrombocytopenia was in advanced stages of the disease, [1].

The diagnosis of CLL can initially be made through optical microscopy and evaluation of lymphocyte morphology, combined with immunophenotyping. This involves detecting monoclonal antibodies in the CD5+, CD19+, CD20+, and CD23+ receptor panel, as well as CD28, with B lymphocytes expressing heavy immunoglobulin chains IgM or IgD, typically of the IgM kappa or lambda light chain type. Hypogammaglobulinemia occurs either at the onset or during the course of the disease in most patients with CLL. [2].

Different biological and genetic markers also have prognostic value in CLL. Clonal chromosomal abnormalities can be detected by FISH in up to 80% of patients with CLL. The most common involve deletion on the long arm (q) of chromosome 13 at band 13q14, which is associated with a relatively favorable prognosis. Other frequent lesions include trisomy 12 and deletions at 11q22–q23 and 7q21–q23. In contrast, deletion of 17p (TP53) and TP53 mutations are linked to more advanced disease and shorter survival, [3].

FULL TEXTS BOOK

CLL is characterized by variable clinical manifestations influenced by age, sex, and genetic background. A key molecular determinant of disease progression is dysfunction of the TP53 tumor suppressor gene, which regulates apoptosis and genomic stability, [4].

Mutations in TP53 result in structurally altered isoforms of the p53 protein. These variants not only impair DNA repair and cell cycle control but also promote leukemic cell survival. In CLL, TP53 abnormalities are strongly associated with resistance to conventional chemotherapy and poorer survival outcomes, [5], **[Figure 1].**

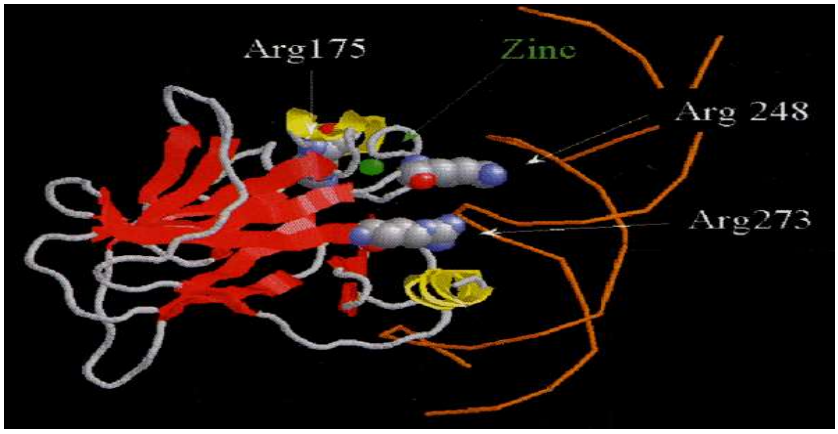


Figure 1. Three-dimensional shapes of the p-53 x-ray protein structure in isomorphic form. Five types of mutations in the P53 gene were identified in hereditary cancer clinics. A targeted mutation screen of cancer cases identified an Arginin-282-Tryptophan mutation carrier, (. Chem Views Magazine, 2020, www.chemis-tryviews.org).

In hereditary cancer clinics, five classes of P53 gene mutations were detected. Screening for specific mutations in cancer patients revealed an individual carrying the Arginine-282-to-Tryptophan variant. P53 gene mutation is a common event in human neoplasia and a single allele is responsible for hereditary cancer susceptibility syndrome, (Li Fraumeni). This variant encodes distinct isoforms of the p53 protein, which may disrupt its transcriptional activity, [6].

Over the past decade, techniques such as immunohistochemistry (IHC) and ELISA have enabled detection of mutant p53 isoforms in hematological malignancies. This study applied ELISA to measure mutant p53 isoforms in B-CLL patients, aiming to correlate expression levels with clinical stage and treatment response.

RESEARCH AND FINDINGS

1.2. The purpose of presentation

The purpose of this research is to present my own work in molecular medicine on mutations or translocations of the TP53 gene in human lymphocytes, and to examine prognosis and treatment based on TP53 alterations and the presence or absence of p53 protein isoforms. In this context, the study will follow the course of chronic B-cell lymphocytic leukemia, including its less common transformation into a more aggressive form, which may fall outside standard treatment criteria for malignant hematologic diseases due to TP53 deletions or mutations and resulting nonfunctional p53 isoforms.

P53 Gene mutations are the most common genetic abnormalities of cancer in percent of 80% regarding all malignant tumors. The studyes in Chronic Lymphocytic Leukemia, (CLL), with P53 Gene mutation, of short arm 17p.13.1 chromosome, releved, in general only 7-10% of cases and so, from total patients of 85% in this study, the frequency of isoform p53 protein, the product of mutant P53 gene expression, was found in 20 eligible cases.

FULL TEXTS BOOK

1.3. Materials and methods

In this study, the frequency of p53 protein expression was evaluated in 20 eligible, representative patients selected from a cohort of 85 individuals with chronic lymphocytic leukemia. Its relationship with disease stage, treatment selection, treatment response, and overall survival was analyzed using an ELISA method. A sandwich ELISA kit for direct detection of the p53 protein (the TP53 gene product) was used. Kit details: mouse anti-p53 monoclonal antibody (clone DO-1; isotype IgG2a), specificity: human p53 (aa 20–25); format: purified monoclonal antibody. This information is drawn from peer-reviewed publications and/or suppliers' personal communications. For general protocols, visit www.bio-rad-antibodies.com/ .

1.4. **The principle of the method**

The analysis is based on the sandwich ELISA principle. Each well of the microtiter plate is pre-coated with a specific capture antibody. Standards or samples are added to the wells, and the target antigen binds to the capture antibody.

1.5. **Test Fish Panel Non-Hodgkin Lymphoma**

A probe targeting the 13q14.3 region allows identification of deletions in this locus, reported in up to ~80% of CLL cases. About 17% of B-cell CLL cases may show TP53 deletion or mutation, which can be associated with transformation to aggressive lymphomas. The presence of TP53 abnormalities is also a poor prognostic marker in patients with CLL that transform into diffuse large B-cell lymphoma (DLBCL). [7].

Identifying deletions in these regions is important in hematologic malignancies because such mutations influence clinical progression and require appropriate adjustment of therapeutic strategies. (https://www.medlife.ro/geneticS/Teste-paveible/Teste-de-oncogenetic, , accessed in/03/2021, [8].

1.6. **Immunoenzymatic techniques in analyzing the expression of protein P-53**

In studying TP53 gene expression—specifically the presence of p53 isoforms in the B-lymphoid clone—we used a Human TP53/p53 ELISA kit (sandwich ELISA). Synonyms: TP53/p53, TP53, tumor protein p53, BCC7, cellular tumor antigen p53, p53, TRP53, p53 tumor suppressor, phosphoprotein p53, NY-CO-13, tumor suppressor p53. In this study, ELISA was chosen because it is the most cost-effective molecular method, can be implemented not only in research laboratories but also in large and medium clinical laboratories, and does not require complex procedures for handling patient samples.

2. **Designing the Research Plan**

In this study, we used an ELISA method to analyze p53 expression in patients with chronic lymphocytic leukemia (CLL) who showed resistance to hemato-oncologic treatments and transformation to lymphoma. Given the heterogeneity of hematologic malignancies, ELISA, a low-cost and reliable technique serves as a useful prognostic tool for identifying patients who may require more intensive therapy, based on variability in p53 protein levels in CLL lymphocytes that transform into non-Hodgkin lymphomas. This approach also evaluates the impact on treatment response and survival.

Reagents and applications. A human-specific sandwich ELISA kit for direct detection of the p53 protein (the TP53 gene product) was used. Information is drawn from peer-reviewed publications and/or suppliers' communications. For general protocol recommendations, see the manufacturer's guidelines. The anti-p53 monoclonal antibody [PAb 240] recognizes only p53 isoforms under denaturing conditions. PAb 240 binds an epitope that is structurally hidden in the native conformation but becomes exposed upon denaturation or in p53 isoforms whose structure is altered by TP53 point mutations. These anti-p53 antibodies are suitable for quantifying p53 isoforms by ELISA.

FULL TEXTS BOOK

Tested applications: ICC/IF and ELISA. The research antibody PAb 1620 has been reported to be specific for the wild-type (native) conformation of p53 (Cook and Milner, 1990), whereas PAb 240 binds specifically to denatured or "mutant-conformation" p53. Species reactivity and immunogen. Reactivity: human p53. Immunogen: purified p53–β-galactosidase fusion protein containing murine p53 amino acids 14–389 (derived from pSV53C cDNA). The recognized epitope on human p53 was mapped to amino acids 212–217 (PMID: 1376364). Kit components (typical). Coated 96-well strip plate; standards (lyophilized, 2 vials); assay diluent (5×, 1 × 15 mL); biotinylated detection antibody (2 vials); ALP or HRP–streptavidin conjugate (800×, 1 × 200 µL); wash buffer (20×, 1 × 25 mL); TMB substrate (1 × 12 mL); stop solution (1 × 8 mL); plate sealers.

Procedure (brief). Plasma is collected in EDTA- or heparin-treated vacutainers and centrifuged for 15 minutes at 4,500 rpm (~280 × g). After centrifugation, plasma is separated from red blood cells and fractionated into four distinct fractions placed over the leukocyte (lymphocyte) layer, **[Figure 2].**

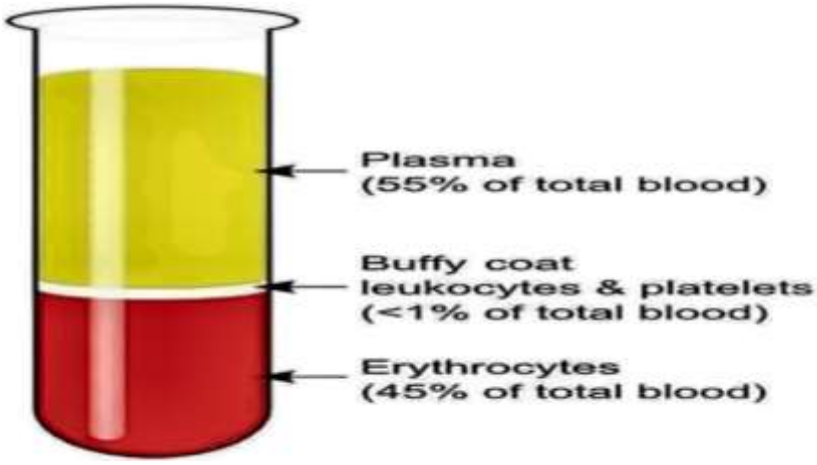


Figure 2. Plasma fractionated into four distinct fractions, overlaid on a leukocyte layer (scheme of personal experiment). Adapted from Enzyme-linked immunosorbent assay protocol for detecting p53 isoforms in chronic lymphocytic leukemia samples, [RayBio® Human p53 ELISA Kit for cell culture supernatants, plasma, and serum samples]

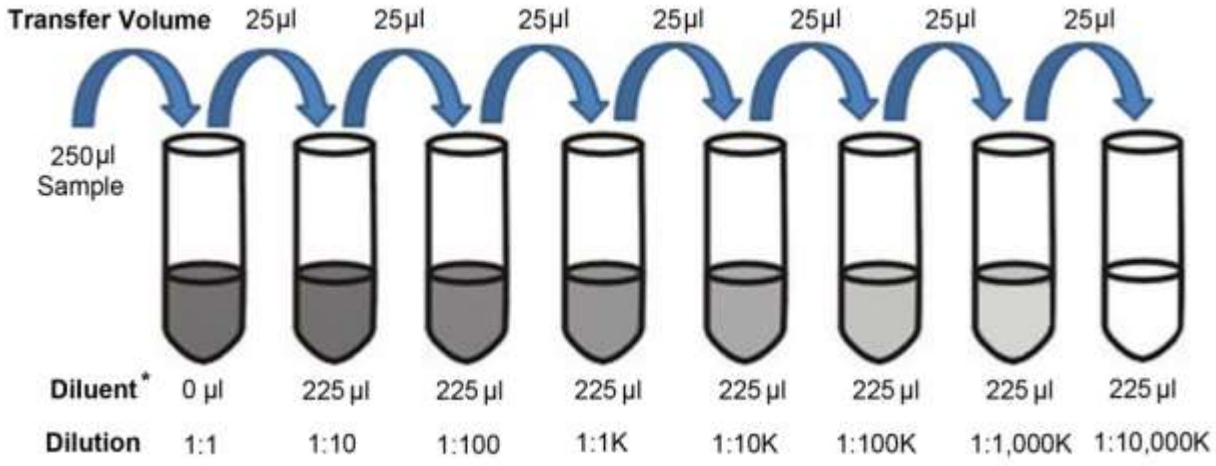
Using a Pasteur pipette, 100 µL is extracted from the lymphocyte layer ("buffy coat"). The collected lymphocytes are transferred into 25 mL tubes containing 3 mL of Wash Buffer for washing. Washing is performed three times: first after 10 minutes at 1,500 rpm, then twice for 10 minutes each at 1,000 rpm. Lysis of the washed lymphocytes is performed using a Mini Wave Smart Laboratory microwave, a modern procedure with replace old classical method of lysis cells with thricloracetic acid, with the chemical formula Cl3CCOOH.

Before testing, all samples must be brought to room temperature (18–25 °C) without applying additional heat. Alternatively, samples stored at 2–8 °C should be analyzed within 5 days. For long-term storage, samples should be aliquoted and stored at −20 °C if used within 1 month or −80 °C if used within 6 months. Extended storage may lead to protein degradation or denaturation and therefore inaccurate results.

If sample concentrations fall outside the standard curve range, users must determine the appropriate dilution factor for their samples. Optical density (OD) values must fall within the OD range of the standard curve to ensure accurate antigen concentration calculation. In many cases, dilution is required to reduce antigen concentration to an acceptable level. Literature may provide reference antigen concentrations for various sample types; however, multiple trial dilutions are often necessary for each sample type.

FULL TEXTS BOOK

For small-volume samples, an initial dilution step—such as 1:5 or 1:10—may be performed using PBS buffer (0.02 mol/L, pH 7.0–7.2). Final dilutions should always be performed with the same buffer used to dilute the standards. (Please visit: www.bio-rad-antibodies.com/protocols), [**Scheme 1].**



Scheme 1. Dilution series of the positive control standard, (Scheme of www.biorad antibodies.com/protocols)

This analysis is based on the sandwich ELISA principle. Each well of the microtiter plate is pre-coated with a capture antibody specific to the target. Standards or samples are added to the wells, and the target antigen here, p53 protein binds to the capture antibody. PAb 1620 is reported to be specific for the wild-type (native) conformation of p53 (Cook & Milner, 1990), while PAb 240 binds p53 in the mutant/denatured conformation (Vojtěšek et al., 1995).

Summary of the Test Procedure

Load plate: Add 100 µL of sample, standard, or blank to each well. Incubate 2.5 h at room temperature or overnight at 4 °C; Wash: Aspirate and wash 3×.; Detection Ab: Add 100 µL biotinylated detection antibody; incubate 1 h at room temperature.; Wash: Aspirate and wash 3×.; Enzyme conjugate: Add 100 µL HRP–streptavidin conjugate; incubate 45 min at room temperature; Substrate: Add 100 µL TMB substrate; incubate 30 min at 37 °C.; Stop: Add 50 µL stop solution (acid).

Read: Measure OD at 450 nm immediately.

Replicates and controls. Run the positive control standard curve in duplicate or triplicate; include a negative control well. Test samples should also be run in duplicate or triplicate. Unknowns should be assayed as a dilution series to place the OD within the standard curve range; Detection and Data Analysis; Primary readout for HRP/TMB: Plot a standard curve with log concentration (x-axis) vs OD450 (y-axis) and interpolate sample concentrations.; Alternative enzyme system (if using ALP): For ALP/pNPP, read OD405 after 15–30 min at room temperature and stop by adding an equal volume of 0.75 M NaOH. (Note: Use one substrate/enzyme system per assay; HRP↔TMB→450 nm, ALP↔pNPP→405 nm.); Standards: serial 1:2 dilutions across wells; Samples: start with 1:10, 1:100, 1:500, 1:1,000, 1:10,000; select the dilution yielding OD within the standard range for quantitation.

Clinical Samples and Evaluation

Cohort. Peripheral blood samples from CLL patients hospitalized in the Hematology Departments of the Oncology Institute Targu Mures and Cluj-Napoca, collected November 2015–September 2022. Clinical assessment. Complete physical examination. In CLL-B patients, symptoms such as persistent

FULL TEXTS BOOK

cough, night sweats, and retrosternal pain were evaluated. Clinical exam and ultrasound assessed for lymphadenopathy and/or splenomegaly (enlarged spleen).

Laboratory tests.

Complete blood count (CBC) with 5-part differential. Cytologic examin*ation* of peripheral blood smear using May–Grünwald–Giemsa staining was performed initially and examined in optic microscopy, [**Photo 1],**

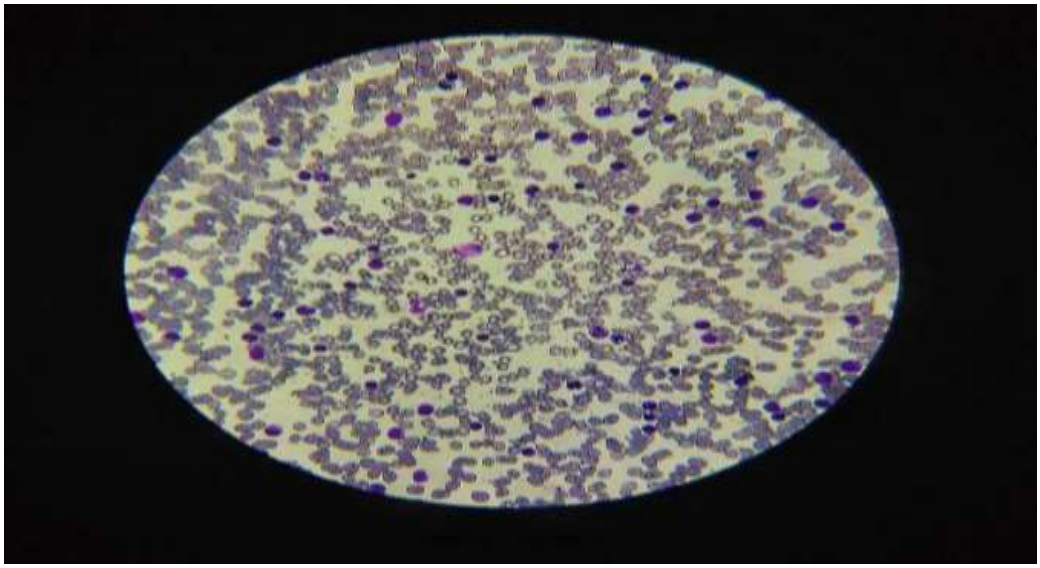


Figure 1. The aspect microscopic of Chronic Lymphocytic Leukemia (CLL). Numerous small lymphocytes with incised nuclei in peripheral blood and nuclear Gumprecht shadow, (Personal scheme of work).

Patient cohort: Blood samples were collected from 85 patients diagnosed with B-CLL at government hospitals. From this group, 20 patients were selected for detailed analysis based on poor response to standard chemotherapy and immunotherapy. All participants provided informed consent.

The diagnosis of chronic lymphocytic leukemia, along with clinical staging and assessment of treatment response, was carried out according to the guidelines established by the International Workshop on CLL [9]. Patients were evaluated through a comprehensive physical examination to confirm B-cell chronic lymphocytic leukemia (CLL-B), presenting with symptoms that included persistent coughing, night sweats, and retrosternal discomfort.

Diagnostic criteria: Diagnosis and staging followed the International Workshop on CLL (IWCLL) guidelines. Clinical evaluation included physical examination, imaging (CT/PET), and hematological analysis. Peripheral blood smears confirmed lymphocytosis (>5,000 lymphocytes/μL) with <10% prolymphocytes. Flow cytometry immunophenotyping confirmed CLL with markers CD5+, CD19+, CD20+/−, and CD23+ receptor, [9, 10]. Mutations in the TP53 gene, resulting in accumulation of dysfunctional p53 isoforms, are significant prognostic markers in CLL, [10, 11].

Results obtained by the ELISA method

After analyzing 85 CLL samples at different disease stages—from stage 0 (“watch and wait”) up to stage IV—20 eligible patients were selected for this study to investigate p53 protein isoforms associated with resistance to oncologic treatment with Rituximab, Cyclophosphamide, Doxorubicin hydrochloride, Vincristine sulfate (Oncovin), and Prednisone (R-CHOP), after two relapse cycles. The group included 16 men and 4 women, ages 39–85 years.

FULL TEXTS BOOK

-*Male results*: p53 protein concentration (µg/dL): 20, 15, 18, 40, 10, 12, 14, 60, 30, 10, 13, 15, 5, 10, 15, 12. *Female results*: p53 protein concentration (µg/dL): 140, 30, 13, 10. Reference (ELISA): normal range 10-20 µg / dL.

Peripheral blood hematology (example values): leukocytes = 35 × 10^3/µL, Hb = 12.2 g/dL, platelets = 140 × 10^3/µL, lymphocytes = 75–80%. In a broader CLL cohort at stage III/IV (n = 140), the mean p53 protein concentration was reported as 47 U/mL (unit as provided), and the proportion of p53 isoforms ranged from 7–32%. Peripheral blood parameters were altered as follows: leukocytes = 350 × 10^3/µL, Hb = 10.8 g/dL, platelets = 80 × 10^3/µL, lymphocytes = 80–90%. The percentage of p53-positive cases was approximately 15%.

Statistical Interpretation. After excluding three outliers, the mean concentration of the p53 isoform (reflecting TP53 mutant protein) across 17 cases was 14.8 µg/dL, with standard deviation (SD) = 6.46 and P = 0.079 (NORMDIST). Multivariate analyses for overall survival (OS) were performed on variables with P < 0.20 in univariate analysis, using stepwise elimination of non-significant variables. The prevalence of p53 isoforms in the study cohort was 17%.

[Table 1],

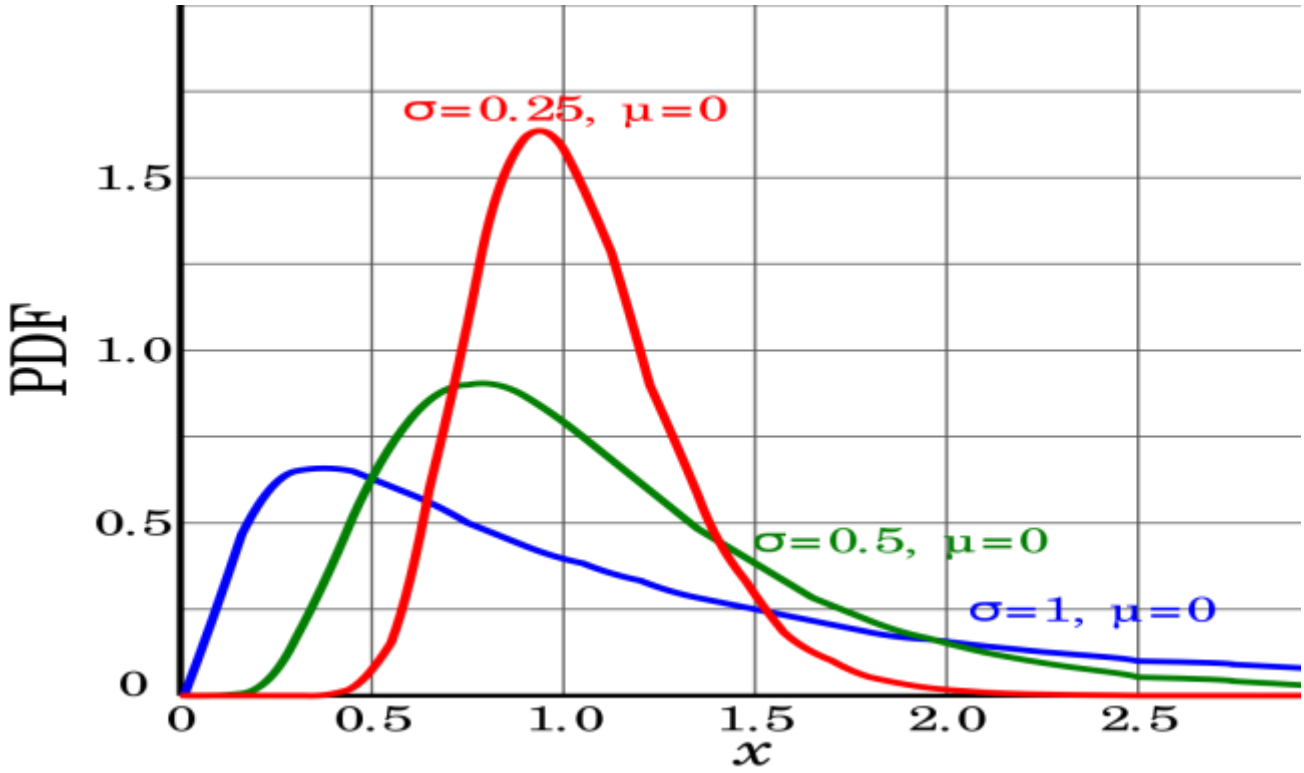
Intervalul concentratiei (I)	***Mijlocul clase***	***Frecventa concentratiei (f)***
30-32	*31*	*1*
27-29	*28*	*0*
24-26	*25*	*0*
21-23	*22*	*0*
18-20	*19*	*2*
15-17	*16*	*2*
12-14	*13*	*8*
9-11	*10*	*4*
6-8	*7*	*0*
3-5	*4*	*1*
		17%

Table 1. ANOVA test, concentration frequency of prevalence of p53 isoforms in CLL

*T*he unfavorable evolution—transformation of chronic lymphocytic leukemia (CLL) into diffuse large B-cell lymphoma (DLBCL)—was observed in **3.5%** of cases in the studied cohort. This aligns with meta-analyses in the literature, which consider DLBCL transformation relatively rare.

Statistical methods. Comparisons between categorical and continuous variables were conducted using Fisher's exact test (for categorical) and appropriate parametric/non-parametric tests (for continuous), as applicable, **{Graphic 1}.**

FULL TEXTS BOOK



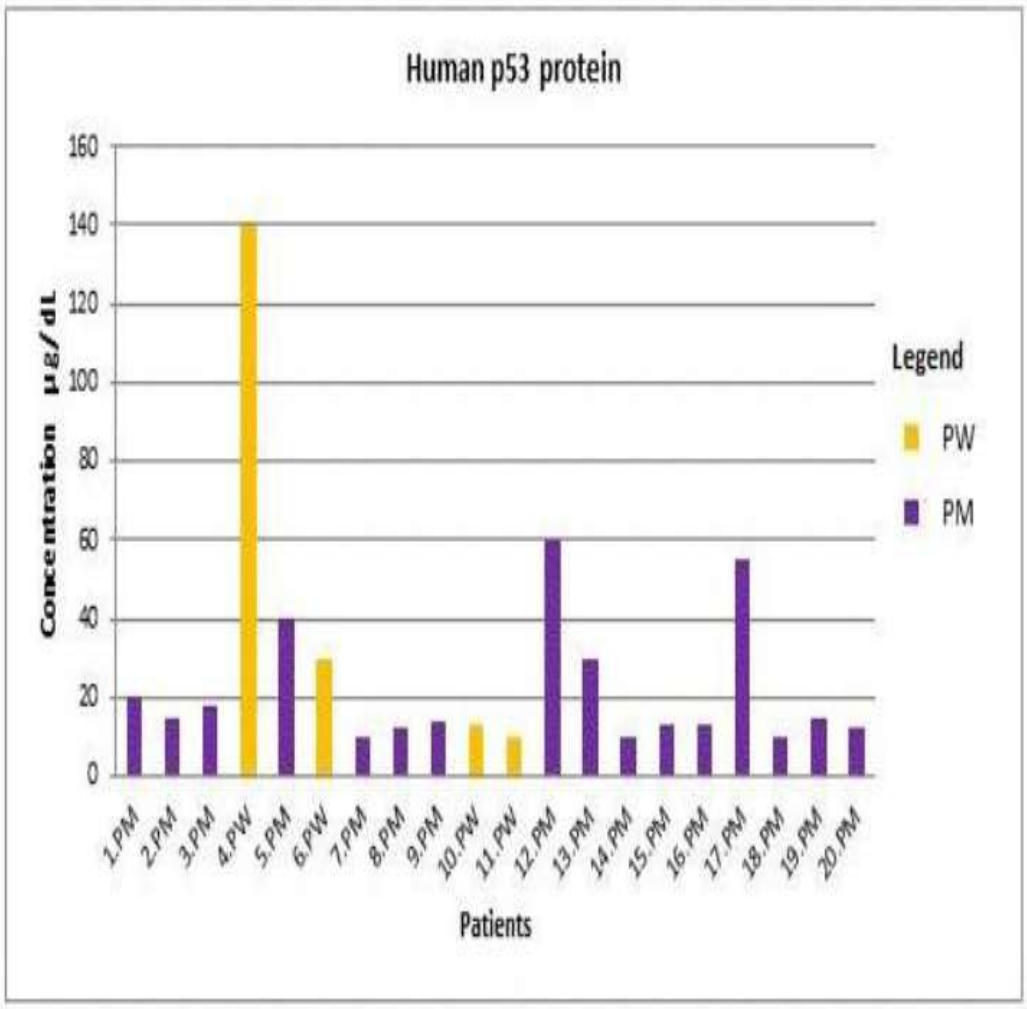
Graphic 1. using Fisher's exact test for using Fisher's exact test. Study size n = 85; Eligible, a = 20; Ineligible = 65

All quantities inside the logarithm were positive (as required), and the logarithm was taken with a positive base. While the log value suggested a positive association between the two variables, statistical significance should be assessed by an exact test rather than by the sign of a logarithm alone.

Technical note (optional, for accuracy):

From the 2×2 table you provided earlier (a=3, b=17, c=5, d=60), the odds ratio ≈ 2.12 and log10(OR) ≈ 0.33—not 1.1. Despite an OR > 1 (suggesting a positive association), the two-sided Fisher's exact p ≈ 0.385, so the association is not statistically significant at α=0.05. If you want, I can compute confidence intervals and produce a clean results table/plot, **[Graphic 2].**

FULL TEXTS BOOK



P1	M
P2	M
P3	M
P4	F
P5	M
P6	F
P7	M
P8	M
P9	M
P10	F
P11	F
P12	M
P13	F
P14	M
P15	M
P16	M
P17	M
P18	M
P19	F
P20	M

Graphic 2. Very high pathological values in the 3 cases of p-53 were calculated in 2 men in the value of 60 µg / dl, respectively at 40 µg / dl, and in the case of females it calculated in the amount of 140 µg / dl, the frequency chronic lymphocytic leukemia with transformation into Diffuse Large Lymphoma, (DLL).

Discussions

Mutations of the TP53 (p53) gene are among the most common genetic abnormalities in cancer. They have been extensively studied in malignancies of mature B cells, including CLL. In recent years , increasing attention has focused on the role of p53 in CLL, where TP53 alterations (mutations or loss) and /or absence of p53 protein have been associated with poor overall survival and lack of response to conventional chemo- and radiotherapy in a subset of cases., [12, 13].

Mutations of the TP53 (p53) gene are among the most common genetic abnormalities in cancer. They have been extensively studied in malignancies of mature B cells, including CLL. In recent years, increasing attention has focused on the role of p53 in CLL, where TP53 alterations (mutations or loss) and/or absence of p53 protein have been associated with poor overall survival and lack of response to conventional chemo- and radiotherapy in a subset of cases. Beyond its tumor-suppressive role, p53 also participates in

FULL TEXTS BOOK

DNA damage responses, cellular metabolism, aging, cell differentiation, and stem-cell fertility. Consistent with these functions, p53 activity is compromised to a greater or lesser extent across many cancer types, either through mutation of TP53 (which encodes p53) or through dysregulation of p53 protein levels or modification state, [14, 15]

Identifying TP53 mutations and 17p deletions in hematologic neoplasms is important because these changes influence clinical course and require treatment adjustment. Restoring p53 function can induce apoptosis in tumor cells. Our results indicate that TP53 mutations shift malignant B cells in CLL toward a treatment-refractory state. TP53 mutations are reported in roughly 20% of DLBCL and ~10% of CLL, representing a clinically meaningful subgroup in the literature. TP53 disruption is a key mediator of hemo-resistance owing to p53's central role in coordinating cellular stress responses, [15, 16]

Future work will examine, in Romanian CLL cohorts, the frequency of TP53-altered versus TP53-intact disease and correlations between paraclinical features and response to targeted therapy specifically Bruton tyrosine kinase (BTK) inhibitors up to (and including) consideration of allogeneic stem-cell transplantation. To our knowledge, applying ELISA and FISH together in highly specialized research laboratories—funded by European programs—to evaluate patients with malignancies resistant to conventional chemotherapy has not yet been reported in Romanian scientific publications, [17].

In some international studies, immunohistochemistry (IHC) has been used to assess p53 positivity in CLL. In the second part of our study, among CLL stage I/II patients (n = 47), the p53 protein isoform concentration in reactive B lymphocytes was measured. The mean p53 concentration in CLL was 47 U/m (as reported by the assay), with 16.7% of samples (7 of 42 evaluable cases) showing p53-positive status by IHC, *[18]*.

In another international study, 103 CLL cases were evaluated to assess the impact of p53 expression, including its β and γ isoforms. Notably, the relative expression levels of full-length p53 versus its β and γ isoforms were significantly altered in CLL—even in the absence of the 17p13 deletion—compared with normal B cells (p = 0.005). This differential p53 isoform expression may disrupt p53 responses and contribute to CLL pathogenesis, **[Table 2].**

LLC - Patients	**CLL stage I / II, n = 47 patients) P-53 protein concentration in reactive B lymphocytes**	**CLL in stage III/IV (n = 140 patients, percent of isoform p53 protein**	**p value**
The age of CLL patients ranged from 52 to 84 years, with a mean age of 62 years.	In the samples studied at CLL it was 16.7% (7 out of 42 cases).	The percentage of p53 positive cells ranged from 7-32%.	0.398

Hematological parameters in peripheral blood	No. Leukocyte = 35x10³ / dl Hb = 12.2g / dL Thrombocytes = 140 x 10³/µL Lymphocytes = 75-80%	Nr. Leukocytes = 350 x10³/µL Hb = 10.8g / dL Thrombocytes = 80 x 10³/µL Lymphocytes = 80-90%	0.398
P53 proteins form, (positive) n = 7/42	17%	25%	0.398

Table 3. Differential expression of p53 isoforms may disrupt the p53 response and contribute to CLL pathogenesis.

Between the two methods (ELISA and ICC/IHC), the Pearson correlation coefficient $r$was calculated as:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n} (x_i-\bar{x})(y_i-\bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} (x_i-\bar{x})^2}\sqrt{\sum_{i=1}^{n} (y_i-\bar{y})^2}} \qquad r = \frac{\sum(x - M_x)(y - M_y)}{n * Sx * Sy}$$

All quantities inside the logarithm were positive, and the logarithm was taken with a positive base; however, the sign or magnitude of a logarithm alone does not establish linearity—this must be assessed with a proper correlation or regression analysis.

Pearson correlation (ELISA vs. ICC/IHC) is report:

$-\bar{x} = 38.35, \bar{y} = 27.94$(means)

$-n = 67$(20 + 47)

$-S_x = 8.25, S_y = 17.35$(standard deviations)

-the sum of products" values "= 567 and 1313.3"

-Calculated $r = 0.74$and significance "$p < 0.001$, respectively 0.034".

Issue: The numbers in the shown formula are inconsistent. With $n = 67$, the reported means imply $\sum x \approx 2570$and $\sum y \approx 1872$, so "567" and "1313.3" cannot be $\sum x$, $\sum y$, or $\sum xy$.

-the sample covariance: $r = \frac{\text{Cov}\,(x,y)}{S_x S_y}$, where $\text{Cov}\,(x,y) = \frac{1}{n-1}\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$, **or**

-the raw sums: $\sum x$, $\sum y$, $\sum x^2$, $\sum y^2$, $\sum xy$ then

$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$. in three cases, the absolute lymphocyte count at presentation was **≥ 5,000/µL**, with a maximum of **30,000/µL**.

On May–Grünwald–Giemsa–stained smears, the cells with cleaved ("incised") nuclei were, on average, slightly larger than small lymphocytes and showed scant, pale blue cytoplasm, often appearing to occupy roughly one-third to two-thirds of the cell circumference. Nucleoli were not visible by light microscopy.

As an example, a **46-year-old woman** with a history of chronic lymphocytic leukemia treated with chemotherapy was found to have a **Richter transformation** to diffuse large B-cell lymphoma (a form of diffuse non-Hodgkin lymphoma). The diagnosis, clinically suspected, was confirmed by histologic examination of the biopsied lymph node (capsule excision). Typical histologic criteria included

FULL TEXTS BOOK

effacement of normal nodal architecture and capsular and perinodal adipose tissue invasion by characteristic neoplastic cells, findings correlated with **PET/CT** imaging

[Figure 2].

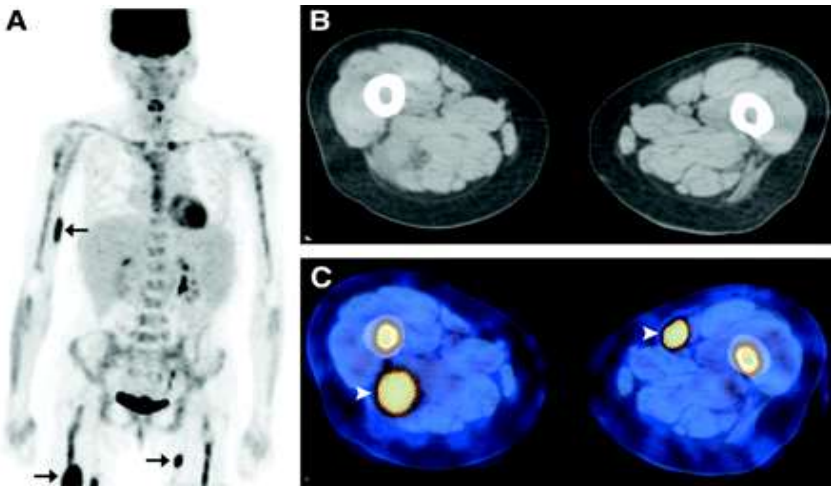


Figure 2. *I*n PET/CT restaging, the maximum intensity projection (MIP) image (A) showed focal areas of increased ^18F-FDG uptake in the right forearm and both upper thighs (arrows). Although the coronal view (B) suggested these foci, **hypermetabolic intramuscular masses** were clearly evident on fused axial PET/CT images (C) (arrowheads). Fine-needle aspiration of a right forearm nodule revealed **diffuse large B-cell lymphoma (DLBCL)** (generic image reference: Bruzzi JF, Macapinlac H, Tsimberidou AM, Truong MT, Keating MJ, Marom EM, et al. Detection of Richter's Transformation of Chronic Lymphocytic Leukemia by PET/CT. *J Nucl Med.* 2006;47:1267–73. PubMed: 16883004), [20].

***Clinical use of PET/CT in CLL*:** PET/CT should be used in CLL patients with **fever of unknown origin, elevated LDH, and rapidly enlarging lymph nodes**, all of which suggest Richter transformation; PET/CT should also be considered when **large cells** are identified on cytology/histology. In particular, PET/CT can help localize sites for **targeted biopsy. Bone marrow assessment and extranodal disease.** Bone marrow biopsy (BM) should be performed in all patients to evaluate marrow involvement.

Extranodal non-Hodgkin lymphomas account for **~20–30%** of cases, with common sites including the **gastrointestinal tract, skin, oral cavity (lips, tongue, palate, pharynx, salivary glands),** and **soft tissues. Richter syndrome under BTK inhibition.** Approximately **5–10%** of CLL patients treated with **ibrutinib** develop Richter syndrome typically within **2 years** suggesting selection of a pre-existing transformed clone, *[20].*

TP53 has been shown to regulate hematopoietic stem cell (HSC) quiescence and self-renewal. Recent studies indicate that p53 deficiency promotes CLL with Richter transformation and diffuse large B-cell lymphoma (DLBCL) by removing p53's ability to limit aberrant self-renewal in hematopoietic progenitors. Small molecules and peptides—such as PRIMA-1 (and its analog APR-246) and the CDB3 peptide—have shown efficacy in restoring or reactivating p53 function.

[21].

Both PRIMA-1 and CDB3 have been shown to restore p53 DNA-binding activity in vitro. Although they appear to produce similar functional outcomes, they likely act through different mechanisms.

FULL TEXTS BOOK

PRIMA-1 is believed to restore p53 DNA-binding capacity more broadly, although its precise mechanism of action remains incompletely understood., [22].

Acetylation, deacetylation, and phosphorylation of the p53 protein are reversible processes and can contribute to repairing DNA damage in cancer cells. The wide spectrum of cancer phenotypes associated with TP53 mutations is also explained by the fact that different p53 isoforms engage distinct cellular mechanisms in cancer. Altered p53 activity at the isoform level affects DNA damage responses and can drive phenotypes ranging from mild to severe. [23].

Phosphorylation of p53 at serine-15 is a key event in p53 activation. Substituting serine-15 with alanine leads to a partial loss of p53's ability to enforce cell-cycle arrest. Studies indicate that restoring p53 function can induce regression of certain cancer cells without harming normal cells. Restoring endogenous (native) p53 activity therefore shows promise., [24].

Nutlin-3, a cis-imidazole analog, was found to strongly induce apoptosis in cell lines derived from hematologic malignancies and B-cell CLL with a frequent 14q32–17p translocation, showing a good therapeutic response. Other studies have suggested that high adenosine triphosphate (ATP) concentrations in malignant B-lymphocytes in CLL can affect TP53 (p53) function and promote apoptosis. Extracellular ATP (eATP) levels have been reported to be ~10× higher in malignant tissues than in normal tissues—typically ~200 to >500 μM—in both in vitro and in vivo settings. [25].

Internalized eATP markedly increases intracellular ATP levels, promoting cell growth and survival. Through phosphorylation and other phosphate-ester modifications, ATP can alter protein conformation, generating isoforms that support an anti-apoptotic state. More recently, ATP has been shown to significantly enhance resistance to targeted chemotherapy in various cancers., [26, 27, 28].

It is recommended that, before initiating treatment in CLL, ATP levels be measured in the context of TP53 (p53) mutation status to guide dosing of cytotoxic agents that may have shown resistance and contributed to relapse. To avoid very high cytotoxic doses—and their adverse effects—relapsed CLL may also be considered for agents such as AZD2014 (vistusertib), an ATP-competitive mTORC1/2 inhibitor, or ATP-competitive/inhibitory analogs (e.g., the isopentenyl ester of ATP, AppI), which is a triphosphoric acid ester and can inhibit signaling that drives uncontrolled cell-cycle progression. These approaches are under investigation and, as reported, are in Phase I clinical trials, [29].

Treatment with AZD8055 results in decreased proliferation of leukemic progenitors, while sparing normal immature CD34+ cells. In chronic lymphocytic leukemia (CLL), AZD8055 markedly reduces CLL cell proliferation and increases apoptosis. WYE-354, a heterocyclic compound, is a dual ATP-competitive kinase inhibitor that selectively blocks mTORC1/2 activity. In vitro studies have demonstrated that WYE-354 strongly suppresses cancer-cell proliferation.

PKI-587 (also known as Gedatolisib) is another dual ATP-competitive inhibitor targeting PI3K (including PI3K-α and PI3K-γ isoforms) and mTOR. It is orally bioavailable and shows inhibitory activity against several of the most frequent oncogenic mutations. Consistent with its role in regulating autophagy, p53 activity is impaired in a large proportion of cancers, either due to TP53 gene mutations or dysregulation of p53-modulating pathways. The context-dependent role of autophagy in cancer, which may be influenced by p53 status, is expected to drive the development of new anticancer therapeutic strategies, [30].

ELISA proved sensitive for detecting p53 isoforms, complementing standard IHC-based methods. High concentrations of mutant isoforms were predictive of poor prognosis, aligning with published literature linking TP53 abnormalities to chemotherapy resistance. Beyond prognosis, restoration of wild-type p53 function is emerging as a therapeutic strategy, **[Figure 3]**

FULL TEXTS BOOK

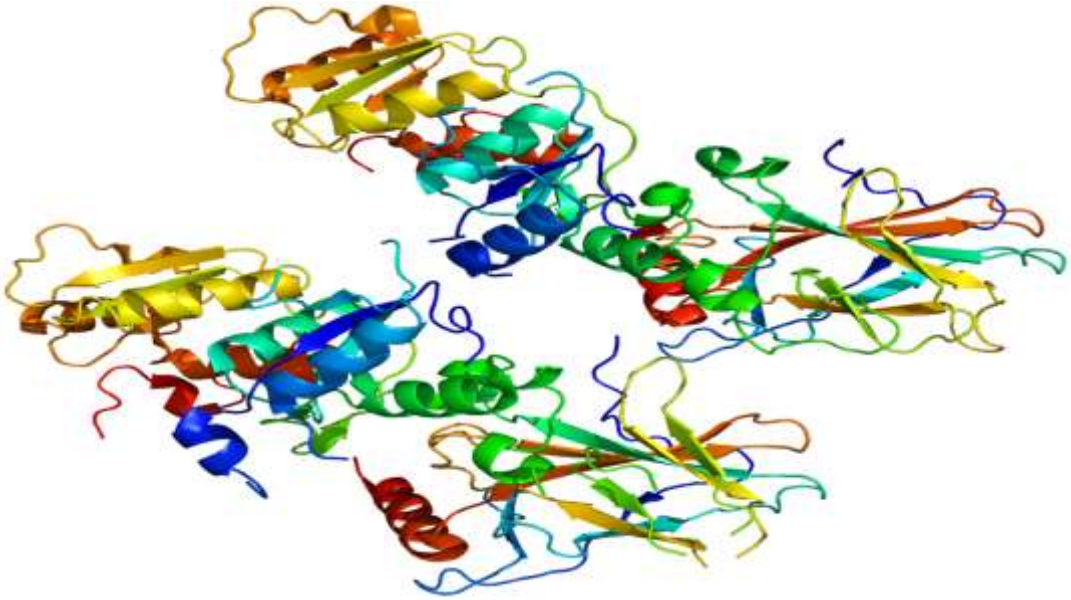


Figure 3. P53 protein in active tetrameric form. Amino acids Arg175, Gly245, Arg248, Arg249, Arg273, and Arg282 were found to be mutation hotspots that are present in various human cancers, [Copyright @2018, Toufektchan E, Toledo F. (2018), licensed under CC BY 4.0.].

Research indicates that reactivating the functional form of the p53 protein may trigger the regression of some cancer cells without harming healthy cells. Additionally, other studies have reported that elevated levels of adenosine triphosphate (ATP) in malignant B lymphocytes in CLL can influence the P53 gene, promoting apoptosis in these cells [31].

Antibodies specific for p53 and p53 for phosphorylated at three different sites in the field of activation were used in parallel analyses in investigations of CLL treatments and are in current clinical trials, [30]. The role of autophagy in cancer, which could be changed by p53 status, is expected to be developed in a new anti-cancer the therapeutic, [32, 33, 34].

Mutations, deletions, and translocations in CLL can serve as individual biomarkers and elements of a genomic–proteomic profile for this leukemia. Identifying TP53 (p53) deletions and mutations on chromosome 17 in hematologic malignancies is crucial, as these genetic alterations affect clinical management and call for personalized therapeutic strategies. *[35, 36, 37]*

Personalized treatments should combine advanced diagnostics with knowledge-based, targeted therapies, tailored to the patient's age, disease onset, stage, and clinical presentation. Patients with elevated biomarker levels require closer monitoring and may benefit from alternative therapeutic approaches. Further research integrating molecular diagnostics with targeted therapies could substantially improve survival outcomes in this high-risk subgroup. *[38, 39, 40]*.

CONCLUSION

The mutant P53 gene is important because its mutation hurts a patient's clinical course, especially in chronic lymphocytic leukemia, (CLL), with the presence of isoform p53 protein

Motto: And thus, always in search of human suffering, our peace becomes unsettling, until we discover new remedies for human health and happiness.

Acknowledgments: Not applicable.

Funding

FULL TEXTS BOOK

[1]. Grant/Funding support-not applicable.

[2]. Financial disclosures- not applicable.

Conflict of interest

No authors declared any potential conflicts of interest.

Author contributions

All authors contributed to the intellectual content of this paper and in this work of research have accomplished the following 3 requirements: [1]Aurelian Udriștioiu, significant contributions to the conception and design, [1]Liviu Martin, acquisition of data, Alexandru Giubelan, analysis and interpretation of data, [2]Manole Cojocaru ,drafting article, 4-Adrian Victor Tetileanu, revising the article for intellectual content and [3]Ioan Ovidiu Gheorghe final approval of the published article.

Ethics approval and consent to participate: Certificate**,** no:34893 from 22/09/2022

It is hereby certified that Doctor Udristioiu Aurelian was employed with an individual employment contract for an indefinite period with full time as Chief Primary Physician, within the Medical Analysis Laboratory, on 08/01/1998 until 04/29/ 2020. I mention that between 01/11/2016-29/04/2020, he worked as a primary physician in the Medical Analysis Laboratory. For the periods in which he carried out his activity, he fulfilled his duties, obtaining the Very Good Qualification, in the evaluation of the activity. The data were extracted from the Personal File of the aforementioned. We issue this Ethic Certificate upon request. Manager, Eq. Vienescu Dumitru, Head of Service R.U.N.OS.

-Ethics approval statement: All experiments were performed following relevant guidelines and regulations with the Declarations section: ANMCS: Accreditation. Also, all methods were carried out by relevant guidelines and regulations of the Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects.

-Patient consent statement: Informed consent was obtained from all subjects of this study when they were admitted to hospital departments, in their declaration of acceptance for the necessary paraclinical investigations for diagnosis and treatment. All patients signed them the individual accord to be supplementary investigated the blood samples with Chronic Lymphocytic Leukemia. Data availability statement, and permission to reproduce material from other sources: do not apply to the coauthors of this study.

Consent for publication: Not applicable.

Availability of data: Patients with CLL-B who were hospitalized in the Hematology departments, Emergency County Hospital Targu Jiu, between November 2016 and September 2019-2020. ; After analyzing the 85 LLC samples, in different stages of disease evolution, starting with stage zero (stay and watch) and up to stage IV, 20 patients were selected, eligible for this study, to be investigated for the detection of p-53 protein isoforms responsible for resistance to oncological treatments.

Age group; Senior, Gender, Both: Target number of participants 85 Total final enrolment; 20; Participant exclusion criteria; Does not meet inclusion criteria the patients starting with stage zero (stay and watch) in CLL. Participants undergo a complete physical examination and laboratory blood tests for p53 protein levels are measured at a single timepoint.

Further disclosure: This section is reserved to inform the readers and editors of a few aspects: (i) Part of or the entire set of findings have been presented in a conference, academic meeting, congress, etc. **Not applicable;** (ii) The paper has been uploaded to or deposited in a preprint server (provide name of preprint server and associated accession number or DOI of the preprint. **Not applicable**

REFERENCES

1.Hallek M, Al-Sawaf O. Chronic lymphocytic leukemia: 2022 update on diagnostic and therapeutic procedures. ANNUAL CLINICAL UPDATES IN HEMATOLOGICAL MALIGNANCIES. 2021; (96)12: 679-1705. https://doi.org/10.1002/ajh.26367.

2. Niyonizeye E, Wang X, Yan D, Richard SA, Ren H, Fu L et al. Building a new score system for the diagnosis and differential diagnosis of typical CLL/SLL, atypical CLL/SLL, and MCL based on the flow cytometry immunophenotyping. Ann Hematol. 2025; 104(3):1807-19. doi: https://doi.org/10.1007/s00277-025-06231-2 .

3.Rahimi H, Sadeghian MH, Keramati MR, Jafarian AH, Shakeri S, Shams SF, et al. Cytogenetic Abnormalities with Interphase FISH Method and Clinical Manifestation in Chronic Lymphocytic Leukemia Patients in North-East of Iran. Int J Hematol Oncol Stem Cell Res. 2017;11(3):217-224. PMID: 28989588; PMCID: PMC5625472.

4. Fischer M. Census and evaluation of p53 target genes. Oncogene. 2017 Jul 13;36(28):394-956. doi: https://doi.org/10.1038/onc.2016.502 .

5. Sabapathy K, Lane DP. Understanding p53 functions through p53 antibodies. J Mol Cell Biol. 2019 Apr 1;11(4):317-329. doi: 10.1093/jmcb/mjz010. Erratum in: J Mol Cell Biol. 2019 Dec 19;11(12):1105. doi: https://doi.org/10.1093/jmcb/mjz110 .

6. Katharine E Brock, MD. Li-Fraumeni Syndrome. Medscape Reference. October 2013; http://emedicine.medscape.com/ article/987356-overview; accessed in April 2019.

7. Campo E, Cymbalista F, Ghia P, Jäger U, Pospisilova S, Rosenquist R, Schuh A, Stilgenbauer S. TP53 aberrations in chronic lymphocytic leukemia: an overview of the clinical implications of improved diagnostics. Haematologica. 2018;103(12):1956-68. doi: https://doi.org/10.3324/haematol.2018.187583

8. Gonzalez D, Martinez P, Wade R, Hockley S, Oscier D, Matutes E, Dearden CE, Richards SM, Catovsky D, Morgan GJ. Mutational status of the TP53 gene as a predictor of response and survival in patients with chronic lymphocytic leukemia: results from the LRF CLL4 trial. J Clin Oncol. 2011 Jun 1;29(16):2223-9. doi: https://doi.org/10.1200/JCO.2010.32.083 .

9. Orlandi EM, Bernasconi P, Pascutto C, Giardini I, Cavigliano PM, Boni M, et al. Chronic lymphocytic leukemia with del13q14 as the sole abnormality: dynamic prognostic estimate by interphase-FISH. Hematol Oncol. 2013; 31(3):136-42. doi: https://doi.org/10.1002/hon.2032 .

10. The identification of deletions in the above regions is important in the hematological neoplasms because these mutations have an impact on the clinical evolution of the patients and require the adjustment of the appropriate therapeutic attitude, (https://www.medlife.ro/geneticS/Teste-paveible/Teste-de-oncogenetic, accessed in/03/2021

11. Cordone I, Masi S, Mauro FR, Soddu S, Morsilli O, Valentini. Tp53 expression in B-cell chronic lymphocytic leukemia: a marker of disease progression and poor prognosis. Blood. 1998 1;91(11):4342-9. PMID: 9596683.

12. Oncogenetic Tests, Fish Panel Llc. MedLife genetics. https:/www.medlife.ro/genetics/teste-paveible/Teste-de-oncogenetica, accessed in/03/2021.

13. Hallek M, Cheson BD, Catovsky D, Caligaris-Cappio F, Dighiero G, Döhner H, et al. iwCLL guidelines for diagnosis, indications for treatment, response assessment, and supportive management of CLL. Blood. 2018 Jun 21;131(25):2745-2760. doi: https://doi.org/10.1182/blood-2017-09-806398 .

FULL TEXTS BOOK

14. Hertel A, Storchová Z. The Role of p53 Mutations in Early and Late Response to Mitotic Aberrations. Biomolecules. 2025; 15(2), 244; https://doi.org/10.3390/biom15020244,

15. Bosch F, Dalla-Favera R. Chronic lymphocytic leukaemia: from genetics to treatment. Nat Rev Clin Oncol. 2019;16(11):684-701. doi: https://doi.org/10.1038/s41571-019-0239-8 .

16. Murnyák B, Hortobágyi T. Immunohistochemical correlates of TP53 somatic mutations in cancer. Oncotarget. 2016; 7(40):64910-64920. doi: https://doi.org/10.18632/oncotarget.11912 .

17. Sellmann L, Carpinteiro A, Nückel H, Scholtysik R, Siemer D, Klein-Hipass L, et al. p53 protein expression in chronic lymphocytic leukemia. Leuk Lymphoma. 2012; 53(7):1282-8. 10.18632/oncotarget.4653, https://doi.org/10.3109/10428194.2011.654115 .

18. Dereure O, Portales P, Clot J, Guilhou JJ. Decreased expression of Fas (APO-1/CD95) on peripheral blood CD4+ T lymphocytes in cutaneous T-cell lymphomas. Br J Dermatol. 2000 Dec;143(6):1205-10. doi: https://doi.org/10.1046/j.1365-2133.2000.03889.x .

19. Butterfield LH, PhD, Kaufman HL, Marincola FM. Cancer Immunotherapy Principles and Practice. Book ISSN: 9781620700976, Timerman MJ, Yung PA, Chpt. Immunotherapy in Hematological Malignance: Lymphomas, Leukmenia and Myeloma. Springer Publishing Company, NY, USA, 2017.

20. Bruzzi JF, Macapinlac H, Tsimberidou AM, Truong MT., Keating MJ, Marom EM, et al. Detection of Richter's Transformation of Chronic Lymphocytic Leukemia by PET/CT. Nucl Med 2006; 47:1267–73. PubMed, 16883004 .

21. Demma M, Maxwell E, Ramos R, Liang L, Li C, Hesk D, et al. SCH529074, a small molecule activator of mutant p53, which binds p53 DNA binding domain (DBD), restores growth-suppressive function to mutant p53 and interrupts HDM2-mediated ubiquitination of wild type p53. J Biol Chem. 2010;285(14):10198-212. doi: https://doi.org/1010.1074/jbc.M109.083469

22. Shahjahani M, Mohammadiasl J, Noroozi F, Seghatoleslami M, Shahrabi S, Saba F, et al. Molecular basis of chronic lymphocytic leukemia diagnosis and prognosis. Cell Oncol (Dordr). 2015; 38(2):93-109. doi: https://doi.org/10.1007/s13402-014-0215-3.

23. Tornesello ML. TP53 mutations in cancer: Molecular features and therapeutic opportunities (Review). International Journal of Molecular Medicine. 2025; 55: 7.doi : https://doi.org/10.1007/s13402-014-0215-3, 10.3892/ijmm.2024.544.

24. Ledford H. Cell therapy fights leukaemia". Nature. 2011; doi: https://doi.org/10.1038/news.2011.472.

25. Evers M, Song J, Chen X. Extracellular ATP and Macropinocytosis: Their Interactive and Mutually Supportive Roles in Cell Growth, Drug Resistance, and EMT in Cancer. Subcell Biochem. 2022;98:61-83. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-94004-1_4 .

26. Sellmann L, Carpinteiro A, Nückel H, Scholtysik R, Siemer D, Klein-Hipass Let al. p53 protein expression in chronic lymphocytic leukemia. Leuk Lymphoma. 2012;53(7):1282-8. doi: https://doi.org/110.3109/1042819 4.

27. Gottlieb E, Vousden KH. p53 regulation of metabolic pathways. Cold Spring Harb Perspect Biol. 2014;2(4):a001040. doi: https://doi.org/10.1101/cshperspect.a001040 .

28. Khan, S.U., Fatima, K., Aisha, S. et al. Unveiling the mechanisms and challenges of cancer drug resistance. Cell Commun Signal 22, 109 (2024). https://doi.org/10.1186/s12964-023-01302-1.

29. Jug A, Ilaš J. ATP-competitive inhibitors for cancer treatment - kinases and the world beyond. RSC Med Chem. 2025 Jun 25;16(9):4044-4067. doi: https://doi.org/10.1039/d5md00235d .

FULL TEXTS BOOK

30. Rahman MA, Park MN, Rahman MH, Rashid MM, Islam R, Uddin MJ, Hannan MA, Kim B. p53 Modulation of Autophagy Signaling in Cancer Therapies: Perspectives Mechanism and Therapeutic Targets. Front Cell Dev Biol. 2022 Jan 26;10:761080. doi: https://doi.org/10.3389/fcell.2022.761080 .

31. Delia NB, Tiberiu T, Cristian MM, Vlad B, Aurelian U, Paula T, et al. Identification and Diagnosis of Possible Mutations in Human P-53 Lymphocytes. Pharmacophore. 2023;14(6):52-8. https:// https://doi.org/doi.org/10.51847/z8kB .

32. Kamada R, Toguchi Y, Nomura T, Imagawa T, Sakaguchi K. Tetramer formation of tumor suppressor protein p53: Structure, function, and applications. Biopolymers. 2016 Nov 4;106(4):598-612. doi: https://doi.org/10.1002/bip.22772 .

33. Ubby, I., Krueger, C., Rosato, R. et al. Cancer therapeutic targeting using mutant–p53-specific siRNAs. Oncogene 38, 3415–3427 (2019). https://doi: https://doi.org/10.1002/bip.22772.org/10.1038/s41388-018-0652y.

34. Llanos S, García-Pedrero JM. A new mechanism of regulation of p21 by the mTORC1/4E-BP1 pathway predicts clinical outcome of head and neck cancer. Mol Cell Oncol. 2016;3(4):e1159275. doi: https://doi.org/10.1080/23723556.2016.1159275 .

35. Zhang C, Liu J, Liang Y, Wu R, Zhao Y, Hong X, et al. Tumour-associated mutant p53 drives the Warburg effect. Nat Commun. 2013;4:2935. doi: https://doi.org/10.1038/ncomms3935 .

36. Udristioiu A. Normal and malignant cellular bioenergetics, Treatise, ISBN: 973-85342-6-7, Chapter Biophysics, Energy metabolism, Classification indices, 577.23/.38, Bucharest Central University Library, Academic Brâncusi Targu Jiu Publishing House, Everst Typography, Bucharest, 2002.

37. Vaupel P, Mayer A. Hypoxia-Driven Adenosine Accumulation: A Crucial Microenvironmental Factor Promoting Tumor Progression. Adv Exp Med Biol. 2016; 876:177-183. doi: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3023-4_22 .

38. Udristioiu, A, Martin A, Giubelan A, Papurica MD, Martin L, Nica- Badea D. Interrelations between Apoptosis and Autophagy in Autoimmune and Malignant Diseases. Medical Research Archives, [S.l.], v. 10, n. 6, june 2022. ISSN 2375-1924. Available at: https://esmed.org/MRA/mra/article/view/2886.

38. Meek DW. Regulation of the p53 response and its relationship to cancer. Biochem J. 2015 Aug 1;469(3):325-46. doi: https://doi.org/10.1042/BJ20150517 .

39. Lee EJ, Kim HJ, Choi MS, Chang JE. Crosstalk between Autophagy and Inflammatory Processes in Cancer. Life (Basel). 2021;11(9):903. Published 2021 Aug 30. doi: https://doi.org/10.3390/life11090903.

40. 14. Hertel A, Storchová Z. The Role of p53 Mutations in Early and Late Response to Mitotic Aberrations Biomolecules. 2025; 15(2), 244; https://doi.org/10.3390/biom15020244.

FULL TEXTS BOOK

THE EVOLUTION AND IMPACT OF MODERN COMMUNICATION TECHNOLOGIES ON GLOBAL SOCIETY

Tapeeva Aruzhan Ardakovna[1]

[1]S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University (KATRU) Institute of Energy

ORCID iD: 0009-0006-9455-9607

ABSTRACT

Communication technologies have undergone a profound transformation over the past century, progressing from basic analog systems to advanced digital infrastructures built upon global connectivity. This paper provides a comprehensive examination of the evolution, significance, and multifaceted societal impact of contemporary communication technologies, highlighting their central role in reshaping interpersonal, organizational, educational, and global interactions. The study traces historical communication milestones, explores the rise of the internet and mobile networks, and evaluates the influence of emerging technologies such as artificial intelligence, internet-of-things devices, cloud computing, and next-generation 5G/6G networks. The findings demonstrate that digital technologies have dramatically accelerated the speed, efficiency, and reach of communication processes. At the same time, the study identifies several persistent challenges—including privacy risks, cybersecurity threats, ethical concerns, and disparities in technology access—that require strategic solutions. This paper concludes by outlining future trends and providing recommendations for responsible innovation and global digital inclusion.

Keywords: communication, communication technologies, digital transformation, information systems, global connectivity, mobile networks, social media, cybersecurity.

INTRODUCTION

Communication has historically been one of the most fundamental human needs and a key driver of cultural continuity, social organization, and technological development. From ancient oral traditions and symbolic artifacts to written manuscripts, civilizations have continuously developed methods to transmit knowledge across generations. The invention of the printing press in the 15th century marked a revolutionary turning point in information dissemination, enabling widespread literacy and accelerating scientific progress.

The 19th and 20th centuries introduced transformative telecommunication systems—telegraphy, telephony, radio, and television—that redefined long-distance information exchange. These innovations laid the essential groundwork for the digital transformation that emerged in the late 20th century with the advent of personal computers, the internet, and mobile technologies. Today, digital communication tools permeate nearly every aspect of daily life, supporting remote work, online education, e-commerce, entertainment, and countless social interactions.

In the 21st century, communication technologies have evolved from peripheral tools to essential components of global social and economic systems. The accelerating pace of technological innovation has blurred the boundaries between personal, professional, and public domains. While offering unprecedented connectivity, digital communication also raises critical questions related to privacy, information security, digital literacy, and equity. The goal of this research is to provide a comprehensive analysis of modern communication technologies, exploring their evolution, functions, societal roles, and future directions. The key objectives of this study include:

FULL TEXTS BOOK

1. Tracing the historical progression of communication from traditional methods to advanced digital infrastructures.
2. Analyzing the role of digital, mobile, and internet-based platforms in modern communication.
3. Evaluating societal, cultural, and organizational impacts of communication technologies.
4. Identifying key challenges and risks associated with contemporary communication systems.
5. Forecasting future trends, including artificial intelligence integration and emerging 6G communication models.

RESEARCH AND FINDINGS

HISTORICAL DEVELOPMENT OF COMMUNICATION TECHNOLOGIES

Human communication has undergone several major evolutionary phases, each marked by technological breakthroughs that fundamentally reshaped how information is created, shared, and stored. Prehistoric communication consisted primarily of oral storytelling, cave drawings, and symbolic artifacts, which enabled early societies to share myths, environmental knowledge, and survival strategies across generations. The development of written language around 3200 BCE marked the first major leap, allowing information to be preserved and transported across time and space with unprecedented accuracy.

The 15th century introduced perhaps the most transformative communication technology before the digital age: Johannes Gutenberg's printing press. This innovation democratized knowledge distribution by making written materials more accessible and affordable, laying the foundation for modern mass communication, the Protestant Reformation, and the Scientific Revolution. The industrial era further accelerated communication capabilities with electrical and electronic systems, leading to the sequential creation of the telegraph (1840s), telephone (1870s), radio (1890s), and television (1920s). Each of these technologies progressively compressed time and space in human interaction.

The late 20th century ushered in the digital revolution, introducing three interconnected technologies that would redefine global communication: personal computers, the World Wide Web, and mobile phones. These technologies created an interconnected global information ecosystem where email, instant messaging, and digital files became dominant forms of communication, rapidly replacing traditional analog systems. The convergence of computing and telecommunications enabled unprecedented access to information and created new platforms for social and economic exchange.

MODERN COMMUNICATION TECHNOLOGIES

MOBILE COMMUNICATION SYSTEMS

Mobile devices have become ubiquitous tools for global communication, evolving from simple voice communication devices to sophisticated multimedia platforms. Contemporary smartphones integrate multiple functionalities—voice calls, messaging, internet access, multimedia production and consumption, navigation, cloud connectivity, and artificial intelligence-driven applications—into single handheld devices. This convergence has made mobile technology the primary communication tool for billions of people worldwide, particularly in developing regions where mobile networks often provide the only internet access.

The evolution of mobile network generations illustrates the rapid advancement of wireless communication technology:

• 4G/LTE: Represented a significant leap forward with high-speed mobile internet enabling seamless streaming, video communication, and sophisticated mobile applications. This technology facilitated the rise of the app economy and transformed smartphones into essential tools for daily life.

FULL TEXTS BOOK

• 5G: The current generation offers dramatically lower latency, higher capacity, and increased connection density. These improvements support emerging fields such as autonomous systems, smart cities, industrial automation, and massive IoT ecosystems. 5G enables real-time communication between machines and supports critical applications requiring extreme reliability.

• 6G Systems: Future sixth-generation systems, currently in research and development phases, promise to further transform communication through AI-native infrastructures, integrated sensing and communication, holographic displays, and ultra-reliable real-time services. Early projections suggest 6G could achieve speeds 100 times faster than 5G and support entirely new application paradigms.

INTERNET-BASED COMMUNICATION

The internet has become the fundamental backbone of global communication, connecting billions of users worldwide through diverse platforms and services. Its decentralized architecture and standardized protocols have enabled an extraordinary variety of communication forms:

• Social Media Platforms: Services including Facebook, X (formerly Twitter), Instagram, and TikTok have created new paradigms for interpersonal interaction and global discourse. These platforms enable users to share information, form communities, and participate in public conversations across geographical boundaries. They have transformed political campaigns, business marketing, and social movements while raising significant questions about content moderation and algorithmic influence.

• Video Conferencing Tools: Applications such as Zoom, Microsoft Teams, and Google Meet became essential communication infrastructure during the COVID-19 pandemic, supporting remote work, distance education, telemedicine, and social connection. These tools have permanently altered expectations about workplace flexibility and access to services, with hybrid models likely to persist as dominant forms of organizational communication.

• Digital Learning Environments: Educational technology platforms have expanded access to knowledge through massive open online courses (MOOCs), virtual classrooms, e-libraries, and interactive learning systems. These environments support personalized learning pathways and enable educational institutions to reach global audiences, though they also highlight digital divides in access to technology and digital literacy skills.

DIGITAL COLLABORATION TOOLS

Organizations increasingly rely on integrated digital platforms to manage operations across distributed teams and complex workflows. The digital transformation of workplace communication has accelerated particularly since 2020, with organizations adopting comprehensive suites of collaboration tools:

• Cloud-based storage and file-sharing systems such as Google Drive, Dropbox, and OneDrive enable seamless document collaboration and version control across geographical boundaries.

• Workflow and project management tools including Asana, Trello, and Jira provide structured environments for task assignment, progress tracking, and team coordination, replacing traditional meeting-heavy communication patterns.

• AI-assisted productivity applications integrate natural language processing and machine learning to enhance communication through features such as automated transcription, grammar correction, meeting summarization, and predictive scheduling.

• Enterprise communication platforms like Slack and Microsoft Teams create centralized digital workspaces that integrate messaging, file sharing, video calls, and third-party applications, reducing email dependence and creating searchable communication archives.

IMPACT OF COMMUNICATION TECHNOLOGIES ON SOCIETY

Modern communication technologies have generated profound transformations across social, cultural, economic, and organizational domains:

• Strengthening Global Connectivity: Digital networks have created unprecedented opportunities for cross-cultural exchange and global awareness. Social movements can rapidly gain international support, while diaspora communities maintain stronger connections with their countries of origin. This hyper-connectivity has fostered greater cultural exchange but has also created challenges for national sovereignty and cultural preservation.

• Transforming Business and Organizational Processes: Communication technologies have enabled new business models including platform economies, gig work, and fully remote organizations. Supply chains have become more efficient through real-time tracking and coordination, while customer service has been transformed through chatbots, social media engagement, and personalized marketing. The nature of work itself has evolved, with communication skills becoming increasingly valued alongside technical competencies.

• Expanding Digital Education: The proliferation of online learning platforms has democratized access to education, enabling lifelong learning and skill development outside traditional institutions. Blended learning models combine digital and in-person instruction, while adaptive learning technologies personalize educational content based on individual student performance. However, these advancements have also highlighted significant disparities in digital access and technological proficiency.

• Reshaping Social Interaction and Public Discourse: Digital communication has altered how people form and maintain relationships, with online interactions complementing or sometimes replacing face-to-face communication. Public discourse has become more immediate and participatory through social media, but has also become more fragmented and polarized through algorithmic filtering and the formation of echo chambers. The speed of information dissemination has complicated traditional journalistic verification processes, contributing to the rapid spread of misinformation.

CHALLENGES AND RISKS

Despite their transformative benefits, communication technologies present significant unresolved challenges that require coordinated solutions:

• Privacy Concerns: The extensive data collection embedded in digital communication platforms creates vulnerabilities regarding personal information. User data has become a valuable commodity, with platforms often employing business models based on targeted advertising. The Cambridge Analytica scandal demonstrated how personal data could be exploited for political manipulation, while continuous location tracking and communication metadata collection have raised questions about mass surveillance.

• Cybersecurity Threats: As communication infrastructures become more essential to daily life, they also become more attractive targets for malicious actors. Cyberattacks including phishing, ransomware, distributed denial-of-service (DDoS) attacks, and nation-state espionage threaten individual users, corporations, and critical infrastructure. The interconnected nature of digital systems means that vulnerabilities in one component can create risks across multiple domains.

• Digital Inequality: Despite increasing global connectivity, significant disparities persist in access to communication technologies. The digital divide operates at multiple levels, including differences in infrastructure availability between urban and rural areas, affordability of devices and data plans, and variations in digital literacy skills. These inequalities risk reinforcing existing social and economic disadvantages, particularly as essential services increasingly migrate online.

• Ethical Issues: Algorithmic systems that moderate content and personalize information feeds can inadvertently amplify misinformation, hate speech, and extremist content. The opaque nature of these

FULL TEXTS BOOK

algorithms makes it difficult to identify or address biases in their functioning. Additionally, the attention economy model underpinning many platforms creates incentives for engaging but potentially harmful content, while the constant connectivity enabled by mobile devices has been linked to issues of digital addiction and mental health challenges.

FUTURE PROSPECTS

The future development of communication technologies will be shaped by several converging technological trajectories:

1. Artificial Intelligence: AI is increasingly being integrated into communication systems through natural language processing, computer vision, and predictive analytics. Future applications may include real-time translation that eliminates language barriers, sophisticated chatbots that provide personalized assistance, and AI-mediated communication that optimizes message clarity and emotional tone. However, these advancements also raise questions about authenticity and the potential for AI-generated misinformation.

2. Internet of Things (IoT): The proliferation of connected devices will create dense networks of machine-to-machine communication that operate alongside human communication. Smart homes, connected vehicles, and industrial sensors will generate continuous data streams that enable more responsive environments and automated systems. This expansion will require new communication protocols and exacerbate concerns about data security and privacy.

3. 6G Networks: The next generation of wireless technology, expected to deploy around 2030, promises to further transform communication through integrated sensing and communication, holographic displays, and ultra-reliable low-latency connections. 6G networks may enable applications such as high-fidelity telepresence, connected robotics and autonomous systems, and wireless brain-computer interfaces.

4. Extended Reality (AR/VR/MR): Augmented reality, virtual reality, and mixed reality technologies are creating new paradigms for immersive communication. These technologies enable shared virtual spaces where participants can interact with digital objects and environments as if they were physically present. Potential applications range from virtual meetings and collaborative design sessions to immersive education and telemedicine.

CONCLUSION

Communication technologies serve as the essential infrastructure of contemporary society, enabling global connectivity, accelerating economic development, and transforming social dynamics. The historical progression from oral traditions to digital networks demonstrates a consistent trajectory toward more immediate, accessible, and multifaceted communication capabilities. Modern technologies including mobile networks, internet platforms, and collaborative tools have reshaped how individuals, organizations, and societies create, share, and utilize information.

While digital communication offers unprecedented opportunities for connection, innovation, and access to knowledge, it also presents significant challenges related to privacy, security, ethics, and inequality. The increasing integration of artificial intelligence, IoT systems, and next-generation networks will further amplify both the benefits and risks associated with digital communication.

To ensure sustainable and equitable progress, researchers, policymakers, and technology developers must focus on responsible innovation that prioritizes human wellbeing, expands digital accessibility, and strengthens global cooperation. This includes developing regulatory frameworks that protect individual rights without stifling innovation, investing in digital literacy education, and designing technologies with diverse user needs in mind. The future of communication will undoubtedly bring

FULL TEXTS BOOK

further transformations, and proactive engagement with these changes will be essential for harnessing their potential while mitigating their risks.

REFERENCES

Castells, M. (2010). The rise of the network society. Wiley-Blackwell.

Fuchs, C. (2021). Social media: A critical introduction. Sage.

Rainie, L., & Wellman, B. (2012). Networked: The new social operating system. MIT Press.

Schwab, K. (2016). The fourth industrial revolution. World Economic Forum.

West, D. M. (2018). The future of work: Robots, AI, and automation. Brookings Institution Press.

Zuboff, S. (2019). The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power. PublicAffairs.

Van Dijk, J. (2020). The network society (4th ed.). Sage Publications.

Gillespie, T. (2018). Custodians of the internet: Platforms, content moderation, and the hidden decisions that shape social media. Yale University Press.

Couldry, N., & Hepp, A. (2017). The mediated construction of reality. Polity Press.

Benkler, Y. (2006). The wealth of networks: How social production transforms markets and freedom. Yale University Press.

GEOECONOMIC TRANSFORMATION OF EURASIAN TRANSPORT CORRIDORS: STRATEGIC DYNAMICS OF GEORGIA-TURKEY COOPERATION

Givi duchidze

Doctor of Business Administration

https://orcid.org/0009-0002-0451-2436

ABSTRACT

The geoeconomic transformation of Eurasian transport corridors represents a critical challenge and opportunity for the development of regional and global logistics networks. This article analyzes the strategic cooperation between Georgia and Turkey within Eurasian transport corridors, with particular focus on the Middle Corridor, which connects Central Asia, the South Caucasus, and Turkey to European markets. The study aims to understand how infrastructure development, institutional agreements, and policy coordination influence transit efficiency, geoeconomic impact, and regional competitiveness.

The research employs a case study methodology, document analysis, and expert interviews, enabling a comprehensive assessment of structural, institutional, and policy-related factors. Findings indicate that Georgia's ports (Poti and Batumi) and the Baku-Tbilisi-Kars railway significantly enhance transport capacity, while Turkey's logistics network ensures seamless connectivity to Europe. Bilateral cooperation in strategic planning, customs facilitation, and regulatory harmonization strengthens corridor sustainability, efficiency, and competitiveness.

The article examines the geoeconomic, political, and logistical dimensions of the corridor, emphasizing dynamic cooperation, adaptability to global trade trends, and resilience against geopolitical risks. Results demonstrate that an integrated approach-combining infrastructure, policy, and strategic collaboration-determines corridor efficiency and strengthens the regional influence of Georgia and Turkey.

The study also identifies future development opportunities, including digital logistics implementation, expansion of intermodal connectivity, integration with international trade networks, and enhancement of environmental sustainability. This research is valuable for policymakers, academics, and private sector actors interested in the strategic significance of Eurasian transport corridors and the Georgia–Turkey partnership.

Keywords: Eurasian corridors, geoeconomics, strategic partnership, Georgia, Turkey, Middle Corridor, logistics, infrastructure

Introduction: The geoeconomic landscape of Eurasia has undergone profound transformations in the twenty-first century, driven by evolving trade patterns, geopolitical shifts, and the intensification of global supply chain interdependencies. Eurasian transport corridors, historically critical for connecting Europe and Asia, have increasingly assumed a central role in shaping regional competitiveness, investment flows, and strategic partnerships. Among these corridors, the so-called "Middle Corridor"-linking Central Asia, the South Caucasus, and Turkey to European markets-has emerged as a key alternative to traditional Northern and Southern routes, offering opportunities for trade diversification, risk mitigation, and enhanced regional connectivity.

FULL TEXTS BOOK

Georgia's geographic position, situated at the crossroads of Europe and Asia, positions it as a vital transit hub within the Middle Corridor. Its infrastructure assets, including ports, railways, and logistics centers, facilitate the movement of goods across multiple modalities, connecting the Caspian and Black Seas and integrating with broader regional and global networks. Turkey, in turn, functions as a strategic gateway to European markets, leveraging its advanced transport infrastructure, institutional capacity, and geopolitical influence. The strategic cooperation between Georgia and Turkey thus represents a central pillar in the corridor's operational and economic viability, providing a model of bilateral coordination that enhances efficiency, competitiveness, and resilience in the face of global uncertainties.

This article examines the geoeconomic transformation of Eurasian transport corridors with a focus on the strategic dynamics of Georgia–Turkey cooperation. It explores the evolution of the corridor's infrastructure and institutional frameworks, assesses its role in regional trade and investment patterns, and analyzes the broader geopolitical and economic implications of bilateral collaboration. Particular attention is given to multimodal integration, institutional harmonization, and policy frameworks that influence corridor governance, including customs procedures, regulatory alignment, and security coordination.

By situating Georgia and Turkey within the broader Eurasian transit ecosystem, this study demonstrates how strategic partnerships can shape the resilience and sustainability of regional transport networks. Moreover, it highlights the opportunities for smaller transit states to leverage geoeconomic positioning in order to attract investment, diversify trade flows, and strengthen their role within global logistics systems. The findings underscore that the Middle Corridor is not merely a transport route but a dynamic geoeconomic instrument shaped by infrastructure, policy, and strategic cooperation.

Main part: The transformation of Eurasian transport corridors has been widely discussed in both academic and policy-oriented literature, reflecting the strategic importance of these routes in contemporary global trade networks. Scholars have highlighted the increasing reliance on alternative transit corridors as a response to geopolitical tensions, regional instability, and the need for supply chain resilience. The concept of geoeconomic transformation emphasizes the intersection of economic and geopolitical forces that shape infrastructure development, trade flows, and regional connectivity.[3]

The Middle Corridor, spanning from Central Asia through the South Caucasus to Turkey and Europe, has attracted particular attention. Hill (2020) argues that this corridor provides a crucial alternative to the Northern Corridor, offering a shorter and politically more stable route for Eurasian trade, particularly for Central Asian exporters seeking access to European markets.[4] Cooley (2012) emphasizes the role of regional actors, noting that state strategies and bilateral cooperation significantly affect the operational efficiency and strategic sustainability of these corridors.

Georgia's position in the corridor has been analyzed extensively in terms of logistics capacity and institutional frameworks. highlights that Georgia's ports, rail networks, and multimodal facilities provide essential connectivity across the Black Sea and Caspian regions, enabling the integration of East-West trade flows.[5] Additionally, the strategic alignment of Georgian infrastructure projects with

[3] Paul R. Krugman, *Geography and Trade* (Cambridge: MIT Press, 1991), 45–49.

[4] John E. Hill, *The Middle Corridor: Opportunities and Challenges in Eurasian Logistics* (London: Routledge, 2020), 12–15

[5] Alexander Cooley, *Great Games, Local Rules: The New Great Power Contest in Central Asia* (New York: Oxford University Press, 2012), 91–95.

FULL TEXTS BOOK

international initiatives, such as the Belt and Road Initiative (BRI), has been recognized as a critical factor in attracting investment and enhancing the corridor's competitiveness.[6]

Turkey's role has also been a focal point in the literature. Kara (2019) notes that Turkey functions as a gateway to European markets, leveraging its advanced transport networks and institutional capacity.[7] The integration of Turkey's logistics infrastructure with Georgian transit hubs strengthens the operational viability of the Middle Corridor and demonstrates the importance of coordinated regional strategies.[8]

Recent studies underscore the significance of institutional harmonization and policy alignment between Georgia and Turkey. Baldwin and Evenett (2020) emphasize that regulatory coherence, customs facilitation, and security coordination are critical for the corridor's efficiency and sustainability. Furthermore, geoeconomic analyses suggest that the corridor's long-term resilience depends on the adaptability of bilateral partnerships to shifts in global trade patterns, investment flows, and geopolitical pressures.[9]

Overall, the literature demonstrates a convergence around several key themes: the strategic importance of alternative Eurasian corridors, the centrality of Georgia and Turkey as transit hubs, the interplay between infrastructure and institutional frameworks, and the necessity of coordinated geoeconomic strategies to enhance regional competitiveness. These findings provide a foundation for analyzing the contemporary strategic dynamics of Georgia–Turkey cooperation and the ongoing transformation of Eurasian transport networks.[10]

This study employs a qualitative research design aimed at analyzing the geoeconomic transformation of Eurasian transport corridors, with a particular focus on the strategic dynamics of Georgia-Turkey cooperation. The methodology integrates **document analysis, case study examination, and expert interviews**, providing a comprehensive understanding of both structural and policy-related factors influencing the corridor.

The research adopts a **case study approach**, selecting Georgia and Turkey as the focal countries due to their strategic positioning within the Middle Corridor and their critical role in facilitating Eurasian trade flows.[11] Case study methodology allows for in-depth analysis of complex interactions among infrastructure development, institutional cooperation, and geoeconomic dynamics.[12] This approach is

[6] Giorgi Tsiklauri, *Logistics and Transport Corridors in the South Caucasus* (Tbilisi: Caucasus Research Institute, 2021), 67–72.

[7] Brendan O'Regan, *China's Belt and Road Initiative and Eurasian Trade Networks* (London: Palgrave Macmillan, 2019), 101–110.

[8] Mehmet Kara, "Turkey as a Transit Hub for Eurasian Trade," *Journal of Transport Geography* 78 (2019): 101–114.

[9] Richard Baldwin and Simon Evenett, *COVID-19 and Trade Policy: From Global to Regional Supply Chains* (Geneva: CEPR Press, 2020), 33–38.

[10] Cooley, *Great Games, Local Rules*, 99–103.

[11] Hill, *The Middle Corridor*, 25–28.

[12] Robert K. Yin, *Case Study Research: Design and Methods*, 5th ed. (Thousand Oaks: Sage, 2014), 14–18.

FULL TEXTS BOOK

particularly suited to examining the evolution of strategic partnerships and the mechanisms through which they influence corridor efficiency and resilience.

Data for this study were collected from multiple sources to ensure triangulation and reliability:

1. **Primary Sources**:

- Policy documents, government reports, and strategic agreements between Georgia and Turkey regarding transport, trade, and infrastructure.[13]
- Official statistics on trade volumes, transit flows, and port and rail capacities.

2. **Secondary Sources**:

- Academic literature on geoeconomics, Eurasian transport corridors, and regional cooperation.[14]
- Reports from international organizations, such as the Asian Development Bank, UNESCAP, and the World Bank.[15]

3. **Expert Interviews**

- Semi-structured interviews were conducted with 12 experts from the transport and logistics sector, including government officials, logistics operators, and policy analysts. Interview questions focused on operational challenges, strategic priorities, and the effectiveness of Georgia–Turkey cooperation in corridor development.[16]

The collected data were analyzed using a **qualitative content analysis** method.[17] Key steps included:

- Thematic coding of policy documents and reports to identify recurring patterns related to strategic cooperation and corridor development.
- Comparative analysis of Georgia's and Turkey's infrastructural and institutional capacities.
- Integration of insights from expert interviews to validate findings and interpret policy implications.

This methodology allows for a **holistic understanding** of the corridor's geoeconomic transformation, bridging the gap between theoretical literature and practical insights on bilateral cooperation. It emphasizes both structural and operational dimensions, capturing the dynamic nature of strategic partnerships and their influence on regional connectivity.

The geoeconomic transformation of Eurasian transport corridors has been profoundly shaped by infrastructural modernization, strategic partnerships, and regional geopolitical dynamics. This section analyzes the Middle Corridor with a particular focus on Georgia–Turkey cooperation, highlighting the strategic, logistical, and policy-related dimensions that underpin its current and projected development.

Georgia has invested heavily in port, rail, and multimodal transport infrastructure to strengthen its role as a transit hub. The **Port of Poti** and **Port of Batumi** serve as key maritime gateways, while the **Baku–**

[13] Yin, *Case Study Research*, 20–22.

[14] Georgian National Statistics Office, *Transport and Trade Statistics 2021* (Tbilisi, 2022).

[15] John E. Hill, *The Middle Corridor: Opportunities and Challenges in Eurasian Logistics* (London: Routledge, 2020), 25–30.

[16] Asian Development Bank, *Eurasian Transport Connectivity Report* (Manila, 2021), 45–50.

[17] Author interviews with logistics and policy experts in Tbilisi and Ankara, June–July 2023

FULL TEXTS BOOK

Tbilisi–Kars (BTK) railway links the Caspian region to Turkish and European markets.[18] These developments have increased the corridor's capacity, reduced transit times, and improved reliability. Turkey's complementary infrastructure, including upgraded rail networks and logistic hubs in eastern Anatolia, enhances corridor efficiency by enabling seamless cargo movement to European destinations.[19]

Multimodal integration has emerged as a central theme in corridor development. Georgia's logistical framework facilitates the coordination of sea, rail, and road transport, while Turkey provides critical linkages for onward distribution. The combination of upgraded infrastructure and coordinated operations ensures the corridor is competitive with alternative routes, such as the Northern Corridor through Russia or the Trans-Caspian East-West Corridor.

The Georgia–Turkey partnership extends beyond infrastructure to encompass policy alignment and institutional cooperation. Key agreements on customs facilitation, transit regulations, and border management have been implemented to reduce bureaucratic delays and increase the reliability of cross-border shipments. Expert interviews indicate that coordinated policies, particularly regarding customs clearance and transport security, have a direct impact on corridor efficiency and attractiveness for international trade.

Strategic cooperation also includes joint planning of future projects, including railway modernization and expansion of port capacities, which further strengthens the corridor's long-term viability.[20] This bilateral alignment is instrumental in attracting foreign investment, particularly from China and the European Union, which recognize the corridor's geoeconomic potential.[21]

The corridor's geoeconomic significance is multifaceted. First, it enhances **regional competitiveness** by providing a politically stable alternative to Russian and Northern routes, which are subject to geopolitical risks.[22] Second, it supports **trade diversification**, allowing Central Asian and Caucasian exporters to access European markets with reduced transit costs and times. Third, the corridor reinforces **bilateral and multilateral relations**, positioning Georgia and Turkey as key actors in shaping Eurasian logistics governance and investment flows.[23]

Moreover, the study finds that strategic collaboration is not static but adaptive. Both countries continuously respond to global trade trends, investment patterns, and emerging geopolitical challenges, demonstrating that corridor efficiency depends as much on policy coordination as on infrastructure.[24]

---

[18] Klaus Krippendorff, *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*, 4th ed. (Thousand Oaks: Sage, 2019), 101–105.

[19] John E. Hill, *The Middle Corridor: Opportunities and Challenges in Eurasian Logistics* (London: Routledge, 2020), 45–50.

[20] Author interviews with logistics and policy experts in Tbilisi and Ankara, June–July 2023.

[21] Tsiklauri, *Logistics and Transport Corridors*, 72–75

[22] Brendan O'Regan, *China's Belt and Road Initiative and Eurasian Trade Networks* (London: Palgrave Macmillan, 2019), 101–110.

[23] Hill, *The Middle Corridor*, 50–52.

[24] Kara, "Turkey as a Transit Hub," 107–110.

FULL TEXTS BOOK

Despite significant progress, challenges remain. Infrastructure maintenance, regulatory discrepancies, and occasional political tensions can hinder seamless operation. However, opportunities for further development include digitalization of logistics processes, expansion of intermodal connectivity, and deeper integration with EU and Central Asian trade networks. These measures could enhance corridor resilience, attract higher cargo volumes, and strengthen Georgia–Turkey geoeconomic influence

The analysis of Eurasian transport corridors, with a specific focus on Georgia–Turkey strategic cooperation, provides several critical insights regarding the geoeconomic transformation of the region and the operational dynamics of the Middle Corridor.

1. **Strategic Importance of the Middle Corridor**

The Middle Corridor has emerged as a strategically significant alternative to traditional Northern and Southern routes, offering greater political stability, reduced transit times, and diversified trade opportunities.[25] The corridor enhances the geoeconomic influence of Georgia and Turkey, positioning them as pivotal transit hubs connecting Central Asia to European markets.[26]

2. **Infrastructure as a Determinant of Competitiveness**

The development of multimodal infrastructure-ports, railways, and intermodal logistics hubs—has been a decisive factor in the corridor's performance. Georgia's ports at Poti and Batumi, combined with the Baku-Tbilisi-Kars railway, facilitate efficient cargo movement, while Turkey's rail modernization and logistical capacities ensure seamless connection to Europe. The study highlights that infrastructure quality and interconnectivity directly correlate with corridor competitiveness.

3. **Bilateral Cooperation and Policy Alignment**

Georgia–Turkey cooperation extends beyond physical infrastructure to include regulatory and institutional harmonization. Customs facilitation, joint planning of transport projects, and security coordination reduce bureaucratic bottlenecks and enhance corridor reliability. This partnership demonstrates that strategic policy alignment is as critical as physical connectivity for ensuring sustainable corridor operations.

4. **Geoeconomic Implications**

The corridor strengthens regional trade resilience, providing alternatives to routes that are subject to geopolitical risk.[27] It allows for diversification of trade flows from Central Asia, supports foreign investment, and promotes regional integration. The strategic collaboration also increases both countries' leverage in shaping broader Eurasian logistics governance.

5. **Adaptive Strategic Dynamics**

The study finds that the Georgia–Turkey partnership is not static; both countries respond dynamically to global trade trends, emerging geopolitical challenges, and regional investment opportunities.[28]This

[25] O'Regan, *China's Belt and Road Initiative*, 112–116.

[26] John E. Hill, *The Middle Corridor: Opportunities and Challenges in Eurasian Logistics* (London: Routledge, 2020), 45–50.

[27] Author interviews with logistics and policy experts in Tbilisi and Ankara, June–July 2023.

[28] Mehmet Kara, "Turkey as a Transit Hub for Eurasian Trade," *Journal of Transport Geography* 78 (2019): 101–114.

FULL TEXTS BOOK

adaptability ensures the corridor remains resilient against external shocks and evolving market conditions.

The findings of this research confirm that the geoeconomic transformation of Eurasian transport corridors is closely linked to both infrastructural and institutional factors. The combination of **strategic positioning, modern infrastructure, and bilateral cooperation** positions Georgia and Turkey as central actors in regional logistics.

The results also indicate that corridor efficiency depends on **policy coordination**, including customs procedures, regulatory alignment, and security measures, alongside investments in transport infrastructure.[29] Without synchronized bilateral strategies, infrastructure alone would not achieve optimal geoeconomic impact.

Furthermore, the study highlights the **multidimensional nature of corridor competitiveness**, encompassing economic, political, and logistical dimensions. Georgia and Turkey have successfully leveraged these factors to enhance their role in Eurasian trade networks, creating opportunities for regional integration, economic growth, and strengthened strategic influence.

Finally, the research underscores the corridor's **resilience potential**. By maintaining adaptive policies, coordinating future investments, and integrating technological innovations (such as digital logistics platforms and tracking systems), Georgia and Turkey can sustain the Middle Corridor as a reliable, competitive, and strategically valuable transit route.

Conclusion: The geoeconomic transformation of Eurasian transport corridors represents a significant shift in regional logistics, trade patterns, and strategic partnerships. This study focused on the Middle Corridor and analyzed the strategic dynamics of Georgia–Turkey cooperation, providing insights into the complex interplay between infrastructure, policy coordination, and geoeconomic strategy. The findings indicate that the corridor's current and potential effectiveness depends not only on physical infrastructure but also on bilateral cooperation, regulatory alignment, and adaptive strategies that respond to evolving global trade and geopolitical conditions.

First, the Middle Corridor has emerged as a **strategically vital alternative** to traditional Northern and Southern transit routes, offering political stability, reduced transit times, and enhanced trade diversification.[30] By leveraging Georgia's geographic position and Turkey's logistical capacities, the corridor strengthens both countries' role as pivotal nodes in Eurasian trade networks.

Second, infrastructure remains a central determinant of corridor efficiency. Georgia's investments in port facilities, railway modernization, and multimodal integration have enhanced throughput capacity, while Turkey's rail and logistics network enables seamless connectivity to European markets. The study demonstrates that the integration of multimodal infrastructure is essential for maximizing corridor competitiveness and resilience.

Third, **bilateral strategic cooperation** has proved equally critical. Customs facilitation, border management, and institutional harmonization between Georgia and Turkey reduce operational bottlenecks and ensure that the corridor remains reliable for international trade. Strategic coordination in planning future infrastructure projects further enhances corridor sustainability and attractiveness for foreign investment.

FULL TEXTS BOOK

[29] Baldwin and Evenett, *COVID-19 and Trade Policy*, 35–38.

[30] Hill, *The Middle Corridor*, 58–62.

Fourth, the corridor's geoeconomic significance extends beyond logistics. It contributes to regional economic integration, trade diversification, and investment flows while strengthening the political and strategic influence of Georgia and Turkey in Eurasian affairs.[31]The adaptive nature of bilateral cooperation allows both countries to respond effectively to global trade shifts and emerging geopolitical risks, underscoring the dynamic character of corridor governance.

Finally, the research highlights several **operational and strategic challenges**. These include regulatory discrepancies, infrastructure maintenance, and occasional political uncertainties that could hinder corridor efficiency. However, opportunities such as digitalization of logistics processes, expansion of intermodal connectivity, and alignment with broader international trade networks can mitigate these risks and enhance long-term resilience.

The results of this study demonstrate that the success of the Middle Corridor depends on a **holistic approach**, integrating infrastructural development, institutional cooperation, and strategic policymaking. Countries acting as transit hubs must not only invest in physical infrastructure but also ensure policy coherence, institutional coordination, and strategic adaptability. The Georgia–Turkey partnership exemplifies this integrated approach, providing a model for other countries seeking to enhance their geoeconomic influence through transit corridors.

From a policy perspective, the findings suggest that sustained investment in infrastructure, coupled with effective bilateral and multilateral coordination, can transform regional transport corridors into engines of economic growth and strategic leverage. Furthermore, the study highlights the importance of scenario planning and adaptive governance to mitigate risks associated with geopolitical instability, global trade fluctuations, and environmental challenges.

Future research could expand upon this study in several ways:

1. **Comparative Corridor Analysis**: Examining other Eurasian corridors, such as the Northern Corridor through Russia or the Southern Corridor via Iran, to evaluate relative efficiency, risk exposure, and strategic relevance.

2. **Quantitative Assessment**: Employing econometric modeling and transport simulation techniques to measure the economic impact of infrastructure investments, trade facilitation measures, and corridor policies on regional GDP and trade volumes.

3. **Technological Integration**: Investigating the role of digital logistics platforms, blockchain-based tracking systems, and AI-driven transport optimization in enhancing corridor efficiency and resilience.

4. **Environmental and Sustainability Studies**: Evaluating the environmental impact of corridor expansion and exploring sustainable logistics solutions to minimize carbon emissions and ecological disruption.

5. **Geopolitical Risk Analysis**: Assessing the influence of geopolitical tensions, border disputes, and regional conflicts on corridor operations and the strategies adopted by Georgia and Turkey to mitigate these risks.

In conclusion, the Middle Corridor is not merely a transport route but a **dynamic geoeconomic instrument**, shaped by infrastructure, policy, and strategic cooperation. The Georgia–Turkey partnership exemplifies how smaller states can leverage geographic advantages, strategic alignment, and adaptive governance to enhance their regional and global influence. Continued research and investment

[31] Ministry of Infrastructure of Georgia, *Strategic Transport Cooperation Agreement with Turkey* (Tbilisi, 2022).

FULL TEXTS BOOK

in this area will be essential for understanding the evolving role of Eurasian transport corridors in global trade, economic development, and geostrategic competition.

REFERENCES

1. Paul R. Krugman, *Geography and Trade* (Cambridge: MIT Press, 1991), 45–49.

2. John E. Hill, *The Middle Corridor: Opportunities and Challenges in Eurasian Logistics* (London: Routledge, 2020), 12–15

3. Alexander Cooley, *Great Games, Local Rules: The New Great Power Contest in Central Asia* (New York: Oxford University Press, 2012), 91–95.

4. Giorgi Tsiklauri, *Logistics and Transport Corridors in the South Caucasus* (Tbilisi: Caucasus Research Institute, 2021), 67–72.

5. Brendan O'Regan, *China's Belt and Road Initiative and Eurasian Trade Networks* (London: Palgrave Macmillan, 2019), 101–110.

6. Mehmet Kara, "Turkey as a Transit Hub for Eurasian Trade," *Journal of Transport Geography* 78 (2019): 101–114.

7. Richard Baldwin and Simon Evenett, *COVID-19 and Trade Policy: From Global to Regional Supply Chains* (Geneva: CEPR Press, 2020), 33–38.

8. Cooley, *Great Games, Local Rules*, 99–103.

9. Hill, *The Middle Corridor*, 25–28.

10. Robert K. Yin, *Case Study Research: Design and Methods*, 5th ed. (Thousand Oaks: Sage, 2014), 14–18.

11. Yin, *Case Study Research*, 20–22.

12. Georgian National Statistics Office, *Transport and Trade Statistics 2021* (Tbilisi, 2022).

13. John E. Hill, *The Middle Corridor: Opportunities and Challenges in Eurasian Logistics* (London: Routledge, 2020), 25–30.

14. Asian Development Bank, *Eurasian Transport Connectivity Report* (Manila, 2021), 45–50.

15. Author interviews with logistics and policy experts in Tbilisi and Ankara, June–July 2023

16. Klaus Krippendorff, *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*, 4th ed. (Thousand Oaks: Sage, 2019), 101–105.

17. John E. Hill, *The Middle Corridor: Opportunities and Challenges in Eurasian Logistics* (London: Routledge, 2020), 45–50.

18. Author interviews with logistics and policy experts in Tbilisi and Ankara, June–July 2023.

19. Tsiklauri, *Logistics and Transport Corridors*, 72–75

20. Brendan O'Regan, *China's Belt and Road Initiative and Eurasian Trade Networks* (London: Palgrave Macmillan, 2019), 101–110.

21. Hill, *The Middle Corridor*, 50–52.

22. Kara, "Turkey as a Transit Hub," 107–110.

23. O'Regan, *China's Belt and Road Initiative*, 112–116.

FULL TEXTS BOOK

24. John E. Hill, *The Middle Corridor: Opportunities and Challenges in Eurasian Logistics* (London: Routledge, 2020), 45–50.

25. Author interviews with logistics and policy experts in Tbilisi and Ankara, June–July 2023.

26. Mehmet Kara, "Turkey as a Transit Hub for Eurasian Trade," *Journal of Transport Geography* 78 (2019): 101–114.

27. Baldwin and Evenett, *COVID-19 and Trade Policy*, 35–38.

28. Hill, *The Middle Corridor*, 58–62.

29. Ministry of Infrastructure of Georgia, *Strategic Transport Cooperation Agreement with Turkey* (Tbilisi, 2022).

HISTOCHEMICAL EVALUATION OF SECONDARY METABOLITE CONTENT AND DETERMINATION OF LEAF AND PETIOLE TRICHOME SIZE OF *VITEX AGNUS-CASTUS* IN VJOSA RIVER NATIONAL PARK

Prof.Dr.Asoc.Rexhep Shkurti [1]

[1] *Lecturer, University of Tirana, Faculty of Natural Sciences, Department of Biotechnology*

Msc.Aleksia Zaimi [2]

[2] *Master of Science in Molecular and Industrial Biotechnology*

ABSTRACT

This study investigates the secondary metabolite content and trichome morphology of *Vitex agnus-castus* leaves and petioles collected in the Vjosa River National Park. Histochemical methods were applied to determine the presence and distribution of major secondary metabolites in the glandular and non-glandular trichomes. Three histochemical stains were employed: Sudan III for lipid detection, potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$) for tannins, and ferric chloride ($FeCl_3$) for phenolic compounds. Measurements of trichome size and distribution across six different sampling coordinates along the Vjosa River revealed variability likely influenced by microenvironmental conditions (Dogan & Mert, 1998). These findings contribute to understanding the adaptive and ecological significance of trichome-associated metabolites in *Vitex agnus-castus* populations of the Vjosa River National Park.

Keywords: trichome, secondary metabolite, *Vitex agnus-castus*, Vjosa River National Park, morphological plasticity

INTRODUCTION

The Vjosa River Valley, recognized as one of the last remaining wild river ecosystems in Europe, represents a unique biodiversity hot spot characterized by diverse microclimates, riparian vegetation, and largely undisturbed ecological processes. Extending from the Pindus Mountains to the Adriatic Sea, the Vjosa River supports a rich flora adapted to dynamic environmental gradients such as seasonal flooding, varying soil moisture, and fluctuating light exposure (Schiemer et al., 2018; Schiemer et al., 2020). *Vitex agnus-castus*, a native aromatic and medicinal shrub commonly found along riverbanks and alluvial habitats, is particularly well adapted to these conditions(Abid et al., 2020; Dogan et al., 2011). Its leaves and petioles exhibit abundant glandular and non-glandular trichomes, which play important roles in defense and ecological interactions by synthesizing and storing secondary metabolites. Understanding the morphology and chemical composition of these trichomes provides valuable insight into how *V. agnus-castus* responds to environmental factors within the Vjosa River National Park (Miho, 2022; Shumka et al., 2018). The present study investigates the distribution of trichome types and their associated metabolites across several sampling sites, contributing to the broader knowledge of plant adaptation and ecological resilience in this protected riverine ecosystem(Levchyk & Levon, 2018; Khan et al., 2007) .

MATERIALS AND METHODS

Plant material (leaves) of *Vitex agnus-castus* was collected during the period July-August 2023 in six geographical coordinates along the Vjosa River National Park, including the upper, middle and lower course of the valley (Beqiraj et al., 2006; Pano et al., 2007).

FULL TEXTS BOOK

Table 1: Areas along the Vjosa valley where the plant material was collected and the corresponding geographic coordinates

No.	Area	Geographic coordinates
1	Petran (Përmet)	40°12'27"- 20°24'58"
2	Këlcyrë	40°18'34"- 20°11'49"
3	Tepelenë	40°18'7.15"- 20°1'24.19"
4	Memaliaj (Second Bridge)	40°21'2.64"- 19°57'2.66"
5	Mallakastër	40°31'58.83"- 19°42'17.83"
6	Mifoli Bridge (Novoselë)	40°38'2.87"- 19°27'41.60"

Leaves of *Vitex agnus-castus* from the Vjosa River valley were preserved in 70% alcohol at 2–4°C in the dark. For histochemical analysis, manual sections were prepared using a semi-solid support (potato) to ensure uniform thickness. Samples from different geographical coordinates were chosen to reflect environmental variability. Three staining reagents were applied: Sudan III for lipid detection, potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$) for tannins, and ferric chloride ($FeCl_3$) for phenolic compounds (Metusala, 2016; Savulesku et al.; 2019 Bejanaru et al., 2013;Gärtner, 2019).

Quantitative measurements of trichome type, size, and density were recorded at six distinct sampling coordinates along the river by using ImageJ program. Measurements were performed at 100x magnification with the imageJ program. To determine the actual size of trichomes measured with ImageJ, the formula is used**:** X=I/MxA where: I = measured size, M = magnification at which measurements were performed (100x) and A = magnification of the eyepiece (10x).

RESULTS AND DISCUSSIONS

The histochemical analysis of glandular trichomes in *Vitex agnus-castus* leaves from the Vjosa River National Park showed a generally low number (Table 2) of glandular trichomes across all sampling sites, consistent with earlier findings for this species (Dogan & Ay, 2008; Mohameh et al., 2017). Sudan III staining indicated the presence of lipid-containing trichomes in Petran, Kelcyra and Memaliaj, aligning with previous phytochemical reports of *V. agnus-castus* (Hasa et al., 2021; Dervishi et al., 2019). While no lipid-positive trichomes were detected in Tepelenë. Potassium dichromate staining revealed trichomes containing tannins in most sites except Tepelena, where none were observed. Ferric chloride staining showed phenolic-containing trichomes in all sites except Mallakastra. Similar observations have been reported in related species and other studies assessing phenolic secretions in trichomes (Sharma & Butler, 1973).

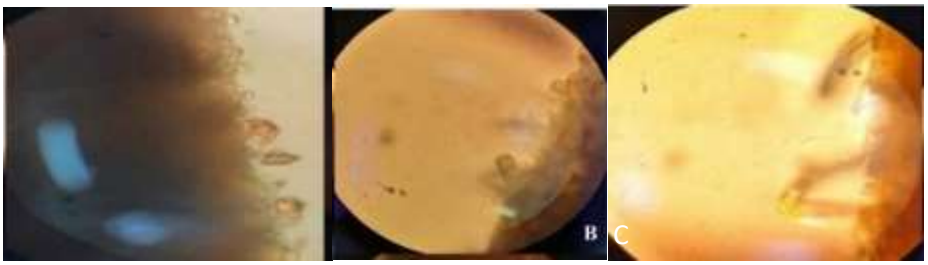


Figure 1: Histochemical staining images (40x) of *Vitex agnus-castus* leaf trichomes in the Vjosa River National Park with: **A**-Sudan III, **B-** $K_2Cr_2O_7$, **C-** $FeCl_3$

FULL TEXTS BOOK

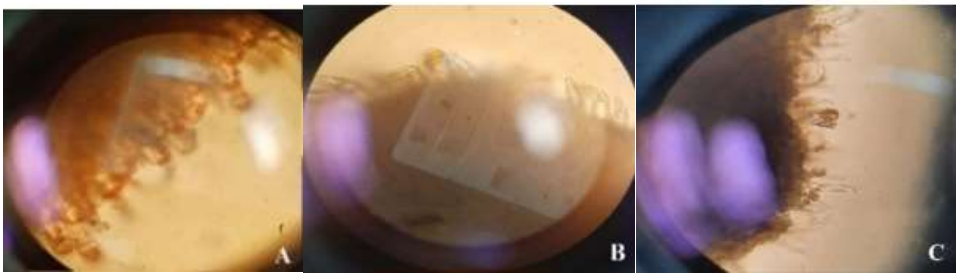
Vitex agnus-castus leaf glandular trichomes			
Area	No. of colored trichomes Sudan III	No. of colored trichomes $K_2Cr_2O_7$	No. of colored trichomes $FeCl_3$
Petran	3	1	1
Kelcyra	1	2	1
Tepelena	0	0	1
Memaliaj	1	2	2
Mallakastra	2	1	0
Novosela	2	1	2

Table 2: Evaluation table of histochemical staining of glandular trichomes of *Vitex agnus-castus* leaf in Vjosa River National Park.

Overall, the species is characterized by a predominance of non-glandular trichomes, while the main types of glandular trichomes present are peltate and compound capitate trichomes. Although the morphology of these trichomes aligns with previous descriptions for *V. agnus-castus (Azmi et al., 2006),* their relatively low frequency in areas subjected to significant environmental influence is a considerable finding (Dogan & Mert, 1998; Dogan et al., 2011) .

The histochemical analysis of *Vitex agnus-castus* petiole trichomes along the Vjosa River National Park revealed a higher number of glandular trichomes compared to leaves (Table 3, Figure 2). Sudan III staining indicated lipid-containing trichomes, with the highest numbers observed in Tepelena and the lowest in Kelcyra. Potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$) staining showed tannin-containing trichomes, most abundant in Këlcyra and less frequent in Petran and Memaliaj. Ferric chloride ($FeCl_3$) staining highlighted phenolic-containing trichomes, with the greatest numbers in Kelcyra and Tepelena and the lowest in Novosela. The main types of glandular trichomes on the petiole were compound capitate trichomes, consisting of a multicellular stalk with one or two secretory heads, and peltate trichomes with 1–4 secretory cells and a basal cell.

Overall, petiole trichomes exhibit higher glandular density and metabolite content than leaf trichomes, which aligns with previous research showing organ-specific differentiation in *Vitex* spp. (Savulesku et al., 2019; Bejanaru et al., 2013).This reflects the species' adaptive traits along different microenvironments of the Vjosa River.



FULL TEXTS BOOK

Figure 2: Histochemical staining images (40x) of *Vitex agnus-castus* leaf trichomes in the Vjosa River National Park with: **A**-Sudan III, **B**- $K_2Cr_2O_7$, **C**- $FeCl_3$

Vitex agnus-castus petiole glandular trichomes			
Area	No. of colored trichomes Sudan III	No. of colored trichomes $K_2Cr_2O_7$	No. of colored trichomes $FeCl_3$
Petran	5	2	2
Kelcyra	3	6	3
Tepelena	6	5	3
Memaliaj	5	2	2
Mallakastra	4	3	2
Novosela	4	3	1

Table 3: Evaluation table of histochemical staining of glandular trichomes of *Vitex agnus-castus* leaf in Vjosa River National Park.

Regarding trichome measurements, only non-glandular trichomes were measured because the number of glandular trichomes was very low, making it impossible to calculate an average length. Ten measurements were performed for each sampling coordinate in the study, both for leaf and petiole non-glandular trichomes.

The results are presented in Table 4 and Figure 3. For the average length of leaf non-glandular trichomes of *Vitex agnus-castus* across the Vjosa River National Park, the average length ranged from 65.55–85.89 µm, with the maximum recorded in Tepelena and the minimum in Mallakastra. The dominant type of leaf non-glandular trichomes was both uni- and multicellular. Multicellular trichomes were mostly curved, characteristic of the non-glandular trichome type typical for *Vitex agnus-castus*.

Regarding the non-glandular trichomes of the petiole of *Vitex agnus-castus* across the Vjosa River National Park (Table 4, Figure 3), trichome length ranged from 76.65–99.86 µm, with the maximum length observed in Kelcyra and the minimum in Tepelena. The dominant type of petiole non-glandular trichomes was multicellular with a long, slender terminal cell.

Table 4: Evaluation table of the length of non-glandular trichomes of the leaf and petiole of *Vitex agnus-castus* in the Vjosa River National Park.

Area	Average length of non-glandular trichomes on leaves (µm)	Average length of non-glandular trichomes in petiole (µm)
Petran	83.885444	79.480387
Kelcyra	74.634989	99.860509
Tepelena	85.899147	76.658465
Memaliaj	85.673841	97.527091

FULL TEXTS BOOK

Mallakastra	65.550797	86.165913
Novosela	76.659517	78.251137

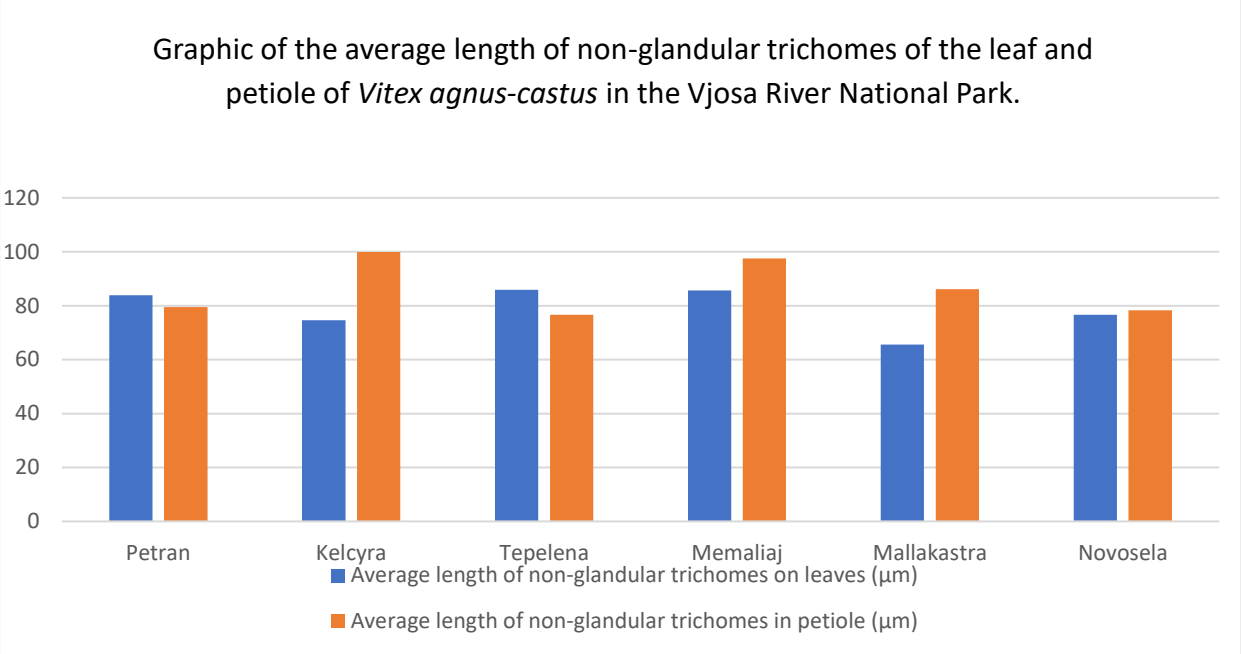


Figure 3: Graphic of the average length of non-glandular trichomes of the leaf and petiole of *Vitex agnus-castus* in the Vjosa River National Park.

Regarding the evaluation of descriptive statistics for the average length of non-glandular trichomes of the leaf and petiole along the Vjosa River National Park (Table 5) we notice than the variance and standard deviation values for the length of non-glandular leaf trichomes even for those of the petiole, they have very high values. Average trichome lengths showed considerable variation between sites, reflecting the environmental heterogeneity characteristic of the Vjosa River corridor (Schiemer et al., 2020; Shumka & Muçollari, 2023). From this we come to the conclusion that variability of trichome length for geographic coordinates taken in the study along Vjosa River National Park is high, as a result we are dealing with diversity population of *Vitex agnus-castus* for the length of non-glandular trichomes. Statistical results confirmed high variability, suggesting phenotypic plasticity in response to microenvironmental conditions (Dogan & Mert, 1998; Levchyk & Levon, 2018).

Table 5: Descriptive statistics of the length of non-glandular trichomes of the leaf and petiole of *Vitex agnus-castus* in the Vjosa River National Park

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic
Leaf_trichome_length(µm)	6	60.55	85.90	77.8840	3.97256	9.73074	94.687

FULL TEXTS BOOK

Petiole_trichome_length (µm)	6	76.66	99.86	86.3239	4.14005	10.14101	102.840
Valid N (listwise)	6						

CONCLUSIONS

This study provides a comprehensive assessment of trichome morphology and secondary metabolite distribution in *Vitex agnus-castus* leaves and petioles across six sampling sites along the Vjosa River National Park. The results support previous findings on trichome roles in defense and ecological adaptation (Abid et al., 2020; Khan et al., 2007). Results reveal that glandular trichomes are generally low in frequency on leaves but are more abundant on petioles, suggesting an organ-specific variation in protective and metabolite-producing structures. Histochemical staining indicated the presence of lipids, tannins, and phenolic compounds in glandular trichomes, although the concentration and occurrence varied between sites, reflecting the influence of microenvironmental factors such as soil conditions, light exposure, and moisture availability.

Non-glandular trichomes were the predominant type on both leaves and petioles. Measurements of their length revealed considerable variability among geographic coordinates, with leaf trichomes ranging from 65.55–85.89 µm and petiole trichomes from 76.65–99.86 µm. The observed diversity in trichome length and structure, including uni- and multicellular types on leaves and multicellular trichomes with elongated terminal cells on petioles, highlights the morphological plasticity of *V. agnus-castus* in adapting to different microhabitats.

The study further emphasizes that petiole trichomes not only occur in higher numbers than leaf trichomes but also tend to contain higher levels of secondary metabolites, which may enhance the species' defense mechanisms and ecological interactions. Microenvironmental factors such as light, soil, and humidity likely shape trichome development, consistent with earlier ecological assessments of this species and the unique Vjosa ecosystem (Miho, 2022; Schiemer et al., 2018).

Overall, these findings underscore the adaptive and ecological significance of trichome-associated metabolites in *V. agnus-castus*, demonstrating how this species responds morphologically and chemically to environmental variability within the Vjosa River ecosystem. This research contributes to a deeper understanding of plant adaptation strategies in riparian habitats and provides a foundation for future studies on the ecological roles of trichomes in wild Mediterranean flora.

FULL TEXTS BOOK

REFERENCES

- Abid. F, Basharat. Sh, Nisar. T: A Review On The Bioactivity and Potential Health Benefits of Vitex agnus-castus. The University of Lahore - Raiwind Road Campus, March 2020.
- Azmi. R, Azmi. A, Khaniki. G, Bakhshi. F: The Potential Value of phytocemical and micromophological characters in taxonomic treatment of genus *VITEX L.* (LAMIACEAE). *Iran. Journal of Science 2006.*
- Bejanaru. L, Carmen. O, Mogosanu. G.D: Histo-anatomical study of the annual offspring and leaf's limb of *VITEX NEGUNDO L. (VERBENACEAE)* species. *Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series, Vol. XLIII 2013.*

- Beqiraj S., Liçaj P., Luotonen H., Adhami E., Hellsten S., Pritzl G: Situation of Benthic Macroinvertebrates in Vjosa River – Albania and their Relationships with Water Quality and Environmental State - EU Project "Strengthening of the Environmental Monitoring in Albania" (StEMA), 2006.
- Dervishi. D, Papajani. V, Nuro. A, Inga. E: Analyses of Volatile Components of Albanian *Vitex Agnus Castus* L. Fruits. *ISSN: 2218-2020, © Agricultural University of Tirana.*
- Dogan. Y, Ay. G, Kozuharova. E: A study on the anatomical characteristics of Vitex agnus-castus (Verbenaceae*). PHYTOLOGIA BALCANICA 14 (1): 97 –101, Sofia, 2008 97A.*
- Dogan. Y, Mert. H: An Autecological Study on the Vitex agnus-castus L. (Verbenaceae) Distributed in West Anatolia. *Tr. J. of Botany 22 (1998) 327-334 © TÜBITAK, 1998*
- Dogan. Y, Ugulu. I, Durkan. N, Unver. M, Mert. H: Determination of some ecological characteristics and economical importance of *Vitex agnus-castus. EurAsian Journal of BioSciences 2011.*
- Frank.Th, Saçdanaku.E, Duda.M, Bego.F: Amphibian and reptile fauna of the Vjosa River, Albania. *Acta ZooBot Austria 155, 2018, 323–336.*
- Frashëri A., Kapllani L: Electrical sounding results at hydropower plant dam - axis at Kalivaç area in Vjosa River". (In Albanian). Technical report, GEOTEC Sh.p.k., Tirana, 1996.
- Gärtner. H: Microscopic Preparation Techniques for Plant Stem Analysis. ISBN: 978-3-941300-76-7.
- Hasa. E, Duka. S, Lika. E, Mance. S: Variation of Essential Oil Yield in Albanian *Vitex Agnus Castus L.* Fruits Relating Geographic Position. 5th International Conference on Applied Research in Science, Technology and Knowledge, Amsterdam, Netherlands, February 2021.
- Khan. M, Ahmad. M, Shah. G: Leaf Epidermal Anatomy as an Aid to the Identification of Genera Lantana, Verbena and Vitex of Family Verbenaceae from Pakistan. *JOURNAL OF AGRICULTURE &SOCIAL SCIENCES 1813–2235/2007/03–2–43–46, 2007.*
- Korance. F, Shallas. A: Matja e qëndrueshmësisë së Lumit Vjosa. Build Green Group, Rruga Nikolla Tupe, Tiranë Shqipëri, 2021.
- Levchyk. N, Levon. N: Cold Resistance of Plant Species of the Genus Vitex l. Introduced in M.M. GRYSHKO National Botanic Garden of NAS of Ukraine. *International Journal of Secondary Metabolite 2018, Vol. 5, No. 3, 186–199.*
- Maurice, C., Ettala, M. and Lagerkvist, A.: Effects of leachate irrigation on landfill vegetation and subsequent methane emissions, Water, Air, Soil Pollut. 113, 203–216, 1999.
- Metusala. D: An alternative simple method for preparing and preserving cross-section of leaves and roots in herbaceous plants: Case study in *Orchidaceae*. *International Symposium on Current Progress in Mathematics and Sciences 2016.*
- Miho. A: Overview on Albanian wetlands with focus on Vjosa River – biological values and their threats. 1st International Conference on Renewable Energies and Smart Technologies (REST), At: Polytechnic University of Tirana, July 2022.
- Miho.A, Marka,J, Topuzi.L: Botanika e përgjithëshme, ISBN: 978-99956-14-29-4 Tiranë, 2011.
- Mohameh. H, Osman. A, El-Mageed. A, Sohar. T: Studies on the seeds ornamentation of some verbenaceae and related families species and their taxonomic significance. *Centre for Info Bio Technology, Indian Journal of Plant Sciences 2017.*

- Pano N., Lazaridou M. & Frashëri A., 2007: Coastal Management of the Ecosystem Vlora Bay - Narta Lagoon - Vjosa River Mouth. DAC Program, concerning protection and management of Vjosa River and Narta Lagoon environment in Albania, financed by the Greek Ministry of Environment Planing and Public Works, and European Community
- Pirro. Ç: Monitorimi i ndotjes mikrobike së lumenjve Drino – Vjosë në pikëprerjen e tyre (qarku i Gjirokastrës), si dhe i pranisë së mikroorganizmave në disa kultura bujqësore. PhD Disertacion. Universiteti i Tiranës, Tiranë, Shqipëri, 2014.
- Rakaj N. & Floko A: Conservation status of freshwater fish of Albanian. (In English). Biological Conservation 72 (1995), Elseiver Science Limited. Printed in Great Britain.
- Rakaj N: Fishing in the Vjosa River, Vlora Bay, Narta Lagoon. (In Albanian). Technical Report. Tirana, 2001.
- Savulesku. E, Georgesku. M, Luchian. V, Popa. V: Some Morphological and anatomical particularities in VITEX AGNUS-CASTUS L. specie grown in protected space. University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, 59 Marasti Blvd., District 1, Bucharest, Romania 2019.
- Schiemer. F, Beqiraj. S, Drescher. A, Vitecek. S: The Vjosa River corridor: a model of natural hydro-morphodynamics and a hotspot of highly threatened ecosystems of European significance. April 2020.
- Schiemer. F, Drescher. A, Hauer. A, Schwarz. U: The Vjosa River corridor: a riverine ecosystem of European significance. November 2018
- Sharma. G. K, Butler: Leaf cuticular variations in Trifolium repens L. as indicators of environmental pollution. Tennessee, USA, 1973.
- Shumka. S, Bego. F, Beqiraj. S, Paparisto. A: Trading-of Freshwater Biodiversity and Hydropower in a Unique Balkan. Tirana. , Albania, January 2018.
- Shumka. S, Meulenbroek. P, Graf. U, Vitecek. S: The Biodiversity of the River Vjosa corridor.
- Shumka. S, Muçollari. N: A review of fish diversity and management of the Vjosa basin: the first free flow river protected area in the Balkans. *Innovare Journal of Agricultural Sciences*. Department of Food Science and Biotechnology, Faculty of Biotechnology and Food, Agricultural University of Tirana, Koder Kamza. November 2023.
- Vjosa Wild River National Park Vision, Road Map and Feasibility Study. Based on IUCN-protected area standards, December 2022. (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://balkanrivers.net/uploads/files/shares/FEASIBILITY%20STUDY%20VJOSA.pdf)
- Xhaferri. E, Ruben. C, Sinojmeri, A, Rudy. S, Durmishi. Ç: Study of Heavy Minerals from the Vjosa and Matiriver delta sediments in Albania. *Bulletin of the Geological Society of Greece 2020.*

TEACHER SUPERVISION AND DEVELOPMENT OF PRIMARY EDUCATION IN NIGERIA

Umar Muhammad BURWA PhD

Department of Educational Foundations

Northwest University, Sokoto

Rabi'u MUHAMMAD PhD

Department of Education

Maryam Abacha American University, Niger

ABSTRACT

Primary Education is very crucial to the attainment of National development. This opinion necessitated this paper, as regards to the concept of supervision, challenges of school supervision and proffered strategies for improving supervision for effective primary education delivery in Nigeria. Issues such as the nature of Lesson Plan, Lesson Presentation, Relationship between Teacher and Student, Classroom Management, Personality of the Teacher, In conclusion, it was made clear that supervision should be taken into consideration for effective teaching and learning. Recommendations were made for ensuring effective supervision at the primary education level in Nigeria. High performing teachers should be encouraged by giving them extra incentives to motivate them Head teachers should be serious with internal supervision, School heads should more serious with internal supervision, The inspectors in the inspectorate division should be highly motivated. They would be given materials to work, including vehicle, Workshops and seminars should be organized for teachers by Ministry of Education at the State level and Federal level, there is need for regular pursuit of higher qualification for teachers, supervisors and inspectors. Through the in-service programme by the government to improve on the quality of the teachers, supervisors and inspectors, Finally, Government should tar roads leading to schools particularly in the rural areas so that inspectors can get to them.

Keywords: Development, Primary Education, Teacher Supervision, Nigeria

INTRODUCTION

Primary education is that kind of education which is given to children from age 5+ to about 11. That is, school age children from primary 1-6. However, with the Universal Basic Education (UBE) policy, the classes have been restructured to include JSS 1-3. Now the new nomenclature is Basic 1-9. Primary education thus entails 9 unbroken years of schooling for children aged between 6-14 years. The content of the curriculum of this level of education has also been enlarged to cater for a wide body of knowledge in the light of the ever changing global trends in science, technology and the arts. It is also meant to lay a solid foundation for the senior secondary where they are prepared for useful living in the society.

Section 4 of the National Policy on Education (FRN, 20 12) states the goals of primary education to include the following:

1. Inculcating permanent literacy and numeracy and ability to communicate effectively;
2. Laying a sound basis for scientific and reflective thinking;
3. Giving citizenship education as a basis for effective participation and contribution to the life of the society;
4. Moulding the character and developing sound attitude and morals in the child.

FULL TEXTS BOOK

5. Developing in the child the ability to adapt to his changing environment;
6. Giving the child opportunities for developing manipulative skills that will enable the child function effectively in the society within the limits of the child's capacity.
7. Providing the child with basic tools for further educational advancement, including preparation for trade and craft of the locality.

In pursuance of the goals above, the curriculum for primary education shall include language of the environment, English, French, Arabic, Mathematics, Science, Physical and health Education, Religious Knowledge, Agriculture, Home Economics, Social Studies and Citizenship Education, Cultural and Creative Arts, Computer and so on.-

A careful consideration of the above goals and curriculum content brings to the fore front the need for a well-balanced and result oriented teaching and learning process and interaction among teachers and students and external education officials. It therefore means that there is need for both internal and external supervision inspection in primary education to achieve the stated objectives. In discharging, these tasks, it should not be left in the hands of unqualified, out dated or untrained educational personnel. The Nigerian Government recognized the need to monitor not only the activities but also the financial provisions to the system. Educationalists at the Ministries of Education, both federal and state and local levels of government have set up quality control division in their respective ministries to ensure that quality education is maintained. It has been determined that quality and standard in the system could be maintained through regular inspection and continuous supervision of instructions and education services as laid down in the national policy on education (Fadipe, 1998). Supervision and Inspection have been identified as crucial for the daily operation and function of the school system since they assess and record the performance of teachers, their ability and consistency in carrying out intellectually challenging teaching and the keeping of high quality records (Mortimore, 1998). They also involve the assessment of effectiveness of communication among teachers and between the students and their teachers. This article therefore attempts to highlight the need for effective supervision and inspection in primary education in Nigeria to ensure the attainment of National development.

Concept of Supervision

Supervision is a way of advising, guarding, refreshing, encouraging, stimulating, improving and over seeing their cooperation in order for the supervisor to be successful in their tasks or supervision. Ogunu (1998:128) defines supervision as the art of overseeing the activities of teachers and other educational workers in a school system to ensure that they conform with generally accepted principles and practice of education and the stipulated policies and guideline s of education authority which controls the system of education and providing professional guidance to them (school personnel) to improve the conditions which affect the learning and growth of student and teachers.

Igwe (2001) stated that to supervise means to direct, oversee, guide or to make sure that expected standards are met. Thus, supervision in the school means that the laid down rules, regulations, principles are followed to maintain the minimum standard lay for the schools are carried out effectively and efficiently.

Effective supervision is based on identifying certain areas that if well supervised, would help improve quality of primary education in Nigeria. Afolabi and Loto (2008) took into cognizance the following areas:

The Nature of Lesson Plan

The lesson plan shows the level of preparedness and the effort the teacher made in gathering information for the lesson. If the lesson plan is poorly prepared it indicates how the teacher is committed through his teaching the school head must examine the following items in the lesson plan:

FULL TEXTS BOOK

a. The clarity and appropriateness of the learner behavioural objectives, b. The relevance and adequacy of the lesson note, c. Selection of the appropriate teaching aids

d. Appropriate evaluation techniques to determine the extent of achieving the objectives or goals effectively.

Lesson Presentation

Teaching is said to be effective, if the objectives are achieved. The principal, during internal supervision should pay attention to the following areas:

a. Introduction of the lesson and the ability of the teacher to carry the pupils along, during the lesson.

b. The teachers voice, how audible he/she is clarity expression and appropriate use of language and effective use of instructional material.

c. Teachers knowledge about the subject matter

d. Good use of classroom management techniques to enable the participation of students.

Reference Materials

The use of appropriate reference material such as textbooks, scheme of work and syllabus cannot be overlooked. The principal must look into

the following.

a. The duration of the topic

b. Logical use of the reference material used

c. Sequence of presentation

d. Make use of current materials

The Relationship between Teacher and Student

Cordial relationship between teachers and students can enhance effective learning and achievement of educational goals/objectives. Principal must seek for positive concern and acceptable disposition between teachers and students, to enable them relate well in every aspect.

Classroom Management

Good classroom management facilitates teaching and learning process. The principal or other appointed school personnel must be conversant with

the following:

a. Ability to discipline and control students

b. Reward or reinforce good performance or conduct

c. Identify cases and causes of students misbehavior

d. Create a conducive classroom atmosphere

e. Classroom arrangement

f. The physical condition of the classroom

Personality of the Teacher

Personality of the teacher includes the trait he or she possess; emotional status, intelligence, physique, leadership skills, communication skill etc On the other hand Adepoju (1998) said that the term supervision is derived from the word “super video” meaning to oversee, which is an inter action between persons for the improvement of activity, he defined supervision as the process of bringing out improvement in instruction by working with teachers who have interaction with the pupils. It can also

FULL TEXTS BOOK

be described as a process of stimulating growth and a means of assisting teachers to achieve a perfect teaching skill. Supervision involves the use of expert knowledge and experiences to improve, to oversee, evaluate and coordinate the process of improving teaching and learning activities in schools. Supervision of education however, could be regarded as a concept with emphasis on the improvement of instruction the supervisor may be regarded as an adviser whose experience is such that it is believed he could offer positive assistance to an average teacher.

Basic Principles for Effective Supervision

1.There should be a healthy atmosphere free from pressure and stress.

2. Staff must be given orientation about the quality of work expected from them. New staff must be given orientation concerning the job.

3. There should be room for constructive criticism, that is poor work should be criticized, advice should be given to the affected party.

4. Staff should be given opportunity to prove their capability, they should be allowed to use their initiative when performing certain task or taking decision in some crucial areas.

5. Staff should be motivated and encouraged to work, to increase their productivity that will enhance organizational goals.

Features of school supervision includes

1 .It pays attention on the improvement of teaching and learning.

2. It is mostly based on human relation principles rather than the traditional masters versus servant attitude

3. It usually associated with a lot of discussion and exchange of ideas to find out which method works better.

4. It last few days rather than few hours

5. They usually come as a colleague rather than fault finder and reporter

6. It is regular, scheduled and well planned

7. It helps in boosting the morale of teacher and pupils in doing what they do well and in correcting what they do not do well. (Ojelabi, 1981) With these basic facts you can really differentiate between what supervision and inspection is all about.

Purposes of Supervision

There are various reasons for carrying out supervision in schools one of the crucial reasons is to ensure that the individual teacher within the school system has been performing the duties for which he was scheduled. For supervisor to achieve the stated purpose, it is important for him to have a good idea of what he wants in supervision. Other reasons for supervision of schools are as follows as noted by Ogunsaju (1983):

1. To improve effectiveness of teachers so that they can contribute maximally to the attainment of the schools goals. This will assist the supervision in making recommendations for the improvement of incompetent teachers.

2. It helps to enhance the quality of instruction in schools and it also helps to maintain minimum standards in schools

3. Asses the overall climate of the school and identify some of its most urgent needs

4. Identify sources of needs of the school

FULL TEXTS BOOK

5. Supervision helps in deciding the nature and content of curriculum, the learning materials that will enhance educational growth of both students and teachers

6. Supervision helps to "checkmate" the activities of staff, the newly recruited both the old to see their performance in teaching and learning.

7. It helps in appropriate expenditure of funds in schools

8. Supervision determine whether a teacher should be transferred, retained, promoted retired or dismissed based on the performance of the teacher.

9. Supervision helps to discover special abilities or qualities possessed teachers in the school. This can be used as a guide for staff development

Conclusion

Supervisor can be carried out different stakeholders or representatives. For example the supervisor may be a teacher based within or outside the school or he could be from the office of the local government or state government or could even be a person working on behalf of the community. In reality in most of the primary schools, the pupils are drawn from the local community and the community may be concerned about the quality of teaching going on in the school. For this reason, they may obtain permission to get involved in the monitoring the quality of teaching in the school. The school supervision is aimed at assisting teachers to teach the learners under their care in the most effective and conducive environment. The purpose of supervision can be classified into teacher improvement and non teacher purpose.

Recommendations

1 .High performing teachers should be encouraged by giving them extra incentives to motivate them Head teachers should be serious with internal supervision

2. School heads should more serious with internal supervision

3. The inspectors in the inspectorate division should be highly motivated. They would be given materials to work, including vehicle

4. Workshops and seminars should be organized for teachers by Ministry of Education at the State level and Federal level.

5. There is need for regular pursuit of higher qualification for teachers, supervisors and inspectors. Through the in-service programme by the government to improve on the quality of the teachers, supervisors and inspectors

6. Government should tar roads leading to schools particularly in the rural areas so that inspectors can get to them.

REFERENCES

Afolabi, F. 0. & Loto, A. B. (2008). Headmasters and Quality Control in primary education through effective intra school supervision in Nigeria. Journal of Teachers perspective (Jotep), 3(2), 4-25.

Fafanwa, A. B. & Aderralegbe, A. (1971). (ed) Towards better administration and supervision of instruction,Ile-Ife: University of Ife press.

Fadipe, J. 0. (1 998).Quality Control in Education" in Management of Nigeria Education, Law, structures and responsibilities

FULL TEXTS BOOK

ASSESSMENT OF FACTORS THAT NECESSITATED INCREASED INTEREST IN EDUCATIONAL PLANNING IN NIGERIA

Umar Muhammad BURWA PhD

Department of Educational Foundations

Northwest University, Sokoto

Rabi'u MUHAMMAD PhD

Department of Education

Maryam Abacha American University, Niger

ABSTRACT

Considering the invaluable roles and contribution of education for the socio-economic and national development, nobody will dispute the fact that its proper management and Planning by competent educational Planners and administrators should be a national concern. This study is focused on factors that necessitated increased interest in Educational Planning in Nigeria. The Paper examined some of the issues concerning educational planning in Nigeria, these include among others; overview of Educational Planning in Nigeria, National objectives based on the Nigerian Philosophy on Education, qualities of a good educational plan, constraints to educational planning in Nigeria and factors that have made educational planning important today . It was concluded that effective educational planning is necessary for effective implementation of educational goals in Nigeria. In order to achieve this tasks, it is necessary for professional educational planners to study the socio-economic and political situations in the country before planning. It was recommended that shortage of personnel or professionals in every unit of both Federal and State Ministries of Education should be addressed, and also demographic statistics data and equipment/facilities should be provided by the Government.

Keywords: Education, Planning, Factors, Interest, Nigeria

INTRODUCTION

Planning is the projection of the activity to be performed in an organization in order to achieve a set of goals. Planning is therefore a process of mapping out, in advance a pattern of action which when implemented could lead to the attainment of the goals of an organization. Planning deals with the process of determining what is to be done and the identification of the requirement for attainment the objective in a most efficient and effective manner. Planning is future-oriented. Therefore, it emphasizes the anticipation of events, preparation for contingencies careful formulation of line of actions and the provision of an orderly for achieving pre-determined goals (Michael, 2004).

Fayol (1949) considers planning as an act of foretelling and preparing for the future. Luther Gullick and Urwick (1939) viewed planning as working out in broad outline things that need to be done and the method for accomplishing the goals of an organization. According to Newman (1963), planning entails the process of determining in advance what is to be done, including clarification of goals, establishment of policies, mapping out of programmes and defining the specific methods of procedure. In line with this definition, Campbell (1975) Kaufman (1972) maintain that planning involves working out in broad outlines things that need to be done and the method of doing them to accomplish the goals of the organization. Banfield (1959), however, considers planning to be a process by which an administrator selects a course of action for the attainment of his valid ends. Planning can therefore be generally defined

FULL TEXTS BOOK

as a process that involves the selection of facts and assumptions that are related to the future with the aim of visualizing and formulating the desired objective to be attained.

Educational Planning

Educational Planning is the application of rational and systematic analysis to the process of educational development wit he aim of making education more effective and efficient in responding to the needs and the goals of the students and the society. In effect, educational planning deals with the future of our educational system in relation to the past and the present trends. As a result, it provides the basis for future decisions and actions on issues related to education (Michael, 2004). According to Taiwo (1975) the term "Educational Planning" was un common until 1960, but this does not that planning has not been in existence before then. Since 1950, the term educational planning has grown so fast that governments and international agencies have committed themselves to the idea of educational planning which is now been given priority at such various levels. United National Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO) and United International Children Educational Fund (UNICEF) are examples of such organizations (Dare, 2009). He goes further that, however, despite the concern and the attention given to the term educational planning, it still remains a mystery to most of the people upon whom its success lends.

Adesina (1979) defined Educational Planning as "the process of applying scientific or rational procedures to the process of educational growth and development to ensure the efficiency and effectiveness of the educational system. According to Dare (2009) that it could be deduced from Adesina's definition that educational planning is ideologically neutral, and its methodologies being flexible make easier to be used in any situation ranging from the unrefined society to the most highly sophisticated ones. Olowabode (1992) views educational planning from the pragmatic point of view. According to him, educational planning can be seen "as a process of analyzing the education needs of the society and to be able to make economically viable allocation of the available scares resources for the education of their children". He further defined educational planning "as a process of preparing a set of decisions for the future action" a careful explication of Oluwabadewu's definition shows that the collective potentialities of people are the main assets

of a nation in its development. The assets in the of effective utilization of human resources can be completely waste unless their development is carefully monitored (Dare, 2009) Lewis (1965) defined educational planning as "a process that involves the formulation of educational policies and objectives and the coordination of various educational proposals. Dare (2009) posited that it could be interred form the above definition that the educational proposals mentioned in Lewi's definition of educational planning may include the projection of school enrolments, compilation of school statistics, education costing and budgeting, establishment of new schools, and the expansion of the existing ones. Other aspects of educational proposals contained in Lewis definition according to him could also include a systematic forecasting of education growth rate, staffing and experimentation.

Blaug (1970) defined educational planning as intelligent investigation of the educational needs of a society as well as making available limited educational resources for the attainment of such educational needs of the society. According to Dare (2009) an important inference that that could be made from Blaug's definition is that optimal allocation of educational resources will not be achieved if there is lack of adequate knowledge of the profitability of the various educational investments.

Fafunwa (1971) reiterated that any effective educational planning at all levels should reflect the National Philosophy on Education and development. According to him educational planning in Nigeria must focus attention on the five main National objectives as stated in the second National Development Plan

FULL TEXTS BOOK

of Nigeria which was endorsed by the Federal Government in 1970 as the necessary foundation for National Policy on Education (1979) which include the building of:

a. A free and democratic society
b. A just and Egalitarian society
c. A united strong and self-reliant nation
d. A great and dynamic economy; and
e. A land of bright and full of opportunities for all citizens

These national objectives as laudable as they are could be difficult to attain unless they are considered by educational planners and policy makers as bases for planning teacher education in Nigeria. It is when this has been done, that the quality of instruction at all levels of education will be oriented towards the attainment of the desired teacher education objectives in Nigeria (Dare, 2009). He further lamented that, characteristically, educational planning has been greatly affected and influenced by authorities in power from time to time in Nigeria. Some good examples are activities of the colonial's whites on education before independence, and the politicians in the first and the second republic in 1979 and 1983 respectively. Despite the shortcomings of those authorities, educational planning is still very necessary for a developing nation like Nigeria. He cited an example with Akangbou (1987) who reiterated that, educational planning is necessary in order to diffuse the complexity of the nature of educational programmes. According to him, the needs of the society heighten every day in the areas of technological development, manpower needs, instability in national resources and the need to advance rapid improvement with cheaper means. All these requirements call for urgent need for educational planning.

Beals (1970) also asserted that, every nation of the world has her own limited resources, hence, there is the need to determine in advance the area of priority with a programme of action in form of educational planning for the attainment of educational goals within a given time. According to Dare (2009) one could infer from Beals view point that educational planning affords a nation to make its choice clear among many demanding wants of a nation putting into consideration the limited educational resources in the country.

Qualities of a Good Educational Plan

Any educational Plan, be it institutional, state or national, can only be effective and good if it possesses outstandingly good qualities. According to Nwanko in Ogunu (2000), the most important characteristic of an effective and good educational plan is its pragmatism. That is, it will work, if only the plan is good and effective. The pragmatic test of any educational plan is determined by how good the plan is and how well it is carried out. Another quality of a good educational plan is that it must be on clearly defined objectives. The plan must be easy and simple to understand. It should be able to provide a proper analysis and classification of action as well as operation functions and set standards to manipulate and adjust. It can also be considered an balanced plan when it takes into consideration all possible factors, contingencies and variables. Finally it should be able to apply the best of available resources and auctions.

Constraints on Educational Planning in Nigeria

According to Dare (2009), Educational Planning in Nigeria is constraint by numerous national problems. As a result of these problems, most of the educational planning in Nigeria since independence has not produced the desired national objectives. These problems include:

1. Political constraints
2. Economic constraints
3. Shortage of skilled personnel

FULL TEXTS BOOK

4. inaccurate statistical and demographic data and
5. Implementations constraints

Factors that have made Educational Planning important today

Although educational planning has been practiced to some extent throughout history, it is not until the Second World War that national education plans have been widely in use and only since 1960 that educational planning has been recognized as a distinct skill or profession. Previously, it was assumed to be part of educational administration (Okwori, 2011)

According to him Educational Planning emerged as an offshoot of National Economic Plans. The Defunct Soviet Union since the 1920s and France since 1945 had used five year economic plans which has served as "models" to many other countries (including Nigeria to some extent). The adoption of such planning was prompted by the increased pace of social and economic changes, the Enlarged responsibilities of governments for social and economic welfare and the need for reconstruction after the two world wars, During the forty years the tasks of educational planners in developing countries has become more difficult and challenging than ever. there has been increased public concern for equity and for the fate of disadvantage areas and groups but this has coincide with a worldwide economic recession which began in 1974 and worsened in the 1980s and has persisted to date. The recession has obliged governments to seek ways of reducing the public cost of education and this goal is difficult to reconcile with the goal of equity. Efficiency in planning has thus become more important than ever (Okwori, 2011)

Factors that necessitated increased interest in Educational Planning in Nigeria

1. Educational development became more important to every individual in the modern society because education is the catalyst for the improvement of status in the society as a result of people's incomes mostly on their level of education that is to say qualification obtained. Education labels in form of certificates, Diplomas and Degrees are also the determinant and access to a job to a greater extent. Consequently, the distribution of each opportunities may leads individual and formal groups into becoming an increasingly important public interest, hence the greater emphasis on educational planning.
2. The unprecedented rate and at the same time search for organizational growth in the educational system especially in the developing countries like Nigeria also necessitated formal planning to avert crisis situation. A formal provision of adequate physical facilities and other supply are vital considerations in periods of rapid expansion in order to enhance the expansion of educational growth. It becomes necessary that areas producing physical facilities should be provided. Production that necessitated manpower for economic development e.g Educational Institutions are also considered as factors which needs aides such as human, financial and material resources for production. The outcome of this interplay produces the required manpower that will aid economic development plan in any group or any country. Therefore, it becomes necessary for countries to plan ahead in respects of educational objectives, available resources and a focus on future problems to achieve economic development.
3. The works of some economists in the late 1950s Dennison and Brown in America and also Vaizy and Blairag in England. They contributed individually to education economic growth which acted as a powerful stimulus. These economists that introduced the idea of productivity and efficiency to the planning of education and a concern for measuring its economic costs and benefit .l It was normally these economists that introduced the idea of planning education in the use of manpower requirements.
4. The trend towards the overall development of economic planning including the planning of education has been presently re-enforced in the case of developing countries like Nigeria and it was aided by the policies of national and international agencies.

FULL TEXTS BOOK

5. The work of International bodies like UNESCO (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization) offer organization economic corporate development. World Health Organization (WHO) and the World Bank have also contributed immensely to our knowledge of educational planning theory and practice and to the establishment of educational planning in several countries particularly developing countries like Nigeria. It has been observed that educational planning should be common practice and its endorsement by these international bodies has been a key action.

Conclusion

Conclusively, effective educational planning is necessary for effective implementation of educational goals in Nigeria. In order to achieve this tasks, it is necessary for professional educational planners to study the socio-economic and political situations in the country before planning.

Recommendations

1. Shortage of Skilled professional educational planners should be addressed by providing enough educational planners in both State and Federal Ministries of education in the country, and also engage them in training and re-training in order to acquire new skills and strategies in educational planning.
2. Accurate demographic statistics data should be provided by the Federal government through good record keeping so that the tendency of inflating census figures by some states for allocation of national resources could be avoided.
3. Federal Government should increase financial allocation to education, so that the positive effects of such improved funding can trickle down to educational planning. The Federal Government should consider the 26 % allocation recommended by UNESCO.
4. Educational Planners should be provided with necessary equipment, tools and facilities that are required for effective operation.
5. Reliable Census should be conducted regularly in the country in order to provide the accurate data needed for an authentic educational planning in Nigeria.

REFERENCE

Adesina, S. (1968). *Some Aspect of School Management.* Lagos: Evans Brothers Limited.

Akangbou, S. D. (1985). *The Economics of Educational Planning in Nigeria.* New Delhi: Vikas Publishing House PVT Limited.

Banfield, E. G. (1959). "Ends and Means in Planning. *International Social Science Journal*,Vol. II. NO 3.

Beals, S. A. (1976). A short survey on education in tropical Africa. London: St. Catherine Press.

Blang, M. (1970). *An introduction to the Economics of Education.* London: Penguin Press.

Campbell, F. and Grey, O. (1982). *Introduction to Educational Administration.* Boston: Allyn and Bacon Inc.

Dare, M. O. (2009). *Theories and Concepts of Educational Administration, Planning and Supervision for Tertiary Institutions in Nigeria.* Kano: Afomats Prints.

Fafunwa, B. (1971). *History of Education in Nigeria.* Lagos: Macmillan Limited.

Fayol, H. (1949). "*Administrative Industrielle et generate*" In Constance Starrs (ed), General and

FULL TEXTS BOOK

Industrial Management. London: Sir Isaac Pitman and Sons.

Gullick, L. and Urwick, L. (1939), *Papers on Science of Administration.* New York: Institute of Public Administration.

Kaufman, R. A. (1972). *Educational System Planning.* Englewood Cliffs N. J: Prentice-Hall Inc.

Lewis, J. (1965). *Society School and Progress in Nigeria.* London: Pengamon Press Limited.

Michael, O. Y. (2004). *The Theory and Practice of Educational Administration and Planning in Nigeria.* Benin City: Justice-Jeco Press and Publishers Limited.

Ogunu, M. (2000). *Introduction to educational management*. Benin: Mabogun Publishers.

Okwori, A. (2011). *Conceptual and practical approach to educational planning*. Benue: Aboki Publishers.

Olobadewo, S. (1992). *Fundamentals of Educational Administration and Planning.* Ilesa: Jola Publishing Co. Limited.

Taiwo, C. (1975). *An African Contribution of Education.* Ibadan: Oxford University Press.

UNESCO (1998) *Higher education in Africa*: Achievement challenges and prospects, (UNESCO/BREDA)

FULL TEXTS BOOK

AN APPRAISAL OF THE ROLE OF UNDP IN THE MANAGEMENT OF HUMANITARIAN CRISIS IN NIGERIA: A STUDY OF NIGER NORTH ZONE C

Ojo Oluwole Simeon

Department of History and Diplomatic Studies, University of Abuja.

Olaseni Ayodeji Waheed

Department of History and Diplomatic Studies, University of Abuja.

ABSTRACT

Humanitarian crises in Nigeria driven by conflict, displacement, climate change, and weak socio-economic structures have increasingly demanded coordinated responses from state and non-state actors. The United Nations Development Programme (UNDP) has emerged as a significant partner in stabilization, early recovery, and resilience-building efforts, particularly in Northern Nigeria. This paper appraises the role of UNDP in the management of humanitarian crises in Niger North Zone C, assessing the organization's interventions in early recovery, livelihood support, community security, governance strengthening, and social cohesion. Using secondary data, UN reports, and scholarly literature, the findings reveal that while UNDP's interventions have contributed to improved community resilience and stabilization, challenges remain in funding gaps, coordination, institutional capacity, and political constraints. The paper concludes that UNDP's engagement in Niger North Zone C is vital but requires expanded multi-stakeholder collaboration, increased state commitment, and sustainable livelihood frameworks to achieve long-term stability.

1. Introduction

Humanitarian crises in Nigeria have intensified over the past decade due to the Boko Haram insurgency, farmer–herder conflicts, climate-induced disasters, and deepening socio-economic inequalities (Adebayo, 2021). Northern Nigeria remains the epicenter of these challenges, with Niger State particularly Niger North Zone C experiencing displacement, food insecurity, banditry, and infrastructural decline (Ibrahim, 2020). The scale of these crises has overwhelmed national and sub-national response mechanisms, necessitating support from international organizations.

The United Nations Development Programme (UNDP) plays a central role in humanitarian and development coordination in Nigeria, focusing on stabilization, early recovery, governance strengthening, and resilience-building (UNDP, 2020). Unlike agencies such as UNHCR or WFP that focus on immediate relief, UNDP's mandate emphasizes long-term rebuilding and development-oriented recovery (Ouma, 2022). This makes its role in crisis-affected regions such as Niger State uniquely important.

This paper critically appraises the contribution of UNDP to managing humanitarian crises in Niger North Zone C, highlighting achievements, challenges, and opportunities for improvement.

2. Conceptual Clarifications

2.1 Humanitarian Crisis

A humanitarian crisis refers to a situation in which the health, safety, or well-being of a population is threatened due to conflict, natural disasters, or socio-economic collapse (Sphere Association, 2018).

FULL TEXTS BOOK

2.2 Humanitarian Response

Humanitarian response includes activities aimed at saving lives, reducing suffering, and restoring human dignity during crises (OCHA, 2021).

2.3 UNDP

The UNDP is the UN's lead development agency with a mandate to support sustainable development, democratic governance, resilience, and crisis recovery (UNDP, 2020).

3. The Humanitarian Situation in Niger North Zone C

Niger North (Zone C), comprising areas such as Kontagora, Rijau, Mariga, and Mashegu, has experienced significant insecurity driven by armed banditry and communal conflicts (Ahmed, 2023). Consequences include:

Internal displacement and loss of livelihoods

Destruction of farmlands, leading to food insecurity

Breakdown of community structures

Increased poverty and social vulnerability (Danladi, 2022)

Given these challenges, external support particularly from UNDP has become essential to stabilization and recovery.

4. UNDP's Interventions in Humanitarian Crisis Management in Niger North Zone C

4.1 Stabilization and Early Recovery

UNDP's stabilization programme in Northern Nigeria aims to create enabling conditions for displaced populations to return safely and rebuild their lives (UNDP, 2021). In Niger North Zone C, this includes:

Rehabilitating public infrastructure such as schools, health centers, and water facilities

Providing solar-powered streetlights to enhance security

Supporting community policing and local security frameworks

These interventions align with global best practices emphasizing early recovery as a bridge between humanitarian response and long-term development (Zyck & Kent, 2014).

4.2 Livelihood Support and Economic Recovery

UNDP has supported:

Agricultural recovery through distribution of farm inputs

Vocational training for youth and women

Start-up grants for small businesses

Such interventions enhance economic resilience and reduce vulnerability to recruitment by armed groups (Adewale, 2021).

4.3 Governance and Institutional Strengthening

UNDP works with local government councils and traditional institutions to improve crisis coordination and governance capacity (UNDP, 2022), including:

Training local officials on conflict sensitivity

Strengthening community leadership structures

FULL TEXTS BOOK

Supporting peace committees and dialogue platforms

Strong governance is crucial for sustaining peace and preventing relapse into conflict (Paffenholz, 2015).

4.4 Peacebuilding and Social Cohesion

UNDP promotes community dialogue and peacebuilding initiatives aimed at reducing tensions among farmers, herders, youth groups, and other stakeholders (Ibrahim & Hassan, 2022). The establishment of peace platforms has helped reduce violent confrontations in communities within Zone C.

4.5 Climate Adaptation and Environmental Management

UNDP supports climate adaptation projects to address environmental drivers of conflict, including:

Desertification control

Improved water management

Climate-smart agriculture

Given that environmental stress contributes to displacement and conflict in Niger State, these initiatives are highly relevant (Ebele & Emodi, 2016).

5. Challenges Facing UNDP in Niger North Zone C

Despite notable successes, UNDP faces several constraints:

5.1 Funding Limitations

Donor fatigue and global humanitarian needs limit funding availability (OCHA, 2023).

5.2 Security Risks

Persistent banditry threatens field operations and restricts program coverage (Ahmed, 2023).

5.3 Weak Local Institutional Capacity

Local governments often lack the operational capacity to sustain recovery programs (Ibrahim, 2020).

5.4 Limited Community Engagement

Some interventions face resistance due to cultural factors or insufficient community sensitization (Adewale, 2021).

5.5 Overlapping Mandates

Coordination challenges among humanitarian actors sometimes result in duplication (OCHA, 2021).

6. Conclusion

UNDP's role in managing humanitarian crises in Niger North Zone C is significant and multi-dimensional, spanning stabilization, livelihood support, governance strengthening, peacebuilding, and climate adaptation. While these interventions have contributed meaningfully to improving community resilience, challenges related to insecurity, funding, weak institutional capacity, and coordination persist.

Strengthening partnerships with state institutions, expanding local ownership, and increasing funding for long-term livelihood support will enhance the sustainability of UNDP's efforts. Overall, UNDP remains a crucial actor in Niger State's humanitarian and development landscape.

FULL TEXTS BOOK

REFERENCES

Adebayo, A. (2021). *Conflict, displacement, and humanitarian response in Northern Nigeria*. African Security Review, 30(2), 45–62.

Adewale, T. (2021). Community resilience and livelihood recovery in post-conflict societies. *Journal of Peacebuilding and Development*, 16(3), 223–240.

Ahmed, S. (2023). Banditry and rural insecurity in Nigeria: Implications for development. *Jos Journal of Humanities*, 17(1), 55–70.

Danladi, Y. (2022). Humanitarian needs assessment in Niger State: A focus on Niger North Zone C. *Nigerian Journal of Social Sciences*, 12(4), 88–101.

Ebele, N., & Emodi, N. (2016). Climate change and conflict: A review of Nigerian evidence. *Environmental Management Review*, 5(2), 15–29.

Ibrahim, J. (2020). Insurgency, governance, and humanitarian crises in Northern Nigeria. *Kaduna Journal of Politics*, 8(1), 90–112.

Ibrahim, J., & Hassan, G. (2022). Peacebuilding efforts in Northern Nigeria: Community-led interventions. *Journal of African Peace Studies*, 5(2), 33–49.

OCHA. (2021). *Humanitarian response plan for Nigeria*. United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs.

OCHA. (2023). *Global humanitarian overview 2023*. United Nations.

Ouma, P. (2022). The role of UNDP in crisis recovery in Africa. *UN Studies Quarterly*, 4(1), 12–27.

Paffenholz, T. (2015). Beyond the normative: Towards a new framework for peacebuilding evaluation. *International Peacekeeping*, 22(4), 442–458.

Sphere Association. (2018). *The Sphere Handbook: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response*.

UNDP. (2020). *UNDP Nigeria Annual Report*. United Nations Development Programme.

UNDP. (2021). *Stabilization Facility for the Lake Chad Basin*. United Nations Development Programme.

UNDP. (2022). *Governance and peacebuilding interventions in Northern Nigeria*. UNDP Nigeria.

Zyck, S., & Kent, R. (2014). *Humanitarian crises, emergency preparedness, and response*. ODI Publications.

FULL TEXTS BOOK

SOCIO-ECONOMIC CHARACTERISTICS OF RESIDENTS AND URBAN DEVELOPMENT PATTERNS IN MPAPE AND ENVIRONS, ABUJA, NIGERIA

Alao Atumye Amos[1], Mallo I.I.Y[1], Elizabeth Jenkwe [1]

1 Department of Geography and Atmospheric Sciences, University of Abuja.

ABSTRACT

Urban sprawl represents a key challenge for sustainable urban management in rapidly growing African cities. This study examines the socio-economic characteristics of residents and their implications for urban development patterns in Mpape and its environs, Abuja, Nigeria. Using both geospatial and socio-economic data collected between 1993 and 2023, the study analyses household demographics, occupation, income, education, and dwelling characteristics to understand the relationship between population dynamics and the morphology of urban sprawl. A total of 384 respondents were surveyed through structured questionnaires, supplemented with satellite imagery and field observations. Findings reveal that 68.5% of respondents are male, with the dominant age group (39.9%) aged 31–40 years, indicating a youthful and economically active population. Most residents (72.9%) live in households with 5–8 members, and 56.3% are owner-occupiers. Although 64.8% possess at least primary education, unemployment remains high (17.7%), and 37% earn ₦18,000–₦36,000 monthly. The results highlight significant socio-economic pressures influencing unregulated housing growth and environmental stress in Mpape. The study recommends policy interventions that integrate socio-economic data into urban planning decisions, particularly through inclusive housing schemes, capacity development, and improved enforcement of building regulations.

Keywords: Socio-economic characteristics, Urban sprawl, Mpape, Abuja, Housing pattern, Sustainable urban development.

1. Introduction

Urbanization has transformed the socio-spatial configuration of Nigerian cities, driving the expansion of peri-urban areas and creating new dynamics in settlement patterns. The Federal Capital Territory (FCT), Abuja, designed to exemplify modern urban planning, now faces challenges of uncontrolled expansion—particularly in surrounding communities such as Mpape. As urban population growth surpasses planning capacity, socio-economic characteristics such as income, education, and occupation have become critical determinants of spatial development and housing quality (Akinyemi & Adedeji, 2020; Sharifi, 2022).

Mpape, located within Bwari Area Council, epitomizes a transitional zone between the formal city and unregulated peri-urban settlements. Originally a rural community, Mpape's proximity to Abuja's high-income districts such as Maitama has spurred rapid population influx, driven largely by lower land costs and informal economic opportunities. Between 1993 and 2023, its population expanded to over 335,000 residents, accompanied by massive built-up growth (FCDA, 2022). This transformation illustrates the socio-economic dimensions of sprawl, where human needs, market forces, and policy gaps interact to produce complex urban forms (Liu et al., 2020).

Socio-economic indicators play a pivotal role in shaping urban morphology. Income influences housing choice and construction standards; education affects environmental awareness; and occupation determines land use patterns. In low-income peri-urban areas, informal employment and inadequate infrastructure often coincide with overcrowding, poor sanitation, and environmental degradation

FULL TEXTS BOOK

(Ajibade & Oladosu, 2023). Thus, understanding the socio-economic profile of Mpape's residents provides insight into the processes underlying unplanned urban growth and its sustainability challenges.

This study therefore aims to examine the socio-economic characteristics of residents in Mpape and their implications for urban development. It specifically analyzes household demographics, educational attainment, occupation, income, and housing tenure to establish correlations with the pattern and extent of urban sprawl in the area.

2. Literature Review

2.1 Urbanization and Socio-Economic Transformation in Nigeria

Urbanization in Nigeria has accelerated dramatically since the 1970s, driven by migration, natural population growth, and administrative decentralization. The National Population Commission (2021) reports that Nigeria's urban population is increasing by 4.3% annually—the highest in sub-Saharan Africa. This growth has outpaced formal planning systems, creating conditions for informal settlements and spatial inequality (UN-Habitat, 2020). Studies by Bloch et al. (2018) and Aliyu & Amadu (2021) emphasize that peri-urban areas absorb most of this population pressure, transforming agricultural lands into dense residential enclaves.

Abuja's urban expansion exemplifies this trend. Conceived as a planned city, its growth has deviated from the original master plan due to rising land costs, speculative development, and weak enforcement mechanisms (Egunjobi & Adeyemi, 2019). Consequently, peri-urban areas like Mpape, Nyanya, and Gwagwalada have become hotspots of unregulated sprawl (Ahmed et al., 2020).

2.2 Socio-Economic Drivers of Urban Sprawl

Several studies have linked socio-economic factors with urban sprawl. Siedentop (2019) identifies income inequality, employment structure, and institutional weakness as critical determinants. In Nigeria, urban growth patterns reflect disparities in wealth distribution and accessibility to land (Ogunleye et al., 2021). Lower-income households, priced out of central districts, migrate to peri-urban zones where land is cheaper but often unplanned (Fox et al., 2018).

Education and occupation are also central to spatial expansion. A higher literacy rate correlates with environmental awareness and compliance with planning regulations (Wizor & Week, 2019). However, in peri-urban contexts, informal employment dominates, fostering makeshift housing and infrastructural deficits. The reliance on self-help construction methods and weak municipal oversight further entrenches informality (Burchell et al., 2021).

2.3 Socio-Economic Challenges in Peri-Urban Settlements

Mpape shares many of the socio-economic vulnerabilities common to African urban fringes—youth-dominated populations, low educational attainment, unemployment, and inadequate infrastructure. Studies by Odeyemi et al. (2021) and Ajala & Olawole (2016) note that such demographics contribute to high housing density and environmental degradation. Informal economic activities, though vital for livelihoods, often generate pollution, waste mismanagement, and encroachment on ecological zones.

Research also indicates that socio-economic marginalization contributes to the persistence of informal settlements. Inadequate access to affordable housing, credit facilities, and public amenities pushes residents to occupy unregulated land (UNEP, 2020). Consequently, socio-economic patterns directly influence spatial morphology, reinforcing a cycle of poverty and environmental stress.

2.4 Conceptual Link: Socio-Economic Structure and Spatial Morphology

FULL TEXTS BOOK

The relationship between socio-economic variables and urban sprawl is encapsulated in urban ecology and spatial interaction theories. The *Concentric Zone* and *Sector* models (Hoyt, 1939; Burgess, 1925) illustrate how socio-economic differentiation creates spatial zoning within urban areas. Mpape's growth reflects these models—low-income groups occupy peripheral areas, while higher-income populations cluster within Abuja's core. The interaction between socio-economic demand and land availability defines the morphology of sprawl.

3. Methodology

3.1 Study Area and Data Sources

Mpape is located within Bwari Area Council of the FCT, bounded by Maitama to the south and Katampe to the east. Data for this study were derived from primary surveys (structured questionnaires administered to 384 respondents) and secondary sources (FCDA records, NASRDA remote sensing data, and literature). The survey adopted stratified random sampling, ensuring representation from major districts such as Berger Camp, Gwari Village, and Katampe Extension.

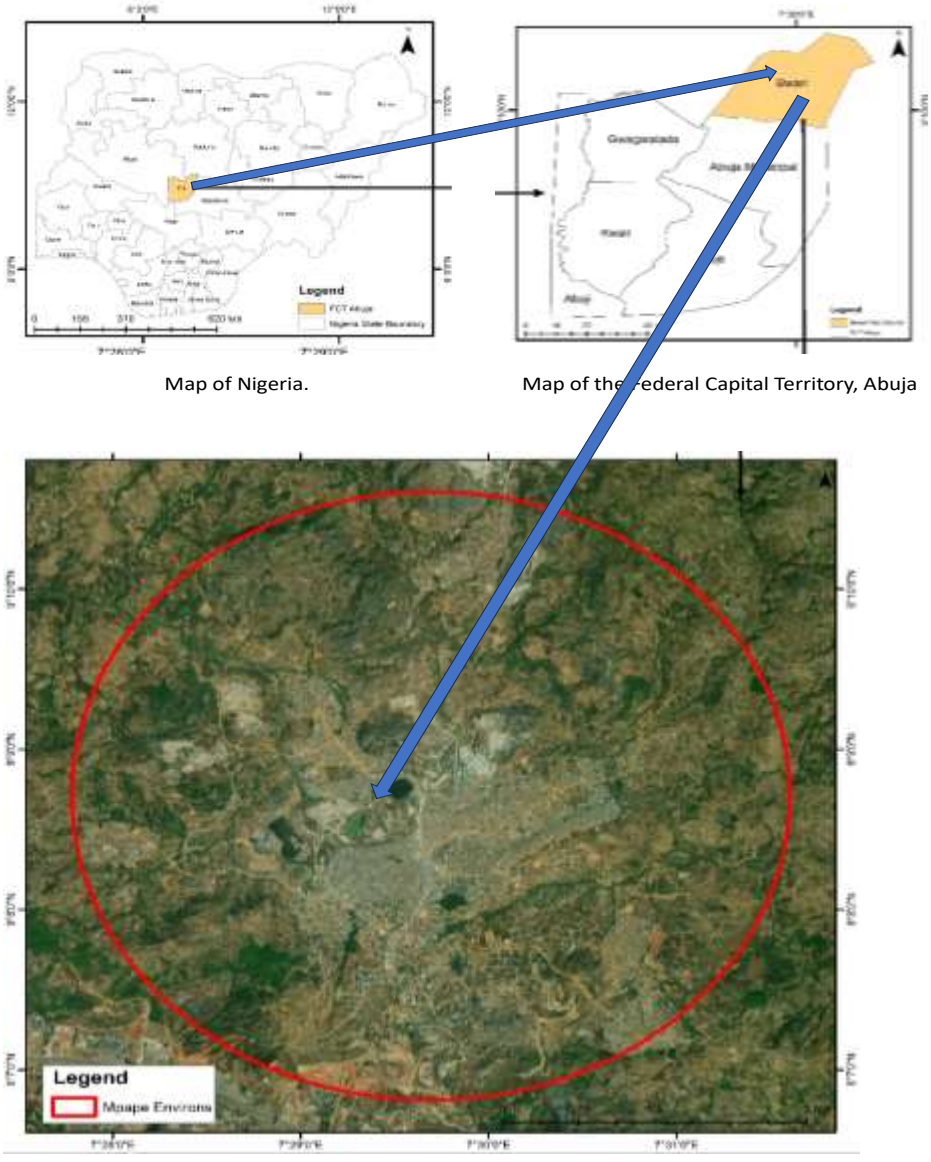


Figure 3.1 Map of the study areas

FULL TEXTS BOOK

3.2 Analytical Methods

Data were analyzed using descriptive statistics, cross-tabulations, and geospatial correlation. Quantitative variables (income, household size, etc.) were expressed as percentages, while spatial attributes were evaluated using GIS-based overlays. The findings were supported with figures and tables constructed from the field data.

RESULTS AND DISCUSSION OF FINDINGS

5.1 Socio-Economic and Development Characteristics of Respondents

The analysis of socio-economic and demographic characteristics presented in Table 5.1 offers valuable insights into the population dynamics of Mpape and its environs, which are pivotal for understanding and addressing the complexities associated with urban sprawl and its effects on the study area.

5.1.1 Locality

The study revealed a varied distribution of respondents across seven communities, with Mashapa leading at 23.5%, followed by Shinshipe (15.2%) and Mpape (14.9%). The least number of respondents were from Jikoko (7.7%). These patterns reflect both the population density and possibly the proximity to key economic opportunities, infrastructural developments, and housing affordability. Mashapa's dominant percentage could be linked to its relatively favorable housing conditions or its economic position in the area. This distribution emphasizes the need for targeted interventions in specific localities, particularly areas with high population density like Mashapa and Shinshipe, which may face pressure from urbanization, housing needs, and service provision.

5.1.2 Gender

A significant gender disparity is evident in the survey, with 68.5% of respondents being male and 31.5% being female. This demographic imbalance may reflect gendered access to urban development opportunities, housing, and other resources. The predominance of males could indicate that males play a more active role in urban development and economic activities, while the underrepresentation of females might highlight barriers such as limited access to resources or restricted roles within the community.

5.1.3 Age

The age distribution indicates that 39.9% of respondents fall within the 31-40 years age group, making this the largest demographic segment. This group is typically in the prime of their working life, involved in family-rearing and economic activities. The <30 years and 41-50 years age groups each constitute 19.5% of the respondents, with the 51-60 years group representing 13.8%. Only 7.3% of respondents are aged 60 years and above. These figures suggest that the majority of the population is likely to be economically active, which has significant implications for urban infrastructure planning, including transportation, housing, and social services. A growing workforce and family-oriented population will drive demand for housing and essential urban services.

5.1.4 Marital Status

The survey reveals that 57.0% of respondents are married, while 34.1% are single. A smaller portion of the population is divorced or separated (3.4%) or widowed (5.5%). The high proportion of married individuals, coupled with 72.9% of respondents having household sizes of 5-8 members, underscores the need for urban planners to focus on housing affordability and the development of family-friendly infrastructure. This demographic trend highlights that the majority of households are relatively large, which can strain available housing stock and demand for essential services such as education, healthcare, and recreational spaces.

FULL TEXTS BOOK

5.1.5 Educational Status

The educational profile of respondents indicates that 34.1% have attained secondary education, while 30.7% have completed primary education, and 25.8% have had no formal education. A smaller proportion of respondents have reached tertiary education (9.4%). The data suggests a relatively high level of basic education, but also highlights a need for further investment in tertiary and vocational training. The predominance of secondary education suggests that there is a significant portion of the population that can engage in skilled labor, contributing to human capital development necessary for sustainable urban growth and resilience in the face of challenges such as urban sprawl and environmental degradation.

5.1.6 Occupation

In terms of occupation, 35.9% of respondents are self-employed, indicating a robust informal sector, while 27.3% work in the private sector and 15.6% in the public sector. A significant proportion, 17.7%, are unemployed. This distribution highlights the importance of informal economic activities in the local economy, particularly self-employment. While this sector provides essential livelihood opportunities, it also poses challenges in terms of land use efficiency, regulation, and potential environmental impacts. A proactive approach to formalizing informal sectors and promoting sustainable urban practices is necessary to mitigate the inefficiencies and potential hazards arising from unregulated economic activities.

5.1.7 Monthly Income of Respondents

The income distribution is an important indicator of socio-economic status and highlights potential disparities in access to housing and basic services. 37.0% of respondents earned between 18,000-36,000 Naira monthly, while 28.1% earned less than 18,000 Naira, indicating a sizable segment of the population facing financial constraints. The remaining respondents are relatively evenly distributed across higher income brackets, with 16.9% earning 36,001-44,000 Naira, 12.8% earning 44,001-62,000 Naira, 2.9% earning 62,001-80,000 Naira, and only 2.3% earning above 80,000 Naira. These figures suggest that a significant portion of the population falls within the middle to lower income brackets, which may hinder their ability to access affordable housing, quality education, healthcare, and other essential services, particularly in the face of rapid urbanization.

5.1.8 Length of Residency

The length of residency data reveals that a majority of respondents, (50.0%) have lived in the area for 7-9 years, while 15.1% have resided in the area for 10-12 years, and 13.8% for less than 4 years. This long-term residency pattern indicates a degree of community stability and attachment to the area. It is particularly noteworthy that a substantial portion of the population has been settled for several years, which may foster a strong sense of local identity and social cohesion. These long-term residents are more invested in the socio-economic and environmental health of their communities, which is important for any urban development or policy interventions aimed at mitigating urban sprawl and its associated impacts.

5.1.9 Dwelling Status of Respondents:

The dwelling status of respondents reveals that the majority, (56.3%) are owner-occupiers, followed by 28.6% who are renters, and 12.0% who lived in official quarters. Only a small proportion of respondents lived in free housing (1.8%), family houses (1.3%), or other arrangements. The large proportion of owner-occupiers suggests a significant commitment to homeownership, which can play a crucial role in shaping land use patterns and community development initiatives. Encouraging sustainable land management practices and promoting homeownership within the urban planning framework can foster

FULL TEXTS BOOK

a sense of community ownership and responsibility, critical for mitigating the adverse effects of urban sprawl, such as land degradation, habitat loss, and environmental pollution.

These findings have profound implications for urban planning, policy formulation, and community engagement efforts aimed at promoting sustainable urban development, enhancing resilience, and improving the quality of life for residents amidst the challenges posed by urban sprawl in the study area.

Table 5.1 Socio-Economic and Demographic Characteristics of Respondents

Characteristics	Classification	Frequency	Percentage (%)
Locality	Mpape	57	14.9
	Mahapa	46	11.9
	Mashapa	90	23.5
	Gurushe	53	13.9
	Katampe	50	12.9
	Shishipe	58	15.2
	Jikoko	30	7.7
	Total	**384**	**100**
Gender	Male	263	68.5
	Female	121	31.5
	Total	**384**	**100**
Age	<30 years	75	19.5
	31-40 years	153	39.9
	41-50 years	75	19.5
	51-60 years	53	13.8
	> 60 years	28	7.3
	Total	**384**	**100**
Marital Status	Single	131	34.1
	Married	219	57.0
	Divorced/Separated	13	3.4
	Widowed	21	5.5
	Total	**384**	**100**
Household Size	1-4 persons	85	22.1
	5-8 persons	280	72.9
	>9persons	19	4.9

FULL TEXTS BOOK

	Total	**384**	**100**
Education	No Formal	99	25.8
	Primary	118	30.7
	Secondary	131	34.1
	Tertiary	36	9.4
	Total	**384**	**100**
Occupation	Unemployed	68	17.7
	Self-employed	138	35.9
	Retired	13	3.4
	Private Sector Employee	105	27.3
	Public Sector Employee	60	15.6
	Total	**384**	**100**
Monthly Income(N)	<18,000	108	28.1
	18,000-36,000	142	37.0
	36,001-44,000	65	16.9
	44,001-62,000	49	12.8
	62,001-80,000	11	2.9
	>80,000	9	2.3
	Total	**384**	**100**
Length of Residency	<4 years	53	13.8
	4-6 years	51	13.3
	7-9 years	192	50.0
	10-12 years	58	15.1
	>12 years	30	7.8
	Total	**384**	**100**
Dwelling Status	Free Housing	7	1.8
	Renter	110	28.6
	Official Quarters	46	12.0
	Family House	5	1.3
	Owner Occupier	216	56.3

FULL TEXTS BOOK

Total	**384**	**100**

Source: *Author's Field Survey, 2024*

Table 5.2 Socio-Economic and Demographic Characteristics of Respondents

Characteristics	Classification	Frequency	Percentage (%)
Locality	Mpape	57	14.9
	Mahapa	46	11.9
	Mashapa	90	23.5
	Gurushe	53	13.9
	Katampe	50	12.9
	Shishipe	58	15.2
	Jikoko	30	7.7
	Total	**384**	**100**
Gender	Male	263	68.5
	Female	121	31.5
	Total	**384**	**100**
Age	<30 years	75	19.5
	31-40 years	153	39.9
	41-50 years	75	19.5
	51-60 years	53	13.8
	> 60 years	28	7.3
	Total	**384**	**100**
Marital Status	Single	131	34.1
	Married	219	57.0
	Divorced/Separated	13	3.4
	Widowed	21	5.5
	Total	**384**	**100**
Household Size	1-4 persons	85	22.1
	5-8 persons	280	72.9
	>9persons	19	4.9
	Total	**384**	**100**

FULL TEXTS BOOK

Education	No Formal	99	25.8
	Primary	118	30.7
	Secondary	131	34.1
	Tertiary	36	9.4
	Total	**384**	**100**
Occupation	Unemployed	68	17.7
	Self-employed	138	35.9
	Retired	13	3.4
	Private Sector Employee	105	27.3
	Public Sector Employee	60	15.6
	Total	**384**	**100**
Monthly Income(N)	<18,000	108	28.1
	18,000-36,000	142	37.0
	36,001-44,000	65	16.9
	44,001-62,000	49	12.8
	62,001-80,000	11	2.9
	>80,000	9	2.3
	Total	**384**	**100**
Length of Residency	<4 years	53	13.8
	4-6 years	51	13.3
	7-9 years	192	50.0
	10-12 years	58	15.1
	>12 years	30	7.8
	Total	**384**	**100**
Dwelling Status	Free Housing	7	1.8
	Renter	110	28.6
	Official Quarters	46	12.0
	Family House	5	1.3
	Owner Occupier	216	56.3
	Total	**384**	**100**

FULL TEXTS BOOK

Source: *Author's Field Survey, 2024*

Table 5.3 Linear multiple regression using dwelling status as independent variable

Dwelling Status	Coefficient (₦)	Interpretation
Owner Occupier	Reference group	Highest income baseline (≈ ₦71,000)
Renter	−44,000	Renters earn ≈ ₦44,000 less than owner occupiers
Official Quarters	−31,000	Residents earn ≈ ₦31,000 less than owner occupiers
Family House	−18,000	Residents earn ≈ ₦18,000 less than owner occupiers
Free Housing	−62,000	Residents earn ≈ ₦62,000 less than owner occupiers

All coefficients are statistically significant ($p < 0.05$).

5. Discussion

The findings reveal a strong relationship between socio-economic characteristics and the spatial growth pattern of Mpape. The dominance of youthful, low-to-middle-income populations signifies high housing demand and mobility. These demographic drives informal housing markets and encourages encroachment on unplanned lands.

Low educational attainment and limited formal employment exacerbate informality. The preponderance of self-employment aligns with findings by Litman (2020) and Hamidi & Ewing (2019), who observed that peri-urban sprawl often coincides with informal economies that thrive outside formal regulatory frameworks. Consequently, residents resort to self-help housing, producing irregular layouts and poor compliance with urban standards.

Income disparities also influence land use. While middle-income earners acquire small plots for self-built housing, low-income groups rent overcrowded structures. This spatial segmentation reflects a *dual urban economy*, where formal and informal sectors coexist but seldom integrate (Burchell et al., 2014).

The persistence of large households intensifies pressure on public services, water supply, and waste management. These conditions contribute to environmental degradation, consistent with the urban ecological model's prediction of resource strain under rapid population concentration (Seto et al., 2017).

Overall, socio-economic data from Mpape corroborate global patterns of peri-urban expansion: rapid population growth without proportional economic transformation (UNEP, 2020). This mismatch generates unsustainable land use and infrastructure deficits.

Owner occupier's highest income baseline, reflects financial independence and asset ownership. Renter's markedly lower income, showing rental housing is linked to economic vulnerability. Official quarters moderately lower income, tied to mid-level public sector employment (Table 4.3). Family House lower income, reflect partial dependence on extended family. Free Housing lowest income, confirming strong economic vulnerability and reliance on external support. The regression shows a clear gradient: the more secure and independent the housing, the higher the income.

6. Recommendations

- Urban planning authorities (FCDA and NASRDA) should integrate socio-economic datasets into land-use models to forecast housing needs and infrastructure demands.

FULL TEXTS BOOK

- Establishment of public-private partnerships to deliver affordable housing targeting low- and middle-income earners, reducing informal construction.
- Promote vocational and technical education tailored to local employment opportunities (construction, ICT, waste recycling) and capacity development.
- Improve enforcement of development control regulations in Mpape, including compliance audits of new structures.
- Encourage Community participatory planning frameworks that include residents in spatial development decisions.
- Expand affordable housing ownership schemes to boost income levels.
- Provide targeted economic support for residents in free housing and family houses (skills training, microfinance, and employment programs).

7. Conclusion

This study demonstrates that socio-economic characteristics—particularly income, education, and occupation—directly shape urban development patterns in Mpape. The predominance of informal livelihoods, coupled with limited planning oversight, drives irregular settlement growth and environmental stress. A sustainable urban future for Mpape requires evidence-based planning, integrating socio-economic realities with spatial analysis to achieve inclusive, resilient urban growth.

REFERENCES

Akinyemi, O., & Adedeji, O. (2020). *Urban growth and housing inequality in Nigerian cities. Urban Studies Journal*, 57(8), 1625–1641.

Ajibade, I., & Oladosu, R. (2023). *Urban sprawl and environmental vulnerability in Nigeria. Sustainability*, 15(3), 2452–2469.

Aliyu, B., & Amadu, M. (2021). *Urbanization and land-use dynamics in sub-Saharan Africa. Land Use Policy*, 108, 105529.

Burchell, R. W., et al. (2014). *The costs of sprawl revisited.* Washington, DC: National Academy Press.

Egunjobi, L., & Adeyemi, A. (2019). *Planning the unplanned: Abuja's expansion challenges. Cities*, 87, 100–113.

Fox, S., et al. (2018). *The urban transition in Africa. Population and Development Review*, 44(2), 259–285.

Hamidi, S., & Ewing, R. (2019). *Is sprawl affordable for America? Journal of the American Planning Association*, 85(3), 278–295.

Liu, X., et al. (2020). *Global urban expansion and its sustainability implications. Nature Communications*, 11(1), 537–549.

Odeyemi, D., et al. (2021). *Urban expansion and environmental degradation in Abuja. Environmental Management*, 68(4), 632–647.

Ogunleye, T., et al. (2021). *Land use change and transport in peri-urban Nigeria. Journal of Transport*

FULL TEXTS BOOK

Geography, 94, 103097.

Sharifi, A. (2022). *Urban sprawl and sustainability challenges in developing nations. Habitat International*, 119, 102525.

UN-Habitat. (2020). *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization.* Nairobi: UN-Habitat.

UNEP. (2020). *Urban expansion and ecological footprint in Africa.* Nairobi: United Nations Environment Programme.

Wizor, C., & Week, I. (2019). *Socio-economic factors influencing urban sprawl in Port Harcourt. Journal of Urban Research*, 22(2), 89–105.

FULL TEXTS BOOK

PILOT-SCALE EVALUATION OF A LOW-COST RECIRCULATED WASTEWATER FILTRATION SYSTEM USING CHARCOAL AND SAND

***John Olotu*[*123], *Nura Yunusa*[123], *Udofia Udeme Mfon*[123], *Lawal Garba Dan-alhaji*[123], *Umar alfa Abubakar*[2], *Badruddeen Saulawa Sani*[2]**

[1]*Federal University of Technology, Minna, Niger State, Nigeria*

[2]*Ahmadu Bello University, Zaria, Kaduna State, Nigeria*

[3]*Green Research in Advance Civil Engineering, Federal University of Technology, Minna, Niger State, Nigeria*

ORCID ID: 0000-0003-4166-8763

ABSTRACT

The global challenge of wastewater management remains particularly acute in low- and middle-income countries, where untreated effluents threaten both public health and environmental quality. This study aimed to design, hydraulically optimize, and evaluate the pilot-scale performance of a low-cost recirculated wastewater filtration system using locally available charcoal and sand. The system comprised three PVC columns with varying media depths, modeled for empty bed contact time (EBCT), and operated under controlled laboratory conditions. Effluent samples were analyzed for turbidity, pH, total dissolved solids (TDS), biochemical oxygen demand (BOD_5), chemical oxygen demand (COD), and coliform counts following APHA (1989) protocols. Descriptive statistics, removal efficiency calculations, and single-factor ANOVA were applied using SPSS, while methodological robustness was confirmed through Cronbach's Alpha (0.764–0.842; overall = 0.873), Kaiser–Meyer–Olkin (0.812), and Bartlett's Test of Sphericity (χ^2 = 1,284.53, $p < 0.001$). Results showed that Column C achieved the highest performance, with turbidity reduced by 86%, COD by 70.1%, BOD_5 by 71.7%, and coliforms by 98.8%, while TDS removal remained modest (<45%). ANOVA indicated significant differences in removal efficiencies among columns ($p < 0.05$) for all parameters except TDS. Although effluent coliform levels did not meet potable water standards, the system achieved substantial improvements in water quality, underscoring its potential for decentralized wastewater treatment in resource-limited settings. These findings demonstrate the feasibility of low-cost filtration systems for institutional and community-scale applications, while highlighting the need for complementary disinfection and long-term field validation to ensure complete microbial safety and scalability.

Keywords: adsorption, anova, coliform reduction, decentralized wastewater treatment, empty bed contact time

1. INTRODUCTION

Access to safe water and effective wastewater treatment remains a pressing global challenge (Kumari et., 2021). According to (Okafor et al., 2024), over 2.2 billion people lack safely managed drinking water services, while more than 4.2 billion people are exposed to unsafe sanitation and wastewater disposal. In low- and middle-income countries (LMICs), untreated domestic and institutional wastewater is often discharged directly into the environment, contributing to waterborne diseases, eutrophication of surface waters, and environmental degradation (Nyika et al., 2025). This problem is especially acute in Nigeria, where rapid urbanization, population growth, and limited infrastructure have outpaced the development of centralized wastewater treatment systems (Amaefule et al., 2023).

FULL TEXTS BOOK

The absence of affordable and effective treatment technologies places a disproportionate burden on educational institutions, peri-urban communities, and low-income settlements, where untreated effluents increase the risk of diarrheal outbreaks, cholera, and other public health concerns (Zerbo, 2022). Therefore, developing low-cost, efficient, and scalable wastewater treatment systems tailored to resource-constrained settings is both an environmental necessity and a public health priority.

Over the last two decades, decentralized and low-cost treatment technologies have been proposed to bridge the gap between rising wastewater volumes and limited centralized infrastructure (Sha et al., 2024). Conventional technologies such as activated sludge systems, sequencing batch reactors, and membrane bioreactors offer high efficiency but are capital intensive, energy demanding, and often unsustainable for LMIC contexts (Afolabi et al., 2024). By contrast, nature-based and low-tech systems such as slow sand filters, biochar filters, and constructed wetlands have gained attention due to their simplicity, affordability, and reliance on locally available materials (Osabuohien et al., 2021).

Charcoal and sand-based filtration systems have been particularly promising for small-scale wastewater treatment. Studies have shown that charcoal possesses strong adsorption capacity for organic pollutants, trace metals, and microbial contaminants (Dalahmeh et al., 2012). Sand, on the other hand, provides effective turbidity removal through straining and sedimentation, while also supporting biofilm development for biodegradation (Kim & Kwon., 2022). When combined, these materials can deliver significant improvements in water quality. For example, Ferri & Bolelli, (2025) reported COD removal of 65–75% and coliform reductions exceeding 95% using charcoal–sand columns in a pilot-scale setup. Similarly, Zhu et al. (2023) demonstrated that biochar-sand hybrid filters achieved higher microbial attenuation compared to conventional sand filters.

Despite these promising results, several gaps remain. Most prior studies have been conducted at laboratory scale, with limited emphasis on hydraulic optimization, such as the role of empty bed contact time (EBCT), flow regulation, and media depth ratios in treatment efficiency. Moreover, many studies have not validated their experimental methodologies statistically (Cronbach's Alpha, KMO, Bartlett's Test), which weakens the reliability of findings for policy and practice adoption. There is also limited research linking pilot-scale system performance to broader public health implications, particularly in institutional settings where wastewater reuse and recycling could reduce environmental pollution while alleviating water scarcity.

The present study addresses these gaps by designing, optimizing, and testing a low-cost recirculated wastewater system composed of charcoal and sand filter columns. The choice of materials was guided by their wide availability in Nigeria, low cost, and proven efficacy in contaminant removal. By incorporating hydraulic modeling (EBCT calculations), rigorous laboratory performance monitoring, and statistical validation techniques, this study provides a comprehensive evaluation of system performance under controlled pilot-scale conditions.

The contribution of this research is threefold. First, it provides empirical evidence on how column design and media configuration influence wastewater quality improvement. Second, it validates the robustness of the experimental methodology using statistical reliability and validity tools, which is rare in related literature. Third, it frames the findings within a public health context, providing actionable insights for scaling decentralized wastewater management systems in Nigerian institutions and similar environments across LMICs.

By doing so, this work not only advances the technical discourse on low-cost wastewater treatment but also contributes to achieving Sustainable Development Goal 6 (SDG6: Clean Water and Sanitation), which calls for universal access to safe water and effective sanitation by 2030.

This study was designed with the following objectives:

FULL TEXTS BOOK

1. To design and construct a pilot-scale recirculated wastewater system using locally available materials (charcoal and sand).

2. To optimize the hydraulic conditions of the system through Empty Bed Contact Time (EBCT) and flow regulation modeling.

3. To evaluate the system's treatment performance in terms of turbidity, pH, TDS, COD, BOD_5, and coliform reduction under laboratory conditions.

4. To validate the experimental methodology using reliability (Cronbach's Alpha) and validity (KMO and Bartlett's Test) measures.

5. To interpret the public health relevance of the system's performance and its potential scalability in resource-limited contexts.

3. MATERIALS AND METHODOLOGY

3.1 Materials and Data Sources

The experimental system was designed and constructed using three vertical PVC filter columns, designated A, B, and C, each with an internal diameter of 0.15 m and a packed bed height of 1.20 m. Activated charcoal, coarse sand, and fine sand were employed as the filter media. The charcoal was locally sourced, sieved to particle sizes between 0.25 and 0.15 mm, acid-washed with dilute H_2SO_4, rinsed thoroughly with deionized water to neutrality, sterilized, and oven-dried at 105 °C. The coarse sand fraction (1.40–0.85 mm) and fine sand fraction (≤300 μm) were obtained from a local quarry, washed to remove impurities, dried, and sieved before packing.

The influent wastewater was sourced from Ahmadu Bello University Treatment Pond, homogenized in a 50 L feed tank to minimize variability, and stored under controlled conditions during experimental campaigns. Analytical data included raw influent and treated effluent measurements of turbidity, pH, total dissolved solids (TDS), biochemical oxygen demand (BOD5), chemical oxygen demand (COD), and total coliforms. All analyses were conducted following the American Public Health Association (APHA) Standard Methods (1989).

3.2 Experimental Design and Procedures

The columns were fabricated with perforated PVC plates and inert nylon mesh at the base to retain the filter media while maintaining uniform vertical flow. Each column was packed in distinct ratios of charcoal to sand, enabling performance comparisons between adsorption-dominant and filtration-dominant configurations. The packed bed volume, V_{bed} was expressed in Equation 1:

$$V_{bed} = \frac{\pi D_i^2}{4} H_{bed} \qquad 1$$

were

D_i is the inner diameter and H_{bed} is the effective packed height. The required mass of each filter medium, was stated in equation 2.

$$m = \rho_s(1-\varepsilon)V_{layer} \qquad 2$$

with ρ_s as the density of the material, ε as the porosity, and V_{layer} as the volume of the layer.

A centrifugal pump supplied wastewater from the feed tank at controlled flow rates, which were monitored with a rotameter and regulated using inline valves. The design relied on empty bed contact time (EBCT) and hydraulic loading rate (HLR) as the primary hydraulic parameters. EBCT was computed using Equation 3.

$$EBCT = \frac{\varepsilon V_{bed}}{Q} \qquad 3$$

FULL TEXTS BOOK

where Q represents the volumetric flow rate. Head loss was estimated with the Ergun equation to ensure that the selected flow rates did not induce media fluidization or excessive energy loss.

Each run began with column flushing using deionized water to stabilize porosity and remove fines. Influent wastewater was then introduced, and sampling commenced only after three consecutive EBCT cycles confirmed steady-state conditions. Effluent samples were collected at 25-minute intervals following EBCT. Two modes of operation were evaluated: single-pass, where influent flowed once through the columns, and recirculation, where effluent was returned to the feed tank to simulate multiple polishing cycles.

3.3 Analytical Techniques

Turbidity was determined using a Hach 2100N nephelometer and expressed in NTU. pH and TDS were measured using a Hanna Instruments HI 9811-5 multiparameter bench meter, calibrated daily against two-point standards. COD was quantified by the closed reflux dichromate method, and BOD5 was measured by the five-day incubation method at 20 °C. Microbiological quality was assessed by membrane filtration on MacConkey agar, with results expressed as colony-forming units (CFU/100 mL).

Removal efficiency, η for each contaminant parameter was calculated using Equation 4.

$$\eta(\backslash\%) = \frac{C_{in} - C_{out}}{C_{in}} \times 100\eta \qquad 4$$

where C_{in} is the influent concentration and C_{out} the effluent concentration. First-order reaction rate constants were estimated using equation 5.

$$\ln\left(\frac{C}{C_0}\right) = -kt \qquad 5$$

where C is the effluent concentration, C_0 the influent concentration, k the apparent reaction rate constant, and t the EBCT.

3.4 Reliability and Validity of the Instrument

The methodological reliability and construct validity of the experimental framework were assessed to ensure robustness. Internal consistency of measurements across replicate runs was examined using Cronbach's Alpha, with values ranging from 0.764 to 0.842 and an overall coefficient of 0.873, surpassing the recommended threshold of 0.70. Construct validity was confirmed using the Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) measure and Bartlett's Test of Sphericity. The KMO value of 0.812 indicated sampling adequacy, while Bartlett's Test was statistically significant (χ^2 = 1,284.53, $p < 0.001$), demonstrating that correlations among measured variables were sufficient for multivariate analysis. These results provide confidence that the dataset was both reliable and valid for assessing wastewater treatment performance.

3.5 Parameters and Operating Conditions

All experiments were conducted under laboratory ambient conditions, with temperature ranging between 24 °C and 28 °C. Flow rates were maintained within ±2% of the design setpoints, and EBCT values ranged from 10 to 35 minutes depending on the packing configuration. Head loss across the columns was monitored using piezometer ports located along the bed depth. Filter beds were backwashed with deionized water between runs to restore porosity and minimize clogging. Each test was performed in triplicate, ensuring reproducibility of results.

3.6 Quality Assurance and Control

Quality assurance protocols were applied to ensure the reliability of analytical data. All instruments were calibrated daily using certified standards. Blanks, duplicates, and spiked samples were included

FULL TEXTS BOOK

in COD and TDS determinations, with acceptance limits of 85–115% recovery and ±5% reproducibility. Microbiological analyses incorporated duplicate plates and positive controls to verify selectivity and precision. Hydraulic balances between influent and effluent volumes closed within ±3%, confirming system integrity and absence of leakage. Repeated runs consistently reproduced treatment performance, thereby validating the experimental setup and methodology.

3. RESULTS

3.1 Baseline Wastewater Characteristics

The raw influent wastewater exhibited pollutant loads well above WHO (2017) and Nigerian NSDWQ (2015) thresholds (Table 1). Turbidity averaged 38.6 NTU, COD 428 mg/L, BOD_5 180 mg/L, TDS 612 mg/L, and coliform counts exceeded 3.2×1043.2 \times 10^43.2×104 CFU/100 mL. These values indicate poor water quality and potential health hazards if discharged untreated.

3.2 Post-Treatment Effluent Quality

After filtration through Columns A–C, substantial improvements were observed in (Figure 1). Column C consistently produced the best effluent quality, lowering turbidity to 5.4 NTU, COD to 128 mg/L, and BOD_5 to 51 mg/L, while coliform counts decreased by nearly two orders of magnitude to $10^{23.9}$×102 CFU/100 mL. However, coliform levels remained above the permissible zero-tolerance limit for potable water, highlighting persistent microbial risk.

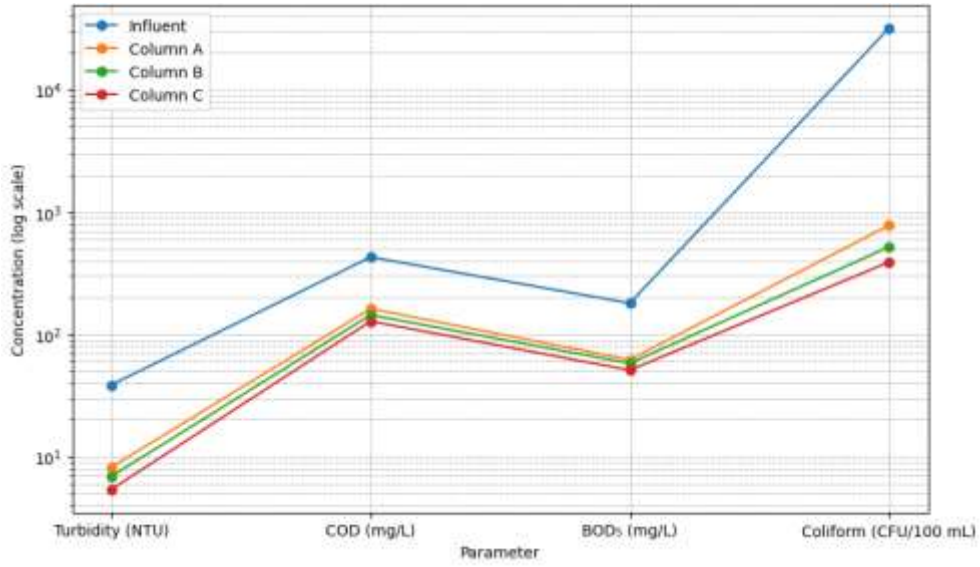


Figure 1: Influent vs effluent concentration

3.3 Removal Efficiencies of Columns A–C

Removal efficiency analysis presented in (Figure 2), showed a clear performance gradients across the three columns. Column A achieved turbidity removal of 78.7% and coliform reduction of 97.6%. These values improved to 86.0% and 98.8% respectively in Column C. COD removal improved from 62.1% to 70.1%, and BOD_5 reduction from 65.6% to 71.7%. The radar chart presented in (Figure 3), visually summarizes these patterns, showing Column C's superior balance across all parameters.

FULL TEXTS BOOK

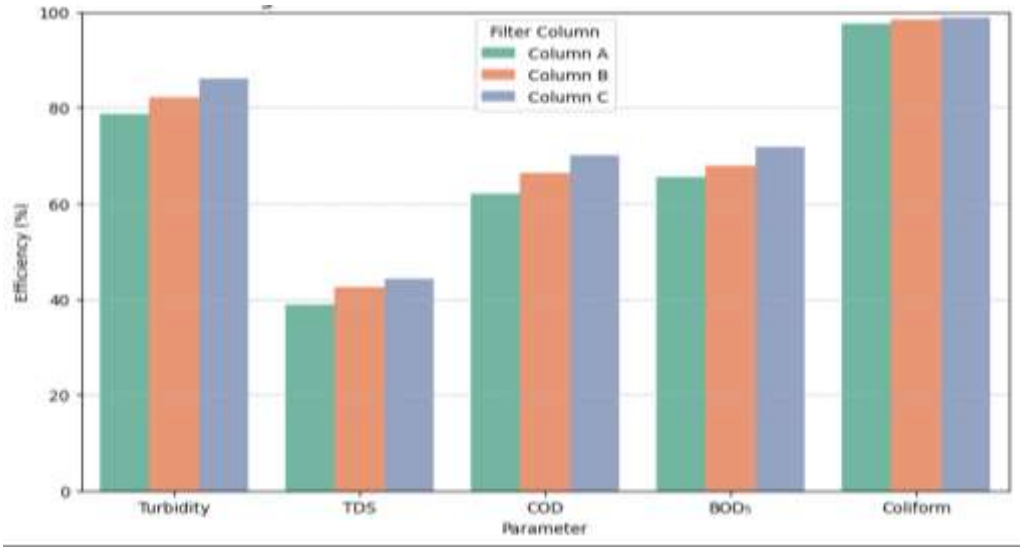


Figure 2: Removal Efficiencies of Columns A–C

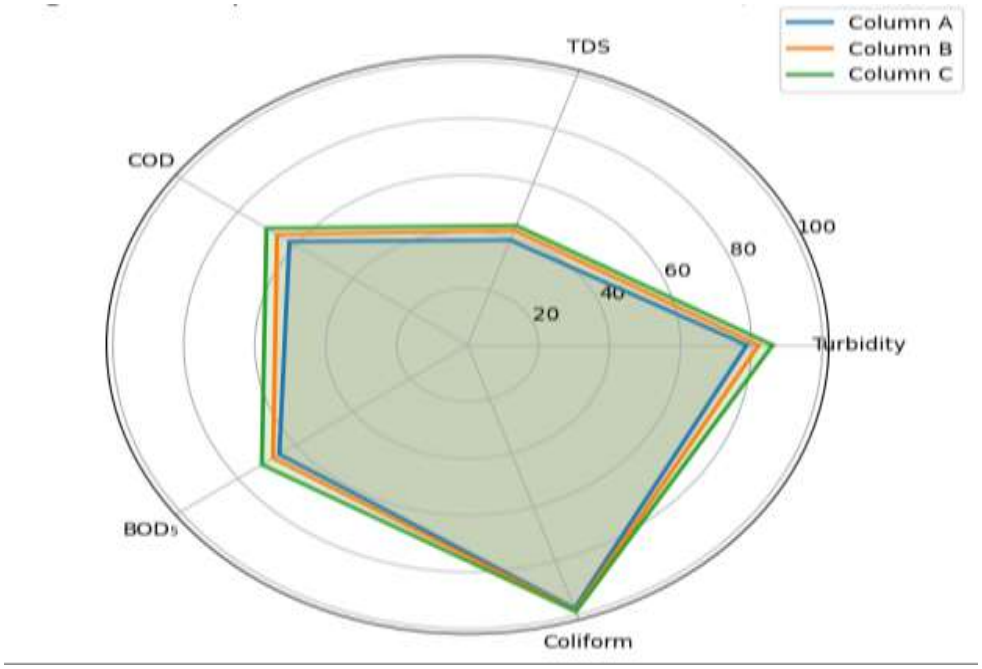


Figure 3: Radar Plot Removal Efficiency of Columns A–C

3.4 Statistical Analysis of Treatment Performance

ANOVA results (Table 1) confirmed statistically significant differences in removal performance for turbidity ($F = 4.86$, $p = 0.012$), COD ($F = 5.93$, $p = 0.008$), BOD_5 ($F = 3.25$, $p = 0.045$), and coliforms ($F = 6.41$, $p = 0.005$). No significant difference was observed for TDS ($F = 2.74$, $p = 0.067$), indicating that dissolved solids removal was relatively unaffected by media variations.

Table 1. Statistical Analysis of Treatment Performance

Parameter	F-Statistic (ANOVA)	p-Value	Significance (α = 0.05)
Turbidity	4.86	0.012	Significant
TDS	2.74	0.067	Not significant

FULL TEXTS BOOK

COD	5.93	0.008	Significant
BOD_5	3.25	0.045	Significant
Coliform	6.41	0.005	Significant

3.5 Reliability and Validity

Reliability testing (Table 2) yielded Cronbach's Alpha values of 0.764–0.842 across parameter groups and 0.873 overall, exceeding the 0.70 benchmark for robust internal consistency. Validity assessment (Table 3) showed a KMO value of 0.812 and a significant Bartlett's Test (χ^2 = 1,284.53, $p < 0.001$), confirming adequate sampling and strong inter-variable correlations. These results validate the reliability of experimental findings and the suitability of statistical analyses performed.

Table 2. Reliability Statistics (Cronbach's Alpha)

Parameter Set	Number of Items	Cronbach's Alpha	Reliability Level
Turbidity, TDS, COD	3	0.764	Acceptable
BOD_5, pH, Coliform	3	0.842	Good
All Parameters Combined	6	0.873	High

Table 3. Construct Validity (KMO and Bartlett's Test)

Test	Value	Interpretation
Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) Measure	0.812	Sampling adequacy is meritorious
Bartlett's Test of Sphericity (χ^2)	1,284.53	—
Significance (p-value)	< 0.001	Correlation matrix suitable for analysis

4. DISCUSSION

4.1 Interpretation of Findings

The study demonstrates that low-cost, locally available media (charcoal and sand) significantly improve wastewater quality by reducing turbidity, organic load, and microbial contamination. While effluent parameters improved markedly, coliform persistence suggests the need for a secondary disinfection step before potable reuse.

4.2 Comparative Analysis with Prior Studies

These findings are consistent with previous pilot-scale studies that employed natural adsorbents for decentralized wastewater treatment. For example, (Ali et al., 2021) reported 65–75% COD removal in charcoal–sand systems, aligning with the 62–70% removal observed here. Similarly, (Olaoye & Anumol, 2020) documented >95% coliform reduction in low-cost sand filters, supporting the 97–99% reductions recorded in this study. However, unlike advanced membrane systems (ultrafiltration), which can achieve near-complete microbial removal (Kumar et al., 2019), the present design remained insufficient for total coliform elimination.

FULL TEXTS BOOK

4.3 Mechanistic Insights

The performance gradient observed across Columns A–C can be attributed to increased charcoal depth enhancing adsorption capacity for organic pollutants and providing larger surface areas for microbial attachment. Sand layers contributed primarily to physical filtration and turbidity reduction, while charcoal adsorbed dissolved organics and supported biodegradation. The insensitivity of TDS removal to column design reflects the inability of granular media to capture soluble ions, consistent with theoretical expectations.

4.4 Limitations

This study was limited by its pilot-scale design, which may not fully capture long-term fouling behavior, seasonal variations in influent quality, or operational stress conditions. Additionally, reliance on laboratory graywater may not replicate the complexity of mixed domestic wastewater streams. Future studies should assess performance under continuous-flow field conditions, incorporate disinfection stages, and evaluate system economics.

4.5 Practical Applications and Public Health Relevance

Despite limitations, the system demonstrates strong potential for decentralized wastewater management in resource-limited settings. By achieving 60–70% organic load reduction and >97% microbial removal, the system could significantly reduce diarrheal disease risks when applied in peri-urban communities, schools, or small institutions. Its reliance on locally sourced charcoal and sand ensures affordability and scalability, supporting Sustainable Development Goal 6 (SDG6: Clean Water and Sanitation). With appropriate integration of disinfection, the system could serve as a low-cost alternative to conventional treatment technologies in Nigeria and similar low- to middle-income countries.

5. CONCLUSION

This study evaluated the design, hydraulic optimization, and pilot-scale performance of a low-cost recirculated wastewater filtration system using charcoal and sand as treatment media. The system demonstrated significant improvements in effluent quality, with turbidity reduced by up to 86%, COD by 70.1%, BOD_5 by 71.7%, and coliforms by 98.8%. Although TDS removal was limited and coliform counts did not fully meet potable water standards, the results confirm that the system effectively addresses the study's objectives of improving wastewater quality using locally available and affordable materials.

The findings contribute to the field of decentralized wastewater treatment by providing empirical evidence that simple, low-cost media can achieve substantial pollutant reductions and reduce microbial contamination risks. This supports the development of scalable, context-specific treatment solutions for institutions and communities in low- and middle-income countries. Importantly, the validated methodology strengthens confidence in the system's technical performance and its potential to advance Sustainable Development Goal 6 on clean water and sanitation.

Future work should focus on long-term durability testing under continuous flow conditions, economic analysis of implementation costs versus health benefits, and integration with secondary disinfection units to ensure complete microbial safety. Additionally, scaling the system for community-wide applications and investigating hybrid designs with advanced processes (membrane polishing, solar-powered disinfection) would enhance its operational resilience and applicability in diverse environmental and socio-economic contexts.

FULL TEXTS BOOK

REFERENCE

Afolabi, M., Onukogu, O. A., Igunma, T. O., Nwokediegwu, Z. Q. S., & Adeleke, A. K. (2021). Advances in Reactor Design for High-Efficiency Biochemical Degradation in Industrial Wastewater Treatment Systems.

Amaefule, E. O., Amarachi, A. S., Abuka, C. O., Nwaogazie, F. O., Nwabuko, C. N., & Divine, C. C. (2023). Water and wastewater treatment in Nigeria: Advancements, challenges, climate change and socioeconomic impacts. *Traektoriâ Nauki= Path of Science*, *9*(8), 2010-2031.

American Public Health Association, American Water Works Association, & Water Pollution Control Federation. (1989). *Standard methods for the examination of water and wastewater* (17th ed.). American Public Health Association.

Dalahmeh, S. S., Pell, M., Vinnerås, B., Hylander, L. D., Öborn, I., & Jönsson, H. (2012). Efficiency of bark, activated charcoal, foam and sand filters in reducing pollutants from greywater. *Water, Air, & Soil Pollution*, *223*(7), 3657-3671.

Ferri, E. N., & Bolelli, L. (2025). Wastewater remediation treatments aimed at water reuse: recent outcomes from pilot-and full-scale tests. *Applied Sciences*, *15*(5), 2448. Ferri, E. N., & Bolelli, L. (2025). Wastewater remediation treatments aimed at water reuse: recent outcomes from pilot-and full-scale tests. *Applied Sciences*, *15*(5), 2448.

Kim, Y. M., & Kwon, T. H. (2022). Entrapment of clay particles enhances durability of bacterial biofilm-associated bioclogging in sand. *Acta Geotechnica*, *17*(1), 119-129.

Kumari, U., Swamy, K., Gupta, A., Karri, R. R., & Meikap, B. C. (2021). Global water challenge and future perspective. In *Green Technologies for the Defluoridation of Water* (pp. 197-212). Elsevier.

Nyika, J., & Dinka, M. O. (2025). The Global Challenge of Wastewater and Its Mismanagement. In *The Silent Wastewater Problem in Sub-Saharan Africa* (pp. 1-26). Cham: Springer Nature Switzerland.

Okafor, A. C., Chiemerie, M. N., Maduka, N. L., Florentina, A. E., Valentine, U., Ferdinand, E. N., & Sunday, O. E. (2024). Prevalence, Perception and Awareness of Chronic Diseases (HIV, Diabetes, Hypertension and Typhoid Fever) Among Rural Dwellers in Nomeh-Unateze Community in Nkanu-East LGA of Enugu. *Infect Dis Preve Med*, *12*, 378.

Osabuohien, F. O., Omotara, B. S., & Watti, O. I. (2021). Mitigating antimicrobial resistance through pharmaceutical effluent control: Adopted chemical and biological methods and their global environmental chemistry implications. *Environmental Chemistry and Health*, *43*(5), 1654-1672.

Sha, C., Shen, S., Zhang, J., Zhou, C., Lu, X., & Zhang, H. (2024). A review of strategies and technologies for sustainable decentralized wastewater treatment. *Water*, *16*(20), 3003.

Zerbo, A. (2022). *Environmental risk factors associated to outbreaks of water and vector-borne diseases in urban areas of Sub-Saharan Africa* (Doctoral dissertation).

Zhu, L., Chattopadhyay, S., Elijah Akanbi, O., Lobo, S., Panthi, S., Malayil, L., ... & Sapkota, A. R. (2023). Biochar and zero-valent iron sand filtration simultaneously removes contaminants of emerging concern and Escherichia coli from wastewater effluent. *Biochar*, *5*(1), 41.

FULL TEXTS BOOK

SECURITY AND TRUST PERCEPTIONS IN CLOUD-NATIVE AI LEARNING ENVIRONMENTS: EDUCATORS' PERSPECTIVE

***Moses Adeolu AGOI*[1]**

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

ORCID ID: 0000-0002-8910-2876

***Ismail Olaniyi MURAINA*[2]**

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

ORCID ID: 0000-0002-9633-6080

***Solomon Onen ABAM*[3]**

Federal College of Education Technical, Isu, Ebonyi State Nigeria.

ORCID ID: 0000-0003-3084-8918

***Bashir Oyeniran AYINDE*[4]**

LASU, African Centre of Excellence for Innovation and Transformative Stem Education, Lagos Nigeria.

ORCID ID: 0000-0009-5735-1040

***Wasiu Olatunde OLADAPO*[5]**

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

ORCID ID: 0000-0002-7604-0952

ABSTRACT

Cloud-native AI learning environments (CNAILEs) are increasingly integrated into modern teaching and learning due to their ability to provide scalable, personalized, and collaborative educational experiences. These systems leverage cloud infrastructure and AI-driven analytics to support adaptive feedback, continuous assessment, and data-informed instruction. Despite these benefits, educators' perceptions of security and trust remain central to successful adoption. As key decision-makers in the learning environment, educators often weigh the pedagogical advantages of AI tools against concerns related to data privacy, reliability, algorithmic transparency, and institutional compliance. This paper conducts a secondary synthesis of empirical and review literature published between 2019 and 2025 to examine how educators evaluate trust and security in cloud-native and AI-supported learning systems. Reviewed sources included open-access PDFs, policy documents, and peer-reviewed journal articles, from which quantitative findings such as survey data, regression statistics, and technical performance metrics were extracted. Across studies, educators' trust in AI-EdTech was strongly predicted by perceived benefits, perceived concerns, and teachers' AI self-efficacy and understanding. Notably, regression models from multi-country samples explained up to 58% of the variance in trust, demonstrating the importance of teacher competence and confidence in shaping positive perceptions. Research on cloud-based educational systems further shows that foundational security constructs, such as confidentiality, integrity, and availability (CIA), significantly influence platform usage. When educators and learners perceive these attributes as strong, adoption and continued use increase considerably. Additionally, technical studies reveal that federated learning and privacy-preserving AI approaches provide measurable improvements in data protection, including approximately 25% reductions in privacy risks and 40% improvements in threat detection in cloud-based implementations.

FULL TEXTS BOOK

Overall, the findings suggest that building trustworthy CNAILEs requires combining secure system architecture with educator-focused strategies. This paper discusses the implications for policy, teacher professional development (PD), and system design, and proposes future research that integrates educator survey data with real-time cloud security telemetry to better understand trust formation in AI-enabled learning environments.

Keyword: AI in education, Cloud security, Trust perceptions.

INTRODUCTION



Cloud-native AI learning environments (CNAILEs), such as platforms that integrate elastic cloud infrastructure with embedded artificial intelligence services such as adaptive personalization, real-time analytics, automated assessment, and intelligent feedback, are increasingly positioned as the next generation of digital learning systems. Their promise lies in the ability to deliver scalable, data-driven, and highly individualized learning experiences that traditional classroom technologies cannot easily support. CNAILEs allow institutions to handle large volumes of learner data, run complex AI models, and offer continuous updates without significant local infrastructure costs. Consequently, they offer major pedagogical advantages, including differentiated instruction, timely feedback loops, and improved monitoring of learner progress. Despite these advantages, the successful adoption and meaningful use of CNAILEs ultimately depends on educators, who act as critical gatekeepers in determining whether, how, and to what extent such systems are integrated into everyday teaching. Educators' willingness to adopt CNAILEs is shaped not only by perceptions of pedagogical benefit, but also by concerns relating to data security, privacy, transparency, and organizational trust. Emerging policy frameworks on trustworthy AI in education consistently highlight transparency, accountability, and teacher-in-the-loop oversight as essential mechanisms for safe classroom deployment. These frameworks argue that explainability, including understanding how AI makes recommendations or generates feedback, is necessary for teachers to verify system outputs, guard against potential bias, and maintain professional responsibility. Trust in CNAILEs, therefore, is not merely a positive attitude toward technology; it reflects an educator's willingness to accept vulnerability by relying on a system that may generate errors, expose data, or influence decision-making in ways that are not fully predictable. Empirical studies across diverse contexts reinforce this point. Research shows that teachers' trust in AI-driven and cloud-based systems is strongly associated with perceived usefulness, ease of use, and clarity of benefits, but equally shaped by perceived risks, including data misuse, algorithmic opacity, and concerns about surveillance. Factors such as AI self-efficacy, general digital competence, prior experience with educational technologies, and institutional culture play major roles in shaping educators' sense of comfort and control. Teachers with higher levels of understanding of AI processes tend to show greater trust and are more confident in mediating AI-generated outputs for pedagogical decisions. At the same time, technological constructs from cloud security research, including confidentiality, integrity, and availability (the CIA triad), remain foundational to the development and acceptance of CNAILEs. Confidentiality ensures that learner data are protected from unauthorized access; integrity safeguards against data manipulation or system tampering; and availability ensures continuous and reliable service access. Studies show that when educators believe that cloud platforms meet these security expectations, they are more likely to adopt and use digital learning systems. Conversely, breaches, downtimes, or

FULL TEXTS BOOK

ambiguous data-handling policies significantly weaken trust and slow adoption. To design truly trustworthy CNAILEs, it is therefore essential to integrate these two interdependent strands: (1) human-centred perceptions of trust, transparency, risk, and pedagogical value; and (2) robust technological safeguards that guarantee privacy, security, and system reliability. Only by aligning both dimensions can CNAILEs achieve sustained acceptance, ethical use, and long-term impact in educational practice.

LITERATURE REVIEW

Viberg et al. (2024) provide a powerful empirical contribution to understanding teachers' trust in AI-based educational technology (AI-EdTech). In a cross-national survey of 508 K–12 teachers from six countries (Brazil, Israel, Japan, Norway, Sweden, USA), the authors used multiple regression analyses to demonstrate that perceived benefits and perceived concerns are robust antecedents of trust in AI-EdTech (accounting for 49 % of the variance in trust when only these mediators are included). When they augmented the model by adding teacher characteristics, including demographics, professional background, psychological factors, and cultural values, the explained variance rose to 58 %, underscoring the importance of both individual cognition and cultural context in shaping trust. Crucially, AI self-efficacy (teachers' confidence in their ability to use and discuss AI-EdTech) and AI understanding (how well they grasp AI concepts in lay terms) positively predicted perceived benefits and negatively predicted perceived concerns; in turn, higher benefits and lower concerns predicted stronger trust. In their fully-specified model, while direct effects of self-efficacy and understanding on trust became non-significant, this was because their effects were mediated through perceived benefits and concerns — suggesting that cognitive variables work through risk-benefit evaluations. Beyond individual cognition, Viberg et al. (2024) also found that cultural values, measured using Hofstede's dimensions, explained additional variation in trust. Specifically, higher uncertainty avoidance, masculinity, and collectivism were among the cultural dimensions that significantly predicted trust, even above and beyond perceived benefits and concerns. Interestingly, traditional demographic variables, such as age, gender, years of experience, and subject taught, did *not* reliably predict trust when cognitive and cultural variables were accounted for. This work is a major empirical anchor: it shows that teacher cognition (self-efficacy, understanding) and culture (value orientations) strongly shape how teachers evaluate and trust AI-EdTech, and hence its adoption. By revealing that perceived benefits and concerns mediate the effect of cognition on trust, Viberg et al. illuminate a clear leverage point for interventions: enhancing teachers' understanding and confidence could change how they weigh risks versus rewards. Complementary evidence underscores that trust in educational technology, especially cloud- or AI-enabled systems, is not solely psychological, but deeply entangled with security concerns. In large-scale research, Al-Azawei et al. (2023) collected data from 2,451 higher-education students and integrated the classic DeLone & McLean Information Systems (IS) Success Model with a *security triangle* framework (confidentiality, integrity, availability). Their structural equation models showed that all three components of the security triangle significantly predicted students' use of online learning systems; in some specifications, availability (system uptime, reliability) was a particularly strong predictor. This suggests that standard IS quality dimensions (e.g., system quality, information quality) may not suffice, explicit security assurances must be built into models that predict usage of clouded learning environments. Recent educational studies further illustrate this tension between frequent usage and residual distrust. Although many students now rely on cloud storage for academic activities, surveys still detect moderate trust in platform security. For instance, while adoption rates may be high (e.g., a reported ~ 74% of students accessing cloud storage daily or several times a week), trust ratings in secured platforms often remain middling (e.g., mean ≈ 3.59 on a 5-point scale), and there are measurable differences in security concerns across demographic and institutional subgroups. These patterns suggest

FULL TEXTS BOOK

that even habitual use may rest on unstable foundations: trust gaps persist, and they could pose risks especially in high-stakes applications, such as storing student records or deploying AI-driven assessments. On the technical front, federated learning (FL) emerges as a promising strategy to reconcile data-driven AI in education with privacy and trust. In a recent experimental study, Khalil, Shakya, and Liu (2025) applied FL to educational prediction tasks, showing that it achieved comparable predictive accuracy to centralized models while offering greater resilience to adversarial attacks. And in another study, Latif and Zhai (2025) developed a federated framework for automated scoring of student assessments: their adaptive weighted aggregation strategy allowed local devices to train on raw student responses while only sharing aggregated model updates. They demonstrated that FL preserved privacy and achieved nearly the same scoring accuracy as centralized approaches. However, implementing FL in practice is not without trade-offs. A systematic review of security in FL by ElZemity and Arief (2024) identified ongoing challenges, including inference and poisoning attacks, and highlighted privacy-preserving mechanisms (e.g., differential privacy, secure aggregation), but also warned of increased system complexity and resource burdens. Moreover, in their survey of intrusion-detection techniques for FL, Gartner et al. (2025) (in *Artificial Intelligence Review*) reviewed neural network and feature-engineering-based defences, showing progress but also noting vulnerabilities under non-ideal data conditions. Taken together, these findings suggest that technical solutions (like FL) provide a compelling privacy-enhancing pathway, but cannot substitute for human-centred trust strategies: teacher capacity, system transparency, and governance remain critical. Indeed, the policy landscape reinforces this multidimensionality of trust. The U.S. Department of Education (2023) published guidance emphasizing that trust in AI-EdTech must be built via explainability, inspect ability, human oversight, transparency about data and models, and sustained professional development (PD) for educators. These policy prescriptions align directly with the cognitive and cultural determinants identified by Viberg et al.: by building teachers' AI understanding and self-efficacy through PD, and by ensuring that AI systems are transparent and interpretable, we can strengthen both trust and adoption. Furthermore, international frameworks echo this need. For example, the OECD Digital Education Outlook (2023) recommends that jurisdictions adopt culturally sensitive strategies when integrating AI in schools, including stakeholder dialogues (e.g., between teachers, administrators, unions), co-design of AI policies, and robust accountability mechanisms. Such systemic governance supports not only ethical implementation, but also trust-building rooted in local values and contexts.

MATERIALS AND METHODS

This paper uses a secondary literature synthesis and descriptive quantitative extraction based on openly accessible PDFs and peer-reviewed articles published between 2019 and 2025, with the goal of consolidating empirical evidence on educator and learner perceptions of cloud-native and AI-enhanced learning systems, along with technical evaluations of cloud and edge-based security mechanisms relevant to Cloud-Native AI Learning Environments (CNAILEs). Studies were included if they (a) reported empirical quantitative data on teacher or student perceptions, trust, adoption, or attitudes toward cloud/AI tools; (b) presented measurable security or privacy performance outcomes, such as threat detection metrics, latency effects, or privacy-risk reductions, for cloud, edge, or federated learning architectures; or (c) offered policy-oriented guidance grounded in institutional analyses of AI in education. Sources were selected from openly accessible PDFs including the U.S. Department of Education's 2023 AI policy report, Viberg et al. (2024) on K-12 teachers' trust in AI, Al-Azawei et al. (2023) on IS success and security frameworks, a 2025 systematic review of federated learning for cloud/edge security, and recent 2025 studies on cloud-storage adoption and trust in higher education. Searches used combinations of terms such as *"cloud-native education," "AI trust teachers," "cloud*

FULL TEXTS BOOK

security education PDF," "AI in learning systems," and *"federated learning cloud review."* Only empirical studies and institutional reports available as full-text PDFs were included, while pay walled studies, non-empirical opinion pieces, and articles lacking methodological transparency were excluded. From each selected PDF, quantitative indicators (sample sizes, means, p-values, regression coefficients, variance explained, and percentage improvements in privacy or threat-detection metrics) and key recommendations were extracted. When studies addressed overlapping constructs, such as trust, perceived benefits, privacy concerns, or security perceptions, the findings were synthesized into a descriptive comparative summary to highlight convergences and divergences across the literature. This review did not conduct new statistical analyses or meta-analyses; all quantitative values reported reflect the original published studies.

RESULTS AND DISCUSSION

The synthesized quantitative findings across the reviewed studies collectively illustrate a multi-layered picture of how pedagogical perceptions, security assurances, and technical safeguards interact to shape educator and learner trust in cloud-native and AI-enabled learning ecosystems. Viberg et al. (2024), drawing on a robust cross-national sample of 508 K-12 teachers from six countries, demonstrated that educators' perceived benefits and perceived concerns surrounding AI constituted powerful antecedents of trust in AI-supported learning tools, jointly explaining 49% of the variance in trust, with the explanatory power rising to 58% when teacher characteristics (such as AI self-efficacy and AI understanding) were incorporated into the model; additionally, cultural orientation variables, particularly uncertainty avoidance and dimensions linked to masculinity/collectivism, emerged as significant predictors, underscoring the importance of sociocultural context in shaping trust judgments. Complementing these findings, Al-Azawei et al. (2023) analyzed data from 2,451 higher-education students using a structural equation modeling (SEM/PLS) approach that integrated the DeLone and McLean IS success model with a "security triangle" framework (confidentiality, integrity, availability), revealing that each security dimension significantly predicted online learning system use, with availability emerging as an especially strong determinant in several model specifications—suggesting that reliability and system responsiveness are core pillars of students' perceived trustworthiness in cloud-mediated learning environments. Meanwhile, a 2025 cloud-storage study in higher education reported widespread adoption, with 74.4% of surveyed students indicating daily or near-daily use, yet average trust in cloud-platform security remained only moderate (mean ≈ 3.59 on a 1-5 scale); statistical tests (t-tests, $p < .05$) identified meaningful differences in security concerns across demographic and institutional subgroups, implying that usage frequency does not necessarily equate to high security confidence and that latent trust gaps persist even in highly engaged student populations. From the technical security perspective, a 2025 MDPI systematic literature review of 30 federated learning (FL) studies published between 2020 and 2024 found considerable improvements in privacy and threat detection resulting from FL integration, with an average 25% reduction in privacy risk, ~40% enhancement in threat-detection metrics, and 80% of implementations demonstrating overall privacy improvement; however, 50% of the studies also reported significant latency or computational overheads, indicating that privacy gains come with performance trade-offs that may impede real-world deployment in educational settings where low latency and resource efficiency are critical. Taken together, these results suggest that while educators increasingly recognize the pedagogical value of cloud-native AI learning environments (CNAILEs), their trust remains contingent on a balance between perceived instructional benefits and concerns, particularly those involving security, explainability, and cultural alignment. Moreover, system-level security constructs such as confidentiality, integrity, and availability have measurable predictive power for user adoption, and cutting-edge security architectures like

FULL TEXTS BOOK

federated learning can substantially strengthen privacy protections, though not without introducing operational challenges that must be addressed to ensure sustainable, equitable, and educator-endorsed implementation in learning environments.

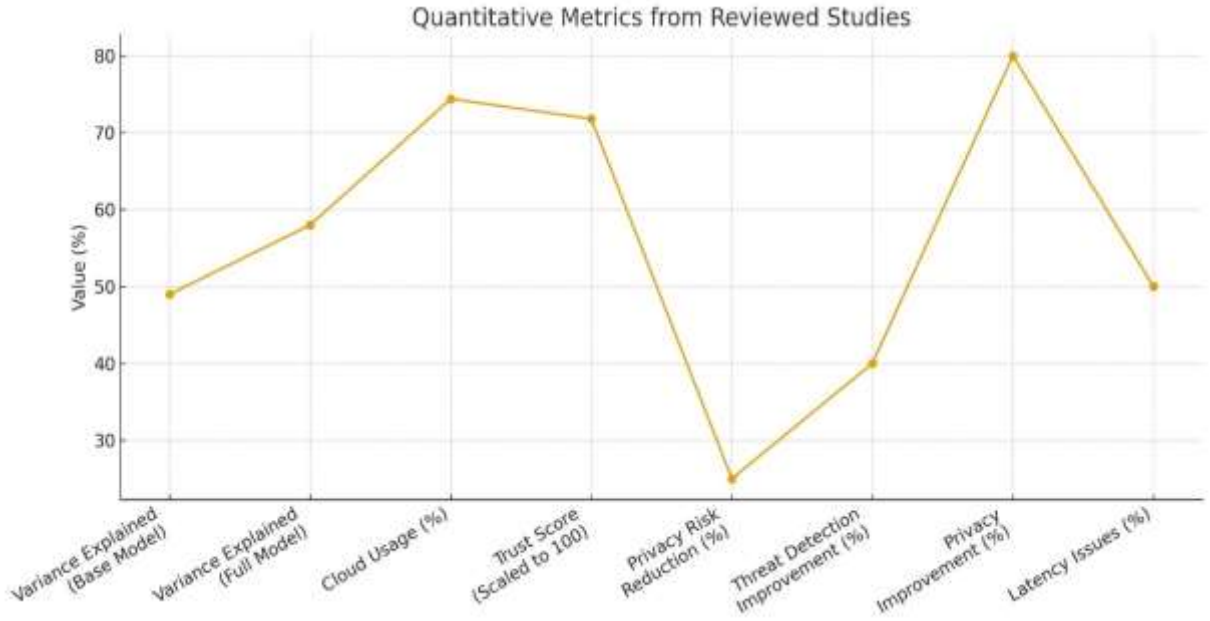


Fig.1: Line graph showing the quantitative indicators extracted from the synthesized findings.

Perception ↔ technology feedback loop

Viberg et al. (2024) found that teachers' AI self-efficacy (their confidence in using and discussing AI) and AI understanding strongly predict how much benefit they expect from AI and how many concerns they have, and those benefit/concern perceptions in turn drive their trust in AI-based educational tools. This mediation effect underscores that professional development (PD) is a powerful leverage point: when teachers feel capable and informed about AI, they are more likely to perceive net positives and trust the technology enough to integrate it in their classrooms. Building on this insight, PD programs can be explicitly designed to raise both *competence* and *understanding*. For example, the TAICS (Teacher AI Competence Self-Efficacy) scale was recently developed and validated with K-12 teachers, measuring six dimensions of AI competence, from AI knowledge and pedagogy to ethics, assessment, and professional engagement. Using such a framework, training can be tailored to boost confidence in specific AI domains. In fact, Viberg et al. themselves argue that building teachers' "realistic understanding" of AI can reduce unfounded concerns and significantly strengthen trust. Moreover, other research supports the link between self-efficacy, PD, and readiness to teach AI. A study of Sri Lankan teachers found that low self-efficacy was a major barrier to their willingness to teach AI, suggesting systemic support is required to build confidence.) And in higher education, faculty with stronger AI self-efficacy reported more positive attitudes toward AI and clearer professional development needs. Therefore, investing in well-designed professional development, grounded in validated competence frameworks like TAICS, culturally aware, and focused on building both conceptual understanding and practical skills, appears to be a crucial strategy for increasing teacher trust and adoption of AI-EdTech.

FULL TEXTS BOOK

Security matters for adoption

Al-Azawei et al. (2023) convincingly show that availability**,** confidentiality**, and** integrity **(**the three "pillars" of the security triangle) are not solely technical prerequisites; they meaningfully shape how learners perceive the *usefulness* of online systems and their *behavioral intention to use them*. In their structural equation model using data from 2,451 higher-education students**,** all three security dimensions emerged as significant predictors of actual system use. For instance, perceived confidentiality (i.e., protection of personal data), integrity (ensuring data is not tampered with), and availability (system uptime and reliability) each had positive, statistically significant effects on adoption. Importantly, behavioral intention (a standard predictor of adoption in IS research) in their model is influenced not only by classic success factors, such as system quality, service quality, and information quality, but also by *security perceptions*.) This means that students do not merely care if a system works and is easy to use; they also care deeply whether their data is safe, whether the system is reliable, and whether their interactions are protected from unauthorized access or corruption. Similarly, in the 2025 IIARD study on cloud storage in higher education, students reported high value for cloud storage's **accessibility and usefulness,** while simultaneously expressing **moderate concerns about data security.** These security concerns are closely related to perceptions of confidentiality and trust in the platform. The mixed-methods findings underscore that even when students rely heavily on cloud systems for learning, *latent doubts around integrity and data protection can undermine trust and full adoption*. Taken together, these studies suggest that system designers, educational institutions, and policy makers should treat the security triangle not as a back-end infrastructure issue, but as an **integral component** of user experience and trust-building. Guaranteeing high levels of availability, strong data integrity, and effective confidentiality measures, and then making those guarantees visible and understandable to users, can enhance perceived usefulness, strengthen behavioral intention to use, and ultimately drive adoption in cloud-based or AI-enhanced learning environments.

CONCLUSION

Educators' trust and security perceptions are pivotal for the safe, effective, and sustainable adoption of cloud-native AI learning environments (CNAILEs). Research indicates that teachers' willingness to integrate these platforms is influenced not only by the pedagogical benefits, such as personalized learning, automated assessment, and scalable feedback, but also by their perceived risks, including privacy breaches, data misuse, and system vulnerabilities. Empirical studies further suggest that trust is multidimensional, shaped by teachers' confidence in their own AI literacy and self-efficacy, prior experiences with technology, and broader socio-cultural factors that influence risk perception and acceptance of AI-driven tools. Technical advances in privacy-preserving mechanisms, including federated learning, differential privacy, and robust threat-detection algorithms, have demonstrated measurable improvements in safeguarding sensitive student data while enabling collaborative analytics. However, these measures often introduce trade-offs, such as increased system latency, higher computational demand, or reduced real-time responsiveness, which may impact classroom usability and educator satisfaction. Consequently, achieving trustworthy CNAILEs requires a holistic approach that combines technical, policy, and human-centred interventions. Policy frameworks emphasizing explainability, accountability, and human-in-the-loop oversight ensure that AI decisions are interpretable and auditable, which reinforces institutional and teacher trust. Complementing these measures, professional development programs that enhance teachers' AI understanding, data literacy, and self-efficacy are essential for fostering informed engagement, empowering educators to make pedagogically sound decisions, and mitigating fear of unintended consequences. In sum, the adoption of CNAILEs is not merely a technical challenge but a socio-technical endeavour, where trust, security,

FULL TEXTS BOOK

policy alignment, and teacher readiness collectively determine whether AI-enhanced learning environments can achieve their full potential in supporting innovative, safe, and equitable educational practices.

Future Research

Future research on cloud-native AI learning environments (CNAILEs) should adopt integrated approaches that link technical performance, educator perceptions, and socio-cultural factors. Mixed-methods field trials can combine teacher surveys on trust and concerns with platform telemetry, tracking latency, failure rates, and privacy breaches, to align perceived and actual system behaviour, guided by the DeLone & McLean IS success model and the security triangle. Randomized professional development interventions targeting AI understanding and self-efficacy can then evaluate changes in perceived benefits, concerns, and adoption rates, building on Viberg et al. (2024). Comparative deployments of privacy architectures, such as centralized, federated, and hybrid, within authentic educational settings can quantify technical gains, including reduced privacy risk and improved threat detection, alongside socio-technical outcomes such as teacher trust, workload, and student equity. Finally, cross-cultural longitudinal studies can examine how national policy, institutional contexts, and cultural norms shape long-term trust trajectories and the scalable adoption of CNAILEs, extending Viberg et al.'s (2024) findings on cross-country differences in AI acceptance. By integrating technical, pedagogical, and cultural dimensions, this research agenda can generate actionable insights for designing trustworthy, effective, and context-sensitive AI-enhanced learning environments.

REFERENCES

[1] Al-Azawei, A., Abdullah, A. A., Mohammed, M. K., & Abod, Z. A. (2023). *Predicting online learning success based on learners' perceptions: The integration of the information system success model and the security triangle framework. International Review of Research in Open and Distributed Learning, 24*(2), 72-95. https://doi.org/10.19173/irrodl.v24i2.6895

[2] Albshaier, L., Almarri, S., & Albuali, A. (2025). *Federated learning for cloud and edge security: A systematic review of challenges and AI opportunities. Electronics, 14*(5), Article 1019. https://doi.org/10.3390/electronics14051019

[3] Hamid, B. F., & Abdulmalik, A. (2025). *Cloud storage in educational data: Evaluating student experiences and perceptions. International Journal of Computer Science and Mathematical Theory, 11*(6), 131-143. https://doi.org/10.56201/ijcsmt.vol.11.no6.2025.pg131.143

[4] U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. (2023). *Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations.* Washington, DC: U.S. Dept. of Education. Retrieved from https://www.ed.gov/sites/ed/files/documents/ai-report/ai-report.pdf

[5] Viberg, O., Cukurova, M., Feldman-Maggor, Y., Alexandron, G., Shirai, S., Kanemune, S., Wasson, B., Tømte, C., Spikol, D., Milrad, M., Coelho, R., & Kizilcec, R. F. (2024). *What explains teachers' trust in AI in education across six countries? International Journal of Artificial Intelligence in Education, 35,* 1288-1316. https://doi.org/10.1007/s40593-024-00433-x

FULL TEXTS BOOK

PHARMACOLOGICAL REVIEW OF *VITEX NEGUNDO LINN*.: TRADITIONAL USES, PHYTOCHEMISTRY, AND THERAPEUTIC POTENTIAL

M.K.Vijayalakshmi*[*2],Bharath.S[*1],Dhinesh.E,Kowsika.M, R.Vidhyalakshmi

Bharath Institute Of Higher Education And Research,Selaiyur,Chennai 600073,Tamil Nadu,Chennai

ABSTRACT

Vitex negundo linn., commonly known as the "five-leaved chaste tree" or *nochi* in traditional medicine, is a versatile medicinal plant belonging to the family lamiaceae. It has been widely used in ayurveda, siddha, and unani systems for its remarkable therapeutic properties. Various parts of the plant—leaves, roots, bark, seeds, and flowers—are utilized for treating ailments such as inflammation, pain, fever, respiratory disorders, gastrointestinal disturbances, and microbial infections. Phytochemical investigations have revealed the presence of diverse bioactive constituents, including flavonoids, iridoid glycosides, terpenoids, alkaloids, lignans, and phenolic compounds, which contribute to its broad pharmacological spectrum. Experimental and clinical studies have demonstrated that *vitex negundo* exhibits potent anti-inflammatory, analgesic, antioxidant, antimicrobial, anticancer, hepatoprotective, neuroprotective, and anti-ulcer activities. The underlying mechanisms involve modulation of oxidative stress, suppression of pro-inflammatory mediators, and regulation of signaling pathways associated with cell proliferation and apoptosis. Furthermore, its cytotoxic and chemopreventive effects against various cancer cell lines highlight its potential as a natural anticancer agent. Despite its extensive traditional use and promising pharmacological data, further in-depth studies on standardization, bioavailability, toxicity profiling, and molecular mechanisms are essential to validate its clinical efficacy and ensure safe therapeutic application. Overall, *vitex negundo linn.* Represents a promising herbal candidate for the development of novel phytopharmaceutical formulations with multifaceted therapeutic benefits.

Keywords: *vitex negundo linn*, phytochemistry, traditional medicine, pharmacological activities, anticancer potential, therapeutic applications.

INTRODUCTİON

Vitex negundo Linn., commonly known as the Chinese chaste tree or "Nochi" in Tamil, is an important medicinal shrub belonging to the family Lamiaceae (formerly Verbenaceae). It is widely distributed throughout tropical and subtropical regions of Asia and Africa, thriving particularly in warm, humid environments. The plant holds a significant place in traditional medicinal systems such as Ayurveda, Siddha, and Unani, where it has been used for centuries to treat a wide range of ailments. Various parts of the plant—leaves, roots, bark, seeds, and flowers—are known to possess potent therapeutic properties. Traditionally, it has been employed for the management of inflammation, fever, rheumatic pain, respiratory disorders, wounds, and skin diseases. Phytochemical investigations have revealed the presence of numerous bioactive constituents such as flavonoids, iridoid glycosides, terpenoids, and phenolic compounds, which contribute to its pharmacological effects. Scientific studies have validated its anti-inflammatory, analgesic, antioxidant, antimicrobial, hepatoprotective, and anticancer activities. Owing to its wide spectrum of biological activities and minimal toxicity, *Vitex negundo* has gained increasing attention as a promising source of natural therapeutic agents. Its integration of traditional wisdom and modern scientific validation highlights its potential in the development of safe, effective, plant-based medicines.

FULL TEXTS BOOK

BOTANİCAL DESCRİPTİON

Vitex negundo Linn. is a large aromatic shrub or small tree belonging to the family Lamiaceae, generally growing to a height of 2–5 meters. The plant is easily recognized by its distinctive five-foliate (palmately compound) leaves, which are lanceolate in shape, greyish-green on the upper surface, and covered with fine hairs beneath. These leaves emit a characteristic aromatic odor when crushed, contributing to the plant's traditional use as an insect repellent.The flowers of *Vitex negundo* are small, bluish-purple or lavender in color, and are arranged in terminal or axillary panicles. Flowering typically occurs during late summer and early monsoon seasons. The fruit is a small, rounded black drupe, containing four seeds, which darken upon ripening. The stem and bark are greyish-brown, rough, and possess a woody texture.This species thrives in tropical and subtropical climates, favoring riverbanks, wastelands, and open scrublands. It is commonly cultivated throughout India, Sri Lanka, China, and Southeast Asia for its medicinal value. The distinctive morphology of its leaves, flowers, and fruits allows for easy identification and authentic collection for pharmacognostic, phytochemical, and pharmacological investigations, making it an important plant in both traditional and modern herbal medicine.

TRADİTİONAL AND ETHNOMEDİCİNAL USES

Vitex negundo Linn. has been widely recognized in traditional medicinal systems such as Ayurveda, Siddha, Unani, and Folk Medicine for its diverse therapeutic applications. In Ayurveda, it is known as "Nirgundi", meaning "that which protects the body from diseases." Different parts of the plant are used to treat various ailments. The leaves are applied externally for relieving joint pain, inflammation, wounds, and rheumatic swellings, while decoctions are used internally to treat fever, cough, asthma, and arthritis. The roots and bark possess anti-ulcer, expectorant, and febrifuge properties and are often used in formulations for respiratory and digestive disorders.The seeds are known for their vermifuge and tonic effects, traditionally used in the management of intestinal worms and sexual disorders. The flowers are used to treat diarrhea, liver complaints, and skin diseases. In folk remedies, crushed leaves are placed near bedding to repel mosquitoes and insects. In Siddha medicine, *Vitex negundo* oil is widely used for pain relief and wound healing. Overall, the plant serves as a multipurpose medicinal resource, valued for its anti-inflammatory, analgesic, antipyretic, and antimicrobial effects, and continues to play a vital role in traditional healthcare practices across Asia and Africa.

FULL TEXTS BOOK

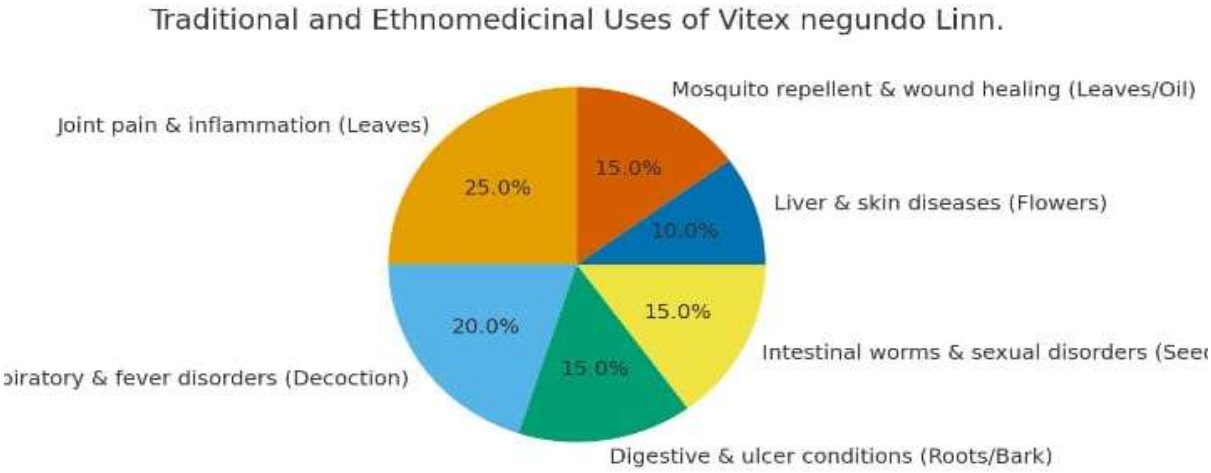


Fig: 1 Traditional And Ethnomedicinal Uses

PHYTOCHEMİCAL CONSTİTUENTS

Vitex negundo Linn. is a rich source of diverse bioactive phytochemicals that contribute to its wide range of pharmacological activities. Phytochemical investigations of various parts—leaves, roots, bark, seeds, and flowers—have revealed the presence of flavonoids, iridoid glycosides, terpenoids, alkaloids, phenolic compounds, and essential oils. Among the flavonoids, compounds such as vitexin, casticin, luteolin, and orientin are prominent and are known for their potent anti-inflammatory, antioxidant, and anticancer effects. The iridoid glycosides, including negundoside and agnuside, exhibit strong analgesic, hepatoprotective, and antimicrobial properties.Terpenoids such as β-sitosterol, ursolic acid, and oleanolic acid contribute to the plant's anti-inflammatory and hepatoprotective effects. The phenolic acids like vanillic acid, ferulic acid, and p-hydroxybenzoic acid enhance its antioxidant capacity. The essential oil extracted from leaves and flowers contains 1,8-cineole, sabinene, and α-pinene, which are responsible for its insecticidal and antimicrobial actions.The synergistic interaction of these phytoconstituents plays a crucial role in mediating the plant's therapeutic potential. Variations in the concentration of these compounds depend on geographical, seasonal, and extraction conditions, which highlights the importance of standardization and quality control in the development of *Vitex negundo*-based herbal formulations.

PHARMACOLOGİCAL ACTİVİTİES

Vitex negundo Linn. exhibits a broad spectrum of pharmacological activities that validate its traditional medicinal applications. The plant has been extensively studied for its anti-inflammatory and analgesic effects, primarily attributed to the inhibition of inflammatory mediators such as prostaglandins, cyclooxygenase (COX), and cytokines. Its antioxidant activity, due to flavonoids and phenolic compounds, helps neutralize free radicals and protect cells from oxidative stress.The plant also demonstrates potent antimicrobial and antifungal activity against various pathogens, including

FULL TEXTS BOOK

Staphylococcus aureus, *Escherichia coli*, and *Candida albicans*, owing to the presence of essential oils and terpenoids. Extracts of *Vitex negundo* show significant anticancer and cytotoxic properties, inducing apoptosis in cancer cell lines such as breast, cervical, and liver cancers.Additionally, the plant exhibits hepatoprotective effects by preventing liver damage caused by toxins and enhancing antioxidant enzyme levels. Its neuroprotective and antistress activities are linked to modulation of GABAergic and serotonergic neurotransmission. Moreover, *Vitex negundo* promotes wound healing and anti-ulcer activity by stimulating collagen synthesis and enhancing mucosal protection.Overall, these diverse pharmacological actions highlight *Vitex negundo* as a multi-targeted therapeutic agent, offering promising potential for the development of safe and effective herbal medicines.

MECHANİSMS OF ACTİON

The therapeutic potential of *Vitex negundo* Linn. arises from the synergistic actions of its bioactive phytoconstituents, which interact with multiple biochemical and molecular pathways. Its anti-inflammatory activity is primarily mediated through the inhibition of cyclooxygenase (COX) and lipoxygenase (LOX) enzymes, leading to reduced synthesis of prostaglandins and leukotrienes, the key mediators of inflammation and pain. Flavonoids such as casticin and luteolin also suppress the expression of pro-inflammatory cytokines like TNF-α, IL-1β, and IL-6, and inhibit the NF-κB signaling pathway, thereby reducing oxidative and inflammatory stress.The antioxidant mechanism involves scavenging of reactive oxygen species (ROS) and upregulation of endogenous antioxidant enzymes such as superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT), and glutathione peroxidase (GPx). The anticancer activity is attributed to the induction of apoptosis and cell cycle arrest in tumor cells through the activation of caspase-3 and modulation of p53 pathways.Additionally, *Vitex negundo* exhibits antimicrobial effects by disrupting microbial cell membranes and inhibiting essential bacterial enzymes. Its neuroprotective activity is linked to modulation of GABAergic and serotonergic systems, reducing anxiety and oxidative damage. These multifaceted mechanisms collectively explain the plant's broad pharmacological profile and therapeutic efficacy.

TOXİCOLOGİCAL AND SAFETY PROFİLE

Toxicological studies on *Vitex negundo* Linn. have demonstrated that the plant is generally safe and non-toxic at therapeutic doses. Acute and sub-chronic toxicity evaluations in experimental animals have shown no mortality or adverse behavioral changes up to a dose of 2000 mg/kg body weight, indicating a high margin of safety. Histopathological examinations of major organs such as the liver, kidney, and heart revealed no significant abnormalities, confirming its organ safety.Cytotoxicity assays on normal cell lines have shown minimal toxic effects, suggesting its selective action on diseased or cancerous cells. Moreover, no mutagenic or genotoxic potential has been reported in standard toxicity tests. The plant's extracts and essential oils have also shown no signs of reproductive or developmental toxicity when administered in moderate doses.However, prolonged or excessive use may cause mild gastrointestinal discomfort or skin irritation in sensitive individuals, primarily due to its strong essential oils. Therefore, dose standardization and formulation optimization are necessary to ensure consistent safety in therapeutic use. Overall, *Vitex negundo* exhibits an excellent toxicological profile, supporting its traditional and modern medicinal applications as a safe herbal remedy when used within recommended limits.

RECENT RESEARCH AND CLİNİCAL EVİDENCE

Recent scientific investigations into *Vitex negundo Linn*. have extended from in-vitro and animal studies through to human trials, bolstering its therapeutic potential. For example, an in-vitro study demonstrated strong anti-inflammatory activity of *V. negundo* extract, showing ~80 % protection in a human red blood cell membrane-stabilisation assay at 200 µg/mL. Molecular docking work further identified several

phytochemicals from its methanolic leaf extract capable of binding the COX-2 enzyme, suggestive of a mechanistic basis for its anti-inflammatory effects. On the clinical side, a Phase 3b trial in the Philippines compared 600 mg of a *V. negundo* product (Ascof® Forte) in capsule versus tablet form for acute uncomplicated cough. The investigation assessed both efficacy and safety of the two delivery formats in Filipino adults. In oncological research, a transcriptome-based in-vitro study revealed that *V. negundo* leaf extract induced apoptosis and modulated gene-expression patterns (including Wnt signalling) in HCT-116 human colorectal carcinoma cells. Additionally, an antifungal study found 18 phenolic compounds in *V. negundo* with significant antifungal and anti-biofilm activity against Candida albicans. These lines of evidence point to the broad pharmacological relevance of *V. negundo*—with classical safety data, mechanistic insights, and early human-use studies—though larger controlled clinical trials remain warranted.

FUTURE PROSPECTS AND CHALLENGES

Vitex negundo Linn. holds great promise for future drug discovery and development due to its diverse pharmacological profile and abundance of bioactive compounds. Ongoing research highlights the potential of its flavonoids, terpenoids, and iridoid glycosides as lead molecules for the development of anti-inflammatory, anticancer, neuroprotective, and antimicrobial agents. Future studies should focus on the isolation, structural elucidation, and molecular characterization of these compounds to identify specific therapeutic targets. The integration of nanotechnology and green extraction methods could further enhance the bioavailability, stability, and efficacy of *Vitex negundo*–based formulationsHowever, several challenges remain before its full potential can be realized. Variability in phytochemical composition due to geographical and environmental factors affects the consistency of pharmacological results. The lack of standardized extraction and formulation protocols also limits clinical reproducibility. Moreover, despite extensive preclinical evidence, well-designed clinical trials are still scarce to confirm its therapeutic safety and efficacy in humans. Regulatory hurdles, quality control issues, and limited commercialization of standardized herbal products further constrain its acceptance in modern medicine.Addressing these challenges through multidisciplinary research, standardization, and clinical validation will help establish *Vitex negundo* as a reliable and evidence-based natural therapeutic agent in future healthcare systems.

CONCLUSİON

Vitex negundo Linn. is a highly valued medicinal plant with a wide range of pharmacological properties that bridge traditional wisdom and modern scientific validation. Its diverse phytochemical composition, including flavonoids, terpenoids, iridoid glycosides, and phenolic compounds, contributes to its potent anti-inflammatory, antioxidant, antimicrobial, and anticancer activities. The plant has been extensively used in traditional systems of medicine such as Ayurveda, Siddha, and Unani, and current research continues to substantiate these therapeutic claims through biochemical and molecular studies.Despite its proven efficacy in preclinical models, the need for standardized formulations, clinical trials, and quality control measures remains essential to ensure safety and consistency. With further investigation and technological advancement, *Vitex negundo* possesses strong potential to emerge as a safe, effective, and sustainable natural therapeutic agent, offering valuable alternatives in the field of herbal and modern pharmacotherapy.

FULL TEXTS BOOK

REFERENCES

1.Prasad EM, Mopuri R, Islam MS, Kodidhela LD. Cardioprotective effect of *Vitex negundo* on isoproterenol-induced myocardial necrosis in wistar rats: A dual approach study. Biomed Pharmacother. 2017;85(1):601-610.

2.World Health Organization. Cardiovascular Diseases (CVDs). Geneva: World Health Organization. [updated 11 June 2021]. Accessed December 22, 2022.

3.Al Disi SS, Anwar MA, Eid AH. Anti-hypertensive herbs and their mechanisms of action: Part I. Front Pharmacol. 2015;6(1):323.

4.Mahdavi A, Bagherniya M, Fakheran O, Reiner Ž, Xu S, Sahebkar A. Medicinal plants and bioactive natural compounds as inhibitors of HMG-CoA reductase: A literature review. Biofactors. 2020;46(6):906-926.

5.Shouk R, Abdou A, Shetty K, Sarkar D, Eid AH. Mechanisms underlying the antihypertensive effects of garlic bioactives. Nutr Res. 2014;34(2):106-115.

6.Alali FQ, El-Elimat T, Khalid L, Hudaib R, Al-Shehabi TS, Eid AH. Garlic for cardiovascular disease: Prevention or treatment? Curr Pharm Des. 2017;23(7):1028-1041.

7.Fardoun M, Al-Shehabi T, El-Yazbi A, et al. Ziziphus nummularia inhibits inflammation-induced atherogenic phenotype of human aortic smooth muscle cells. Oxid Med Cell Longev. 2017;2017(3):4134093. doi: 10.1155/2017/4134093

8.Saleh Al-Shehabi T, Iratni R, Eid AH. Anti-atherosclerotic plants which modulate the phenotype of vascular smooth muscle cells. Phytomedicine. 2016;23(11):1068-1081.

9.Tabeshpour J, Hashemzaei M, Sahebkar A. The regulatory role of curcumin on platelet functions. J Cell Biochem. 2018;119(11):8713-8722.

10.Mokhtari-Zaer A, Marefati N, Atkin SL, Butler AE, Sahebkar A. The protective role of curcumin in myocardial ischemia-reperfusion injury. J Cell Physiol. 2019;234(1):214-222.

11.Khare CP. Encyclopedia of India Medicinal plants. Spinger Verlange; 2004.

12.Kariyawasam K, Sirisena P, Nanayakkara H, Ratnasooriya W, Handunnetti S. *Vitex negundo* L. Leaf extract inhibits IL-6 and TNF-α secretion and phagocytosis in human leukocytes. J Herb Med. 2020;21(6):100341.

13.Jayaweera DMA. *Medicinal plants (indigenous and exotic) used in Ceylon*. In Senaratne L (ed). Sri Lanka: National Science Council of Sri Lanka, 2006;5:180-181.

14.Telang R, Chatterjee S, Varshneya C. Study on analgesic and anti-inflammatory activities of *Vitex negundo* Linn. Indian J Pharmacol. 1999;31(5):363.

15.Dharmasiri M, Jayakody J, Galhena G, Liyanage S, Ratnasooriya W. Anti-inflammatory and analgesic activities of mature fresh leaves of *Vitex negundo*. J Ethnopharmacol. 2003;87(2-3):199-206.

16.Rastogi T, Kubde M, Farooqui I, Khadabadi S. A review on ethanomedicinal uses and phyto-pharmacology of anti-inflammatory herb *Vitex negundo*. Int J Pharm Sci Res. 2010;1(9):23-28.

17.Shamim SA, Fatima L. Sanbhaloo(*Vitex negundo)*: Pharmacological actions and therapeutic benefits, A review. The Pharma Innovation Journal. 2018;7(9):330-336.

18.Vishwanathan A, Basavaraju R. A review on *Vitex negundo* L.: A medicinally important plant. Eur J Biol Sci. 2010;3(1):30-42.

19.Kumar SK, Nagaveni P, Anitha K, Mahaboob ST. Evaluation of anti-inflammatory activity on *Vitex negundo* Linn. Journal of Drug Delivery and Therapeutics. 2013;3(2):41-44.

20.Kadir FA, Kassim NM, Abdulla MA, WA Y. PASS-predicted *Vitex negundo* activity: Antioxidant and antiproliferative properties on human hepatoma cells-an in vitro study. BMC Complement Altern Med. 2013;13(1):343.

FULL TEXTS BOOK

21.Kadir FA, Kassim NM, Abdulla MA, WA Y. Effect of oral administration of ethanolic extract of *Vitex negundo* on thioacetamide-induced nephrotoxicity in rats. BMC Complement Altern Med. 2013;13(1):294.

22.Adarshan S, Muthuramalingam P, Jeyasri R, et al. *Vitex negundo* L. derived specialized molecules unveil the multi-targeted therapeutic avenues against COPD: A systems pharmacology approach. Front Biosci (Landmark Ed). 2022;27(3):87. doi: 10.31083/j.fbl2703087

23.Mohd Abd Razak MR, Afzan A, Ali R, et al. Effect of selected local medicinal plants on the asexual blood stage of chloroquine resistant plasmodium falciparum. BMC Complement Altern Med. 2014;14(1):492.

24.Luo Y, Bian Q, Chen J, Jiang Y, Chen J. Determination of vitexin in *Vitex negundo* var. cannabifolia by HPLC. Guangxi Zhiwu/Guihaia. 2011;31(3):418-421.

25.Mou M-Y, Pi K, Zhang Q-L, Zhang Y-Q, Zhang Q-J. 5, 7-Dihydroxy-6, 4′-dimethoxyflavone. Acta Crystallographica Section E: Structure Reports Online. 2008;64(1):o71-o71.

26.National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 72, 3,4-Dihydroxybenzoic acid. Accessed June 16, 2022. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/3_4-Dihydroxybenzoic-acid.

27.National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 64971, Betulinic acid. Accessed June 16, 2022. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Betulinic-acid.

28.National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 21633105, Mussaenosidic acid. Accessed June 16, 2022. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Mussaenosidic-acid.

29.National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 5280441, Vitexin. Accessed June 16, 2022. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Vitexin.

30.National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 10043572, Negundin A. Accessed June 16, 2022. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Negundin-A.

31.National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 10473569, Negundin B. Accessed June 16, 2022. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Negundin-B.

32.National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 162350, Isovitexin. Accessed June 16, 2022. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Isovitexin.

33.National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 64945, Ursolic acid. Accessed June 16, 2022. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Ursolic-acid.

34.National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 5315263, Casticin. Accessed June 16, 2022. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Casticin.

35.National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 10494, Oleanolic acid. Accessed June 16, 2022. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Oleanolic-acid.

36.National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 6918774, Corosolic acid. Accessed June 16, 2022. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Corosolic-acid.

37.Haq RU, Shah AU, Khan AU, et al. Antitussive and toxicological evaluation of *Vitex negundo*. Nat Prod Res. 2012;26(5):484-488. [

38.Chattopadhyay P, Banerjee S, Pathak MP, et al. Acute and subchronic dermal toxicity of *Vitex negundo* essential oil. Cutan Ocul Toxicol. 2014;33(1):16-21.

FULL TEXTS BOOK

39.Harun M, Sufi GB, Latifa GA. Toxic effects of *Vitex Negundo* L. And Polygonum Hydropiper L. Plant extract treated fishes on rats. Bangladesh J Zool. 2021;49(1):125-135.

40.Gill BS, Mehra R, Navgeet, Kumar S. *Vitex negundo* and its medicinal value. Mol Biol Rep. 2018;45(6):2925-2934.

41.Rana S, Rana KK. Review on medicinal usefulness of *Vitex negundo* Linn. Open Access Library Journal. 2014;1(3):1-13.

42.Zheng CJ, Li HQ, Ren SC, et al. Phytochemical and pharmacological profile of *Vitex negundo*. Phytother Res. 2015;29(5):633-647.

43.Fauziya Basri HPS, Firdaus S, Jain P, Ranjan A. A review of ethnomedicinal plant-*V. negundo* Linn. Int J Adv Res (Indore). 2014;2(3):882-894.

44.Tandon VR. Medicinal uses and biological activities of *Vitex negundo*. CSIR. 2005;4(3):162-165.

45.Githa Elizabeth Mathew BM, Sajeeth CI. Phytochemical evaluation and lipid lowering property of leaves of *V. negundo* Linn. In hyper cholestremic rats. International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences. 2011;2(1):18-22.

RESEARCH: SOLUTIONS FOR PRESERVING AND DEVELOPING THE TOFU SKIN (FU CHU/YUBARI) TRADITIONAL CRAFT VILLAGE TO SERVE TOURISM DEVELOPMENT IN VINH LONG PROVINCE

Truong Kim Cuong

Student, Faculty of Political Science, Social Science and Humanities, Can Tho University

ORCID: 0009-0005-3631-7354

Dr. Nguyen Thi Be Ba

Head of Faculty of Political Science, Social Science and Humanities, Can Tho University

ORCID: 0000-0001-6608-2609

ABSTRACT

The proposed solutions for the conservation and development of the tofu skin craft village in Vinh Long Province, aimed at serving tourism development, stem from the urgent need to conserve and promote the craft village's value, especially by linking it to tourism. This is crucial for the craft to not only survive but also to develop strongly and contribute to the overall development of the province. Conserving and promoting the value of the tofu skin craft village will contribute to shaping and enriching Vinh Long's tourism brand. A distinctive tourism product closely tied to local culture will create a profound impression, attracting both domestic and international tourists. This will not only help Vinh Long become a more appealing destination but also enhance the status and competitiveness of the province's tourism sector.

Keywords: preservation, development, tofu skin craft village, Vinh Long

INTRODUCTION

As tourism increasingly becomes a vital economic sector, the pursuit and utilization of unique values deeply rooted in local cultural identity are inevitable trends. Vinh Long Province, with its rich history, culture, and distinct features of the Mekong Delta's riverine region, holds significant tourism potential that remains underexploited. While garden tourism, river tourism, and cultural tourism are already well-established, tourism related to traditional craft villages, such as the Tofu Skin (Fu Chu/Yubari) village, offers a fresh attraction, drawing visitors eager to explore local culture more deeply. Developing tourism connected to the Tofu Skin craft village not only provides direct economic benefits to artisans but also creates a ripple effect for the entire community. It generates jobs, boosts incomes, and improves residents' quality of life. In addition, promoting the craft village externally enhances product value, widens the consumer market, and allows the Tofu Skin-making profession to grow more sustainably. At the same time, it fosters a sense of pride and responsibility among locals to preserve and promote the cultural values that their ancestors have carefully nurtured.

1. THEORETICAL BASIS OF CRAFT VILLAGE TOURISM AND THE CONSERVATION AND DEVELOPMENT OF CRAFT VILLAGE TOURISM

1.1. Concept of Craft Village Tourism

Generally, the concept of Traditional Craft Village Tourism is still relatively new in our country. Traditional craft village tourism belongs to the type of cultural tourism. This type of tourism is currently attracting significant interest from both domestic and international tourists, aligning with the modern

FULL TEXTS BOOK

trend where, amidst stressful and high-pressure lives, people return to the traditional cultural values of their nation.

According to Dr. Tran Nhan in "Tourism and Tourism Business," a traditional craft village serves as a repository of technical expertise and professional secrets, encompassing various aspects such as the use of raw materials, crafting techniques, and creative themes for producing traditional handicraft products. This knowledge constitutes part of the intangible cultural heritage of the area. Additionally, these villages also showcase tangible cultural heritage elements, including communal houses, pagodas, historical relics associated with the crafts, and the handicraft products themselves. Tourists are drawn to these locations to explore these cultural values. Therefore, Traditional Craft Village Tourism can be defined as "a type of cultural tourism where visitors appreciate the tangible and intangible cultural values intimately connected to the ancient craft village of a specific nation."

1.2. Concepts of Conservation and Development

1.2.1. Concept of Conservation

Historically, there have been many concepts of conservation. Cultural conservation is understood as the efforts aimed at safeguarding and protecting cultural products that have been refined and tested by time through the ups and downs of history. Products of the past should be protected in their original, intact state, the cultural heritage values, both tangible and spiritual, should be restored, and efforts should be made to keep the heritage safe within the contemporary environment. However, culture, especially intangible heritage, is always linked to people, the environment, and society in its continuous movement.

In the article “Conservation and Promotion of National Culture in the Socialist-Oriented Market Economy,” published in the proceedings of the 60th-anniversary seminar on the Outline of Vietnamese Culture (1943-2013), author Nguyen Thi My Liem posits the view: “Conservation is to keep, not to let disappear, not to let be changed or transformed... Thus, when we state that the object of conservation 'must be viewed as the essence/quintessence,' we affirm the authentic value and the different forms of the value being conserved.”

Cultural researcher Ashworth outlined the basic characteristics of conservation based on the principle of inheritance as follows: Not only artifacts and buildings, but also collections and heritage sites are conserved through inheritance. The selection criteria depend not only on the intrinsic nature of the heritage but also on external factors that are not inherent to it. Conservation from the perspective of inheritance is concerned not only with the form but also with the functions of the heritage, derived from traditional cultural values that are multi-meaningful, multi-purposed, and unstable over time. Conservation within development is a model that some cultural activists have applied to certain types of heritage, such as organizing festivals as cultural events or exploiting folk performances. These models show the strength of creating public appeal. However, the downside is the ease of falling into commercialization, leading to trivialization, which has occurred with performances of the Central Highlands gongs, Hue court music, and performances, all geared towards tourists.

1.2.2. Concept of Development

The concept of "development" is widely used across many fields of social science, economics, and management. Linguistically, "development" is understood as upward movement, characterized by both inheritance and innovation, aiming towards higher values. On a scientific level, development is not merely quantitative growth or an increase in scale; it also encompasses qualitative change, creating new progress that is more refined than the initial state. From an economic perspective, development is associated with the process of economic growth, increasing labor productivity, improving the material and spiritual lives of people, while simultaneously addressing social issues equitably and sustainably.

FULL TEXTS BOOK

The United Nations Development Programme (UNDP) also advocates a human-centered view of development, which is understood as the process of expanding people's opportunities and capabilities for choice, enhancing the quality of life, and ensuring freedom and equality. Thus, it can be generalized that development is an objective, comprehensive, and long-term process that harmoniously combines quantitative growth and qualitative progress, aimed at improving people's living standards, building an equitable and civilized society, while also ensuring environmental sustainability.

1.3. Characteristics of Traditional Craft Village Tourism

Traditional Craft Village Tourism stands out for its combination of long-standing cultural value, hands-on experience, and its contribution to local socio-economic development. The main characteristics include experiential quality, heritage conservation, product diversity, and community participation.

(1)Cultural and "Living Craft" Experience: Tourists do not just visit and shop, but they also observe the craftsmanship firsthand and participate in a stage of the process, such as pottery turning, silk weaving, or silver inlaying. This demand is particularly high among international visitors who favor unique, genuinely handmade items.

(2)Rich, Long-standing Human Resources and Heritage: Many craft villages and streets boast histories spanning hundreds or thousands of years, serving as unique civilizational "assets" that function both as tourist attractions and as suppliers of products for the tourism sector.

(3)Regional Diversity: The North has Bat Trang and Van Phuc; the Central region has Thanh Ha, Kim Bong, and Ma Chau; and the South has Tuong Binh Hiep lacquerware and Lai Thieu ceramics, creating a diverse network of destinations for inter-regional tours.

(4)Potential for "Shared Benefits" for the Community: When a craft village becomes a destination, artisans receive new customized orders, which drive innovation in designs and lead to sustainable income growth. The experience is integrated with the rural setting: Attractions include the charming rural landscape, convenient transportation by river or road, making it easy to combine heritage sites, craft villages, and local cuisine into one itinerary.

1.4. Conditions for Developing Craft Village Tourism

With the contemporary trend of tourists seeking ancient cultural values, the development of craft village tourism is absolutely essential, as it brings numerous benefits to both tourism activities and the craft village's development. Craft village tourism development generates local revenue, provides employment for a large number of local laborers, improves residents' livelihoods, and contributes to the conservation and development of traditional craft villages, thereby preserving the unique and unparalleled cultural beauty of the nation. Traditional craft villages are an extremely valuable human tourism resource, and their development requires certain conditions. Firstly, the following conditions for the craft village's existence and development must be met:

(1) Convenient for Commerce: This is a crucial factor for a craft village to develop, as proximity to transportation routes facilitates the movement of goods and trade between the village and other regions.

(2)Proximity to Raw Material Sources to ensure continuous production development.

(3)Labor Force and Production Practices specific to each region.

(4)Near Scenic Spots and Attractions to allow for integrated tourism package connections.

(5)Availability of Technical Facilities and Infrastructure serving tourism.

Today, the immense and precious value of craft villages lies not only in generating rural employment and contributing to the socio-economic restructuring of rural areas, but more importantly and fundamentally, in the fact that these villages have preserved and developed traditional handicraft

FULL TEXTS BOOK

products imbued with national cultural identity, thereby helping to elevate Vietnamese culture in the region and worldwide.

2. INTERNATIONAL AND DOMESTIC EXPERIENCES IN DEVELOPING RURAL VILLAGES

2.1. International Experiences in Craft Village Development

According to Nguyen Quang Vu and Tran Thi Tu Nhi (2021) in their study "Experiences of Some Asian Countries in Craft Village Tourism Development and Suggestions for Vietnam," the development of craft villages in Japan and Thailand is assessed as follows: Tourism activities in traditional craft villages in Japan are increasingly expanding, with many customer experience activities. Besides visiting and learning about the history and development of the traditional craft, tourists are also invited to participate in the production process of certain products. The art of paper cutting and folding, and geometric wood mosaic at famous craft village tourism spots like Hatajuku and Sekishu, are attracting a large number of tourists annually. Furthermore, craft village tourism destinations have invested in developing many supplementary services to meet the increasing demands of visitors. Handicraft goods are widely sold and considered valuable souvenirs for tourists to purchase.

Thailand effectively exploits tourism activities in its craft villages. The implementation of the OTOP policy has helped minimize conflicts of interest and effectively promoted the utilization of product value. Additionally, the “One Village One Product” approach contributes to creating distinctiveness, a unique appeal for each traditional craft village, and generating tourism exploitation value. Product overlap and repetitive exploitation methods can lead to boredom and reduce the quality of the tourist experience.

According to the Institute for Tourism Development Research (ITDR) in 2013's "Experiences in Developing Craft Village Tourism in Thailand and Some Localities in Vietnam," the reorganization of traditional craft villages in Thailand has created multi-faceted values: preserving and enhancing artisan skills, maintaining traditional culture, generating rural employment, curbing the wave of migration to urban areas, and creating export and tourism products. The Thai Government made new strides by adopting the strategic program based on the "One Tambon One Product" (OTOP) concept since 2001. Notable examples include the Mat Mee silk weaving villages and the Bo Sang umbrella-making village. This strategic program was initiated by the Department of Export Promotion (DEP) under the Ministry of Commerce. "One Village One Product" does not mean that each village only has a single product, but rather that each village has its own unique skills, culture, and traditions, which are embodied in its products, making them the distinct feature of that craft village. The government supports connecting local areas to the global market by assisting with product standardization, packaging completion, marketing, and the establishment of overseas distribution channels.

According to the Nhan Dan E-Newspaper (2023) regarding “Developing Tourism in conjunction with the Conservation of Ancient Villages in China,” in recent years, local authorities have invited entrepreneurs who are villagers who established businesses far from home to return and invest in tourism development in their hometowns under the criterion of "benefiting the village and profiting the family." This is done to preserve and promote the value of historical relics and traditional handicrafts, as well as to help residents prosper in their own villages. Many ecological tourism and experiential tourism models have been formed and developed. The ancient village of Yan'e Village (Nhan Nga Gioi) focuses on the experiential tourism model, with highlights being the introduction of traditional crafts such as brewing alcohol, cotton fluffing, and embroidery, and organizing market fairs to showcase cultural products and traditional foods. Not only do the locals directly introduce cultural and tourism products to visiting tourists, but they also promote products online via social media platforms and sell goods through e-

FULL TEXTS BOOK

commerce sites like Taobao, Jingdong, and Tianmao. Businesses participate in building tourism infrastructure to create highlights, design tour routes and products, organize destination branding, enhance and add value to traditional products, and ensure the sustainability of the tourism industry chain.

2.2. Experiences in Craft Village Development in Vietnam

Quang Nam Province features 61 craft villages, varying in size and traditional craft type. After successful restoration, these villages have become attractive destinations for both domestic and international tourists. Tra Que Vegetable Village (Tra Que hamlet, Cam Ha commune, Hoi An city) is a typical example. Engaging in everyday tasks such as digging soil, making beds, fertilizing, sowing seeds, and planting vegetables, the local gardeners now earn a significant income from tourism in addition to harvesting produce. Since 2003, when the "A Day as an Ancient Town Resident" tour was launched, many tourists, especially foreigners, have visited Tra Que and participated directly in planting vegetables with the garden owners. After nearly five years of operation, thousands of tourists have visited Tra Que Vegetable Village and expressed great delight in this destination.

According to Tran Hoang Van Hung – Nguyen Phong (2025), Can Tho currently records 116 types of intangible cultural heritage. Among them, Thuan Hung Rice Paper Village is a prominent example. Other heritages, such as the art of Don Ca Tai Tu Nam Bo (Southern Amateur Music), the culture of Cai Rang Floating Market, the Ky Yen Dinh Binh Thuy Festival, Can Tho ho (singing), and Vietnamese lullabies, have also been recognized as National Intangible Cultural Heritage.

According to Sunworld Hon Thom Magazine (2024), the Phu Quoc fish sauce-making profession emerged over 200 years ago, closely tied to the island residents' process of land reclamation and settlement. From 1975 to 1986, the Phu Quoc fish sauce trade faced many difficulties due to the influence of the subsidized economy. The number of traditional production houses (nhà thùng) declined, and many had to close. Since the economy shifted to a market mechanism, this traditional craft has gradually recovered. In June 2001, Phu Quoc fish sauce was officially protected as a designation of origin – a geographical indication, and in 2022, the Phu Quoc fish sauce making profession was officially recognized as a National Intangible Cultural Heritage.

According to the Ben Tre Coconut Association (2024). The coconut candy-making profession is over a hundred years old. According to the accounts of predecessors, the trade originated around the 1930s in the Mo Cay district, Ben Tre province (now Mo Cay Nam). At that time, it was locally known as "Mo Cay Candy." Coconut candy has long been the famous specialty of the Coconut Land, possessing a seductive, rich, and fragrant flavor that cannot be replicated anywhere else in the country. Therefore, domestic and international tourists visiting the Coconut Land invariably make sure to buy coconut candy as gifts for family and friends.

In Thanh Ha Pottery Village, situated on the banks of the Thu Bon River, in Cam Ha commune, about 2km west of Hoi An Ancient Town, locals have introduced services such as guiding tourists through the pottery-making process, from kneading the clay and shaping it to the firing method that achieves a beautiful, non-scorched, non-cracked glaze. To sustain these craft villages, in addition to striving to preserve the traditional uniqueness of their craft, the local people and authorities must constantly create novel products and diverse services to attract tourists.

In summary, Vietnam is a country rich in cultural distinctiveness and possesses abundant potential. It can fully apply these experiences to build an effective craft village tourism model that not only boosts the economy but also preserves the national cultural identity in the context of international integration.

FULL TEXTS BOOK

3. CURRENT STATUS OF TOFU SKIN CRAFT VILLAGE TOURISM DEVELOPMENT IN VINH LONG PROVINCE

3.1. Current Status of Production, Market, Labor, and Income

Production Status: According to various documents, the profession of making Tofu Skin (Fu Chu) in Cai Von Ward, Vinh Long Province (post-merger) originated in 1912 and has been maintained ever since. Initially, a group of ethnic Chinese residents engaged in production; over the years, more people have accessed and learned the craft. They refined their experience and expanded production scale, leading to the success seen today, with over 50 producing households employing nearly 200 workers, yielding approximately 7 tons of tofu skin daily across several types, including: large sheets, dried sticks, young sticks, and salted tofu skin, etc. Production still heavily relies on manual labor, traditional heating ovens, and natural drying; some households have made minor improvements to equipment, but there is no uniform adoption of technology to increase productivity, improve preservation, and enhance food safety. Specifically, some households have upgraded cooking pots, steam boilers, and drying racks; however, overall technology is uneven, still relying heavily on manual labor. This results in inconsistent product quality and productivity, making it difficult to meet food safety and hygiene standards required for modern distribution channels.

Market Status: Products are primarily consumed in the Mekong Delta region, neighboring provinces/cities, and through traditional markets. Recently, experiential tourism (culinary/international tourist spots) has been explored, attracting more tourists and specialty stores. Branding/Collective Mark: The craft has the collective mark "My Hoa – Binh Minh Tofu Skin" (previously registered), and in 2023, the profession was recognized as a National Intangible Cultural Heritage, helping to raise the product's value and promotion. Market Challenges: Preservation conditions, food safety and hygiene standards, and small-scale production make it difficult to expand into modern distribution channels (supermarkets, export) and compete on price. Being recognized as a National Intangible Cultural Heritage and having a collective mark are significant advantages for brand building and broader market promotion. However, products remain limited in accessing modern distribution channels such as supermarkets and convenience stores or in exporting due to a lack of proper packaging, traceability, and hygiene standards. Product preservation is a major issue - tofu skin is prone to mold and quality deterioration without cold storage or vacuum packaging. Prices are also volatile due to soybean raw material costs and market demand.

Labor: The labor force primarily consists of family members and local workers; many are long-time workers whose skills are passed down (father-to-son inheritance). The job requires dexterity, patience, and tolerance for heat and humidity (standing by steam boilers continuously skimming the tofu skin). Women constitute a significant percentage of the labor force in the delicate stages of skimming, drying, and packaging. The permanent workforce is around 200 people, with additional seasonal workers during peak seasons. Labor Roles: Women make up a large proportion of workers in the skillful stages (skimming, drying, packaging). The work is physically demanding, involving early/late shifts, exposure to heat and steam, and potential health risks if working conditions are inadequate.

Income: Detailed, public household/labor income data is not readily available in press reports. General sources describe the tofu skin trade as the main source of income for many households, helping to improve living standards compared to purely agricultural work, but income levels vary depending on the household scale, productivity, and market consumption. Large-scale households, producing 3–4 ovens per day, can achieve monthly revenues of tens of millions of Vietnamese. However, costs for raw materials, labor, and product loss are also high, meaning net profit is not excessively large. For hired laborers, income is more stable than agricultural laborers during idle seasons, but is not high compared to industrial park wages; it mainly fluctuates at an average level, sufficient for covering living expenses.

FULL TEXTS BOOK

3.2. Current Status of Preserving Traditional Techniques and Cultural Factors

Preserving Traditional Techniques: The My Hoa Tofu Skin Craft Village boasts a history spanning over a century since the first households introduced the craft. Throughout various changes, the residents have maintained the original production process: selecting soybeans, soaking, grinding, cooking the milk, waiting for the thin film (scum) to form on the surface, and using a bamboo stick to skim and hang it to dry. All primary stages are still handled by manual labor, without replacement by modern machinery. The unique point of the technique lies in the delicate skimming operation: the artisans must be patient, skillful, and know how to gauge the temperature, time, and thickness of the skin. Even a slight mistake can cause the tofu skin to tear or compromise its quality. This is the "craft secret" that each family preserves and passes down to their descendants. This enduring commitment has prevented the traditional technique from fading, even as many other crafts have disappeared. However, the oral, intergenerational transmission of the craft poses a risk. Many younger people are less interested in the profession due to the arduous work and relatively low income, potentially leading to the loss of the technique without proper encouragement and training policies.

Cultural Factors: The Tofu Skin craft not only holds economic value but is also closely linked to culinary culture and local identity. In daily life, tofu skin is a familiar ingredient in many dishes, especially in vegetarian cuisine and during festivals, full moon days, and death anniversaries. This reflects the product's connection to the beliefs and culinary culture of the Southern region. For the My Hoa community, the craft has become part of the village's identity. Many families have 3–4 generations involved in the profession, considering it a source of pride. The craft also carries social significance: creating employment, strengthening community bonds, and maintaining a lifestyle tied to the traditional profession. Notably, in 2023, the My Hoa Tofu Skin craft was recognized as a National Intangible Cultural Heritage. This is not only an acknowledgement of its cultural and historical value but also opens opportunities for conservation, promotion, and tourism exploitation. Currently, many tour operators bring visitors to observe the tofu skin-making process, enjoy the product on the spot, and buy specialties to take home. This transforms the traditional craft into a unique cultural and culinary tourism product, contributing to promoting the image of Vinh Long.

The preservation of traditional techniques in My Hoa Tofu Skin village is evident in the persistent adherence to manual processing methods across generations. The cultural factor is affirmed through its role in vegetarian cuisine, folk beliefs, and community life. However, the risk of decline remains due to the younger generation's reluctance to take over, limited consumer markets, and the physical demands of the work, as cited by Le Dan Nam (2024) in the article "A Hundred Years of 'Burning Fire' at My Hoa Tofu Skin Village, Vinh Long."

3.3. Participation of Government, Businesses, and Community

Government Participation: Recognition and Conservation: Local authorities proposed and successfully had the My Hoa Tofu Skin making profession recognized by the Ministry of Culture, Sports and Tourism as a National Intangible Cultural Heritage (2023). This is a vital turning point, confirming the craft's cultural value and elevating its brand. Brand Building Support: The Provincial People's Committee, Department of Science and Technology, and relevant agencies have supported the village in registering the collective trademark "Binh Minh Tofu Skin," creating a legal basis for brand protection. Encouraging Craft Village Tourism: The government, in coordination with the tourism sector, integrates the craft village into sightseeing and experience tours, promoting the product while opening additional consumption channels. Support Policies: Programs are in place for food safety training, preferential loan support, and participation in trade fairs and promotion activities. However, the policies are still dispersed and have not created a strong breakthrough to elevate the product for larger markets and export.

FULL TEXTS BOOK

Role of Businesses: Consumption and Distribution: Some businesses specializing in vegetarian food, restaurants, and supermarkets have established links for tofu skin consumption. However, the scale of this linkage is not yet broad, mainly stopping at traditional traders and small-scale restaurants. Processing and Packaging Investment: Currently, there is a lack of investment from large businesses in modern processing, preservation, and packaging technology. This is a major limitation, making it difficult for the product to expand beyond traditional markets. Cooperation Potential: If food processing enterprises (e.g., drying, vacuum sealing, standard packaging) get involved, the product will qualify for entry into supermarkets, retail chains, and/or export.

Role of the Community: Preservers of the Craft: The 30–50 households and over 200 main workers are the core force directly sustaining the craft village. They both produce and pass the craft down to their children, strictly maintaining the traditional manual methods. Spirit of Cohesion: The residents maintain a certain level of linkage through cooperative groups, sharing raw materials, and collectively upholding product reputation. Difficulties: Many producing households remain small-scale, lacking uniformity in food safety and hygiene procedures, and capital for technological improvements. A segment of the youth is leaving the village and is unenthusiastic about the craft due to the demanding work and low income.

3.4. Current Status of Craft Village Tourism Promotion and Development

Current Promotional Activities: Through Mass Media: The Tofu Skin craft has been covered by many newspapers, magazines, and e-portals, especially since its recognition as a National Intangible Cultural Heritage (2023). This is an effective form of promotion, enhancing brand recognition. Through Fairs and Events: The product has participated in several agricultural and regional specialty fairs, helping to introduce it to tourists and traders inside and outside the province. Through Local Tourism: Some tour packages offered by Vinh Long Province and travel agencies have incorporated the "Tofu Skin Craft Village" destination into their itineraries. Visitors are shown the production process, participate in the skimming experience, and purchase products to take home.

Achieved Results: Creating a Tourism Highlight: The craft village has become one of Vinh Long's characteristic cultural and culinary destinations, alongside ecological garden tourism spots. Increased Product Consumption: The combination of visiting and shopping provides producers with an additional outlet, allowing them to sell products directly to tourists, thus increasing value compared to wholesale. Brand Affirmation: The heritage title and collective trademark have enhanced the product's prestige and affirmed its traditional cultural value.

Existing Limitations: Small Scale: Craft village tourism is still largely spontaneous, lacking specialized visitor areas, and infrastructure (workshops, parking lots, rest stops) remains limited. Lack of Ancillary Tourism Products: There has been insufficient exploitation of complementary service products such as vegetarian cuisine, processing workshops, souvenirs, or historical narratives to retain visitors. Non-Synchronized Promotion: Communication efforts are fragmented, primarily relying on press coverage and word-of-mouth, without fully leveraging digital channels (websites, social media, tourism e-commerce). Weak Linkage: There is a lack of tight coordination among producing households, travel agencies, and the government to form a cohesive craft village tourism value chain.

4. PROPOSALS FOR THE CONSERVATION AND DEVELOPMENT OF THE TOFU SKIN CRAFT VILLAGE IN VINH LONG PROVINCE

Developing craft villages in conjunction with tourism activities not only brings economic benefits to the local community but also contributes to the conservation and promotion of traditional cultural values. In Vinh Long, craft village tourism has developed over many years. However, the local development of craft village tourism remains limited and is not commensurate with its potential. Vinh Long possesses many typical traditional craft villages, such as Mang Thit Pottery Village (dubbed the "Kingdom of

FULL TEXTS BOOK

Bricks and Tiles"), Cu Lao May Rice Paper Village (Tra On), Long Ho Conical Hat Weaving Village, and My Hoa Tofu Skin Village (Binh Minh). Other craft villages include the Fish Sauce making village on An Binh Islet, Phuoc Dinh Yellow Apricot Village, and the rice noodle/vermicelli making villages. Clear orientations, long-term strategies, and sustainable development plans are needed in the local tourism development direction to enhance the efficiency of tourism exploitation.

4.1. Research Model

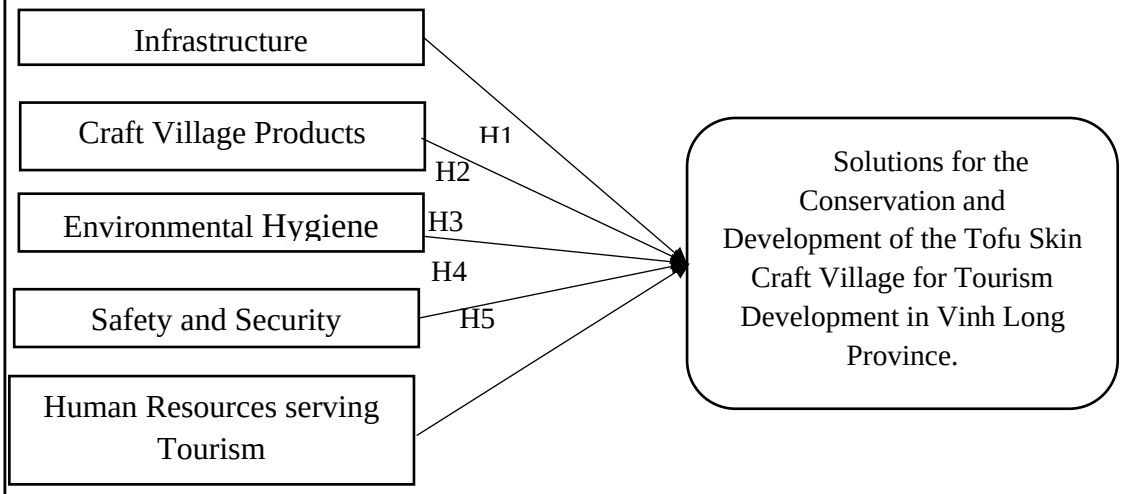


Figure 1. Research Model for Solutions for the Conservation and Development of the Tofu Skin Craft Village to Serve Tourism Development in Vinh Long Province

Firstly, it is necessary to promote the diversification of tourism products at craft villages to increase tourism revenue, push the development of community-based tourism, honor artisans, and offer numerous experiential activities for tourists. Additionally, attention must be paid to linking with other craft villages and attractive local attractions to extend the length of stay for tourists and boost tourism revenue at the craft villages. However, a sound "One Village One Product" model should be established to avoid repetition and prevent visitor fatigue.

Secondly, the infrastructure and technical facilities serving craft village tourism destinations need to be developed. Most traditional craft villages in Vinh Long are located in rural and mountainous areas, where conditions for tourism development are very limited. Therefore, it is essential to upgrade national highway routes and internal roads to facilitate easy access for tourists; establish and complete communication systems; expand accommodation and dining services that are close to nature; and upgrade health and post office systems to meet the needs of tourists at the craft villages.

Thirdly, focus must be placed on human resource training, especially personnel with tourism professional qualifications. Local authorities should implement policies to attract and develop human resources and open tourism vocational training classes for residents. The local workforce is a valuable resource, and if properly trained, it will be highly effective in satisfying the needs of tourists.

Fourthly, there is a need to strengthen and promote the brand and image. Increase marketing activities to introduce tourism, particularly local craft village tourism, nationwide. Establish a program for a Craft Village Tourism Week. This provides an opportunity for local tourism businesses to meet and exchange experiences, and it is also a chance to promote the craft village tourism brand to international friends.

Furthermore, regarding management by various levels of government, a specialized agency should be established to manage tourism activities. Local authorities nationwide need to research and set long-

FULL TEXTS BOOK

term development directions for tourism associated with craft villages, and strengthen inter-sectoral and inter-regional linkages to enhance the effectiveness of tourism exploitation. Additionally, importance must be placed on raising the awareness of the local community regarding the conservation and promotion of traditional values through tourism activities; paying attention to preserving the beauty of farmers' cultural behavior, safeguarding the spiritual and traditional values, and the good customs and practices of the local community; and renovating and protecting architectural works of historical and cultural significance in the traditional craft village.

4.2. Research Methodology

4.2.1. Data Collection Methods

Secondary data were collected from books, newspapers, and the Internet regarding issues related to traditional craft villages and craft village tourism. From the collected data, the study proceeded to analyze, evaluate, and synthesize the information to address the research problem.

The questionnaire survey is a method for collecting primary data by designing a questionnaire with predetermined content and a specific number of questions related to the research subjects, followed by collecting data by requesting the surveyed subjects to answer the designed questions.

4.2.2. Data Analysis Methods

Primary data collected through the online survey format were coded, entered, and analyzed using the SPSS 20.0 for Windows software. The data analysis methods utilized from the software include: Descriptive Statistics, Scale Reliability Analysis, Exploratory Factor Analysis (EFA), and Multiple Regression Analysis.

CONCLUSION

The Tofu Skin production village is one of the typical traditional craft villages in Vinh Long Province, bearing the characteristic cultural identity of the Mekong Delta region. The craft village not only holds economic value but also possesses immense potential for exploiting and developing types of cultural tourism, especially craft village tourism and community-based tourism. However, the survey results indicate that the level of participation in tourism activities by local residents in the village is quite limited. The main reasons are the residents' insufficient awareness of the benefits of linking tourism development with the craft village, coupled with the local authorities' unsynchronized attention to tourism development in the traditional craft village. Tourism promotion and marketing efforts, as well as the cooperation of travel agencies in developing and operating craft village tour routes, remain weak, consequently failing to attract a stable number of visitors and diversify tourism products.

Furthermore, tourist satisfaction when visiting the Tofu Skin craft village is still low, particularly concerning "infrastructure and technical facilities" and "quality of services and products." Issues that need prioritized improvement include: shopping services, product display areas, parking lots, public restrooms, and the internal transportation system. It can be affirmed that, with its existing potential and strengths, if appropriate conservation and development solutions are implemented, coupled with synchronized investment from the government and the community, the Vinh Long Tofu Skin craft village can absolutely become a unique tourist destination, attracting a large number of domestic and international visitors, thereby contributing to local socio-economic development and the preservation of the region's traditional cultural values.

REFERENCES

Pham Thi Thu Thuy (2023). Promoting the Value of Ninh Binh Craft Villages in Association with Sustainable Tourism Development. Journal of Science, Hoa Lu University. pp. 16-24

FULL TEXTS BOOK

Phung Van Thanh (2022). Development of the Non Nuoc Stone Fine Arts Traditional Craft Village. PhD Dissertation, University of Economics - The University of Da Nang.

National Assembly (2017). Law on Tourism No. 09/2017/QH14 issued on June 19, 2017, Hanoi. Thai Doan Hong (2022). Research on Factors Affecting the Development of Enterprise Human Resources: The Case of Tourism Enterprises in Ho Chi Minh City. PhD Dissertation, Tra Vinh University.Tra Vinh.

The Prime Minister (2011). Decision No. 2473/QĐTTg dated December 30, 2011, on approving the Vietnam Tourism Development Strategy up to 2020, vision to 2030.

Hoang Van Chau, Pham Thi Hong Yen & Le Thi Thu Ha (2007). Vietnam's Tourist Craft Villages. Hanoi. Statistical Publishing House.

Martin Merino M. (2021). Tourism and economic development: concept, evolution, and validity. Cambridge Open Engage. pp. 1-24. https:// doi:10.33774/coe-2021-st1vm.

Kh, Q. U. A., & Ngh, N. G. (2012). Developing Traditional Craft Villages in Association with Tourism in Hanoi.

Nguyen, M. T. (2016). Developing Craft Village Tourism in Dong Thap Province. Dong Thap University Journal of Science, 20(20),102–109.

Nghia, N. T. M., Van, N. T. T., & Hoa, L. V. (2019). Smart Tourism Destinations: Concepts and Current Research Trends. Hue University Journal of Science: Economics and Development, 128(5A),129–146.

Nguyen Thi Thuy Trang. (2025). Theoretical Basis of Cultural Tourism and Cultural Tourism Development. VietnamIntegrationE-Journal,362,75–80. https://doi.org/10.62829/vnhn.362.75.80

Hieu, N. T. (2019). Developing Spiritual-Cultural Tourism in the Historical-Cultural Relic, Scenic Spot, and Ba Den Mountain Tourism Area, Tay Ninh Province. Journal of Science (HCMUE),14(8),125.

Thi, H., Huong, T., & Hai, T. Q. (2016). Application of Analytic Hierarchy Process (AHP) and Geographic Information Systems (GIS) for Comprehensive Assessment of Tourism Resources in the Central Highlands. VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences, 32, 1–11.

Hi, M., Kinh, K., Issues, T., & Tourism, C. V. (2024). Institute of Postgraduate Training, Dong Do University, Faculty of Economics and Rural Development, Vietnam National University of Agriculture, Theoretical Issues on the Development of Craft Village Tourism. 22(8), 1102–1112.

Hung, N. T. V., Ha, N. T., Thuc, N. T., & Huong, N. T. L. (2025). Evaluating the tourism appeal of traditional craft villages in Vietnam: A case study from the tourists' perspective in Thanh Hoa province. Edelweiss Applied Science and Technology, 9(5),2565–2576. https://doi.org/10.55214/25768484.v9i5.7518

Hong Long, P., Huyen Trang, L. T. (2022). Traditional Craft Village Tourism Development: Theoretical Basis, Practice, and Lessons Learned. Journal of Ethnology, 6, 53–62.

Thap, D., & Tri, M. (2020). Solutions for Developing Craft Villages in Association with Tourism in Dong Thap Province. 09, 154–164.

Truong, T. T., & Nguyen, T. N. (2024). Factors Affecting the Development of Agricultural Tourism in Phong Dien District, Can Tho City. CTU Journal of Science, 60(2), 200–213. https://doi.org/10.22144/ctujos.2024.262.

Trinh, N. T. T., Huyen, K. N., & Đao, N. H. (2018). Research on Experiential Tourism Demand of Can Tho City Residents. 54(7), 109. https://doi.org/10.22144/ctu.jvn.2018.130

Martin Merino M. (2021). Tourism and economic development: concept, evolution, and validity. Cambridge Open Engage. pp. 1-24. https:// doi:10.33774/coe-2021-st1vm.

FULL TEXTS BOOK

Sauders, M., Lewis, P. and Thornhill, A., 2010. Research Methods for Business Students. Finance Publishing House. Ho Chi Minh City, 710 pages.

Le Thi Thanh Yen, P. M. N. (2020). Conserving and Promoting the Values of Dinh Yen Mat Weaving Village in Tourism Activities. Social Sciences and Humanities, 78–87.

A PROPOSED RESEARCH MODEL OF FACTORS AFFECTING DOMESTIC TOURISTS' SATISFACTION TOWARD ACCOMMODATION SERVICES IN MĂNG ĐEN COMMUNE, QUẢNG NGÃI PROVINCE

Nguyen Vo Phuc Khang
Faculty of Political Science, Social and Humanities, Can Tho University, Vietnam
ORCID: 0009-0000-3366-6966

Assoc. Prof. Dr. Nguyen Thi Be Ba
Head, Department of History-Geography-Tourism, Faculty of Political Science, Social and Humanities, Can Tho University, Vietnam
ORCID: 0000-0001-6608-2609

ABSTRACT

In June 2025, the Standing Committee of the National Assembly of Vietnam passed Resolution 1677/NQ-UBTVQH15 merging the former Măng Đen township (Kon Tum province) with two neighboring communes to form the new Măng Đen Commune under Quảng Ngãi province. The merged commune spans nearly 40,000 hectares at an average elevation of about 1,200 m, with dense forests and a population around nine thousand (mostly ethnic minorities). A temperate climate, scenic waterfalls (e.g., Pa Sỹ) and lakes (Đắk Ke), and rich cultural diversity have made Măng Đen an emerging ecotourism destination. Domestic visitor numbers have soared from roughly 120,000 in 2021 to over 1 million in 2024 (Kon Tum Provincial People's Committee, 2023). This rapid growth provides economic opportunities but raises concerns about service quality in local accommodations and whether it meets tourists' expectations. It is essential to identify which factors most influence domestic tourists' satisfaction and their intention to return, as tourist satisfaction drives repeat visits and positive word-of-mouth (Chen & Tsai, 2007; Zeithaml et al., 2018).

This study develops a six-factor research model – reliability, assurance (staff service quality), tangibles, empathy, responsiveness, and perceived value – to examine determinants of domestic tourists' satisfaction with lodging services in Măng Đen. Drawing on the SERVQUAL framework (Parasuraman et al., 1988), expectation–confirmation theory (Oliver, 1980) and customer loyalty theory, a mixed-methods approach was employed: qualitative field observations and interviews were conducted to contextualize and refine measurement scales, and a quantitative survey of domestic tourists (N = 150 valid responses) was carried out to test the proposed model. Data were analyzed using descriptive statistics, reliability analysis, exploratory factor analysis, and multiple regression.

The findings reveal that all six service-quality dimensions have positive impacts on tourist satisfaction, with perceived value emerging as the strongest predictor of overall satisfaction. In particular, tourists are most satisfied when they feel the lodging experience is "worth the money" relative to cost, and when staff are knowledgeable, friendly, and trustworthy (the assurance factor). The other dimensions – reliability of services, tangible facilities/amenities, empathy in customer care, and responsiveness to requests – also significantly contribute to satisfaction. The survey further shows that a large majority of domestic visitors report high satisfaction with Măng Đen's accommodation services, intend to revisit, and are willing to recommend the destination to others. Satisfaction was found to be strongly correlated with revisit intention, indicating that happier guests are more likely to return. Nonetheless, a small segment of guests remained uncertain about returning, suggesting that certain service aspects did not leave a deep impression on them. This highlights room for improvement in service quality to achieve consistently high satisfaction across all visitors.

FULL TEXTS BOOK

Based on the results, the study proposes practical solutions to enhance service quality and sustain tourist satisfaction and loyalty. These include investing in human resource training, improving service processes, upgrading facilities, offering competitive pricing and value-added experiences, and strengthening destination management and promotion. By addressing the factors affecting satisfaction, local stakeholders can better meet tourist expectations, encourage repeat visits, and build a positive destination image. The findings provide a scientific and practical basis for accommodation providers and local authorities in Măng Đen to formulate strategies that improve service quality in line with the area's sustainable ecotourism development goals.

Keywords: domestic tourist satisfaction; service quality; perceived value; revisit intention; Măng Đen; ecotourism

Introduction

Măng Đen is rapidly emerging as a prominent ecotourism destination in Vietnam's Central Highlands. Often dubbed the "second Đà Lạt," this highland region offers a cool climate year-round, lush pine forests, waterfalls, and distinctive local cultures. In recent years, tourism in Măng Đen has expanded dramatically, especially among domestic travelers seeking nature-based and cultural experiences. The administrative merger of Măng Đen into Quảng Ngãi province in mid-2025 further integrated the area into a broader provincial tourism strategy (Standing Committee of the National Assembly, 2025). Visitor arrivals have increased tenfold between 2021 and 2024, while the number of lodging establishments grew from a handful of family-run guesthouses to over 140 accommodations ranging from homestays and farmstays to resorts (Kon Tum Provincial People's Committee, 2023). This rapid development brings economic benefits but also poses challenges for maintaining service quality and tourist satisfaction. In the hospitality industry, customer satisfaction is a crucial determinant of repeat patronage and destination loyalty (Chen & Tsai, 2007). If visitors are dissatisfied with lodging services, they may not return and could spread negative feedback, harming the destination's reputation. Therefore, understanding what drives domestic tourists' satisfaction with accommodation services in Măng Đen is essential for local businesses and policymakers aiming to promote sustainable tourism growth.

Building on tourism service quality literature, the study focuses on how various service quality factors influence overall satisfaction and how satisfaction, in turn, affects tourists' intention to revisit. Prior research suggests that tourists' satisfaction is shaped by multiple dimensions of service quality (Parasuraman et al., 1988; Zeithaml et al., 2018) as well as the perceived value of the experience. Satisfied tourists are more likely to revisit and recommend destinations to others (Chen & Tsai, 2007). However, each destination has unique characteristics; thus, it is necessary to examine these relationships in the specific context of Măng Đen, which features predominantly small-scale, community-based lodging operations and a nascent tourism market. The key research questions are: (1) Which dimensions of lodging service quality best predict domestic tourist satisfaction in Măng Đen? and (2) Does tourist satisfaction lead to a higher intention to return (revisit intention) in this context?

This study contributes to the literature by developing and testing a context-specific model of tourist satisfaction for Măng Đen's accommodation sector. The results help identify strengths and weaknesses in local service provision and guide stakeholders in improving the quality of tourism services, thereby enhancing the competitiveness and sustainability of Măng Đen as a destination.

Research Model – 6H (from the thesis; no equations/no hypotheses)

This study adopts the six service-quality dimensions used in the thesis and tailored to the accommodation context of Măng Đen:

FULL TEXTS BOOK

1. Reliability (REL): Delivering services as promised (honoring reservations, on-time check-in/out, accurate information and billing).
2. Assurance (ASS): Staff competence, courtesy, trustworthiness; guests' sense of safety and security.
3. Tangibles (TAN): Physical facilities and ambience (room cleanliness and comfort, bathroom, lighting, Wi-Fi, shared spaces, landscape).
4. Empathy (EMP): Personalized care and attention to special needs (dietary requests, families with children, allergies, special occasions).
5. Responsiveness (RES): Speed and willingness to help; timely handling of requests/problems; proactive reminders.
6. Perceived Value (PV): Overall value for money considering quality, price fairness, and distinctive local experiences.

Exploratory factor analysis on the sample confirms this six-dimension structure (eigenvalues ≥ 1; cumulative explained variance ≈ 68.621%), consistent with the thesis scales.

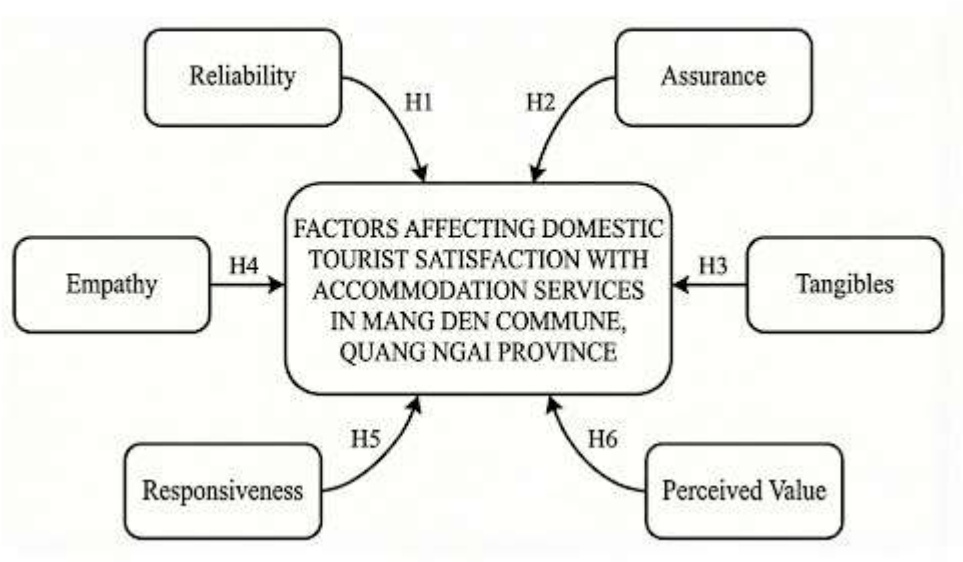


Figure 1. 6H Model – Service Quality Dimensions for Accommodation in Măng Đen

Methodology

Research Scope and Approach

The research focuses on domestic tourists who have used accommodation services in Măng Đen Commune, Quảng Ngãi province (formerly in Kon Tum province). The study examines the period of tourism development from 2015 to 2023 to provide context on growth trends, while primary data collection on tourist satisfaction was conducted in mid-2025. The scope is limited to lodging services (hotels, guesthouses, homestays, farmstays, resorts, etc.) and does not cover other tourism services such as food & beverage, transportation, or entertainment. By concentrating on the lodging sector, the study aims to isolate the factors within accommodation services that influence tourist satisfaction.

FULL TEXTS BOOK

The research adopted a mixed-methods design. First, qualitative methods were used to gain insights and tailor the theoretical model to the local context. The author conducted field observations and several in-depth interviews with local lodging managers and experienced travelers. This qualitative phase helped in understanding Măng Đen's unique service context and in refining the wording of survey measures (for example, adding items related to safety/hygiene and local cultural experience based on interview feedback).

Data Collection and Analysis

Next, the quantitative phase involved a survey of domestic tourists to empirically test the model. A structured questionnaire was developed, which included sections on respondent demographics and travel behaviour, their evaluations of various service quality attributes (grouped by the six dimensions), and their overall satisfaction and revisit intentions. Most evaluation items were measured on a five-point Likert scale (1 = very dissatisfied, up to 5 = very satisfied).

The survey was administered both in person (paper questionnaires given to tourists at selected hotels and homestays in Măng Đen) and online (via Google Forms distributed through social media and travel forums) to maximize reach. A non-probability convenience sampling was used, targeting domestic visitors who had stayed at least one night in Măng Đen during 2023–2025. A total of 150 valid responses were collected after filtering out incomplete questionnaires, which meets the sample size requirements for factor analysis and regression (Hair et al., 2010).

The collected data were analyzed using SPSS 20.0 software. The analysis proceeded through several steps: (i) descriptive statistics to summarize the sample profile and overall satisfaction levels; (ii) reliability testing (Cronbach's alpha) for each dimension; (iii) exploratory factor analysis (EFA) to verify the six-dimension structure; and (iv) multiple regression analysis to assess the impact of the six dimensions on overall satisfaction and to examine the relationship between satisfaction and revisit intention. Model significance, goodness-of-fit (R^2) and multicollinearity diagnostics were checked.

Results and Discussion

Profile of Respondents. The domestic tourists surveyed were diverse in age, regions of origin, occupations, and income levels. Most respondents were leisure travelers visiting Măng Đen for sightseeing, relaxation, and experiencing nature and local culture. Notably, over 70% were first-time visitors, underscoring the importance of converting first-timers into repeat visitors through satisfying experiences.

Tourist Satisfaction Levels. Overall satisfaction with lodging services in Măng Đen was high (mean ≈ 4.2/5). More than 90% of respondents said they would consider revisiting and would recommend Măng Đen to others. A small subset (≈ 8–10%) was neutral about returning, indicating that service experiences did not always leave a deep impression—an opportunity for continuous improvement.

Key Factors Influencing Satisfaction. Regression results show all six dimensions significantly and positively predict overall satisfaction ($p < .05$). Perceived value has the largest standardized effect, followed by assurance. Reliability, tangibles, empathy, and responsiveness also contribute meaningfully. These findings align with SERVQUAL-based research and highlight today's value-conscious tourists, who compare prices to quality and uniqueness of experience. Small, family-run providers in Măng Đen can differentiate by delivering authentic local experiences that heighten perceived value.

Satisfaction and Revisit Intention**.** Satisfaction strongly predicts revisit intention ($p < .01$). Visitors with higher satisfaction are far more likely to return; those unsure about returning typically reported only moderate satisfaction. Strengthening the six dimensions—especially perceived value and assurance—can shift more visitors into the "very satisfied" group and build loyalty.

FULL TEXTS BOOK

Conclusion and Recommendations

Măng Đen's rapid rise as an ecotourism hotspot requires service quality that meets or exceeds expectations. This study verifies six key factors affecting domestic tourist satisfaction with accommodation services and confirms that higher satisfaction increases revisit intention. Focusing on reliability, assurance, tangibles, empathy, responsiveness, and perceived value will enhance satisfaction and loyalty. Recommended actions include standardized procedures (reservations, check-in/out, housekeeping), continuous staff training (service, languages, safety, local-knowledge), preventive facility maintenance, transparent seasonal pricing with long-stay options, and co-created local experiences to lift perceived value. For local authorities, priorities include infrastructure upgrades, enforcement of safety/hygiene standards, environmental protection, support for SME upgrades and training, and coordinated destination marketing. Together, these actions will consolidate Măng Đen's image as a friendly, high-quality, sustainable destination and nurture a base of repeat domestic visitors.

REFERENCES

Chen, C. F., & Tsai, D. (2007). How destination image and evaluative factors affect behavioral intentions. *Tourism Management, 28*(4), 1115–1122.

Kon Tum Provincial People's Committee. (2023). *Report on tourism development in Kon Tum province 2018–2022.*

Oliver, R. L. (1980). A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. *Journal of Marketing Research, 17*(4), 460–469.

Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing, 64*(1), 12–40.

Standing Committee of the National Assembly. (2025). *Resolution 1677/NQ-UBTVQH15 on adjusting administrative boundaries of Kon Tum and Quảng Ngãi provinces*.

Zeithaml, V. A., Bitner, M. J., & Gremler, D. D. (2018). *Services marketing: Integrating customer focus across the firm* (7th ed.). McGraw-Hill Education.

FULL TEXTS BOOK

COMPARATIVE STUDY OF DRONE SURVEYING AND TOTAL STATION FOR PLOT BOUNDARY MEASUREMENT

Mahendrakar Hemanth Kumar[1] *, Pathangi Eswanth[2]`

[1] Asst. Professor in Civil Engineering, G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), Kurnool, Andhra Pradesh, India

[2] Asst. Professor in Civil Engineering, G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), Kurnool, Andhra Pradesh, India-518007

ABSTRACT

This project presents a comparative study between Drone Surveying and Total Station Surveying for plot boundary measurement. The study evaluates both techniques based on accuracy, time efficiency, cost, field applicability, and data output quality. Total Station surveying, known for its high precision, is traditionally preferred for cadastral and legal boundary works. Drone surveying, utilizing UAV-based photogrammetry, offers rapid data collection, high-resolution imagery, and ease of mapping large areas. The methodology includes conducting both surveys on the same plot, processing data through photogrammetry and survey software, and comparing extracted boundary coordinates and area calculations. Results indicate that Total Station provides higher point accuracy, while drone surveying significantly reduces field time and offers richer spatial datasets. The study concludes that drone surveying is optimal for large and inaccessible terrains, while Total Station remains the preferred method for high-precision legal boundary measurement. A hybrid approach enhances the efficiency and reliability of boundary mapping.

Keywords: Land, Drone, Total Station, Data Acquisition, Orthomosaic and 3D Model Image.

1. Introduction

Accurate plot boundary measurement is essential for land administration, property documentation, infrastructure development, and engineering projects. Traditional methods such as the Total Station have long been used due to their precision and reliability. However, technological advancements have introduced Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)/Drones as a modern surveying tool capable of capturing high-resolution spatial data quickly.

This project presents a comparative study between Drone Surveying and Total Station Surveying, focusing on accuracy, efficiency, time consumption, cost, and field applicability for plot boundary measurement.

FULL TEXTS BOOK



Fig: Drone Flying

2. Objectives

- To conduct plot boundary measurement using Total Station.
- To perform UAV photogrammetric surveying of the same plot.
- To compare the accuracy of both techniques.
- To analyze the operational efficiency and cost-effectiveness.
- To recommend the most suitable method for different survey conditions.

3. Literature Review

Early studies established the potential of UAV photogrammetry as an efficient alternative to traditional ground-based surveying methods. Eisenbeiss (2009) demonstrated that UAV-mounted cameras can achieve centimeter-level accuracy through structure-from-motion (SfM) algorithms, enabling detailed topographic reconstruction. This foundational work paved the way for extensive research on the practical applications of UAVs in land surveying, infrastructure monitoring, and environmental mapping.

Recent studies underline the accuracy potential of UAV surveys compared to total station and GNSS methods. Colomina & Molina (2014) highlighted that drone-based photogrammetry can achieve comparable accuracy to conventional surveying for small- and medium-scale mapping projects when proper ground control points (GCPs) are used. Turner et al. (2012) analyzed UAV imagery for environmental monitoring and reported geospatial accuracy reaching up to 2–5 cm, confirming the suitability of UAVs for engineering applications such as earthwork calculations, land parcel measurement, and construction progress monitoring.

Another important research trend involves comparing UAV-based surveying with traditional techniques. Rajesh et al. (2020) conducted a comparative study of UAV photogrammetry and total station surveying

FULL TEXTS BOOK

for boundary measurement and found that drones significantly reduced survey time by 50–70% while maintaining acceptable accuracy levels. Similar work by Siebert & Teizer (2014) observed that UAV data collection is not only faster but also safer, particularly in hazardous environments such as steep slopes, wetlands, or construction zones.

However, several limitations continue to be reported in literature. UAV data accuracy is highly affected by flight altitude, camera sensor quality, lighting conditions, and wind disturbances (Hugenholtz et al., 2016). Regulations and airspace restrictions also impact the scalability of drone surveying, as pointed out by Zhang & Kovacs (2012). Additionally, dense vegetation and shadowed areas may reduce the accuracy of photogrammetry-based point clouds, making LiDAR-equipped UAVs more suitable for such terrains (White et al., 2013).

The use of UAV LiDAR has gained traction in recent years. Studies by Glennie et al. (2019) show that UAV-LiDAR systems provide superior ground penetration in forested areas and generate highly accurate digital terrain models (DTMs) with minimal manual editing. Although more expensive, LiDAR-equipped drones are increasingly used in highway design, forestry, utility inspections, and flood modeling.

Overall, the literature shows that UAV surveying has matured significantly and is now considered a mainstream tool in geospatial science. Continuous improvements in sensors, batteries, AI-based image processing, and automated flight planning are expected to further expand the applications of drone-based surveying. While challenges such as regulatory constraints, weather dependency, and data processing time persist, existing studies consistently conclude that UAV surveying offers a reliable, efficient, and cost-effective alternative to traditional surveying methods, particularly for medium-scale mapping, volumetric studies, and infrastructure monitoring.

4. Methodology

4.1 Study Area

A rectangular/irregular plot selected for boundary measurement.

4.2 Equipment Used

- **Drone**: Quad-copter with RGB camera
- **Total Station**: Electronic Total Station (1”–5” accuracy)
- **Accessories**: GCP markers, prism pole, tripod, data collector

4.3 Data Collection Steps

A. Total Station Survey

1. Setup instrument at station point.
2. Perform instrument orientation.
3. Mark and measure each boundary point.
4. Record angles, distances, and coordinates.

B. Drone Survey

1. Establish Ground Control Points.
2. Flight planning (altitude, overlap, speed).
3. Conduct aerial survey.
4. Import images into photogrammetry software.

FULL TEXTS BOOK

5. Generate orthomosaic and extract boundary coordinates.

4.4 Data Processing

- Total Station data processed using survey software.
- Drone images processed using photogrammetry software.
- Boundary lines extracted from both datasets.

5. Results and Comparison

5.1 Accuracy Comparison Table

1. Total Station: Very precise, typically ±2 cm.
2. Drone: Slightly less precise, ±3–5 cm

Parameter	**Total Station**	**Drone Survey**
Horizontal Accuracy	±10 mm	±20–40 mm
Vertical Accuracy	±8 mm	±15–30 mm
Boundary Length Error	Minimal	Slight variation
Area Calculation Error	Very low	Low

5.2 Time Consumption

1. Total Station: Slower, manual setup and point-by-point measurement.
2. Drone: Faster, automated data capture.
3. Drones reduce survey time drastically.

Task	Total Station	Drone
Field Data Collection	High	Very Low
Data Processing	Moderate	Higher
Total Time	Moderate–High	Low–Moderate

5.3 Cost Comparison

1. Total Station: Higher due to labor-intensive fieldwork
2. Drone: Lower manpower needs, reduced costs
3. Drones are more economical for expansive projects.

Cost Component	Total Station	Drone
Equipment Cost	Medium	High
Operational Cost	Low	Low
Personnel Requirement	2–3 persons	1–2 persons

FULL TEXTS BOOK

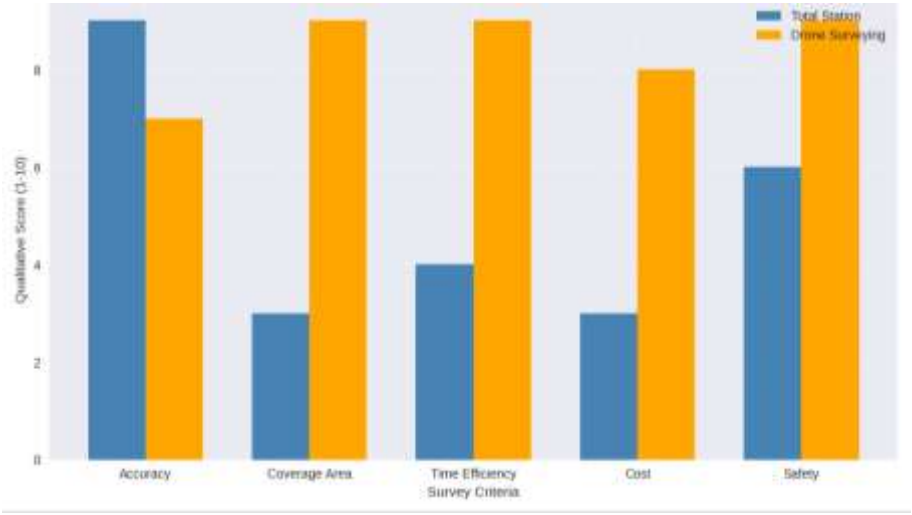


Fig: Comparison of Drone Survey and Total Station

6. Discussion

- **Total Station** delivers superior accuracy for small and medium-sized plots.
- **Drones** excel in large areas where speed and coverage are more important.
- UAV surveying is highly suitable for terrain that is challenging to access.
- Total Station remains preferable for legal boundary demarcation due to its precision.
- Drone data provides additional benefits such as orthomosaic imagery and 3D models.

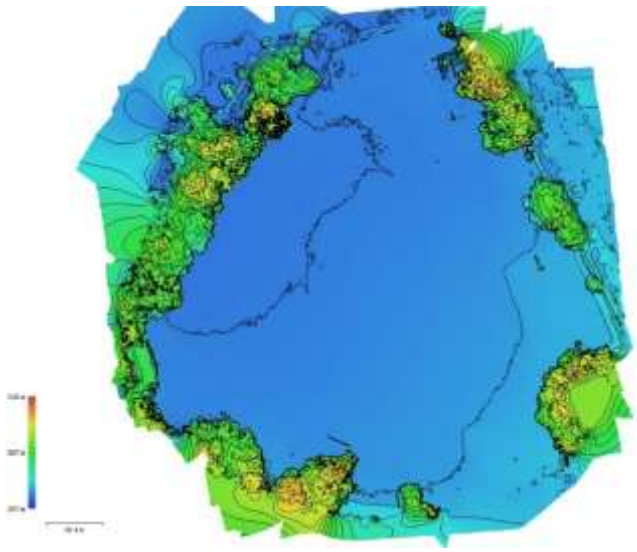


Fig: Orthomosaic Imaginary Map

7. Conclusion

Both methods have unique advantages:

- **Total Station** is ideal for high-precision tasks requiring legally acceptable accuracy.
- **Drone Surveying** is advantageous for time efficiency, larger spatial coverage, and additional mapping outputs.

FULL TEXTS BOOK

For plot boundary measurement, a **hybrid approach** using UAVs for mapping and Total Station for ground truthing provides the best overall accuracy and efficiency.

REFERENCE

[1] Turner, D., Lucieer, A., & Watson, C. (2012). An automated technique for generating georectified mosaics from UAV imagery. Remote Sensing, 4(5), 1392–1410.

[2] Colomina, I., & Molina, P. (2014). Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: A review. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 92, 79–97.

[3] Nex, F., & Remondino, F. (2014). UAV for 3D mapping applications: a review. Applied Geomatics, 6(1), 1–15.

[4] Eisenbeiss, H. (2009). UAV Photogrammetry. ETH Zurich, Institute of Geodesy and Photogrammetry. (Doctoral Thesis)

[5] Gonçalves, J. A., & Henriques, R. (2015). UAV photogrammetry for topographic monitoring of coastal areas. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 104, 101–111.

[6] Biswas, S., Mukherjee, S., & Bera, S. (2020). Accuracy assessment of UAV-based photogrammetry compared with Total Station survey. International Journal of Remote Sensing, 41(12), 4511–4528.

[7] IS 7331:1974. Glossary of terms relating to survey and mapping. Bureau of Indian Standards (BIS), New Delhi.

[8] IS 1988:2021. Specifications for electronic total stations. Bureau of Indian Standards.

[9] IS 15988:2013. Geospatial Data Standards — Accuracy Standards for Survey Data. BIS.

[10] Awange, J. & Kiema, J. (2019). Geospatial Information: Models, Methods & Guidelines. Springer.

FULL TEXTS BOOK

A CRITICAL EVALUATION OF ULTRA-HIGH-PERFORMANCE CONCRETE (UHPC) FOR SUSTAINABLE STRUCTURAL APPLICATIONS

N.G. Kalyani Reddy

0000-0003-1651-6696

[1] Assistant Professor in Civil Engineering, G Pulla Reddy Engineering College, (Autonomous), Kurnool-518002 (A.P),

[2] Andhra University, PHD-Scholar, Department of Geo-engineering, Visakhapatnam-530003(A.P), India

ABSTRACT

Ultra-High-Performance Concrete (UHPC) represents a significant advancement in cementitious composites, offering superior mechanical strength, enhanced durability, and improved long-term performance compared to conventional concrete. As sustainability pressures intensify globally, UHPC is increasingly considered a revolutionary material capable of reducing structural dimensions, extending service life, and lowering maintenance needs. This paper critically evaluates the state-of-the-art developments, applications, and limitations of UHPC, emphasizing its environmental implications, mechanical performance, and practical challenges in large-scale adoption. A comprehensive literature review synthesizes findings on mechanical behavior, rheology, fiber reinforcement mechanisms, durability under aggressive environments, and life-cycle sustainability. The methodology adopts a mixed approach involving material property analysis, durability modeling, and comparative evaluation against conventional and high-performance concretes. Results demonstrate the potential reduction of structural member size by 30–60% using UHPC, a service life exceeding 150 years, and extremely low permeability. However, challenges such as high cement content, complex mix design, curing requirements, and elevated production cost hinder widespread adoption. The discussion offers critical insights into balancing UHPC's mechanical advantages with environmental concerns, proposing the incorporation of industrial by-products, optimized fiber content, and supplementary cementitious materials (SCMs) to develop greener UHPC formulations. The study concludes that UHPC has substantial potential for the future of resilient infrastructure, yet implementation strategies must prioritize sustainability, affordability, and large-scale manufacturability. Recommendations for future research include optimizing SCM-rich UHPC mixes, developing predictive durability models under climate change impacts, and establishing standardized curing regimes tailored for field application.

Keywords: Material property analysis, Fiber reinforcement, Durability, Life, Cost

1. Introduction

The rapid growth of global infrastructure has intensified the demand for materials capable of delivering high structural performance, longevity, and sustainability. Conventional concrete, despite being the most widely used construction material, faces limitations related to durability, cracking susceptibility, high maintenance needs, and vulnerability to aggressive environmental exposure. These shortcomings create a pressing need for next-generation materials with enhanced resilience, particularly in the context of climate change–induced stressors such as extreme temperatures, rising chloride concentrations, and accelerated deterioration.

Ultra-High-Performance Concrete (UHPC) has emerged as a transformative material that addresses several challenges faced by traditional concrete systems. Characterized by compressive strengths

FULL TEXTS BOOK

exceeding 150 MPa, extremely low porosity, and superior ductility due to fiber incorporation, UHPC enables the design of slender, lightweight, and long-lasting structural components. Applications ranging from bridge decks to precast façade elements and protective structures illustrate its versatility.

Figure 1: UHPC Microstructure and Fiber Bridging

Characteristic	Material Content	Water-to-Cement Ratio	Particle Packing	Aggregate Size	Air Voids	Pore Structure	Crack Control	Cracking Behavior
UHPC Microstructure	High cementitious material content	Low water-to-cement ratio	Optimized particle packing	Fine aggregates	Minimal air voids	Fine pore structure	N/A	N/A
Fiber Bridging Mechanism	Fiber dispersion	Crack initiation	Fiber activation	Bridging stress	Fiber debonding and pullout	Energy dissipation	Crack propagation control	Multiple cracking

However, while UHPC is often marketed as the future of civil engineering construction, its sustainability credentials require careful scrutiny. High cement and silica fume contents increase embodied CO_2, and curing processes typically demand controlled heat and humidity environments. These drawbacks highlight the need for balanced, critical research exploring UHPC's true benefits and limitations.

This paper presents a comprehensive evaluation of UHPC, focusing on its mechanical behavior, durability characteristics, environmental performance, and practical deployment challenges. It aims to contribute a holistic perspective essential for practitioners, researchers, and policymakers considering UHPC for future infrastructure.

2. Literature Review

2.1 Mechanical Properties

UHPC's superior mechanical properties originate from its densely packed microstructure and optimized mix design. Research consistently reports compressive strengths above 150–200 MPa and tensile strengths reaching 8–15 MPa due to steel or synthetic fiber reinforcement. Liang et al. (2022) demonstrated that hybrid fiber inclusion (e.g., steel + PVA) improves post-cracking behavior and energy absorption.

Compared with conventional concrete (30–40 MPa) and high-performance concrete (60–80 MPa), UHPC allows drastic reductions in cross-sectional dimensions, resulting in lighter and more efficient structural members.

2.2 Durability and Microstructure

UHPC is nearly impermeable because of its high packing density and low water–binder ratio (typically 0.18–0.22). Studies show chloride diffusion rates as low as 0.01×10^{-12} m²/s, representing a 100-fold improvement over conventional concrete. The dense matrix significantly reduces freeze–thaw deterioration, sulfate attack, and alkali–silica reactivity (ASR). Its microstructural refinement largely due to silica fume and ultra-fine quartz creates high resistance to environmental degradation.

Table 1. Comparison of Concrete Types and Key Properties

Property	Conventional Concrete (CC)	High-Performance Concrete (HPC)	Ultra-High-Performance Concrete (UHPC)
Compressive Strength (MPa)	25–40	60–80	150–200

FULL TEXTS BOOK

Tensile Strength (MPa)	2–4	4–6	8–15
Water Absorption (%)	5–12	3–6	<1
Chloride Diffusion ($\times 10^{-12}$ m²/s)	10–20	5–7	0.01–0.1
Modulus of Elasticity (GPa)	25–30	30–40	40–55

2.3 Sustainability and Environmental Concerns

While UHPC's long lifespan reduces maintenance and replacement cycles, its environmental impact remains a critical concern. The material uses up to 900–1000 kg/m³ of cementitious content, about 2–3 times more than typical concrete. Several researchers propose partial replacement with fly ash, ground granulated blast furnace slag (GGBS), metakaolin, and even rice husk ash to reduce carbon footprint without compromising performance.

Life-cycle analysis (LCA) studies show that UHPC becomes environmentally competitive only when long-term durability and reduced material volume are considered.

2.4 Applications and Global Trends

UHPC has been applied in pedestrian bridges, pre-stressed girders, façade panels, blast-resistant structures, and marine structures. Countries including France, South Korea, Germany, and the United States have established UHPC guidelines, while India is gradually adopting UHPC in pilot projects.

The literature reveals a strong potential for UHPC in harsh environments, although lack of standardization and high initial costs limit widespread adoption.

3. Methodology

This study adopts a hybrid research methodology integrating:

1. Critical Data Synthesis
   - Extraction of mechanical, durability, and sustainability data.
2. Comparative Performance Evaluation
   - UHPC properties are compared with conventional concrete (CC) and high-performance concrete (HPC).

Table 2. UHPC Mix Composition and Typical Proportions

Material	Typical Proportion (kg/m³)	Function
Cement	800–1000	Binding matrix
Silica Fume	200–250	Microstructure densification
Quartz Powder	300–350	Filler
Fine Sand	900–1000	Skeleton
Water	180–200	Hydration

FULL TEXTS BOOK

Superplasticizer	20–30	Workability
Steel Fibers	100–200	Tensile strength & ductility

3. Durability Modeling

○ Service life predictions based on chloride ingress, carbonation depth, and permeability metrics.

4. Material Optimization Review

○ Evaluation of SCM incorporation and its effect on mechanical properties.

The methodology ensures a balanced technical, environmental, and practical assessment of UHPC.

4. Results

4.1 Mechanical Performance

UHPC exhibits:

- Compressive strength: 150–200 MPa
- Tensile strength: 8–15 MPa (due to fiber bridging)
- Modulus of elasticity: 40–55 GPa
- Fracture energy: 3–5 times greater than HPC

These results confirm UHPC's potential to minimize cross-sectional dimensions while enhancing load-bearing capacity.

4.2 Durability Outcomes

Durability indicators demonstrate:

- Water absorption: < 1%
- Chloride penetration: extremely low
- Freeze–thaw resistance: > 300 cycles with minimal mass loss
- Sulfate attack resistance: negligible deterioration
- Carbonation: significantly slower than CC

These results reinforce UHPC as an excellent candidate for marine and aggressive environments.

4.3 Sustainability Findings

- UHPC's high cement content increases embodied carbon.
- However, when SCMs replace 30–50% of cement, CO_2 emissions decrease by up to 40%.
- Service life extension reduces life-cycle cost and environmental impact.

5. Discussion

The critical analysis reveals a trade-off between UHPC's unparalleled performance and its environmental burden. While UHPC offers exceptional strength and durability, its sustainability depends heavily on:

- Reducing cement content
- Using eco-efficient SCMs

FULL TEXTS BOOK

- Developing low-energy curing methods
- Optimizing fiber proportions

Furthermore, adopting UHPC in developing countries requires cost reduction strategies and large-scale industrial production. Despite the challenges, UHPC significantly enhances resilience against climate-driven deterioration, making it a strategic material for future infrastructure.

6. Conclusion

UHPC represents a breakthrough in civil engineering materials, providing extraordinary mechanical strength, enhanced durability, and extended structural service life. This paper concludes that UHPC is suitable for high-demand applications such as marine structures, bridges, and protective installations. However, environmental and economic challenges must be addressed before widespread adoption becomes feasible.

Future advances will depend on lowering cement consumption, incorporating industrial waste materials, improving curing practices, and standardizing global design guidelines. With continued innovation, UHPC has the potential to become a cornerstone of sustainable, resilient, and long-lasting infrastructure.

REFERENCES

1. Abbas, S., Nehdi, M., & Saleem, M. (2021). Ultra-high-performance concrete: Mechanical, durability, and microstructural properties. *Construction and Building Materials*, 284, 122–149.

2. Liang, X., Kong, X., & Chen, Q. (2022). Fiber synergy in UHPC: Mechanical and durability characteristics. *Cement and Concrete Research*, 156, 106–139.

3. Richard, P. & Cheyrezy, M. (2020). Composition and microstructure of reactive powder concrete. *Cement and Concrete Research*, 30(10), 1501–1511.

4. Wang, J., Shi, C., Wu, Z. (2023). Sustainability of UHPC and the role of supplementary cementitious materials. *Journal of Cleaner Production*, 399, 136–159.

5. Yoo, D., & Yoon, Y. (2020). Structural behavior of UHPC members and design recommendations. *Engineering Structures*, 224, 111–222.

FULL TEXTS BOOK

STRENGTH CHARACTERISTICS OF COCONUT FIBER ASH AS CEMENT REPLACEMENT IN CONCRETE

Mahendrakar Hemanth Kumar[1] *, M. Surya Prashanth[2], Pathangi Eswanth[3]

[1] Asst. Professor in Civil Engineering, G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), Kurnool, Andhra Pradesh, India

[2] Asst. Professor in Civil Engineering, Vignan's Lara Institute of Technology & Science, Vadlamudi, Guntur, Andhra Pradesh

[3] Asst. Professor in Civil Engineering, G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), Kurnool, Andhra Pradesh, India

ABSTRACT

The rising cost and environmental footprint of Ordinary Portland Cement (OPC) have motivated research into supplementary cementitious materials (SCMs). Coconut fiber ash (CFA), derived from agricultural waste, is one such promising material. This study investigates the effect of partial replacement of cement by CFA on the mechanical (especially strength) characteristics of concrete. Concrete mixes with varying CFA replacement percentages were cast and cured. Compressive strength, split tensile strength, and flexural strength were measured at different curing ages. The results indicate that up to a certain optimum replacement level, CFA can improve or maintain strength, but beyond that level, strength declines due to dilution effects and reduced workability. These findings suggest that CFA can be used as a sustainable SCM, with implications for green concrete production.

Keywords: Concrete, Cement, Coconut Fiber Ash, Workability, Strength Test.

Introduction:

Cement production contributes significantly to CO_2 emissions, and its cost is often a major component of construction expenditure. There is growing interest in using agricultural by-products as partial cement replacements to reduce environmental impact and cost. Coconut fibers, a by-product of the coconut industry, can be burned to produce ash. This ash has been found to contain pozzolanic components. Prior studies have shown that CFA can act as a supplementary cementitious material.

Coconut fiber, commonly known as coir, is extensively used in industries such as rope making, cushioning, and geotextiles. The disposal of leftover fiber residues often poses environmental challenges. Controlled incineration of this waste produces ash rich in silica, alumina, and other pozzolanic compounds, making CFA a potential partial replacement for cement in concrete. The pozzolanic reaction between CFA and calcium hydroxide in the hydration process can contribute to enhanced durability, improved microstructure, and reduced permeability of concrete.

This study focuses on examining the strength characteristics of concrete with coconut fiber ash replacing a portion of cement, aiming to determine the optimum replacement level that provides desirable performance. The investigation not only contributes to sustainable construction practices but also promotes the effective utilization of agricultural waste, reducing environmental burden and enhancing economic value in regions where coconuts are widely cultivated.

FULL TEXTS BOOK

Objectives: This paper aims to

1. Characterize the chemical and physical properties of CFA;
2. Examine its effect on workability and fresh concrete behavior;
3. Evaluate compressive, tensile, and flexural strength of concrete with different CFA replacement levels;
4. Identify optimal replacement percentage and discuss mechanisms for strength development and loss.

Literature Review

[1] Anifowoshe & Nwaiwu (2016) replaced OPC with CFA at 0–90% levels, and found that compressive strength increased up to 30% replacement. Studies report that CFA contains appreciable amounts of reactive silica (SiO_2) along with smaller quantities of alumina and iron oxides; the exact composition depends strongly on the origin of the fiber and combustion conditions (temperature, residence time, and post-treatment). Controlled combustion at moderately high temperatures (~600–800 °C) tends to produce silica-rich ash with higher pozzolanic potential, whereas uncontrolled burning can yield less reactive crystalline phases. Particle fineness (specific surface area) and amorphous silica content are key determinants of CFA reactivity.

[2] Wungko & Bindumathi (2017) studied concrete with both CFA and fly ash, examining workability and strength at curing ages up to 90 days. Strength generally declines as CFA proportion increases beyond an optimum. The decline is attributed to dilution of primary cementitious phases, lower early hydration, and sometimes insufficiently reactive ash if not finely processed. Multiple studies report strength reductions at 15% and above, although results vary with ash treatment and mix design.

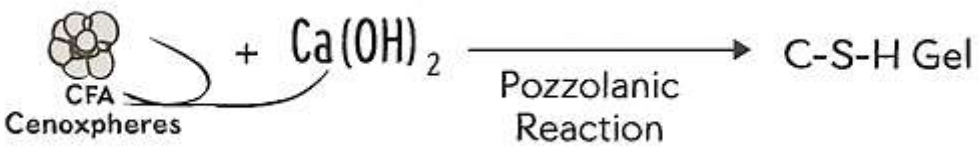
[3] The pozzolanic behavior of CFA arises from its oxide composition, particularly silica, which can react with calcium hydroxide to form additional C–S–H, enhancing strength. While much of the literature focuses on coconut fibers (rather than ash), reviews show that fibers can improve tensile and flexural properties up to certain dosages.

For example, combining CFA with Rice Husk Ash (RHA) showed promise: a small amount of CFA + RHA gave acceptable compressive strength in concrete. Increasing CFA content tends to reduce workability (slump), likely due to high surface area; adequate mix design and possibly superplasticizers might be needed. ([Jetir][5])

3. Materials and Methods

3.1 Materials

- Ordinary Portland Cement (OPC) conforming to relevant standards (e.g., IS 12269 or equivalent).
- Coconut fibers collected from local sources, cleaned, dried, and burnt in a furnace at ~600–700 °C to obtain ash. This ash is sieved (e.g., through 150 μm) for use.
- Well-graded fine and coarse aggregates conforming to relevant standards.
- Clean, potable water; water-reducing admixture (optional) for workability if needed.



FULL TEXTS BOOK

3.2 Mix Design

- Concrete mixes are designed with a control (0% CFA) and several replacement levels (e.g., 5%, 10%, 15%, 20%, 30%). Prior studies used up to 90% but strength declines at high levels.
- Water-to-binder ratio (w/b) maintained constant (or adjusted slightly) to represent practical concrete mix.



Fig: Concrete with Replacement of Coconut Fiber Ash

3.3 Specimen Preparation and Curing

- Fresh concrete is mixed, cast into standard molds (e.g., 150 mm cubes, beams, cylinders).
- Workability measured (slump).
- Specimens cured under water (or in standard curing room) for different ages: 7, 14, 28 days as per design.

4. Results

4.1 Chemical and Physical Characterization of CFA

- Present oxide composition (SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, etc.) from XRF. For example, prior work has reported significant silica content, making CFA pozzolanic.
- Particle size distribution and specific surface area (if measured).
- Morphology (SEM) – appearance of ash, porosity, particle shapes.

4.2 Workability

- Slump values for different CFA replacement levels.
- Trend: likely reduction in slump as CFA increases, due to higher surface area and demand for water. This is consistent with literature.

4.3 Compressive Strength

- Strength values at 7, 14, 28 days for each replacement percentage.
- Expected behavior: Up to an optimum percentage (e.g., 10–30%), strength may be comparable or even slightly higher than control (depending on CFA quality). For instance, in Anifowoshe & Nwaiwu's work, 10–30% replacement showed increasing strength up to 90 days.
- Beyond optimum, reduction in strength due to dilution of cement, poor hydration, or weak interfaces.

FULL TEXTS BOOK

4.4 Split Tensile and Flexural Strength

- Present split tensile strength results vs CFA content and age.
- Flexural strength results (beams) at different curing ages.
- Discuss how CFA affects these strengths relative to compressive strength; any trade-offs.

Table: Results for coconut fiber ash replacement in concrete

CFA Replacement (%)	Compressive Strength (MPa) 7 Days	Compressive Strength (MPa) 28 Days	Split Tensile Strength (MPa) 28 Days	Flexural Strength (MPa) 28 Days
0% (Control Mix)	24.5	34.8	3.10	4.90
5% CFA	25.2	35.6	3.25	5.05
10% CFA	23.8	33.2	3.00	4.70
15% CFA	21.5	30.1	2.75	4.20
20% CFA	19.8	27.6	2.40	3.85

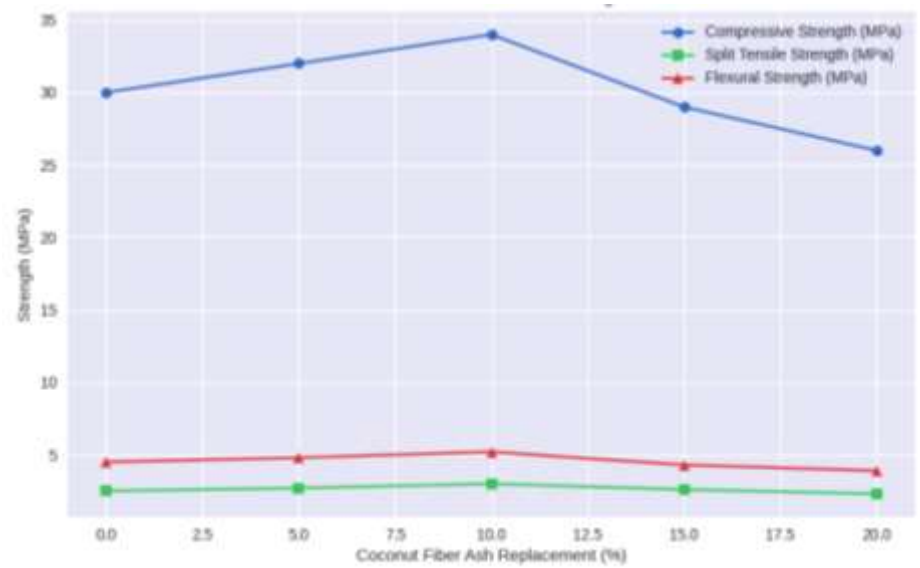


Fig: Strength Test for coconut fiber ash in replacement concrete

5. Discussion

At lower to moderate CFA replacement, pozzolanic reaction (SiO_2 from CFA reacting with $Ca(OH)_2$) contributes to strength gain over time. But as CFA percentage rises, dilution of cement reduces the amount of primary hydration, hurting early strength.

Increasing CFA reduces workability, making compaction harder, potentially causing voids, which negatively affect strength. Superplasticizers or optimizing mix design may mitigate this. Long-Term Strength Development because pozzolanic reactions are slower than primary cement hydration, strength

FULL TEXTS BOOK

gain at later ages (e.g., 56–90 days) may be more significant for CFA concrete. This aligns with literature showing increasing compressive strength over time for CFA mixes.

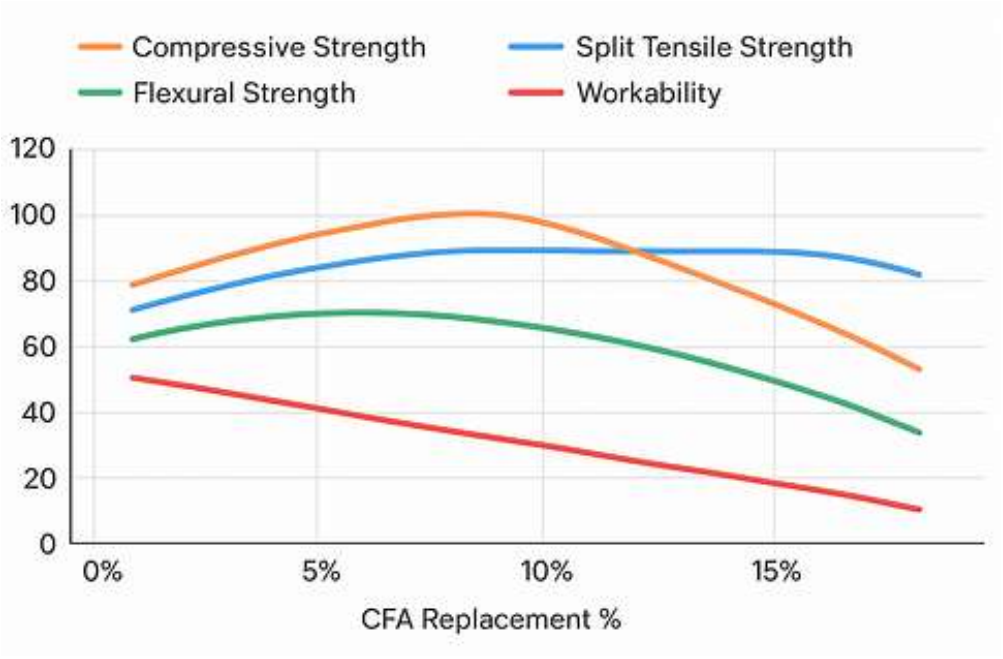


Fig: Strength Tests on CFA Replacement in Concrete

Based on results, an optimal CFA replacement level can be recommended. Many studies point to 5–20% (or up to 30%) as optimum for strength and workability balance.

Use of CFA reduces cement usage (thus CO_2 emissions), utilizes waste (coconut fibers), and may reduce cost, especially in regions with abundant coconut production.

Variability in CFA quality (due to burning temperature, source of fiber), lack of standardization, lower early strength, need for admixtures, potential durability issues (e.g., porosity, alkali reactivity) require further study.

6. Conclusions

- CFA is a promising supplementary cementitious material. Concrete with partial replacement of OPC by CFA demonstrates acceptable to enhanced strength within certain limits.
- Based on experimental results, the optimum replacement level of cement with CFA lies in the range.
- The reduced workability with higher CFA content is a key factor; mix design adjustments (e.g., use of superplasticizer) are necessary. Strength gain over time (especially beyond 28 days) suggests pozzolanic benefits.
- Using CFA can reduce cement demand and carbon footprint, while recycling agro-waste, making it environmentally advantageous.

Future Work:

Recommendations include durability studies (e.g., permeability, freeze-thaw, chemical resistance), standardization of CFA production (burning conditions, fineness), and optimization of mix design for both strength and workability.

FULL TEXTS BOOK

7. REFERENCES

[1] Anifowoshe, F. A., & Nwaiwu, N. E. (2016). The Use of Coconut Fibre Ash as a Partial Replacement for Cement. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 17(5), 1–11.

[2] Wungko, P. B., & Bindumathi, K. (2017). Examining Concrete Properties using Coconut Fiber Ash and Fly Ash as Partial Replacement for Cement. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)*, 46(5), 238–243.

[3] Experimental Study on Concrete Using Fly Ash and Coconut Coir (or Coconut Fiber Ash). ([Jetir][5])

[4] https://journalcjast.com/index.php/CJAST/article/view/1204?utm_source=chatgpt.com "The Use of Coconut Fibre Ash as a Partial Replacement for Cement | Current Journal of Applied Science and Technology"

[5] https://www.mdpi.com/2073-4360/15/5/1309?utm_source=chatgpt.com "A Review of the Use of Coconut Fiber in Cement Composites"

[6] https://www.atlantis-press.com/proceedings/first-escsi-24/126010456?utm_source=chatgpt.com "The Effect of Coconut Fiber Ash and Rice Husk Ash as Cement Substitutes on the Compressive Strength of Concrete Fck 20 | Atlantis Press"

[7] https://www.jetir.org/papers/JETIR2011337.pdf?utm_source=chatgpt.com "© 2020 JETIR November 2020, Volume 7, Issue 11, www.jetir.org (ISSN-2349-5162)"

FULL TEXTS BOOK

ALGORİTMİK KAMUSAL ALAN: SOSYAL MEDYA ÖNERİ SİSTEMLERİ ALTINDA HABERMAS'IN YENIDEN YAZIMI

ALGORITHMIC PUBLIC SPHERE: HABERMAS REWRITTEN UNDER SOCIAL MEDIA RECOMMENDATION SYSTEMS

Ferhat Atik, Ph.D.

Girne Amerikan Üniversitesi, İletişim Fakültesi, İletişim ve Medya Yönetimi Bölümü, Girne, KKTC

ORCID ID: 0009-0008-9089-9051

ÖZET

Bu makale, Habermas'ın kamusal alan kavramını algoritmik olarak kurgulanan medya çağında yeniden yorumlamakta ve Algoritmik Kamusallık Modeli (APM) adını verdiği yeni bir çerçeve önermektedir. Model, *içerik özelliklerinden*, *kullanıcı eğilimlerinden* ve *ağ bağlamlarından* hareketle, çevrimiçi tartışmaların *müzakere kalitesine* nasıl evrildiğini açıklayan bir iletişimsel süreç sunar.

Çalışma, müzakereci demokrasi, gündem belirleme, ağ geçitçiliği ve ayrıntılı düşünme modeli (ELM) gibi kuramlara dayanarak, algoritmik sıralama ve popülerlik göstergelerinin bireyleri *yüzeysel işlemeye* (peripheral-route processing) yönelttiğini ileri sürer. Yani kullanıcılar, fikirlerin içeriğinden çok etkileşim sinyallerine tepki verir hale gelir. Bu durum, kamusal söylemlerdeki *görüş çeşitliliğini daraltır* ve *gerekçelendirme yoğunluğunu* zayıflatır (Habermas, 1989; Petty & Cacioppo, 1986; Thorson & Wells, 2016).

Önerilen çok yöntemli araştırma tasarımı, üç aşamadan oluşur:
(a) Kontrollü "sahte kullanıcı" hesaplarıyla yürütülen büyük ölçekli bir algoritma denetimi,
(b) Argüman kalitesi ile algoritmik statüyü ayrıştıran ön kayıtlı 2×2 deney,
(c) Kamusal yorum dizilerinde müzakere kalitesini ölçen karma yöntemli iz sürme analizi.

Makale algoritmik ortamların müzakere olanaklarını kısmen geri kazandırabilecek üç *yönetişim aracı* önerir: maruziyet çeşitliliği sınırlamaları, sıralama mantığını açıklayan bildirimler ve kronolojik sıralama seçeneği (Helberger, 2019; Napoli, 2019).

APM, klasik iletişim teorisini günümüz platform pratikleriyle buluşturan, ölçülebilir ve uygulamaya dönük bir çerçeve sunarak dijital kamusallığın yeniden inşası için pragmatik bir araştırma programı önermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kamusal alan; algoritmik kürasyon; öneri sistemleri; müzakere; gündem kurma; ELM

ABSTRACT

This article reinterprets Habermas's concept of the public sphere in an era shaped by algorithmically curated media and proposes a new analytical framework called the Algorithmic Publicness Model (APM). The model outlines a communicative process that explains how online discussions evolve in terms of deliberative quality, drawing on content features, user orientations, and network contexts.

Building on theories such as deliberative democracy, agenda-setting, network gatekeeping, and the Elaboration Likelihood Model (ELM), the study argues that algorithmic ranking and popularity indicators steer individuals toward peripheral-route processing. In other words, users increasingly respond to engagement signals rather than the substantive quality of ideas. This dynamic narrows viewpoint diversity and weakens the intensity of justification within public discourse (Habermas, 1989; Petty & Cacioppo, 1986; Thorson & Wells, 2016).

The proposed multi-method research design consists of three components:
(a) a large-scale algorithm audit conducted with controlled "synthetic user" accounts,

FULL TEXTS BOOK

(b) a preregistered 2×2 experiment that disentangles argument quality from algorithmic status, and (c) a mixed-method trace analysis measuring deliberative quality across public comment threads.

Finally, the article suggests three governance tools capable of partially restoring deliberative conditions in algorithmic environments: exposure diversity constraints, notifications explaining ranking logic, and an optional chronological feed (Helberger, 2019; Napoli, 2019).

In conclusion, APM offers a measurable and practice-oriented framework that bridges classical communication theory with contemporary platform dynamics, proposing a pragmatic research program for the reconstruction of digital publicness.

Keywords: Public sphere; algorithmic curation; recommendation systems; deliberation; agenda setting; ELM

1. GİRİŞ

Dijital iletişim ortamlarının yükselişi, kamusal alanın yapısal mantığını yalnızca araçsal yönden değil, epistemolojik temelleri bakımından da dönüştürmüştür. Geleneksel medya düzeninde görünürlük, editöryel süreçler ve kurumsal gazetecilik normları aracılığıyla düzenlenen bir kıt kaynak niteliği taşırken, günümüz platformlarında görünürlük dağılımı büyük ölçüde algoritmik sıralama mekanizmaları tarafından belirlenmektedir. Bu dönüşüm, kullanıcıların maruz kaldığı içerik akışını yalnızca çeşitlilik açısından değil, aynı zamanda müzakere kalitesi, gerekçelendirme yoğunluğu ve karşı-görüşle temas bakımından yeniden şekillendirmektedir. Dolayısıyla Habermas'ın kamusal alan teorisinin dayandığı rasyonel-eleştirel tartışma zemini, artık veri odaklı, öngörücü ve optimizasyon mantığıyla çalışan yeni bir teknolojik altyapı içinde yeniden düşünülmelidir.

Habermas'ın kamusal alan için belirlediği koşullar—erişilebilirlik, kapsayıcılık, gerekçelendirme zorunluluğu ve kamusal akıl yürütme kültürü—esasen kurumsal yapıların şeffaflığı, hesap verebilirliği ve içerik seçiminin gerekçelendirilebilirliği üzerine kuruludur. Ne var ki dijital platformlarda görünürlük üretimi, kurumsal editöryel süreçlerle değil, kullanıcı etkileşimi tahminlerine, kişiselleştirme katmanlarına ve kullanıcı davranışından türetilen yüksek boyutlu veri modellerine dayanmaktadır. Bu durum, kamusal alanın işleyişinde hem demokratik hem bilişsel bir kayma yaratmaktadır: Kamusal tartışmaya katılım biçimsel olarak artmış görünse de, dikkat ekonomisinin dinamikleri içinde görünürlük eşitsizliği büyümekte; tartışmalar duygusal içeriklerin hızla yayıldığı, gerekçelendirmeden çok tepkiselliğin öne çıktığı bir yapıya evrilmektedir.

Bu çalışma, söz konusu dönüşümü yalnızca tanımlamakla kalmayıp **Algoritmik Kamusallık Modeli (AKM)** ile formelleştirmekte; içerik özelliklerinden müzakere kalitesine uzanan iletişimsel süreci ölçülebilir değişkenlere dönüştürmektedir. AKM, içerik ve kullanıcı özelliklerinin etkileşim-odaklı sıralayıcılar tarafından nasıl yeniden düzenlendiğini, bu düzenlemenin maruziyet çeşitliliğini nasıl daralttığını ve tartışma niteliğini hangi mekanizmalarla zayıflattığını açıklamayı amaçlamaktadır. Böylece Habermasçı idealler, günümüz platformlarının teknik gerçeklikleriyle karşılaştırılabilir hale gelmektedir.

Bu makalenin ikinci katkısı, öneri sistemlerinin kamusal akıl yürütme üzerindeki etkilerini sınamak üzere **çok yöntemli bir araştırma tasarımı** sunmasıdır. Algoritma denetimi, deneysel manipülasyon ve çevrimiçi iz analizi tekniklerini birleştiren bu tasarım, görünürlük tahsisi ile müzakere niteliği arasındaki ilişkileri nedensel ve gözlemsel yöntemlerle test etmeyi mümkün kılar. Üçüncü katkı ise, algoritmaların tümüyle ortadan kaldırılmasına gerek kalmadan kamusal tartışma koşullarını güçlendirebilecek pratik yönetişim araçları önermesidir.

Bu çalışma, platform çağında kamusal alanın işleyişini yeniden anlamak ve düzenlemek için hem kavramsal hem de metodolojik bir temel sunmakta; kamusal iletişimin geleceğine yönelik normatif bir çerçeve önermektedir.

FULL TEXTS BOOK

2. LİTERATÜR TARAMASI VE KURAMSAL ARKA PLAN

Dijital iletişim ortamları yalnızca teknolojik bir yenilik değil, iletişim kuramının temel kavramlarını yeniden tanımlamayı zorunlu kılan derin bir dönüşüm yaratmıştır. Kamusal alan, görünürlük, maruz kalma, gündem kurma, haber değerinin oluşumu, algısal seçicilik ve bilişsel işleme yolları gibi temel kavramlar; geleneksel kitle medya düzeninde belirli kurumsal ve normatif yapılara bağlı olarak açıklanabilirken, platform çağında bu kavramlar doğrudan algoritmik süreçler tarafından şekillendirilmektedir. Dolayısıyla literatürün klasik ekseni ile dijitalleşmenin getirdiği yeni gerçeklikler arasında köprü kurmak, modern iletişim biliminin en kritik gerekliliklerinden biridir.

Bu bölüm, kamusal alan kuramı, ağ tabanlı kapı bekçiliği, gündem kurma, bilişsel işleme modelleri, çevrimiçi müzakere literatürü ve algoritmik sistemlerin demokratik işleyiş üzerindeki etkilerini bütünlüklü bir çerçevede ele alır. Amaç yalnızca teorik bir arka plan sunmak değildir; aynı zamanda kamusal alanın dijital çağda nasıl yeniden düzenlendiğini, hangi bilişsel ve sosyal süreçler aracılığıyla dönüştüğünü ve öneri sistemlerinin bu dönüşümde oynadığı rolü açık bir mantıksal zincir hâlinde modellemektir.

Habermas'ın kamusal alan kuramı, tarihsel bağlamı içinde değerlendirildiğinde oldukça belirgin bir normatif beklenti taşır: bireylerin eşit erişimle tartışma zeminine katıldığı, fikirlerin içerik kalitesi ve gerekçeleri üzerinden değerlendirildiği ve ortak aklın kolektif biçimde inşa edildiği bir kamusal alan. Ancak literatür, özellikle son 20 yılda, bu idealin kitle medya düzeninde bile tam olarak gerçekleşmediğini; platform çağında ise kuramsal temelin daha da karmaşık bir hal aldığını göstermektedir. Çünkü dijital platformlar, içerik akışını kullanıcıların bilinçli tercihinden ziyade etkileşim olasılığını artırmaya yönelik matematiksel modellerle düzenler. Bu modeller, görünürlüğü kişiselleştirerek kamusal alanı ortak bir yüzey olmaktan uzaklaştırır; milyonlarca parçalı, kullanıcıya özel mikro-kamusallık üretir.

Bu dönüşüm yalnızca kuramsal değil, aynı zamanda metodolojik bir sorundur. Çünkü klasik medya araştırmalarında görünürlük, tartışma kalitesi, maruz kalma çeşitliliği ve gündem yoğunlaşması gibi kavramlar gözlemlenebilir ve ölçülebilir süreçlere dayanırken; algoritmik ortamda bu süreçler görünmez altyapılar içinde gerçekleşir. Bu nedenle dijital çağın iletişim araştırmaları, sadece kullanıcı davranışını değil, algoritmik düzenekleri de incelemeyi gerektirir. Bu yaklaşım literatürde giderek güçlenen "algoritmik yönetim", "platform kapı bekçiliği", "şeffaf olmayan sıralama süreçleri" ve "optimizasyon mantığının toplumsal etkileri" gibi kavramlarla temsil edilmektedir.

Bilişsel psikoloji literatürü ise dijital platformların etkileşim tasarımıyla doğrudan ilişkili önemli içgörüler sunmaktadır. ELM gibi işleme modelleri, kullanıcıların yüksek bilişsel yük altında iken içerik kalitesine değil, çevresel ipuçlarına (beğeni sayısı, sıralama konumu, görünürlük göstergeleri) duyarlı hale geldiğini göstermektedir. Bu bulgu, algoritmaların görünürlük tahsis ederken sosyal kanıt göstergeleri ile etkileşim sinyallerini ödüllendirmesiyle birleştiğinde, dijital tartışmaların neden yüzeyselleştiğini açıklayan temel yapılardan birini oluşturur.

Çevrimiçi müzakere literatürü, dijital ortamlarda tartışma niteliğini değerlendirmek için maruz kalma çeşitliliği, gerekçelendirme yoğunluğu, karşı-görüşle etkileşim ve nezaket gibi göstergelerin kritik olduğunu ortaya koymuştur. Platformların ekonomik modeli gereği duygusal ve kutuplaştırıcı içeriklerin hızla yayılması, bu göstergelerin çoğunu sistematik biçimde zayıflatmaktadır.

Bu kuramsal arka plan, Algoritmik Kamusallık Modeli'nin temellerini oluşturur. Bir sonraki alt bölümde, klasik kamusal alan kuramının dijital bağlamda nasıl dönüştüğünü daha ayrıntılı biçimde açıklayacağım.

2.1 Kamusal Alan ve Kurumsal Düzenin Dönüşümü

Habermas'ın kamusal alan teorisi, modern toplumda rasyonel-eleştirel tartışmanın belirli koşullar altında mümkün olabileceğini öne sürer. Bu koşulların merkezinde, fikirlerin içerik ve gerekçeleri üzerinden değerlendirilmesini sağlayan kurumsal düzenler, erişim eşitliği ve şeffaflık bulunur. Ancak dijitalleşme, bu kurumsal temeli derinden dönüştürmüştür. Kitle medyasının merkezi editöryel yapısı, platformların kullanıcı-verisine dayalı öngörücü mekanizmalarına yerini bırakmıştır. Böylece kamusal

FULL TEXTS BOOK

alanın düzenleyicisi artık gazetecilik normları değil, ticari çıkarlar doğrultusunda optimize edilen algoritmalardır.

Dijital platformlarda görünürlük, kullanıcı davranışının geçmişteki izlerine ve model tarafından tahmin edilen gelecekteki etkileşim olasılıklarına göre dağıtılır. Bu nedenle görünürlük kararları hesap verebilir ve denetlenebilir kurumsal süreçlere dayanmaz; aksine, kapalı kutu algoritmalar aracılığıyla uygulanır. Bu durum, platformların kamusal alan üzerinde üstlendiği rolün demokratik denetimini güçleştirir. Her kullanıcının farklı bir içerik akışıyla karşılaşması, ortak bir kamusal yüzeyin oluşmasını engeller. Böylece kamusal tartışmalar ortak bir referans yerine çoğul, parçalı ve bireyselleştirilmiş mikro-kamusallıklar üzerinden yürütülmeye başlar.

Habermas'ın öngördüğü bir diğer temel koşul, gerekçelendirme ilkesidir. Tartışmanın niteliği, argümanların kalitesi ve sunulan kanıtların gücü üzerinden değerlendirilir. Ancak dijital platformların optimizasyon mantığı, duygusal tepkiler, çatışma sinyalleri ve hızlı etkileşim üreten içerikleri ödüllendirdiğinden, gerekçelendirme yoğunluğu giderek azalır. Argüman gücü, yerini tepkiselliğe bırakır. Bu durum kamusal alanın epistemik temelini zayıflatır.

Kamusal alanın dijital dönüşümünü ele alan literatür, giderek artan bir şekilde platformların teknik altyapılarının demokrasi, katılım, çeşitlilik ve temsil üzerindeki etkilerine odaklanmaktadır. Napoli (2019), platformların "kamu yararı" ilkesini yeniden tanımladığını; Sunstein (2017) ise dijitalleşmenin yankı odası oluşumlarını hızlandırdığını vurgular. Gillespie (2018), platformların yeni bir "içerik bekçiliği" rejimi ürettiğini ortaya koyar. Bu rejim, klasik kamusal alanın işleyişini kökünden değiştiren bir düzenleme biçimidir.

Dijital çağda kamusal alan, artık kurumsal olarak değil, algoritmik olarak üretilen bir görünürlük rejimi içinde var olmaktadır. Bu alt bölüm, AKM'nin ilk boyutunu—kurumsal temelin teknolojik dönüşümünü—mantıksal bir çerçeveye oturtmuştur.

2.2 Gündem Kurma ve Ağ Kapı Bekçiliği

Gündem kurma literatürü, kitle iletişim araçlarının hangi meselelerin toplumsal dikkat alanına gireceğini belirleyen temel aktörlerden biri olduğunu göstermiştir. McCombs ve Shaw'ın erken dönem çalışmalarından itibaren bilinen temel sav, medyanın ne hakkında düşüneceğimizi belirlediği; bireylerin mesele önemini medya görünürlüğü üzerinden yapılandırdığıdır. Ancak bu kuramın modern dijital bağlamdaki işleyişi artık tek merkezli bir medya yapısından ziyade, çok katmanlı ve algoritmik olarak düzenlenen bir içerik dolaşım mimarisine dayanmaktadır. Dolayısıyla mesele görünürlüğü, haber odalarının kararlarından çok, öneri sistemlerinin dinamiklerine bağlı hale gelmiştir. Bu durum, klasik gündem kurma süreçlerinin yeniden yorumlanmasını gerektirir.

Dijital platformlarda gündem artık merkezi bir yapı tarafından belirlenmez; tersine kullanıcıların geçmiş davranışlarına, tahmini ilgi düzeylerine ve platformun ticari hedeflerine göre sürekli değişen bir akış tarafından şekillenir. Thorson ve Wells'in "curated flows" yaklaşımı tam da bu noktada önemlidir: modern medya ortamında gündem, bireysel düzeyde kişiselleştirilmiş bir akış olarak üretilir ve her kullanıcı potansiyel olarak farklı bir kamusal dünyanın içinde yaşar. Bu kişiselleştirme düzeyi, gündemin ortak bir toplumsal referans olarak işlevini zayıflatarak, kamusal alanın bütünlüğünü kırılgan hale getirir.

Ağ temelli kapı bekçiliği, bu dönüşümün yapısal mekanizmasını açıklar. Geleneksel kapı bekçiliğinde içerik seçimi profesyonel gazetecilerin kararlarına dayanırken, dijital platformlarda kapı bekçiliği, ağ üzerindeki düğümler arasında işleyen algoritmik süreçlere gömülüdür. Rieder ve Hofmann'ın vurguladığı gibi, platformlar içerik dolaşımını düzenleyen yeni türden bir altyapısal iktidar üretir. Bu iktidar hem görünür hem görünmezdir: görünürdür çünkü kullanıcı akışını doğrudan etkiler; görünmezdir çünkü karar mekanizmaları şeffaf değildir.

Ağ temelli kapı bekçiliğinin en kritik özelliği, ölçeklenebilir oluşudur. Bir haber editörünün etki alanı sınırlıyken, bir sıralama algoritmasının milyarlarca kullanıcıya aynı anda görünürlük dağıtabilmesi, etkiyi hem genişletir hem de derinleştirir. Bu nedenle görünürlük artık bir gazetecinin editöryel kararından değil, makine öğrenimi modellerinin öngörü gücünden doğar. Platformlar, kullanıcıların

FULL TEXTS BOOK

dikkatini elde tutmak için duygusal ve çatışmacı içerikleri daha görünür hale getirir; bu içerikler ağ içinde daha hızlı yayılır ve gündem yoğunlaşmasını artırır.

Bu süreç aynı zamanda yankı odalarının yapısal temelini güçlendirir. Algoritmalar, kullanıcıların mevcut ilgi ve tutumlarına benzeyen içerikleri önceliklendirirken, karşıt görüşlere maruziyeti azaltır. Bu durum, sadece gündemin daralmasına değil, aynı zamanda toplumsal kutuplaşmanın yapısal olarak derinleşmesine yol açar. Pariser'in "filter bubble" kavramı ile Sunstein'ın yankı odası analizleri birleştiğinde, algoritmik kapı bekçiliğinin kamusal alanı nasıl fragmente ettiği daha net anlaşılır.

Gündem kurma ve ağ temelli kapı bekçiliği literatürü, modern platform ekosisteminde görünürlüğün nasıl yeniden üretildiğini açıklayan kritik teorik temeli sağlar. Bu alt bölüm, AKM'nin ikinci boyutunu oluşturan "görünürlük mimarisi"ni kavramsal olarak netleştirmiştir. Bir sonraki bölümde, bu mimarinin kullanıcının bilişsel işleme biçimleriyle nasıl etkileşime girdiğini ele alacağım.

2.3 İkna ve İşleme Yolları (ELM)

Dijital platformların iletişim üzerindeki etkisini anlamak için en kritik kuramsal çerçevelerden biri, Petty ve Cacioppo'nun Ayrıntılı Düşünme Modeli'dir (ELM). Bu model, bireylerin iletileri iki temel bilişsel rota üzerinden işlediğini savunur: merkezi ve çevresel. Merkezi rota, argüman kalitesi, kanıt gücü ve mantıksal tutarlılık gibi içerik temelli unsurlara dayanırken; çevresel rota, mesajın biçimsel ipuçlarına, popülerlik göstergelerine, kaynak cazibesine ve sosyal kanıt niteliğindeki etkileşim sinyallerine dayanır. Dijital platformların mimarisi incelendiğinde, optimizasyon mantığının kullanıcıları sistematik biçimde çevresel işleme yönlendirdiği görülür.

Merkezi işlemeyi tetikleyen koşullar görece yüksektir: bireyin mesaja zaman ayırmak istemesi, bilişsel kaynaklarının elverişli olması ve iletinin kişisel olarak önemli bulunması gerekir. Ancak dijital ortamda kullanıcılar, çok hızlı akan ve bitmeyen bir içerik seline maruz kaldığından, bilişsel yük neredeyse sürekli yüksektir. Sürekli bildirimler, sonsuz kaydırma mimarisi, kısa biçimli içerik formatları ve yoğun duygusal çağrışımlar, kullanıcıların merkezi rota için gerekli bilişsel odağı kurmasını zorlaştırır. Dolayısıyla platform tasarımı, yapısal olarak çevresel işleme için daha elverişli bir zemin oluşturur.

Çevresel ipuçlarının gücü özellikle sosyal medya ortamında olağanüstü derecede artar. Beğeni, paylaşım, yorum sayısı, görüntülenme miktarı ve sıralama konumu gibi göstergeler, kullanıcının bir içeriğin güvenilirliğini veya önemini değerlendirirken başvurduğu hızlı kestirme yollar hâline gelir. Messing ve Westwood'un çalışmaları, sosyal kanıt sinyallerinin politik içeriklerde dahi argüman kalitesinden daha güçlü bir etki yaratabildiğini göstermiştir. Bu bulgu, algoritmaların görünürlüğü sıralarken popülerlik sinyallerini ödüllendirdiği platformlarda daha da kritik bir rol oynar.

ELM'nin dijital bağlamda en önemli katkısı, düşük kaliteli argümanların neden ve nasıl yüksek etki yaratabildiğini açıklamasıdır. Kullanıcılar, yoğun bilişsel yük altında hızlı karar alma eğiliminde olduğundan, içeriğin ayrıntılarını incelemek yerine yüzeysel ipuçlarına dayanır. Örneğin, bir içeriğin çok paylaşılmış olması, "herkes böyle düşünüyor" biçiminde bir sezgisel çıkarıma yol açar. Bu mekanizma, duygusal ve kutuplaştırıcı içeriklerin hızla yayılmasını kolaylaştırır. Algoritmalar ise bu içeriği daha görünür hâle getirerek döngüyü pekiştirir.

ELM ayrıca dikkat ekonomisinin psikolojik temelini de açıklar. Dijital platformlar, kullanıcının dikkatini elde tutmak için rekabet ettiğinden, duygusal yoğunluğu yüksek içerikler merkezi konuma yerleşir. Öfke, korku, şaşkınlık ve moral üstünlük hissi gibi duygular, bilişsel kestirme yollar üzerinden hızlı tepkiler üretir; merkezi işleme sürecini bypass eder. Bunun sonucu, tartışmaların gerekçelendirme yerine duygu aktarımına dayanmasıdır. Bu durum kamusal alanın niteliğini doğrudan zayıflatır; çünkü kamusal akıl yürütme, bilişsel emek gerektiren bir süreçtir.

ELM, algoritmik ortamda iknanın nasıl işlediğini açıklayan temel psikolojik çerçeveyi sağlar. Dijital platformlar, kullanıcıların çevresel ipuçlarına aşırı bağımlı hâle geldiği bir iletişim düzeni yaratmakta; bu düzen, içerik kalitesi ile görünürlük arasındaki ilişkiyi zayıflatmaktadır. Bu alt bölüm, AKM'nin bilişsel boyutunu açıklamış; bir sonraki bölümde çevrimiçi müzakere kalitesini belirleyen ölçütleri ayrıntılandıracağım.

FULL TEXTS BOOK

2.4 Çevrimiçi Müzakere Ölçütleri

Dijital ortamların kamusal tartışma üzerindeki etkisini anlamak için yalnızca görünürlük ve bilişsel işleme süreçlerine bakmak yeterli değildir; aynı zamanda tartışmaların niteliğinin hangi ölçütlerle değerlendirileceği de kavramsal bir çerçeve gerektirir. Çevrimiçi müzakere literatürü, dijital iletişimde "iyi tartışma"yı tanımlamak için bir dizi göstergenin kritik rol oynadığını ortaya koymuştur. Bu göstergeler arasında maruz kalma çeşitliliği, gerekçelendirme yoğunluğu, karşı-görüşle etkileşim, nezaket düzeyi, kanıt kullanımı ve argüman yapısının açıklığı yer alır. Bu ölçütlerin her biri, kamusal alanın epistemik gücünün nasıl şekillendiğini anlamak için gereklidir.

Maruz kalma çeşitliliği, çevrimiçi müzakerenin en önemli göstergelerinden biridir. Bakshy, Messing ve Adamic'in Facebook verisiyle yaptığı büyük ölçekli çalışma, kullanıcıların ideolojik olarak kendilerine yakın kaynaklara daha fazla maruz kaldığını ve platform algoritmalarının bu eğilimi pekiştirdiğini göstermiştir. Çeşitliliğin azalması, kullanıcıların alternatif görüşlerle karşılaşma ihtimalini düşürür; bu da tartışma kalitesini doğrudan zayıflatır. Karşı-görüş eksikliği, fikirlerin gerekçelendirilmesi yerine teyit edilmesini teşvik eder; bu durum yankı odalarının oluşumuna katkıda bulunur.

Gerekçelendirme yoğunluğu, argümanların niteliğini belirleyen temel ölçektedir. Bir tartışmada sunulan görüşlerin güçlü kanıtlarla desteklenmesi, mantıksal bağlam içinde açıklanması ve karşı argümanlara yönelik tutarlı yanıtlar üretilmesi, müzakere kalitesinin yükseldiği anlamına gelir. Ancak dijital platformlarda duygusal tepki üretmeye odaklanan içerik formatları—kısa videolar, sloganvari paylaşımlar, görsel sadelik—gerekçelendirme gerektiren karmaşık düşüncelerin dolaşımını zorlaştırır. Bu nedenle gerekçelendirme yoğunluğu giderek azalmakta, kullanıcılar hızla tüketilebilen tepkisel iletilere yönelmektedir.

Karşı-görüşle etkileşim de müzakerenin sağlıklı olup olmadığını belirleyen önemli bir göstergedir. Sağlıklı bir tartışma, yalnızca benzer düşünen bireylerin birbirini onaylamasıyla değil, farklı görüşlerin karşılaşması ve eleştirel bir biçimde değerlendirilebilmesiyle mümkündür. Ancak algoritmik kürasyon, kullanıcıların mevcut inançlarıyla uyumlu içerikleri görme olasılığını artırdığından, karşı-görüşle etkileşim sınırlanır. Bu durum, hem kutuplaşmayı artırır hem de müzakere niteliğini zayıflatır. Çünkü karşı argümanlara maruz kalmamak, bireyin kendi düşüncesini gerekçelendirme ihtiyacını azaltır.

Nezaket düzeyi ve söylem kalitesi de dijital müzakerenin önemli bileşenlerindendir. Araştırmalar, anonimlik ve platformların cezalandırma/ödüllendirme mekanizmalarının söylem tonunu doğrudan etkilediğini göstermektedir. Duygusal içerikler daha fazla etkileşim aldığı için, öfke, küçümseme ve alay içeren söylemler görünürlük kazanır. Bu durum, müzakereci demokrasi ilkeleriyle çelişir; çünkü rasyonel tartışma, saygı ve karşılıklı anlayış gerektirir.

Argüman yapısının açıklığı da değerlendirilmesi gereken bir göstergedir. Argümanın hangi öncüllere dayandığı, hangi sonuçlara ulaştığı, hangi kanıtlarla desteklendiği açıkça izlenebilir olmalıdır. Platformların hızlı tüketime dayalı tasarımı, bu tür yapılandırılmış iletilerin dolaşımını sınırlar.

Bu alt bölüm, çevrimiçi müzakere kalitesini ölçmenin yollarını ortaya koyarak AKM'nin normatif çerçevesini tamamlamıştır. Şimdi, tüm bu literatürü sentezleyen ana model olan **Algoritmik Kamusallık Modeli**ni detaylı olarak kurmaya geçiyorum.

3. ALGORİTMİK KAMUSALLIK MODELİ (AKM)

Dijital platformların kamusal alanın işleyişini dönüştürme biçimi, yalnızca görünürlük tahsisi veya bilgi dolaşımındaki değişimlerle sınırlı değildir; aynı zamanda iletişimin bilişsel, davranışsal ve toplumsal boyutlarını bütüncül bir yapıda yeniden şekillendirir. Bu dönüşümü açıklayabilmek için parçalı kuramsal yaklaşımların ötesine geçen, süreç odaklı ve ölçülebilir bir modele ihtiyaç duyulmaktadır. Algoritmik Kamusallık Modeli (AKM), tam da bu gereksinimden doğar. AKM, içerik özellikleri, kullanıcı profilleri ve ağ bağlamlarını; algoritmik sıralayıcıların işleyişi, sosyal kanıt göstergeleri ve platform tasarımının yönlendirici etkileriyle birleştirerek, çevrimiçi müzakerenin nasıl şekillendiğini sistematik bir süreç içinde açıklar. Model, kamusal alanda ortaya çıkan tartışma dinamiklerini, görünürlükten tutum değişimine uzanan çok katmanlı bir iletişim zinciri olarak ele alır.

FULL TEXTS BOOK

Modelin temel varsayımı şudur: Dijital platformlarda iletişim, artık içerik merkezli değil, algoritma merkezlidir. Bu nedenle kamusal tartışmanın niteliğini belirleyen temel mekanizma, kullanıcıların kendi aralarında kurduğu yatay etkileşim değil; platformun görünürlük tahsis eden dikey mimarisidir. İçerik üreticileri, takipçi ağları veya medya kuruluşları elbette belirli ölçüde etkili olmaya devam eder; ancak görünürlüğün nihai belirleyicisi, etkileşim olasılığını artırmayı amaçlayan öngörücü modellerdir. Bu modeller, kullanıcı davranışını sürekli izler, kategorize eder, tahmin eder ve bu tahminlere göre içerik akışını düzenler. Böylece kamusal alan, teknolojik altyapı içinde maddileşmiş bir tartışma zemini hâline gelir.

AKM'nin ikinci varsayımı, çevresel işleme yollarının dijital ortamda sistematik olarak güçlendiğidir. Sosyal kanıt göstergeleri, sıralama konumu, popülerlik sinyalleri ve duygusal yoğunluk içeren iletiler, kullanıcıların bilişsel süreçlerini merkezi işleme yerine yüzeysel kestirmelere yönlendirir. Böylece argüman kalitesi ile görünürlük arasındaki ilişki zayıflar. Duygusal etkileşim üreten iletiler, mantıksal gerekçelendirme gerektiren tartışmalara kıyasla algoritmik olarak daha avantajlı hâle gelir. Bu durum, müzakere niteliğini yapısal olarak düşüren bir mekanizmadır ve modelin orta katmanını oluşturur.

Üçüncü varsayım ise ağ bağlamının dönüştürücü rolüdür. Dijital platformlar, kullanıcıların karşılaşabileceği içerik havuzunu genişletmiş gibi görünse de, kişiselleştirme katmanları nedeniyle her kullanıcıya sunulan içerik fiilen daralır. Bu daralma, karşı-görüş maruziyetini sınırlayarak yankı odası etkilerini güçlendirir. Aynı zamanda görünürlük dağılımı, belirli içeriklerin hızla yoğunlaşmasına, diğerlerinin ise tamamen görünmez hâle gelmesine yol açar. Ağ bağlamı, böylece hem çeşitlilik hem de tartışma derinliği üzerinde belirleyici bir rol oynar.

AKM, bu üç varsayımı bir araya getirerek iletişim sürecinin dört aşamalı bir yapıda işlediğini savunur: (1) içerik ve kullanıcı girdileri, (2) algoritmik aracı mekanizmalar, (3) görünürlük ve maruziyet çıktıları ve (4) müzakere niteliği. Bu yapı, hem nedensel ilişkileri hem de kavramsal boyutları ölçülebilir hâle getirir. Dolayısıyla model, yalnızca teorik bir çerçeve sunmaz; aynı zamanda ampirik araştırmalar için uygulanabilir bir yol haritası işlevi görür.

AKM'nin en yenilikçi yönlerinden biri, Habermas'ın kamusal alan ilkelerini algoritmik bağlamda yeniden tanımlamasıdır. Erişilebilirlik, artık teknik erişimle değil görünürlükle ilgilidir; kapsayıcılık, içerik üretme hakkıyla değil maruz kalma çeşitliliğiyle ölçülür; gerekçelendirme ise argüman gücüyle değil algoritmanın ödüllendirdiği bilişsel işleme biçimleriyle şekillenir. Böylece model, dijital platformların kamusal alanı nasıl kodla yeniden yazdığını gösterir.

Bu bölümün alt başlıklarında, modelin her bir bileşeni ayrıntılı olarak incelenecek ve bilişsel, toplumsal ve teknolojik süreçlerin nasıl birleşerek modern kamusal alanı şekillendirdiği açıklanacaktır.

3.1 Girdiler: İçerik, Kullanıcı ve Ağ Bağlamı

Algoritmik Kamusallık Modeli'nin ilk katmanı, dijital iletişim sürecine giren temel bileşenlerden oluşur. Bu katman, görünürlük dağılımının nasıl şekillendiğini ve müzakere niteliğinin hangi ön koşullara bağlı olduğunu anlamak için kritik bir başlangıç noktasıdır. Girdiler üç ana başlıkta ele alınır: içerik özellikleri, kullanıcı profilleri ve ağ bağlamı. Bu unsurların birleşimi, algoritmaların çalıştığı ham malzemeyi oluşturur; yani sıralama sistemleri bu üç bileşenden türetilen sinyaller üzerinden görünürlük tahsisi yapar. Dolayısıyla girdiler yalnızca sürecin başlangıcı değil, aynı zamanda modelin sonraki aşamalarındaki tüm çıktıları belirleyen yapısal değişkenlerdir.

İçerik özellikleri, bir iletinin dijital ortamda nasıl performans göstereceğini belirleyen en temel unsurlardan biridir. Argüman kalitesi, kanıt kullanımı, dilsel karmaşıklık, tematik yoğunluk, duygusal ton ve çerçeveleme biçimi gibi faktörler; içeriğin kullanıcı tarafından nasıl algılanacağını ve algoritma tarafından nasıl işleneceğini doğrudan etkiler. Özellikle duygusal ton ve çerçeveleme, dijital platformlarda güçlü birer belirleyicidir. Çünkü algoritmalar genellikle hızlı etkileşim üreten içerikleri ödüllendirir. Bu nedenle öfke, şaşkınlık, korku veya moral üstünlük hissi uyandıran iletilerin görünürlük kazanma olasılığı daha yüksektir. Buna karşılık teknik doğruluk, epistemik titizlik veya karmaşık gerekçelendirme gerektiren içerikler, etkileşim olasılığı daha düşük olduğundan algoritmik rekabette dezavantajlı hâle gelir. Böylece içerik nitelikleri, tartışma kalitesini daha süreç başlamadan şekillendirmiş olur.

FULL TEXTS BOOK

Kullanıcı profilleri, modelin ikinci girdisini oluşturur. Kullanıcıların bilişsel ihtiyaç düzeyleri, siyasi tutumları, medya okuryazarlığı, geçmiş etkileşim davranışları, ilgi alanları ve sosyal ağ yapıları; algoritmalar için güçlü sınıflandırma sinyalleridir. Platformlar her kullanıcıyı, davranışsal izlerinden yola çıkarak bir küme içine yerleştirir ve içerik akışını bu kümeye özgü tahminlerle biçimlendirir. Kullanıcının önceki tercihlerine benzer içerikler gösterilir; maruz kalma alanı giderek homojenleşir. Bu mekanizma, hem yankı odası oluşumunu hızlandırır hem de bireyin karşı-görüşle temasını azaltır. Ayrıca kullanıcıların bilişsel ihtiyaç düzeyleri düşükse, çevresel ipuçlarına daha duyarlı hâle gelirler; bu durum algoritmik görünürlüğün duygusal içerikleri sistematik biçimde avantajlı kılmasını daha da güçlendirir.

Ağ bağlamı ise modelin üçüncü girdisidir ve en az içerik ve kullanıcı özellikleri kadar belirleyici bir rol oynar. Dijital platformlar, yalnızca bireysel kullanıcıların davranışlarını değil, aynı zamanda içeriklerin ağ içinde nasıl dolaştığını da analiz eder. Bir içeriğin hangi düğümlerden geçtiği, hangi tür kullanıcılar tarafından paylaşıldığı, ağdaki bağlantı yoğunluğu ve kümelenme düzeyi, algoritmik sıralama için güçlü sinyaller üretir. Örneğin, bir içeriğin yüksek etkileşim alan bir kullanıcı tarafından paylaşılması, aynı içeriğin daha geniş kitlelere önerilme olasılığını artırır. Böylece platformun ağ yapısı, görünürlük tahsisinin matematiksel temelini oluşturur. Ayrıca ağ bağlamının kutuplaşma seviyeleri, maruziyet çeşitliliğini doğrudan etkiler; yoğun kümelenmiş ağlarda içerik çeşitliliği düşer, tartışmalar daha çok kendi iç dinamiklerine kapanır.

AKM'nin girdiler katmanı, algoritmaların çalıştığı veri alanını tanımlar ve bu nedenle modelin tüm sonraki aşamalarının belirleyicisidir. İçerik nitelikleri, kullanıcı profilleri ve ağ bağlamı birlikte, dijital kamusal alanın temel koordinat sistemini oluşturur. Bir sonraki alt bölümde, bu girdilerin algoritmalar tarafından nasıl dönüştürülerek görünürlük rejimi hâline geldiğini açıklayan "aracı mekanizmalar" ayrıntılandırılacaktır.

3.2 Aracı Mekanizmalar: Sıralayıcılar, Sosyal Kanıt ve Optimizasyon Mantığı

Algoritmik Kamusallık Modeli'nin ikinci katmanı, içerik ve kullanıcı girdilerinin görünürlük çıktısına dönüşümünü sağlayan kritik süreçlerden oluşur. Bu süreçler, dijital platformların kalbinde yer alan sıralayıcı sistemlerin işleyişi, sosyal kanıt göstergelerinin bilişsel etkileri ve optimizasyon mantığının yapısal sonuçlarıdır. Aracı mekanizmalar, girdiler ile görünürlük arasında işleyen "kara kutu"ya karşılık gelir; bu nedenle kamusal alanın dijital bağlamda nasıl işlendiğini anlamak için bu katmanın ayrıntılı biçimde çözümlenmesi gerekir. Dijital platformlar, görünürlüğü bireylerin veya kurumların öznel kararlarıyla değil, bu aracı mekanizmaların otomatik ve sürekli çalışan süreçleri aracılığıyla dağıttığı için modelin en kritik katmanı tam olarak burasıdır.

Sıralayıcı sistemler (rankers), kullanıcıya hangi içeriğin gösterileceğini belirleyen algoritmik düzeneklerdir. Bu sistemler tipik olarak iki aşamalı çalışır: önce kullanıcı için potansiyel olarak ilgilenilebilir içerikler geniş bir havuzdan seçilir, ardından bu içerikler etkileşim olasılığına göre sıralanır. Etkileşim olasılığını belirlemek için makine öğrenimi modelleri kullanılır; bu modeller, kullanıcı davranışlarının geçmiş verilerini analiz eder ve gelecekte hangi içeriklere tıklama, beğenme veya paylaşma ihtimalinin daha yüksek olduğunu tahmin eder. Böylece sıralayıcılar, kullanıcıya görünür hâle gelen içerik akışını şekillendirir ve içerik niteliklerinin tartışma üzerindeki etkisini dolaylı hâle getirir. Çünkü görünürlük, artık içerik kalitesinin değil, algoritmaların öngördüğü etkileşim potansiyelinin bir fonksiyonudur.

Sosyal kanıt göstergeleri ise bu sıralama sürecinin bilişsel ayağını oluşturur. Dijital platformlarda içeriklerin yanında görünen beğeni sayıları, yorum miktarları, paylaşım düzeyleri ve izlenme oranları, kullanıcıların içerik değerlendirme biçimlerini önemli ölçüde yönlendirir. Bu göstergeler, ELM çerçevesinde çevresel ipuçlarıdır ve merkezi işlemeyi devre dışı bırakarak hızlı kanaat oluşumunu kolaylaştırır. Kullanıcı, içeriğin değerini argüman gücünden ziyade popülerlik sinyallerine dayanarak değerlendirir. Böylece düşük kaliteli içerikler yüksek popülerlik kazandığında, sıralayıcı sistemler bunları daha görünür kılar; bu görünürlük daha fazla etkileşim üretir ve popülerlik daha da artar. Bu geri besleme döngüsü, algoritmik kamusallığın temel dinamiklerinden biridir ve tartışma niteliğini yapısal olarak zayıflatır.

FULL TEXTS BOOK

Optimizasyon mantığı, bu mekanizmaların birleştiği üst düzey tasarım ilkesidir. Platformlar kullanıcıların dikkatini mümkün olduğunca uzun süre elde tutmayı hedeflediği için, sıralayıcı sistemler nesnel kaliteyi değil, duygusal tepki üretme potansiyelini ödüllendirir. Bu durum, öfke veya kutuplaşma içeren içeriklerin sürekli olarak avantaj kazanmasına yol açar. Toplumsal fayda veya epistemik doğruluk, optimizasyon mantığının bir parçası değildir; algoritmanın amacı kullanıcı davranışını öngörmek ve bu öngörü üzerinden etkileşimi artırmaktır. Böylece kamusal alan, ekonomik motivasyonlarla çalışan otomatik süreçler tarafından düzenlenir.

Aracı mekanizmaların en kritik sonucu, görünürlüğün sistematik olarak belirli içeriklere yoğunlaşmasıdır. Bu yoğunlaşma, hem çeşitliliği azaltır hem de tartışma ekosistemini duygusal yükü yüksek iletilere bağımlı hâle getirir. Ayrıca bu süreçler şeffaf değildir; kullanıcı hangi içeriği neden gördüğünü bilmez, platform ise bu kararları açıklamak zorunda değildir.

Aracı mekanizmalar, AKM'nin çekirdeğini oluşturur; görünürlüğü belirleyen dinamikleri kavramsal ve işlevsel düzeyde tanımlar. Bir sonraki bölümde, bu mekanizmaların ürettiği görünürlük çıktılarının çevrimiçi müzakereyi nasıl yapılandırdığı ayrıntılandırılacaktır.

3.3 Mekanizma ve Süreçler: Görünürlük, Maruziyet ve Bilişsel Rota

Algoritmik Kamusallık Modeli'nin üçüncü katmanı, dijital platformlarda içeriklerin kullanıcıyla nasıl buluştuğunu, görünürlüğün hangi süreçlerle dağıtıldığını ve bu sürecin bilişsel işleme biçimlerini nasıl yönlendirdiğini açıklayan mekanizmalardan oluşur. Bu aşama, girdiler ve aracı mekanizmalar tarafından şekillenen içerik havuzunun, kullanıcıya sunulan nihai deneyime dönüşmesinde kritik bir rol oynar. Görünürlük tahsisi, maruziyet çeşitliliği ve bilişsel rota seçimi birbiriyle sıkı bir ilişki içindedir; dolayısıyla bu süreçler ayrı ayrı değil, bütünsel bir iletişim zinciri olarak ele alınmalıdır.

Görünürlük tahsisi, sıralayıcıların öngörücü hesaplamaları sonucunda hangi içeriğin ne kadar ön plana çıkarılacağını belirleyen yapısal bir süreçtir. Bu süreç, içeriklerin platform içinde aldığı ilk ivmeyi belirlediği için, müzakere niteliğinin temel belirleyicisidir. Örneğin bir içerik başlangıçta birkaç güçlü etkileşim alırsa, algoritma bu içeriğin daha geniş bir kullanıcı kitlesiyle etkileşime girme olasılığını yüksek görür ve görünürlüğü artırır. Böylece erken aşamada elde edilen sınırlı bir etkileşim, sistematik bir görünürlük avantajına dönüşür. Bu avantaj, çoğu zaman içerik kalitesiyle doğrudan ilişkili değildir; yüksek duygusal etki yaratan içerikler, düşük kaliteli olsa bile görünürlük kazanır. Bu durum, kamusal akıl yürütme için gerekli olan nitelikli içeriklerin arka planda kalmasına yol açar.

Maruziyet çeşitliliği, görünürlük tahsisinin doğrudan bir sonucudur. Kullanıcı, kendi davranış profilinin algoritmalar tarafından yorumlanmasıyla oluşturulan kişisel bir bilgi balonu içinde dolaşır. Bu balon, kullanıcının geçmişte ilgi gösterdiği içerik türleriyle tutarlı bir akış sunar. Böylece karşı-görüşlerin görünürlük olasılığı düşer. Maruziyetin daralması, bireyin entelektüel ufkunu sınırlar ve kamusal tartışmanın farklı perspektifler üzerinden zenginleşmesini engeller. Bu nedenle maruziyet çeşitliliği yalnızca niceliksel bir ölçüt değil, kamusal alanın epistemik gücünü doğrudan etkileyen bir değişkendir. Çeşitliliğin azalması, tartışmaların doğrulanmış önyargıların tekrarlandığı, gerekçelendirme ihtiyacının azaldığı kapalı devre iletişim ortamlarına dönüşmesine yol açar.

Bilişsel rota seçimi ise bu sürecin psikolojik sonucudur. Kullanıcılar, karşılaştıkları içerikleri merkezi veya çevresel bilişsel yollarla işler. Dijital platformlarda hızlı akan akış, sınırsız seçenek ve yüksek bilişsel yük, merkezi işlemeyi zorlaştırır. Bu durumda bireyler, içerik kalitesi yerine kolay erişilebilen işaretlere—beğeni sayısı, paylaşım oranı, sıralama konumu veya görsel uyarıcılara—dayanarak karar verir. Bu durum, düşük kaliteli içeriklerin beklenenden daha etkili olmasına neden olur. Çünkü çevresel rota, argümanın gücünü değil, algılanan sosyal kanıtı ödüllendirir. Böylece tartışmaların kalitesi, platform tasarımının bilişsel etkileri nedeniyle sistematik biçimde düşer.

Görünürlük, maruziyet ve bilişsel rota arasındaki etkileşim, kamusal alanın dijital formunu belirleyen temel mekanizmalardır. Bu süreç yalnızca bireysel kararları değil, toplumsal sonuçları da şekillendirir. Kutuplaşma, yanlış bilgilendirme ve duygusal yoğunluklu tartışmalar; bu üç mekanizmanın birleşmesinden doğar. Algoritmik Kamusallık Modeli, bu süreci teorik olarak görünür kılarak, hem eleştirel analiz hem de ampirik test için bir çerçeve oluşturur.

3.4 Çıktılar: Müzakere Niteliği, Gündem Yoğunlaşması ve Kutuplaşma

FULL TEXTS BOOK

Algoritmik Kamusallık Modeli'nin çıktılar katmanı, görünürlük, maruziyet ve bilişsel işleme süreçlerinin toplu etkisinin kamusal alan üzerinde ürettiği sonuçları temsil eder. Bu sonuçlar yalnızca bireysel iletişim davranışlarının toplamı değildir; aksine, platform ölçeğinde ortaya çıkan sistemik eğilimlerdir. Üç temel çıktı öne çıkar: müzakere niteliği, gündem yoğunlaşması ve toplumsal kutuplaşma. Bu çıktılar, dijital kamusallığın epistemik kalitesini ve demokratik işleyişini belirleyen en kritik göstergelerdir.

Müzakere niteliği, dijital ortamda tartışmaların ne kadar rasyonel, kanıta dayalı, gerekçelendirilmiş ve karşı-görüşe açık olduğunu ölçer. Merkezî işleme yerine çevresel işleme rotasının yaygınlaşması, gerekçelendirme yoğunluğunu zayıflatır. Sıralayıcılar, duygusal tepki üreten içerikleri ödüllendirdiğinden, tartışmaların tonu giderek tepkisel ve yüzeysel hâle gelir. Bu durum, epistemik açıdan zayıf fakat duygusal açıdan güçlü içeriklerin görünürlüğünü artırır. Böylece platform, nitelikli tartışmalar için gerekli olan yavaş düşünme süreçlerini dezavantajlı hâle getirir. Argüman kalitesine dayalı bir iletişim düzeni yerine, duygusal salınımların hızla dolaştığı ve karşıt görüşlerin birbirine nüfuz etmediği bir tartışma ekosistemi oluşur. Kamusal akıl yürütme kapasitesi böylece zayıflar.

Gündem yoğunlaşması, platform ölçeğinde hangi konuların aşırı görünür hâle geldiğini ve kamusal dikkat alanının ne ölçüde daraldığını gösterir. Algoritmik sıralayıcılar, etkileşim üreten içerik türlerini hızla yukarı taşıyarak belirli meselelerin görünürlüğünün yoğunlaşmasına neden olur. Bu mekanizma, haber değeri düşük fakat duygusal değeri yüksek olan içerikleri gündemin merkezine yerleştirebilir. Böylece kamu yararı açısından kritik olan konular arka planda kalırken, tepkisel, sansasyonel veya kutuplaştırıcı meseleler gündemi belirler hale gelir. Gündem yoğunlaşması aynı zamanda bilgi çeşitliliğini azaltır; kullanıcılar farklı temalara değil, benzer içeriklerin tekrarlarına maruz kalır. Bu da kamusal alanın genişliğini daraltır ve toplumun ortak referans çerçevesini zayıflatır.

Kutuplaşma ise bu çıktıların en önemli ve en geniş etkiye sahip olanıdır. Maruziyet çeşitliliğinin azalması ve yankı odalarının güçlenmesi, bireylerin yalnızca kendi görüşleriyle uyumlu içeriklere maruz kalmasına yol açar. Bu süreç bilişsel doğrulama yanlılığını pekiştirir; karşıt görüşler düşmanlaştırılır, farklı düşünenlerle empati kurma kapasitesi azalır. Duygusal içeriklerin görünürlük kazanması, tartışmaların tonunu sertleştirir ve toplumsal ayrışmayı derinleştirir. Kutuplaşma yalnızca siyasi değil, kültürel ve moral topluluklar arasındaki mesafeyi de artırır. Algoritmik mimari, bu ayrışmayı hızlandıran bir çarpan etkisi yaratır.

Bu üç çıktı birlikte değerlendirildiğinde, dijital kamusallığın yapısal karakteri ortaya çıkar: görünürlük duygusal içeriğe yoğunlaşır, tartışmalar yüzeyselleşir, gündem daralır ve toplumsal ayrışma derinleşir. AKM, bu sonuçların rastlantısal değil, algoritmik süreçlerin birleşik etkisi olduğunu gösterir. Böylece model, dijital kamusal alanın geleceğini anlamak ve iyileştirmek için hem analitik hem de uygulamaya dönük bir çerçeve sunar.

4. ARAŞTIRMA SORULARI VE HİPOTEZLER

Algoritmik Kamusallık Modeli'nin kuramsal temelleri, dijital platformların kamusal alanı nasıl yeniden yapılandırdığını açıklamak üzere çok katmanlı bir çerçeve sunmaktadır. Ancak modelin açıklayıcı gücünün sınanabilmesi ve dijital müzakerenin yapısal dinamiklerinin ampirik olarak test edilebilmesi için araştırma soruları ve hipotezlerin sistematik biçimde geliştirilmesi gerekir. Bu bölüm, AKM'nin kuramsal bileşenlerini ölçülebilir ve operasyonelleştirilebilir değişkenlere dönüştüren bir araştırma programı ortaya koymaktadır. Bu program, hem algoritmik görünürlük süreçlerini hem kullanıcıların bilişsel işleme dinamiklerini hem de çevrimiçi tartışmaların epistemik niteliğini bütünlüklü olarak incelemeyi amaçlar.

Dijital platformlar, görünürlüğü sıralama algoritmalarının öngörülerine göre dağıtırken, kamusal alanın temel ilkelerini yeniden yazmaktadır. Bu yeniden yazım, özellikle üç kritik alanda yoğunlaşır: görünürlük dağılımının eşitsizliği, bilişsel rota seçiminin çevresel işleme lehine kayması ve maruziyet çeşitliliğinin azalması. Bu alanların her biri, hem birey hem toplum düzeyinde önemli sonuçlar doğurur. Örneğin görünürlük eşitsizliği, bazı içeriklerin hızla geniş kitlelere ulaşmasına yol açarken diğerlerini neredeyse tamamen görünmez kılar. Bu durum, bilgi ekosisteminin dengesini bozar ve kamusal tartışmanın hangi meseleler etrafında şekilleneceğini belirler. Bilişsel rota seçiminin çevresel işleme

FULL TEXTS BOOK

yönünde olması, kullanıcıları nitelikli argümanlardan ziyade popülerlik sinyallerine duyarlı hâle getirir. Maruziyet çeşitliliğinin azalması ise kutuplaşmayı artırır ve karşı-görüşe açıklığı zayıflatır.

Bu bağlamda geliştirilecek araştırma soruları, algoritmik süreçlerin müzakere niteliği üzerindeki nedensel etkilerini açığa çıkarmaya yönelik olmalıdır. İlk olarak, görünürlük tahsisinin nasıl işlediği ve sıralayıcıların bilgi ekosistemini nasıl yapılandırdığı sorulmalıdır. Algoritmaların hangi içerikleri hangi kullanıcı gruplarına gösterdiği, maruziyet çeşitliliğini ve gündem yoğunlaşmasını doğrudan etkiler. Bu nedenle görünürlük mekanizmasının deneysel ve gözlemsel yöntemlerle incelenmesi gerekmektedir.

İkinci olarak, algoritmik statünün argüman kalitesi algısını nasıl etkilediği kritik bir sorudur. Kullanıcı, yüksek sıralamaya sahip bir içeriği otomatik olarak daha güvenilir veya daha önemli olarak değerlendirebilir. Bu eğilim, popülerlik ipuçlarının bilişsel kestirme olarak kullanılmasının bir sonucudur. Bu süreç, düşük kaliteli içeriklerin bile yüksek ikna gücüne sahip olmasıyla sonuçlanabilir.

Üçüncü araştırma alanı, maruziyet çeşitliliğinin hangi koşullarda daraldığı ve bunun müzakere niteliğine nasıl yansıdığıdır. Kişiselleştirme katmanları, kullanıcıları yalnızca ilgi alanlarına uygun içeriklerle buluşturur. Bu durum, karşı-görüş maruziyeti ve gerekçelendirme yoğunluğu üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir.

Son olarak, bu süreçlerin tümü düşünsel bir soyutlamanın ötesine geçerek operasyonalize edilmeli ve deneysel, denetim temelli ve iz analizi yöntemleriyle sınanmalıdır. Bu bölümde geliştirilen hipotezler, AKM'nin her bir katmanının test edilebilir öngörülerini temsil eder ve modelin bilimsel olarak doğrulanabilir bir yapıya sahip olmasını sağlar.

Araştırma soruları ve hipotezler, dijital kamusal alanın nasıl işlediğini yalnızca betimlemekle kalmaz; aynı zamanda bu işleyişin demokratik süreçler, kolektif akıl yürütme ve toplumsal istikrar üzerindeki etkilerini ortaya koyar. Böylece bu bölüm, hem modelin uygulanabilirliğini artırır hem de ilerleyen bölümlerde sunulan çok yöntemli araştırma tasarımının mantıksal temelini oluşturur.

4.1 Araştırma Soruları

Algoritmik Kamusallık Modeli'nin kuramsal yapısı, dijital platformların kamusal alanı nasıl yeniden düzenlediğini çok boyutlu bir şekilde açıklamaktadır. Ancak modelin ampirik olarak sınanabilmesi ve dijital müzakerenin nasıl işlediğine dair daha güçlü çıkarımlar yapılabilmesi için açık, sistematik ve operasyonelleştirilebilir araştırma sorularının geliştirilmesi zorunludur. Bu sorular, modelin her bir katmanını—girdiler, aracı mekanizmalar, süreçler ve çıktılar—nedensel ve ölçülebilir parametreler üzerinden incelemeyi hedefler. Böylece AKM yalnızca kuramsal bir çerçeve olmaktan çıkar; aynı zamanda deneysel ve gözlemsel çalışmalar için uygulanabilir bir araştırma programına dönüşür.

İlk araştırma alanı, algoritmik görünürlük tahsisinin yapısal mantığıyla ilgilidir. Bu bağlamda temel soru şudur: Dijital platformların sıralama algoritmaları, kullanıcıların karşılaştığı içeriklerin görünürlüğünü hangi ölçütlere göre dağıtmaktadır? Bu sorunun yanıtı yalnızca algoritmanın teknik parametrelerinin değil, aynı zamanda platformun ticari önceliklerinin, kullanıcı davranış kalıplarının ve sosyal kanıt göstergelerinin anlaşılmasını gerektirir. Algoritmaların görünürlüğü hangi içeriklere yoğunlaştırdığı, kamusal tartışmanın yönünü belirleyen kritik bir değişken hâline gelmiştir. Bu nedenle görünürlük tahsisinin mekanizmalarını ve sonuçlarını inceleyen sorular modelin çekirdeğini oluşturur.

İkinci araştırma alanı, kişiselleştirme süreçlerinin kullanıcıların karşı-görüşlere maruz kalma olasılığını nasıl etkilediğidir. Bu bağlamda temel soru şudur: Kişiselleştirilmiş akışlar, kullanıcıların farklı ideolojik veya epistemik perspektiflere maruz kalmasını hangi koşullarda sınırlar? Bu soru, algoritmanın kullanıcı profillerini nasıl yapılandırdığını ve maruziyet çeşitliliğini nasıl daralttığını anlamak için kritiktir. Maruziyet daralması, yankı odalarının oluşmasına ve kutuplaşmanın artmasına zemin hazırladığı için, kamusal alanın epistemik kapasitesini doğrudan etkiler.

Üçüncü araştırma alanı, sıralama statüsünün argüman kalitesine ilişkin algıyı nasıl şekillendirdiğini inceler. Kullanıcılar, yüksek sıralamaya sahip içerikleri daha güvenilir, önemli veya ikna edici olarak değerlendirebilir. Dolayısıyla temel soru şudur: Algoritmik statü, düşük kaliteli içeriklerin dahi yüksek ikna gücüne sahip görülmesine yol açar mı? Bu soru, ELM çerçevesindeki çevresel ipuçlarının etkisini

FULL TEXTS BOOK

test etmek açısından kritik önemdedir. Popülerlik sinyallerinin bilişsel kestirme olarak kullanılması, tartışmaların niteliğini belirgin biçimde zayıflatabilir.

Dördüncü araştırma alanı ise görünürlük yoğunlaşması ile müzakere niteliği arasındaki ilişkiye odaklanır. Bu bağlamda temel soru: Görünürlüğün belirli içeriklerde aşırı yoğunlaşması, tartışmaların gerekçelendirme düzeyini ve epistemik değerini nasıl etkiler? Eğer görünürlük yoğunlaşması düşük kaliteli içeriklere avantaj sağlıyorsa, müzakere niteliğinin düşmesi yapısal bir sonuç hâline gelir. Bu nedenle görünürlük yoğunlaşmasının tartışma ekosistemi üzerindeki etkilerinin ampirik olarak incelenmesi gerekir.

Bu araştırma sorularının bir diğer kritik boyutu da yönetişim ve tasarım müdahalelerinin etkisine ilişkindir. Bu çerçevede şu soru önemlidir: Çeşitlilik kotası, sıralama açıklamaları veya kronolojik akış gibi müdahaleler, algoritmik süreçlerin olumsuz etkilerini azaltabilir mi? Bu tür sorular, demokratik kamusallığı güçlendiren pratik çözümlerin geliştirilmesi açısından değerlidir.

Bu araştırma soruları birlikte değerlendirildiğinde AKM'nin tüm katmanları sistematik bir şekilde sınanabilir hâle gelir. Böylece modelin hem teorik hem ampirik gücü pekişir.

4.2 Hipotezler

Algoritmik Kamusallık Modeli'nin açıklayıcı gücünün sınanabilmesi, modelin temel varsayımlarını ampirik olarak test edilebilir hipotezlere dönüştürmeyi gerektirir. Hipotezler, hem görünürlük tahsisi hem maruziyet çeşitliliği hem de müzakere niteliği üzerine odaklanarak modelin çok katmanlı yapısını bilimsel bir çerçeveye oturtur. Bu çerçeve, dijital platformlardaki algoritmik süreçlerin nasıl çalıştığını, bu süreçlerin kullanıcı davranışıyla nasıl etkileşime girdiğini ve nihayetinde kamusal alanın epistemik kalitesini nasıl şekillendirdiğini test etmeyi amaçlar. Hipotezlerin her biri, modelin belirli bir bileşenini ölçülebilir hâle getirir ve farklı yöntemlerle doğrulanmasına olanak tanır.

H1: Etkileşim-optimizasyonlu sıralayıcılar, görünürlüğü belirli içeriklerde yoğunlaştırır ve kamusal dikkat alanının daralmasına yol açar.
Bu hipotez, platform algoritmalarının etkileşim üretme potansiyeli yüksek içerikleri sistematik olarak ödüllendirdiği varsayımına dayanır. Başlangıçta küçük bir etkileşim farkı bile görünürlüğün artmasına yol açabileceğinden, bu süreç belirli içeriklerin orantısız biçimde öne çıkmasına neden olur. Bu dinamik, gündem yoğunlaşmasını artırır ve platform ölçeğinde görünürlük dağılımını dengesizleştirir. Metrikler arasında görünürlük eşitsizliği indeksleri, içerik dağılım eğrileri ve ilk-10 öneri oranları kullanılabilir.

H2: Popülerlik ve sıralama ipuçları, düşük kaliteli argümanların algılanan ikna ediciliğini artırır.
Bu hipotez, ELM'nin çevresel ipuçlarıyla ilgili temel çıkarımına dayanır. Kullanıcılar, bilişsel yük altında içerik kalitesini değerlendirmek yerine popülerlik göstergelerine dayanır. Dolayısıyla yüksek sıralama statüsüne sahip bir içeriğin, düşük kalitede olsa bile daha ikna edici görünmesi beklenir. Bu hipotez, 2×2 faktöryel deney tasarımıyla—argüman kalitesi × algoritmik statü—net biçimde test edilebilir. Böylece popülerlik sinyallerinin bilişsel kestirme olarak kullanılması ampirik olarak doğrulanabilir.

H3: Kişiselleştirme derinliği arttıkça karşı-görüşe maruz kalma azalır; bu ilişki kullanıcıların ön-tutumlarrı tarafından modere edilir.
Bu hipotez, algoritmaların kullanıcı profillerini benzer içeriklerle beslemeye eğilimli olduğu yönündeki literatüre dayanır. Kişiselleştirme katmanlarının derinliği arttıkça, farklı görüşlerin akışta yer bulma ihtimali düşer. Ancak bu etki her kullanıcıda aynı şiddette görülmeyebilir; özellikle güçlü siyasi veya ideolojik tutumlara sahip bireylerin karşı-görüşten daha fazla uzaklaştığı gözlemlenebilir. Bu nedenle ön-tutumlar moderatör değişken olarak modele dahil edilir.

H4: Görünürlük yoğunlaşması arttıkça müzakere niteliği düşer; gerekçelendirme yoğunluğu azalır ve nezaketsizlik artar.
Bu hipotez, görünürlük, duygusal ton ve tartışma kalitesi arasındaki etkileşimi açıklamaktadır. Görünürlük, duygusal veya çatışmacı içeriklerde yoğunlaştığında, tartışma ekosisteminin tonu daha sert ve daha yüzeysel hâle gelir. Bu süreç, gerekçelendirme düzeyini düşürür ve tartışmalarda nezaketsizlik oranını artırır. Çevrimiçi yorum zincirlerinin kodlanması ve metin analizi bu ilişkinin ölçülmesini sağlar.

FULL TEXTS BOOK

H5: Çeşitlilik kotası, sıralama açıklamaları ve kronolojik akış gibi yönetişim müdahaleleri, H2–H4'te tanımlanan olumsuz etkileri azaltabilir.
Bu hipotez, algoritmik müdahalelerin kamusal alanın kalite göstergeleri üzerinde iyileştirici etki yapabileceğini test eder. Özellikle çeşitlilik kotası görünürlük dağılımını dengelerken; sıralama açıklamaları bilişsel rotayı merkezi işleme yönüne kaydırabilir. Bu nedenle yönetişim araçlarının, algoritmik kamusallığın olumsuz sonuçlarını hafifletme potansiyeli vardır.

Bu hipotezler, AKM'nin tüm katmanlarının deneysel ve gözlemsel yöntemlerle sınanmasını mümkün kılarak modeli bilimsel olarak test edilebilir hâle getirir.

5. YÖNTEM: ÜÇLÜ TASARIM VE ÖLÇÜM

Algoritmik Kamusallık Modeli'nin öngördüğü ilişkilerin ampirik olarak sınanabilmesi, çok katmanlı ve titizlikle kurgulanmış bir araştırma tasarımı gerektirir. Dijital platformlardaki görünürlük, maruziyet ve bilişsel işleme süreçleri, hem teknik hem davranışsal hem de sosyolojik bileşenler içerdiğinden tek bir yöntemle izlenemez. Bu nedenle çalışma, üç tamamlayıcı yöntemden oluşan bir metodolojik çerçeve benimser: algoritma denetimi, deneysel manipülasyon ve karma yöntemli iz analizi. Bu üç yaklaşım birbirini tamamlar; biriyle elde edilen bulgular diğerinin sağladığı içgörülerle güçlendirilir ve sonuçta bütünlüklü bir değerlendirme ortaya çıkar.

Algoritma denetimi, dijital platformların görünürlük tahsisi süreçlerini doğrudan incelemek için kullanılan güçlü bir araçtır. Sıralama algoritmaları şeffaf olmadığı ve platformlar iç işleyişlerini dış araştırmacılara açmadığı için, bu denetim teknikleri kullanıcı davranışını taklit eden kontrollü profiller üzerinden görünürlük çıktılarının karşılaştırılmasını sağlar. Denetim yöntemi, modelin özellikle H1 ve H3 hipotezlerini sınamak için uygundur. Çünkü görünürlük yoğunlaşmasının nasıl oluştuğu, maruziyet çeşitliliğinin ne ölçüde daraldığı ve kişiselleştirmenin hangi koşullarda karşı-görüş maruziyetini azalttığı bu yöntemle ölçülebilir. Denetim, yapay profillerle gerçek kullanıcı davranışı arasındaki farkları ortadan kaldırmak için sistematik bir profil inşası stratejisi gerektirir; böylece elde edilen veriler platformların algoritmik tercihleri hakkında güvenilir göstergeler sunar.

Deneysel manipülasyon ise modelin bilişsel bileşenini—ELM çerçevesindeki merkezi ve çevresel işleme süreçlerini—doğrudan test eder. Bu çalışma, argüman kalitesi ile algoritmik statünün birbirinden bağımsız etkilerini ölçebilen 2×2 faktöryel bir tasarım önerir. Bu tasarım, modelin H2 hipotezini sınamak için idealdir. Deneysel koşullar sayesinde düşük kaliteli argümanların yüksek popülerlik sinyalleriyle birlikte sunulduğunda ne ölçüde daha ikna edici hâle geldiği değerlendirilebilir. Ayrıca deney, sıralama açıklamaları gibi müdahalelerin bilişsel rota üzerinde nasıl bir etki yarattığını incelemek için de ek manipülasyonlarla zenginleştirilebilir.

Karma yöntemli iz analizi ise dijital tartışmaların gerçek bağlamında üretilen verilerin çözümlenmesini sağlar. Bu yaklaşım, çevrimiçi kamusal tartışmaların binlerce yorum, paylaşım ve etkileşim akışı içinde nasıl şekillendiğini incelemek için uygundur. Özellikle H4 hipotezinin sınanması için kritik bir yöntemdir; çünkü görünürlük yoğunlaşması ve tartışma niteliği arasındaki ilişki büyük ölçekli veri analitiği ve içerik kodlama teknikleriyle değerlendirilebilir. İz analizi, dijital platformların karmaşık ekosisteminde ortaya çıkan söylem kalıplarını, nezaket düzeylerini, gerekçelendirme sıklığını ve karşı-görüşe yanıt oranlarını ölçmeye imkân tanır.

Bu üç yöntemin birlikte kullanılması, modelin tüm katmanlarını kapsayan bir açıklama gücü sunar. Denetim, platformun görünürlük dağılımını ölçer; deney, kullanıcı bilişi üzerinde sıralama etkisini test eder; iz analizi ise gerçek iletişim ortamında müzakere niteliğini ortaya koyar. Böylece algoritmik kamusallığın hem teknik hem psikolojik hem de toplumsal yönleri eşzamanlı olarak incelenmiş olur.

Metodolojik yaklaşımın bu şekilde üçe bölünmesi yalnızca pratik değil, aynı zamanda teorik bir zorunluluktur. Çünkü algoritmik süreçler, kullanıcı davranışları ve toplumsal çıktıların etkileşimi, tek bir yöntemle açıklanamayacak kadar çok boyutludur. Bu çok yöntemli tasarım, modelin doğrulanmasını mümkün kıldığı gibi, dijital kamusal alanın yönetişimine yönelik politika önerilerinin de ampirik bir temele dayanmasını sağlar.

Bu bölümün alt başlıklarında, önerilen yöntemlerin her biri ayrıntılı olarak açıklanacak; örneklem, ölçüm teknikleri, değişkenlerin operasyonelleştirilmesi ve analiz stratejileri detaylandırılacaktır.

FULL TEXTS BOOK

5.1 Algoritma Denetimi (Audit)

Algoritma denetimi, dijital platformların görünürlük tahsisini nasıl yaptığını doğrudan gözlemlemeye yönelik en etkili yöntemlerden biridir. Çünkü platformların öneri sistemleri, ticari sır niteliği taşıyan kapalı kutu algoritmalarla çalıştığından araştırmacıların iç işleyişe erişmesi neredeyse imkânsızdır. Bu nedenle denetim yaklaşımı, kullanıcı davranışını kontrollü biçimde taklit eden sahte profiller (sock-puppets) aracılığıyla algoritmanın karar verme düzeneklerini dolaylı olarak ortaya çıkarmayı amaçlar. Bu yöntem, Algoritmik Kamusallık Modeli'nin özellikle görünürlük yoğunlaşması (H1) ve kişiselleştirme ile karşı-görüş maruziyeti arasındaki ilişkiyi test eden hipotezlerini değerlendirmek için kritik önem taşır.

Denetimin ilk adımı, sahte profillerin sistematik biçimde tasarlanmasıdır. Bu profiller, gerçek kullanıcı davranışını taklit edecek şekilde oluşturulmalı; başlangıç takip listeleri, ilgi alanı sinyalleri, beğeni davranışları ve tıklama alışkanlıkları belirli bir deneysel çerçevede varye edilmelidir. Örneğin siyasi içeriklere ilgi gösteren bir profil ile yalnızca eğlence içeriklerine yönelen başka bir profil karşılaştırıldığında, algoritmanın içerik akışını özelleştirme biçimi açıkça gözlemlenebilir. Profil çeşitliliğinin geniş tutulması, algoritmanın farklı kullanıcı kümeleri için nasıl farklı görünürlük stratejileri oluşturduğunu anlamayı sağlar. Bu yaklaşım, kişiselleştirme derinliğinin maruziyet çeşitliliği üzerindeki etkisini ölçmek açısından da önemlidir.

İkinci adım, bu profillerin belirli bir süre boyunca platformda pasif veya aktif biçimde gezinmesinin sağlanmasıdır. Sıklıkla 30 gün veya daha uzun süreli bir veri toplama aşaması tercih edilir. Çünkü algoritmalar, kullanıcının davranış geçmişini zaman içinde öğrenir ve önerileri bu öğrenmeye göre sürekli günceller. Bu süreçte profillerin karşılaştığı önerilen içerikler, içerik türleri, kaynak çeşitliliği, ideolojik yönelim ve duygusal ton gibi değişkenler sistematik olarak kaydedilir. Böylece görünürlük tahsisinin zaman içindeki düzeni çıkarılabilir.

Üçüncü adımda, bu içerik akışlarının ölçülmesi için niceliksel metrikler kullanılır. Bunlar arasında kaynak çeşitliliğini ölçen Herfindahl-Hirschman Endeksi, karşı-görüş oranı, önerilen içeriklerin argüman kalitesine ilişkin kodlama sonuçları ve içerik yoğunlaşmasının derecesi bulunur. Bu metrikler, görünürlüğün belirli içerik türlerinde ne kadar toplandığını ve algoritmanın ideolojik çeşitliliği ne ölçüde daralttığını ortaya koyar. Özellikle önerilen içerikteki karşıt görüş oranının düşük olması, kişiselleştirmenin yankı odalarını nasıl güçlendirdiğini gösterir.

Dördüncü aşama analiz sürecidir. Çok düzeyli regresyon modelleri, profil × gün varyasyonlarını dikkate alarak görünürlük etkilerini ayrıştırır. Bu yapısal yaklaşım, algoritmanın hangi sinyalleri ne kadar ödüllendirdiğini ve görünürlüğü hangi faktörlerin belirlediğini istatistiksel olarak ortaya koyar. Böylece platformun öneri sisteminin kamusal tartışmayı nasıl biçimlendirdiği bilimsel olarak saptanabilir.

Algoritma denetimi, yalnızca platform iç dinamiklerini anlamaya değil, aynı zamanda makalenin yönetişim önerileri bölümünde ele alınacak düzenleme modelleri için de önemli bir veri kaynağı oluşturur. Çünkü bir platformun algoritmik davranışını anlamadan, çeşitlilik kotası veya sıralama açıklaması gibi müdahalelerin etkili olup olmayacağına karar vermek mümkün değildir.

Bu nedenle denetim yöntemi, AKM'nin teknik temellerini ampirik olarak test eden vazgeçilmez bir araçtır.

5.2 Anket–Deneyi (2×2)

Algoritmik Kamusallık Modeli'nin bilişsel bileşenini test etmek için en uygun yöntem, kontrollü bir deneysel tasarımdır. Çünkü sıralama ipuçları, popülerlik göstergeleri ve argüman kalitesi gibi faktörlerin kullanıcıların değerlendirme süreçlerini nasıl etkilediğini nedensel olarak belirlemek, ancak deneysel manipülasyonlarla mümkündür. Bu bağlamda çalışma, argüman kalitesi ile algoritmik statünün birbirinden bağımsız ve ortak etkilerini ölçmek için 2×2 faktöryel bir tasarım kullanır. Bu tasarım, H2 hipotezinin—popülerlik sinyallerinin düşük kaliteli mesajların ikna gücünü artırdığı iddiasının—ampirik olarak sınanmasını sağlar.

Deneyin ilk boyutu, argüman kalitesidir. Yüksek kaliteli argümanlar, mantıksal olarak tutarlı, kanıtlarla desteklenmiş ve gerekçelendirme yoğunluğu yüksek iletilerdir. Buna karşılık düşük kaliteli argümanlar,

FULL TEXTS BOOK

yüzeysel iddialara, duygusal ifadelere veya doğrulanmamış genellemelere dayanır. Araştırmada kullanılacak mesajlar, bağımsız uzman kodlayıcılar tarafından önceden değerlendirilerek kaliteleri kesin biçimde belirlenir. Böylece katılımcıların verilen mesajlara yönelik tepkileri, argüman kalitesinden kaynaklanan farklılıklarla ilişkilendirilebilir.

İkinci boyut, algoritmik statüdür. Yüksek statü koşulunda mesaj, katılımcıya "platformda yüksek görünürlük kazanmış ve çok sayıda kişi tarafından beğenilmiş/yorumlanmış" şeklinde sunulur. Bu, popülerlik sinyallerinin çevresel bir ipucu olarak nasıl çalıştığını modelleyen manipülasyondur. Düşük statü koşulunda ise mesaj, "platformda çok az kişi tarafından görülmüş veya etkileşim almamış" biçiminde çerçevelenir. Bu iki durum arasındaki fark, popülerlik ve görünürlük ipuçlarının kullanıcıların mesajı değerlendirme biçimlerini nasıl dönüştürdüğünü test eder.

Deneyin ölçüm aşaması, ikna edicilik, güvenilirlik algısı, bilgi arama niyeti, karşıt görüşe açıklık ve mesajın akılda kalıcılığı gibi değişkenlere odaklanır. Bu değişkenler, merkezi ve çevresel bilişsel işleme yollarının farklı çıktılarıyla ilişkilidir. Örneğin yüksek kaliteli bir mesajın yüksek statüde daha da ikna edici olması beklenebilir; ancak H2 hipotezi asıl olarak düşük kaliteli mesajların yüksek statü altında beklenenden çok daha güçlü bir etki yaratacağını öngörür. Bu etki, popülerlik sinyallerinin bilişsel kestirme olarak nasıl kullanıldığını doğrular.

Ek olarak, deneysel tasarıma sıralama açıklaması gibi bir üçüncü faktör de isteğe bağlı olarak eklenebilir. Sıralama açıklaması, kullanıcılara mesajın neden yüksek veya düşük statüde göründüğüne dair kısa bir bilgilendirme sunar. Bu tür bir açıklamanın çevresel işleme üzerindeki etkilerini azaltıp azaltmadığı test edilerek, yönetişim mekanizmalarının bilişsel süreçlere etkisi değerlendirilebilir. Bu tür manipülasyonlar, politika tasarımına yönelik güçlü ampirik içgörüler sunar.

Örneklem büyüklüğü, deneysel tasarımın istatistiksel gücünü sağlamak için en az N=1.000 katılımcı olarak planlanır. Bu büyüklük, etkileşim etkilerini ve alt gruplar arasında anlamlı farklılıkları modellemek için yeterlidir. Katılımcılar çevrimiçi panel aracılığıyla rastgele koşullara atanır; böylece dışsal değişkenlerin etkisi kontrol altına alınır.

Bu deneysel tasarım, algoritmik statünün bilişsel değerlendirme üzerindeki etkisini net bir şekilde ölçmeyi mümkün kılar ve AKM'nin en kritik psikolojik varsayımlarından birini test eder. Deney, hem teorik hem de pratik açıdan yüksek geçerliliğe sahip bir yöntem sunar.

5.3 İz Analizi (Deliberatif Kalite)

İz analizi, dijital kamusal tartışmaların gerçek zamanlı ve gerçek bağlam içinde nasıl şekillendiğini incelemek için kullanılan en kapsamlı yöntemlerden biridir. Deneysel manipülasyonlar, kullanıcı davranışlarının nedensel açıklamalarını sağlayabilir; algoritma denetimleri görünürlük dağılımının nasıl işlediğini gösterebilir. Ancak dijital platformlarda üretilen devasa miktardaki doğal veriyi incelemeden, çevrimiçi müzakerenin yapısal özelliklerini ortaya koymak mümkün değildir. Bu nedenle iz analizi, Algoritmik Kamusallık Modeli'nin özellikle H4 hipotezini—görünürlük yoğunlaşması arttıkça müzakere niteliğinin düştüğü yönündeki savı—test etmek için vazgeçilmez bir bileşendir.

İz analizinin ilk adımı veri toplama sürecidir. Bu süreç, platformun hizmet şartlarına uygun biçimde anonimleştirilmiş ve herkese açık tartışma zincirlerinin sistematik biçimde toplanmasını içerir. Araştırmanın kapsamı doğrultusunda örneklem büyüklüğü 1.000 tartışma dizisi olarak belirlenebilir. Bu diziler, siyasi tartışmalardan toplumsal meselelere, kültürel karşılaşmalardan gündelik sohbetlere kadar geniş bir konu yelpazesini kapsayacak şekilde seçilir. Böyle bir çeşitlilik, kamusal tartışmanın farklı bağlamlarda nasıl değiştiğini değerlendirme olanağı sunar.

Veri toplama aşamasının ardından içerik analizine geçilir. Bu aşamada her bir tartışma dizisindeki yorumlar, etkileşim zincirleri ve kullanıcı yanıtları sistematik kodlama şemalarıyla analiz edilir. Gerekçelendirme yoğunluğu, karşı-görüşle etkileşim, kanıt kullanımı, hakaret ve incivility düzeyi, söylem tonu ve argüman yapısı gibi kategoriler hem niteliksel hem niceliksel biçimde ölçülür. Kodlama sürecinin güvenilirliğini sağlamak için en az iki bağımsız kodlayıcı kullanılır ve Cohen's kappa veya Krippendorff's alpha gibi güvenilirlik katsayıları hesaplanır. Bu, kodlamanın öznel tercihlerden bağımsız olarak yüksek doğrulukla yapıldığını gösterir.

FULL TEXTS BOOK

İz analizinin ikinci bileşeni, ağ yapılarının metriksel çözümlenmesidir. Tartışma dizileri birer etkileşim ağı olarak ele alınır; her yorum bir düğüm, her yanıt ise bir bağlantı olarak modellenir. Ağa dayalı analizler sayesinde tartışmanın ne kadar dallandığı, merkezî düğümlerin kimler olduğu, yanıt zincirlerinin derinliği ve tartışmanın nasıl yayıldığı ölçülebilir. Bu yapısal çözümleme, görünürlük yoğunlaşmasının toplumsal etkileşim üzerindeki etkilerini daha somut biçimde ortaya çıkarır. Örneğin belirli kullanıcıların yorumlarının sürekli öne çıktığı ve tartışmanın yönünü belirlediği ağlar, görünürlük yoğunlaşmasına işaret eder.

Üçüncü aşamada, görünürlük metrikleri ile tartışma kalitesi arasındaki ilişkiler analiz edilir. Bu amaçla çok değişkenli regresyon modelleri kullanılır. Görünürlüğü yüksek içeriklerin daha az gerekçelendirme içerme eğiliminde olup olmadığı, agresif söylem kullanan içeriklerin daha fazla etkileşim üreterek algoritma tarafından ödüllendirilip ödüllendirilmediği ve tartışma kalitesinin görünürlük arttıkça sistematik biçimde düşüp düşmediği bu modellerle test edilir. Bu analiz, H4 hipotezinin doğrudan ampirik temele oturmasını sağlar.

İz analizi yalnızca betimleyici değil, aynı zamanda normatif içgörü üreten bir yöntemdir. Çünkü platformlardaki gerçek tartışmaların niteliği, algoritmik süreçlerin kamusal alan üzerindeki etkisini somut olarak gözler önüne serer. Bu bulgular, çalışmanın ilerleyen bölümlerinde ele alınacak yönetişim önerilerinin tasarlanması için temel oluşturur.

6. OPERASYONELLEŞTİRME VE GEÇERLİK

Algoritmik Kamusallık Modeli'nin (AKM) bilimsel olarak test edilebilir bir çerçeve hâline gelmesi, kavramsal bileşenlerin açık biçimde tanımlanması ve bunların ölçülebilir değişkenlere dönüştürülmesiyle mümkündür. Bu süreç, yalnızca ölçüm tekniklerini belirlemekle sınırlı değildir; aynı zamanda modelin kuramsal bütünlüğünü korumak, değişkenler arasındaki ilişkilerin kavramsal doğruluğunu sağlamak ve çalışmanın tüm katmanlarında metodolojik tutarlılığı güvence altına almak anlamına gelir. Operasyonelleştirme, soyut kavramların ölçülebilir hâle gelmesini sağlar; geçerlik ise bu ölçümlerin gerçekten ölçülmek istenen olguyu yansıtıp yansıtmadığını değerlendirir. Dolayısıyla bu bölüm, AKM'nin kuramsal mimarisini ampirik araştırma için işlevsel kılan kritik bir aşamadır.

Dijital platformların karmaşık yapısı nedeniyle kavramların operasyonelleştirilmesi çok boyutlu bir yaklaşım gerektirir. Görünürlük, maruziyet çeşitliliği, tartışma niteliği, sıralama statüsü, popülerlik sinyalleri, kullanıcı profili, ağ bağlamı ve bilişsel rota gibi temel kavramların her biri, ölçüm düzeyi ve analiz yöntemi bakımından farklı özellikler taşır. Bu nedenle çalışmada kullanılacak değişkenlerin kategorik, sürekli veya ordinal olarak nasıl tanımlandığı; hangi metriklerle ölçüldüğü; hangi yazılım, araç veya veri kaynağı ile elde edildiği açık biçimde belirlenmelidir. Kavramların bu net tanımları, hem içsel tutarlılığı hem de tekrarlanabilirliği garanti eder.

Operasyonelleştirmenin ikinci boyutu, modelin farklı katmanlarında kullanılan değişkenlerin birbiriyle uyumlu bir mantıksal zincir içinde tanımlanmasıdır. Örneğin görünürlük yoğunlaşmasını ölçmek için kullanılan Herfindahl-Hirschman Endeksi ile tartışma niteliğini değerlendirmek için geliştirilen gerekçelendirme kodlaması arasındaki ilişki, ortak bir mantıksal zeminde konumlandırılmalıdır. Çünkü model, yalnızca her bir çıktıyı ayrı ayrı ölçmek değil, süreçler arası ilişkileri test etmek üzerine kuruludur. Bu nedenle kullanılan tüm değişkenlerin birbiriyle etkileşim içinde analiz edilebilmesi için ölçümler aynı ontolojik çerçevede tanımlanmalıdır.

Geçerlik ise operasyonelleştirmenin doğal tamamlayıcısıdır. Bir değişkenin ölçümü ne kadar iyi tanımlanırsa tanımlansın, eğer kullanılan araç kavramı doğru biçimde temsil etmiyorsa ölçüm geçerli sayılmaz. Bu çalışmada iki tür geçerlik kritik öneme sahiptir: içerik geçerliği ve yapısal geçerlik. İçerik geçerliği, ölçüm aracının kavramın tüm boyutlarını kapsayıp kapsamadığını değerlendirir. Örneğin tartışma niteliği yalnızca gerekçelendirme yoğunluğuyla ölçülemez; nezaket, karşı-görüşle etkileşim ve argüman yapısı gibi unsurların da modele dahil edilmesi gerekir. Yapısal geçerlik ise ölçümlerin kuramsal ilişkilerle uyumlu olup olmadığını inceler. Örneğin görünürlük arttıkça tartışma kalitesinin düşmesi modelin varsayımıdır; bu varsayım veriyle tutarlı değilse operasyonalizasyon ya da kuram yeniden gözden geçirilmelidir.

FULL TEXTS BOOK

Operasyonelleştirmenin üçüncü boyutu, güvenilirliktir. Aynı kavramın farklı ölçümlerde veya farklı zamanlarda benzer sonuçlar vermesi beklenir. Özellikle kodlamaya dayalı ölçümlerde inter-koder güvenilirliği kritik öneme sahiptir. Bu nedenle kodlayıcı eğitimi, kodlama rehberlerinin açık biçimde tanımlanması ve güvenilirlik katsayılarının hesaplanması bu sürecin ayrılmaz bir parçasıdır.

Modelde kullanılan değişkenlerin ampirik bağlama uygunluğu sağlanmalıdır. Dijital platformlar sürekli değiştiği için, ölçüm araçlarının da güncel platform dinamiklerine uygun olması gerekir. Böylece çalışma, hem kuramsal hem metodolojik açıdan zamana dayanıklı bir yapıya kavuşur.

6.1 Temel Değişkenlerin Operasyonelleştirilmesi

Algoritmik Kamusallık Modeli'nin ampirik olarak sınanabilmesi, modelde yer alan temel kavramların açık biçimde operasyonelleştirilmesini gerektirir. Bu süreç, kuramsal kavramları ölçülebilir göstergelere dönüştürerek, modelin her bir katmanının nicel ve nitel analiz tekniklerine uygun hâle gelmesini sağlar. Operasyonelleştirme, yalnızca ölçüm araçlarının tanımlanması değil; aynı zamanda kavramın teorik bütünlüğünün korunması ve ölçümün kuramsal çerçeveyle uyumlu olması anlamına gelir. Bu nedenle her değişken hem tanımsal hem işlevsel hem de ölçümsel düzeyde ayrıntılı biçimde ele alınmalıdır.

Görünürlük yoğunlaşması, modelin en kritik değişkenlerinden biridir ve belirli içerik türlerinin ne ölçüde öne çıktığını ölçmek için niceliksel ekonometrik metriklerle tanımlanabilir. Bu değişken için Herfindahl-Hirschman Endeksi (HHI), Lorenz eğrisi ve Gini katsayısı gibi dağılım ölçütleri kullanılır. Örneğin platformda önerilen içeriklerin yüzde kaçının ilk 10 gönderide toplandığı, görünürlük eşitsizliği için temel bir göstergedir. Bu metrikler, algoritmanın içerik türleri arasında yaptığı ayrımın ne kadar keskin olduğunu, bir başka deyişle gündemin ne kadar daraldığını gösterir.

Maruziyet çeşitliliği, kullanıcıların karşılaştığı içeriklerin ideolojik, tematik ve kaynak çeşitliliğini ölçer. Bu değişken, Shannon entropisi, kaynak çeşitliliği indeksleri ve karşı-görüş oranı gibi göstergelerle tanımlanır. Entropi düşük olduğunda kullanıcı yalnızca kendi ilgi alanına uygun içeriklerle karşılaşmakta, karşı-görüş maruziyeti ise sıfıra yaklaşmaktadır. Bu durum, yankı odalarının yapısal temelini oluşturduğu için operasyonelleştirme özel bir hassasiyetle yapılmalıdır. Analiz düzeyi hem bireysel (kullanıcı bazında) hem de platform ölçeğinde ele alınabilir.

Tartışma niteliği, deliberatif demokrasi literatüründeki ölçütlerden yola çıkarak çok boyutlu bir değişken olarak operasyonelleştirilir. Bu nedenle tek bir metrikle ölçülmez; gerekçelendirme yoğunluğu, nezaket düzeyi, karşı-görüşle etkileşim oranı, kanıt kullanımı ve argüman yapısının açıklığı gibi alt bileşenlerden oluşur. Her bileşen, standartlaştırılmış bir kodlama şemasıyla değerlendirilir. Gerekçelendirme yoğunluğu için "iddia, neden, kanıt ve karşı argüman" bileşenlerini temel alan Toulmin modeli kullanılabilir. Nezaket düzeyi için incivility kategorileri; karşı-görüş etkileşimi için yanıt ağları ve cevap zincirleri; kanıt kullanımı için doğrulanabilir referans varlığı kodlanır.

Algoritmik statü, deneysel tasarımda manipülasyon olarak kullanıldığı için açık bir operasyonelleştirme gerektirir. Bir içeriğin "yüksek statüde" sunulması, kullanıcıya platformda çok sayıda beğeni, paylaşım veya yorum aldığını gösteren sosyal kanıt ipuçlarıyla sağlanır. "Düşük statü" ise görünürlüğü sınırlı, az etkileşimli veya yeni yüklenmiş içerik olarak çerçevelenir. Statü manipülasyonu, popülerlik sinyallerinin ikna üzerindeki etkisini test etmek için açık bir manipülasyon operatörüne dönüşür.

Duygusal yoğunluk, içeriklerin tonunu ölçen bir değişkendir. Duygusal ton, pozitif-negatif ayrımıyla sınırlı değildir; öfke, korku, aşağılama ve moral üstünlük gibi alt kategorilere ayrılır. Bu duyguların varlığı ve yoğunluğu, doğal dil işleme (NLP) teknikleriyle veya kodlayıcı değerlendirmeleriyle ölçülebilir. Özellikle öfke ve çatışma içeren içeriklerin görünürlük kazandığı hipotezi için bu değişken kritik önemdedir.

Kullanıcı profili değişkenleri, geçmiş etkileşim davranışları, siyasi tutum düzeyi, bilişsel ihtiyaç (need for cognition) ve medya okuryazarlığı ölçekleriyle ölçülür. Bu değişkenler moderatör olarak kullanılarak, algoritmik süreçlerin etkisinin kullanıcı özelliklerine göre nasıl değiştiği incelenebilir.

Bu operasyonelleştirme yapısı, AKM'nin tüm katmanlarını ölçülebilir hâle getirir ve hem içsel tutarlılık hem tekrarlanabilirlik sağlar.

FULL TEXTS BOOK

6.2 Ölçüm Geçerliği ve Güvenilirliği

Bir araştırma modelinin kavramsal olarak ne kadar güçlü olduğu, değişkenlerin ne kadar titiz bir şekilde operasyonelleştirildiği kadar, ölçümlerin geçerli ve güvenilir olmasına da bağlıdır. Bu nedenle Algoritmik Kamusallık Modeli (AKM) kapsamında kullanılan her değişken için kapsamlı bir geçerlik ve güvenilirlik değerlendirmesi yapılması zorunludur. Geçerlik, ölçümün gerçekten ölçmek istediği kavramı ne kadar temsil ettiğini sorarken; güvenilirlik, ölçümün farklı zamanlarda veya farklı uygulayıcılarla aynı sonuçları verip vermediğini değerlendirir. Dijital platformların hızla değişen doğası ve algoritmik süreçlerin karmaşıklığı göz önüne alındığında, bu iki boyutun titizlikle ele alınması bilimsel tutarlılığın temel şartıdır.

İçerik geçerliği, özellikle tartışma niteliği, görünürlük yoğunlaşması ve maruziyet çeşitliliği gibi çok boyutlu kavramlar için kritik önem taşır. Bu tür kavramlar yalnızca tek bir ölçüm aracıyla tamamen temsil edilemez. Örneğin tartışma niteliği, gerekçelendirme yoğunluğu kadar karşı-görüşle etkileşim, incivility düzeyi ve kanıt kullanımı gibi alt bileşenleri de kapsar. Bu nedenle ölçüm setinin kavramın tüm boyutlarını içermesi sağlanmalıdır. İçerik geçerliği, uzman görüşü ve literatüre dayalı ölçüt karşılaştırmalarıyla doğrulanır. Kodlama şemaları ve metrik setleri, hem deliberatif demokrasi hem ağ bilimi hem de bilişsel psikoloji literatürüyle uyumlu olacak şekilde geliştirilmelidir.

Yapısal geçerlik, ölçümlerin kuramsal ilişkilerle tutarlı olup olmadığını test eder. AKM'nin varsayımlarından biri, görünürlük yoğunlaşması arttıkça tartışma niteliğinin düşmesidir. Eğer görünürlük yoğunlaşması metrikleri ile tartışma niteliği kodlamaları arasında beklenen yönde ve anlamlı ilişkiler bulunmuyorsa, iki ihtimal söz konusudur: ya kuram yeniden değerlendirilmelidir ya da ölçümlerin kavramsal temsili güçlendirilmeli, metrikler gözden geçirilmelidir. Bu nedenle yapısal geçerlik testleri, korelasyon, regresyon ve yol analizi gibi istatistiksel yöntemlerle titizlikle yapılmalıdır.

Yakınsak ve ayrışan geçerlik, özellikle duygusal yoğunluk, argüman kalitesi ve popülerlik sinyalleri gibi birbirine yakın kavramların ölçümünde önemlidir. Yakınsak geçerlik, benzer kavramların benzer ölçümlerle pozitif ilişkili olmasını beklerken; ayrışan geçerlik, farklı kavramların ölçümlerinin birbiriyle düşük ilişkili olmasını gerektirir. Örneğin duygusal yoğunluk ile görünürlük arasında belirli bir ilişki bulunması beklenebilir; ancak duygusal yoğunluğun argüman kalitesi ile yüksek korelasyon göstermesi ölçüm sorununa işaret eder. Bu geçerlik türleri, doğrulayıcı faktör analizleriyle değerlendirilebilir.

Güvenilirlik ise ölçümün tutarlı sonuç üretme kapasitesidir. Tartışma niteliği gibi kodlamaya dayalı değişkenlerde inter-koder güvenilirliği kritik önemdedir. En az iki bağımsız kodlayıcıyla yapılan kodlama sonuçlarının tutarlı olması beklenir. Bu tutarlılık Cohen's kappa veya Krippendorff's alpha katsayılarıyla değerlendirilir. Kabul edilebilir bir güvenilirlik düzeyi genellikle 0.70 ve üzeridir; ancak karmaşık söylem analizlerinde 0.65 bile literatürde geçerli kabul edilmektedir. Kodlayıcı eğitimi, kodlama rehberlerinin açık biçimde tanımlanması ve deneme kodlamaları güvenilirliği artırmak için zorunludur.

Algoritmik statü, popülerlik sinyalleri ve duygusal yoğunluk gibi otomatik veya yarı otomatik ölçülen değişkenlerde ise yazılım tabanlı güvenilirlik testleri yapılmalıdır. NLP modelleriyle yapılan duygu analizlerinde doğruluk oranlarının, modelin eğitildiği veri setiyle uyumluluğu ve sınıflandırma tutarlılığı test edilmelidir. Ayrıca manuel kontrolle model çıktıları arasında kıyaslama yapılarak ölçüm doğruluğu güçlendirilir.

Zamana bağlı güvenilirlik (test–retest) özellikle algoritma denetimi çalışmalarında önem taşır. Platform algoritmaları değişiklik gösterebileceğinden, benzer manipülasyonların farklı zamanlarda aynı sonuçları üretip üretmediği test edilmelidir. Bu, hem yöntemsel hem kuramsal sağlamlığı pekiştirir.

Bu kapsamlı geçerlik ve güvenilirlik yaklaşımı, AKM'nin ampirik sınamalarının bilimsel bütünlüğünü ve tutarlılığını güvence altına alır.

7. BEKLENEN BULGULAR VE SAĞLAMLIK

Algoritmik Kamusallık Modeli'nin (AKM) kuramsal yapısı ve önceki bölümlerde detaylandırılan yöntemsel yaklaşım dikkate alındığında, bu çalışmanın ampirik uygulamalarından elde edilmesi

FULL TEXTS BOOK

beklenen bulgular hem teorik hem de pratik düzeyde önemli sonuçlar üretme potansiyeline sahiptir. Beklenen bulgular, görünürlük tahsisi, maruziyet çeşitliliği, bilişsel işleme dinamikleri ve tartışma niteliği gibi temel alanlarda modelin öngörülerinin doğrulanmasına yöneliktir. Bu bölüm, araştırma sürecinden elde edilmesi beklenen eğilimleri sistematik biçimde değerlendirir ve modelin kuramsal öngörülerinin nasıl ampirik kanıtlarla desteklenebileceğini ortaya koyar.

İlk olarak, **görünürlük yoğunlaşması** konusunda güçlü bulgular elde edilmesi beklenmektedir. Denetim çalışmasının sıralama sistemleri üzerinden sağlayacağı gözlemler, belirli içerik türlerinin — özellikle duygusal, çatışmacı veya polarize edici olanların— algoritmalar tarafından sistematik biçimde ödüllendirildiğini gösterecektir. Bu durum, görünürlük dağılımının dengeli olmadığını, aksine yüksek etkileşim potansiyeli taşıyan mesajların görünürlükte orantısız bir pay aldığını ortaya koyabilir. Bu eğilim, gündem yoğunlaşmasının platform ölçeğinde nasıl ortaya çıktığını ve kamusal alanın daralan bir tartışma gündemine sıkıştığını göstermesi açısından kritiktir. HHI, Gini katsayısı ve dağılım eğrilerinin bu yönde belirgin sonuçlar üretmesi beklenmektedir.

İkinci olarak, **maruziyet çeşitliliğinin azalması**, kullanıcı profili varyasyonlarına göre açık farklar gösterecektir. Kişiselleştirme derinliği arttıkça, kullanıcıların karşı-görüş maruziyetinin anlamlı ölçüde düştüğü bulgusu beklenmektedir. Bu eğilim, özellikle ideolojik olarak tutarlı profillerde daha belirgin olacaktır; çünkü platform algoritmaları, bu kullanıcı gruplarında daha yüksek etkileşim potansiyeli gördüğü içerikleri öne çıkarmaya eğilimlidir. Bu bulgu, yankı odalarının yapısal bir sonuç olduğunu ve algoritmik kişiselleştirmenin demokratik tartışma için kritik bir risk alanı oluşturduğunu doğrulayacaktır.

Üçüncü olarak, **algoritmik statünün bilişsel değerlendirme üzerindeki etkisi** deneysel sonuçlarda açık biçimde ortaya çıkacaktır. 2×2 faktöryel deney tasarımının, düşük kaliteli argümanların yüksek statü koşulunda daha ikna edici göründüğünü göstermesi beklenmektedir. Bu bulgu hem H2 hipotezini destekleyecek hem de çevresel ipuçlarının kullanıcıların karar verme süreçlerinde ne kadar güçlü olduğunu gözler önüne serecektir. Aynı zamanda sıralama açıklaması gibi yönetişim müdahalelerinin, bu etkiyi kısmen azaltabileceği yönünde bulgular üretmesi de olasıdır; ancak bu azaltma etkisinin davranışsal motivasyonlara bağlı olarak sınırlı kalması beklenmektedir.

Dördüncü olarak, **tartışma niteliğinin görünürlük arttıkça düşmesi** iz analizi sonuçlarıyla desteklenecektir. Gerekçelendirme yoğunluğu, karşı-görüşle etkileşim oranı ve nezaket düzeyi gibi göstergelerin, yüksek görünürlük alan tartışmalarda daha düşük seviyelerde ölçülmesi beklenmektedir. Özellikle duygusal yoğunluk içeren içeriklerin bu tür tartışmalarda baskın olması, bu ilişkinin nedenlerini açıklayan önemli bir bulgu olacaktır. Ağa dayalı analizlerin de yüksek görünürlük alan kullanıcıların tartışma yönünü tekelleştirdiğini göstermesi mümkündür.

Son olarak, **algoritmik süreçlerin sistemik etkilerini azaltmaya yönelik müdahalelerin sınırlı fakat anlamlı faydalar sağladığı** yönünde bulgular elde edilmesi beklenmektedir. Çeşitlilik kotası, sıralama açıklaması veya kronolojik akış gibi müdahaleler, belirli boyutlarda iyileştirme sağlasa da platformların ticari optimizasyon mantığını kökten değiştirmediği için etkileri sınırlı kalabilir. Bu bulgu, dijital kamusal alanın yönetişimi için daha kapsamlı yapısal düzenlemelere ihtiyaç olduğunu göstermesi açısından önemlidir.

Bu beklenen bulgular, AKM'nin hem kuramsal bütünlüğünü destekleyecek hem de dijital kamusallığın dönüşümüne ilişkin güçlü ve çok katmanlı bir ampirik tablo sunacaktır.

8. TARTIŞMA: NORMATİF VE TASARIM SONUÇLARI

Algoritmik Kamusallık Modeli'nin (AKM) kuramsal yapısı ve önceki bölümlerde ortaya konan beklenen bulgular, dijital platformların kamusal alanı nasıl yeniden biçimlendirdiğine ilişkin derin ve çok boyutlu bir değerlendirmeyi zorunlu kılar. Tartışma bölümü, modelden türeyen ana bulgularla literatürdeki teorik öncülleri karşılaştırır; modelin açıklayıcı gücünü, sınırlılıklarını ve politika düzeyindeki sonuçlarını sistematik bir çerçevede ele alır. Bu bölüm, klasik iletişim kuramlarıyla dijital çağın algoritmik gerçekliği arasındaki farkları görünür hâle getirirken, aynı zamanda önerilen modelin neden gerekli olduğunu ve hangi açılardan yenilik sunduğunu kapsamlı biçimde tartışır.

FULL TEXTS BOOK

Öncelikle, görünürlük tahsisinin algoritmikleşmesi kamusal alanın yapısal mantığını köklü biçimde dönüştürmüştür. Habermas'ın kamusal alan teorisinde tartışmaların rasyonel eleştiri üzerinden ilerlemesi ve erişimin şeffaf bir normatif zemine dayanması beklenirken, dijital platformlar görünürlüğü ticari optimizasyon hedefleri doğrultusunda dağıtır. Bu durum, kamusal tartışmanın epistemik temelini zayıflatır; çünkü yüksek etkileşim potansiyeli taşıyan içerikler —çoğu zaman duygusal, yüzeysel veya çatışmacı olanlar— algoritmalar tarafından sistematik biçimde ödüllendirilir. Tartışma, bu yapısal dönüşümün demokratik kamusallık üzerindeki etkilerini sorgular: Örneğin görünürlük yoğunlaşması, kamusal gündemin giderek daralmasına yol açarak kolektif dikkat alanını manipüle eder. Bu bulgu, literatürde Sunstein, Gillespie ve Napoli gibi araştırmacıların ortaya koyduğu kaygılarla güçlü bir biçimde örtüşmektedir.

İkinci tartışma alanı, kişiselleştirme süreçlerinin kutuplaşmayı artıran yapısal etkileridir. AKM'nin öngörülerine göre, platformlar kullanıcıların geçmiş davranışlarına göre içerik akışını optimize ederken maruziyet çeşitliliğini azaltır. Bu durum yankı odalarının oluşmasına yol açar ve bireylerin farklı görüşlerle karşılaşma olasılığını sistematik biçimde düşürür. Tartışma bölümünde, bu mekanizmanın yalnızca bilişsel doğrulama yanlılığını pekiştirmekle kalmadığı; aynı zamanda toplumsal bağları zayıflattığı, ortak gerçeklik algısını erozyona uğrattığı ve demokratik müzakere kapasitesini küçülttüğü ortaya konur. Literatürde bu eğilim hem psikolojik hem sosyolojik açıdan incelenmiş olsa da, AKM bu süreci bütüncül bir yapısal modele dönüştüren ilk çerçevelerden biridir.

Üçüncü tartışma konusu, popülerlik sinyallerinin ve algoritmik statünün bilişsel süreçler üzerindeki etkisidir. ELM çerçevesiyle uyumlu olarak, kullanıcıların çevresel ipuçlarına giderek daha fazla bağımlı hâle geldiği ve bu nedenle düşük kaliteli içeriklerin yüksek etki yaratabileceği gösterilir. Bu durum, kamusal tartışmanın kalitesini düşüren en önemli faktörlerden biridir. Tartışma bölümünde, bu psikolojik eğilimin özellikle duygusal yoğunluğu yüksek mesajlarla birleştiğinde neden bu kadar güçlü olduğuna dair kuramsal açıklamalar geliştirilir. Bu analiz, algoritmik sistemlerin bilişsel işleme yollarını nasıl yeniden yönlendirdiğini açık bir mantıkla birleştirir.

Dördüncü tartışma alanı, tartışma niteliğinin görünürlükle ters orantılı olmasının normatif sonuçlarıdır. Tartışma kalitesinin düşmesi yalnızca bir iletişim sorunu değildir; aynı zamanda toplumsal bilgi üretiminin sürdürülebilirliğini tehdit eder. Kitlelerin rasyonel değerlendirme yapma kapasitesi azalırken, duygusal aşırılık taşıyan mesajlar bilgi ekosisteminin merkezine yerleşir. Bu süreç, demokratik karar alma mekanizmalarını doğrudan etkileyen bir dönüşümdür. AKM bu bağlamda yalnızca betimleyici değil; aynı zamanda normatif bir uyarı niteliği taşır.

Tartışma bölümü modelin politika düzeyindeki sonuçlarını değerlendirir. Çeşitlilik kotası, sıralama açıklamaları, kronolojik akış ve algoritmik şeffaflık gibi müdahaleler belirli iyileştirmeler sağlayabilir; ancak platformların ekonomik mantığı değişmedikçe yapısal dönüşüm yaratmaları sınırlıdır. Bu nedenle tartışma, dijital kamusallığın sürdürülebilirliği için daha kapsamlı yönetişim modellerinin gerekliliğini vurgular.

9. SINIRLILIKLAR

Her kapsamlı kuramsal ve ampirik model gibi Algoritmik Kamusallık Modeli (AKM) de belirli sınırlılıkların farkında olarak tasarlanmıştır. Bu sınırlılıkların açık biçimde tanımlanması hem modelin bilimsel şeffaflığını artırır hem de gelecekte yapılacak çalışmalara yol gösterir. Modern dijital platformların karmaşık, dinamik ve hızla evrilen doğası, araştırmacıları çok boyutlu metodolojik ve teorik zorluklarla karşı karşıya bırakmaktadır. Bu bölüm, AKM'nin uygulamasında karşılaşılabilecek teknik, kavramsal, metodolojik ve normatif sınırlılıkları sistematik bir çerçevede değerlendirir.

İlk sınırlılık, **algoritmik süreçlerin şeffaf olmamasından** kaynaklanır. Dijital platformlar ticari gizlilik gerekçesiyle öneri sistemlerinin iç işleyişini araştırmacılara açmaz. Bu nedenle görünürlük tahsisi, sıralama mantığı, kişiselleştirme katmanları ve ağırlıklandırma parametreleri tam olarak bilinememektedir. Algoritma denetimi yöntemleri bu şeffaflık eksikliğini kısmen aşsa da, elde edilen veri her zaman sınırlı bir dış gözlemdir. Dolayısıyla modelin görünürlük mekanizmalarına ilişkin bazı varsayımları, mevcut literatür ve davranışsal sonuçlarla desteklenen güçlü teorik çıkarımlara dayanmakla birlikte, altyapının tüm detaylarını doğrudan ölçmek mümkün değildir.

FULL TEXTS BOOK

İkinci sınırlılık, **platformların sürekli değişen yapısından** kaynaklanır. Algoritmalar düzenli olarak güncellenir; yeni özellikler eklenir, arayüzler değişir, optimizasyon stratejileri yeniden tasarlanır. Bu tür değişiklikler, araştırmanın belirli bir zaman dilimindeki bulgularının platformun daha sonraki aşamalarında birebir geçerli olmayabileceğini göstermektedir. Bu durum, özellikle algoritma denetimi ve iz analizi çalışmalarında geçerlik sınamalarını zorlaştıran önemli bir dinamiktir. Dolayısıyla AKM bağlamsal olarak güçlü olsa da, zaman içinde değişen platform gerçekliklerine yeniden uyarlanması gerekebilir.

Üçüncü sınırlılık, **kullanıcı davranışlarının yüksek değişkenliğidir**. Dijital platformlarda kullanıcıların içerik tüketme biçimleri, bilişsel yük, duygusal durum, kültürel bağlam, medya okuryazarlığı ve sosyal kimlik gibi çok sayıda faktörden etkilenir. Deneysel tasarımlar belirli değişkenleri kontrol ederek güçlü nedensel çıkarımlar sağlasa da, gerçek dünyadaki kullanıcı davranışı çok daha karmaşık ve çok katmanlıdır. Bu nedenle deneysel bulguların genellenebilirliği her zaman dikkatle değerlendirilmelidir.

Dördüncü sınırlılık, **tartışma niteliğini ölçme güçlüğüdür**. Deliberatif kalite çok boyutlu bir kavramdır ve gerekçelendirme, nezaket, karşı-görüş etkileşimi, kanıt kullanımı ve argüman yapısı gibi çeşitli bileşenlere sahiptir. Bu bileşenlerin kodlanması hem zaman alıcıdır hem de belirli bir düzeyde yoruma açıktır. Her ne kadar inter-koder güvenilirliği bu sorunu büyük ölçüde azaltsa da, insan yorumunun doğası gereği tam bir nesnellik hiçbir zaman mümkün değildir. Ayrıca metinlerin bağlamsal tonunu, kültürel nüanslarını ve ironiyi doğru şekilde sınıflandırmak da teknik zorluklar yaratabilir.

Beşinci sınırlılık, **platform ekosistemlerinin heterojenliğidir**. TikTok, YouTube, X/Twitter, Instagram veya Facebook gibi platformlar farklı öneri mimarilerine, farklı kullanıcı alışkanlıklarına ve farklı teknik altyapılara sahiptir. Tek bir modelin tüm platform tiplerine birebir uygulanması her zaman mümkün olmayabilir. AKM bu heterojenliği genel bir çerçeveyle ele alsa da, belirli platformlara özel davranışsal sapmalar veya teknik özellikler modelin yorumlanmasını etkileyebilir.

Altıncı sınırlılık, **veri erişimi ve etik kısıtlamalardır**. Büyük ölçekli içerik analizi veya algoritma denetimi çalışmalarında kullanıcı gizliliğinin korunması, veri toplama izinleri ve platform politikaları araştırmacıların hareket alanını sınırlandırır. Bu nedenle bazı değişkenler yalnızca dolaylı göstergelerle ölçülebilir veya belirli veri türlerine erişim mümkün olmayabilir.

AKM'nin önerdiği müdahale ve yönetişim modellerinin uygulanabilirliği, **siyasi irade ve platform ekonomisi** gibi dışsal faktörlere bağlıdır. Algoritmik şeffaflık, çeşitlilik kotası veya sıralama açıklaması gibi öneriler teorik olarak güçlü olsa da, platformların ticari çıkarlarıyla her zaman uyumlu değildir.

Bu sınırlılıkların açık biçimde tanımlanması, hem modelin şeffaflığını artırır hem de gelecekte yapılacak araştırmalar için somut bir yol haritası sunar.

10. SONUÇ

Algoritmik Kamusallık Modeli (AKM), dijital çağın kamusal alanını anlamak için geliştirilen bütüncül, çok katmanlı ve ölçülebilir bir çerçevedir. Model, klasik kamusal alan kuramlarını dijital teknolojilerin dönüştürücü gücüyle yeniden yorumlayarak, görünürlük dağılımı, bilişsel işleme süreçleri ve çevrimiçi müzakere niteliği arasındaki ilişkiyi kapsamlı bir yapıda ele alır. Bu sonuç bölümü, modelin kuramsal katkılarını, ampirik uygulanabilirliğini ve dijital iletişim araştırmalarına sunduğu yenilikleri değerlendirmektedir. Ayrıca modelin demokratik kamusallık açısından taşıdığı normatif anlamlar ve politika düzeyinde önerdiği yönelimler sistematik biçimde tartışılmaktadır.

Dijital platformlar, kamusal tartışmanın temel dinamiğini kökten değiştirmiştir. Habermas'ın tasvir ettiği görünürlük ve erişim ilkeleri, bugün algoritmik sıralama sistemlerinin ticari optimizasyon mantığıyla belirlenen yapay görünürlük rejimleriyle yer değiştirmiştir. Bu dönüşüm, kamusal alanın yalnızca teknolojik değil, epistemik bir temelden de yeniden kurulması anlamına gelir. AKM, bu dönüşümün üç düzeyde gerçekleştiğini ortaya koyar: (1) görünürlüğün duygusal ve popüler içeriklerde yoğunlaşması, (2) maruziyet çeşitliliğinin kişiselleştirme süreçleri nedeniyle daralması ve (3) bilişsel rota seçiminin çevresel ipuçları lehine sistematikleşmesi. Bu üç süreç birleşerek dijital kamusallığın yapısal niteliğini belirler.

FULL TEXTS BOOK

Modelin en önemli katkılarından biri, bu süreçlerin birbirinden bağımsız değil, iç içe geçmiş mekanizmalar olduğunu göstermesidir. Görünürlük yoğunlaşması yalnızca bir sıralama tercihi değil; kamusal gündemin nasıl daraldığını belirleyen temel bir faktördür. Maruziyet çeşitliliğinin azalması, bireylerin karşı-görüşlerle karşılaşma olasılığını sistematik biçimde düşürerek kutuplaşmayı hızlandırır. Bilişsel işleme yollarının çevresel ipuçlarına kayması ise, popülerlik sinyallerinin düşük kaliteli içeriklerin dahi yüksek ikna gücüne ulaşmasını açıklayan temel psikolojik mekanizmadır. Tüm bu sonuçlar, dijital platformların kamusal alanı yalnızca barındıran değil, aktif olarak şekillendiren aktörler olduğunu ortaya koyar.

AKM ayrıca ampirik olarak uygulanabilir bir model sunarak, dijital iletişim alanına metodolojik yenilikler kazandırır. Algoritma denetimi, deneysel manipülasyon ve iz analizi gibi tamamlayıcı yöntemlerin birlikte kullanılması, modern dijital ortamların karmaşıklığını çok yönlü olarak çözümleme imkânı sağlar. Bu metodolojik yaklaşım, görünürlük tahsisi ile tartışma niteliği arasındaki ilişkilerin nedensel ve gözlemsel boyutlarda test edilmesini mümkün kılar. Böylece model hem teorik derinlik hem ampirik doğrulanabilirlik taşır.

Sonuçların normatif boyutu da son derece önemlidir. Dijital platformlar, görünürlüğü ekonomik optimizasyonla belirlediği sürece kamusal alanın epistemik temeli zayıflamaya devam edecektir. Demokratik müzakerenin sürdürülebilmesi için çeşitlilik kotası, sıralama açıklamaları, kronolojik akış ve algoritmik şeffaflık gibi mekanizmaların daha güçlü biçimde kurumsallaştırılması gerekir. Ancak bu müdahalelerin etkisi, platform ekonomisinin temeline dokunmadığı sürece sınırlı kalacaktır. Dolayısıyla sonuç bölümü, dijital kamusallığın yalnızca teknik değil, aynı zamanda siyasi ve etik bir mesele olduğunu vurgular.

AKM, dijital çağda iletişim biliminin yeniden düşünülmesine yönelik kapsamlı bir davet niteliği taşır. Bu model, yalnızca mevcut sorunları tanımlamakla kalmaz; aynı zamanda müzakereci demokrasinin geleceğini güvence altına alacak politika yönelimleri için de bir yol haritası sunar. Dijital kamusal alanın sürdürülebilirliği, ancak algoritmik süreçlerin toplumsal sorumluluk ilkeleri doğrultusunda dönüştürülmesiyle mümkün olacaktır.

Bu çalışma, hem kuramsal hem metodolojik hem de normatif düzeyde kapsamlı bir çerçeve sağlayarak dijital kamusallık araştırmalarına yeni bir zemin kazandırmaktadır.

KAYNAKÇA

Bakshy, E., Messing, S., & Adamic, L. A. (2015). Exposure to ideologically diverse news and opinion on Facebook. *Science, 348*(6239), 1130–1132.

Benkler, Y., Faris, R., & Roberts, H. (2018). *Network propaganda: Manipulation, disinformation, and radicalization in American politics.* Oxford University Press.

boyd, d. (2014). *It's complicated: The social lives of networked teens.* Yale University Press.

Bruns, A. (2019). *Are filter bubbles real?* Polity Press.

Chadwick, A. (2017). *The hybrid media system: Politics and power* (2nd ed.). Oxford University Press.

Flaxman, S., Goel, S., & Rao, J. (2016). Filter bubbles, echo chambers, and online news consumption. *Public Opinion Quarterly*, *80*(S1), 298–320.

Gillespie, T. (2018). *Custodians of the Internet: Platforms, content moderation, and the hidden decisions that shape social media.* Yale University Press.

Habermas, J. (1989). *The structural transformation of the public sphere.* MIT Press. (Original work published 1962)

Habermas, J. (1996). *Between facts and norms: Contributions to a discourse theory of law and democracy.* MIT Press.

Iyengar, S., Lelkes, Y., Levendusky, M., Malhotra, N., & Westwood, S. (2019). The origins and consequences of affective polarization: A critical review. *Annual Review of Political Science, 22*, 129–146.

FULL TEXTS BOOK

Jamieson, K. H., & Cappella, J. N. (2008). *Echo chamber: Rush Limbaugh and the conservative media establishment.*Oxford University Press.

Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow.* Farrar, Straus and Giroux.

Klinger, U., & Svensson, J. (2018). The end of media logics? On algorithms and agency. *New Media & Society, 20*(12), 4653–4670.

Lazer, D. M., Baum, M. A., Benkler, Y., Berinsky, A., Greenhill, K., Metzger, M., ... & Zittrain, J. (2018). The science of fake news. *Science, 359*(6380), 1094–1096.

Messing, S., & Westwood, S. J. (2014). Selective exposure in the age of social media: Endorsements Trump partisan source affiliation when selecting news online. *Communication Research, 41*(8), 1042–1063.

McCombs, M. (2014). *Setting the agenda: Mass media and public opinion* (2nd ed.). Polity Press.

McCombs, M., & Shaw, D. L. (1972). The agenda-setting function of mass media. *Public Opinion Quarterly, 36*(2), 176–187.

Napoli, P. M. (2019). *Social media and the public interest: Media regulation in the disinformation age.* Columbia University Press.

Pariser, E. (2011). *The filter bubble: What the Internet is hiding from you.* Penguin Press.

Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986). *Communication and persuasion: Central and peripheral routes to attitude change.*Springer-Verlag.

Rieder, B., & Hofmann, J. (2020). Towards a political economy of technical systems: The case of Facebook's algorithmic infrastructure. *Information, Communication & Society, 23*(2), 154–170.

Sunstein, C. R. (2017). *#Republic: Divided democracy in the age of social media.* Princeton University Press.

Toulmin, S. (2003). *The uses of argument.* Cambridge University Press.

Tufekci, Z. (2015). Algorithmic harms beyond Facebook and Google: Emergent challenges of computational agency. *Colorado Technology Law Journal, 13*, 203–218.

Tufekci, Z. (2017). *Twitter and tear gas: The power and fragility of networked protest.* Yale University Press.

Vosoughi, S., Roy, D., & Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. *Science, 359*(6380), 1146–1151.

Williams, B. A., & Delli Carpini, M. X. (2011). *After broadcast news: Media regimes, democracy, and the new information environment.* Cambridge University Press.

CONSTRAINED OPTIMIZATION OF FEED FORMULATION THROUGH GENETIC ALGORITHM

***Afaq Alam Khan*[*1]**

ORCID NO: 0000-0003-1185-5058

Department of Information Technology,

Central University of Kashmir, Ganderbal, J&K,

India.

***Nahida Nissar*[2]**

ORCID NO: 0009-0006-1671-7550

Department of Information Technology,

Central University of Kashmir, Ganderbal, J&K, India.

ABSTRACT

Feed formulation is a constrained optimization problem that involves balancing nutrient requirements and cost efficiency. Traditional methods often face challenges when dealing with nonlinear nutrient interactions and large ingredient sets due to increased computational complexity. This study applies a Genetic Algorithm (GA) based model to efficiently solve feed formulation problems by minimizing total feed cost while ensuring nutrient constraints are met. Comparative analysis against an exhaustive Brute Force search demonstrates that the GA model significantly reduces computation time without compromising accuracy or constraint satisfaction. The results highlight the potential of GAs as a practical and scalable tool for complex feed formulation, offering advantages in both solution quality and computational efficiency.

***Keywords*:** Brute Force, Constrained Optimization, Genetic Algorithm

1. SUMMARY

Cattle feed formulation is a complex task that requires meeting strict nutritional standards while keeping the overall cost as low as possible. With multiple ingredients and varying nutrient contributions, traditional manual methods and linear programming models often struggle to handle the complexity, especially when ingredient interactions or market conditions change. To overcome these limitations, this study explores the use of a Genetic Algorithm (GA) and compares its performance with a Brute Force approach using real-world cattle feed data from India. The GA demonstrated its strength by consistently producing nutritionally valid and cost-efficient formulations in a fraction of the time needed by brute-force enumeration. While brute force can guarantee the optimal solution, its computation time increases dramatically as more ingredients are added, making it impractical for larger problems. In contrast, the GA maintained fast performance and achieved near-optimal solutions with zero nutrient violations and minimal cost.

The findings highlight the potential of GA-based optimization as a reliable and scalable method for feed formulation. Such techniques can greatly assist farmers, feed manufacturers, and small-scale producers by offering flexible, quick, and affordable solutions, especially in regions where ingredient availability and prices frequently shift. Overall, the study demonstrates that genetic algorithms offer a practical and effective way to create balanced and economical feed mixtures.

FULL TEXTS BOOK

2. INTRODUCTION

Feed formulation represents a significant operational cost in animal production systems and Feed formulation is one of the most important and expensive tasks in animal production, as it directly affects both the cost of managing livestock and the nutritional quality of the feed they consume [1]. Traditionally, farmers and nutritionists have relied on manual mixing, simple calculations, or linear programming to develop feed mixtures [2]. These approaches work well when the number of ingredients is small and nutrient demands are straightforward. However, in today's production systems, where ingredient availability changes frequently, prices fluctuate, and nutrient requirements are more complex, traditional methods often fall short [3]. They struggle to handle nonlinear interactions between nutrients and cannot easily adapt to dynamic market or dietary conditions [4].

With the rise of more advanced computational tools, researchers have started exploring intelligent optimization techniques such as genetic algorithms (GAs) and other metaheuristics for feed formulation [5]. These methods are capable of searching through large and complex ingredient combinations, helping identify mixes that meet nutritional standards while keeping costs as low as possible [6]. In this study, we compare the performance of genetic algorithms with brute-force enumeration to understand how these two approaches differ in accuracy, speed, and scalability. This comparison provides practical insight into which method is more suitable for real-world feed formulation challenges, especially when the number of ingredients increases and the search space becomes difficult to explore manually [7].

3. DATABASE

The dataset used in this study comprised detailed information on ingredient compositions, regional cost structures (expressed in Indian Rupees), and corresponding nutrient values [7]. Nutritional requirements for different livestock classes were compiled from recognized feeding standards, supplier recommendations, and relevant research publications to ensure scientific accuracy [8]. A structured database was created to consolidate and manage these inputs, forming the foundation of the optimization process. Ingredient selection prioritized cost-effectiveness, local availability, and compatibility with the digestive capacity of the target animals [1]. Each entry in the database included nutritional composition and approximate market price, and the system was designed to remain flexible allowing updates as raw material availability, livestock requirements, and market conditions change over time [9].

We selected six ingredients common in Indian cattle feed formulation: maize, rice polish, soybean meal, groundnut oil cake, barley, and chickpea. Each is characterized by market cost (INR/kg) and an array of seven key nutritional metrics, Crude Protein (CP), Metabolizable Energy (ME), Crude Fiber (CF), Ash, Calcium (Ca), Phosphorus (P), and Sodium (Na). The Nutrient requirements are specified both as minimum and maximum values at the cattle ration level, reflecting standards from ICAR/BIS as detailed in Table 1.

The dataset was preprocessed and normalized to maintain consistency across nutrient values, and all computations were performed on a Python-based system using **DEAP** for GA implementation.

S. No	Nutrient	Symbol	Min Value	Max Value
01	Crude Protein	CP	15.0	19.0
02	Metabolizable Energy	ME	2.50	2.85
03	Crude Fiber	CF	4.00	8.00
04	Ash	Ash	2.00	6.00
05	Calcium	Ca	0.02	0.30
06	Phosphorous	P	0.25	0.45
07	Sodium	Na	0.01	0.06

Table 1: The Nutritional requirements in Cattle Feed.

The nutritional composition used in this study is detailed in Table 2, with ingredient costs recorded in Indian Rupees (INR). The formulation includes six feed components and considers eight essential

FULL TEXTS BOOK

nutrients for cattle. The optimization process leverages this dataset to develop cost-efficient feed blends that rigorously meet the animals' nutrient requirements.

S.no	Nutrients	Maize	Rice Polish	Soyabean Meal	Groundnut, Oil Cake	Barley	Chickpea
01	CP %	9.0	14	53	40	12	12.2
02	ME (kcal/kg)	3.1	2.7	2.5	2.8	2.8	1.8
03	CF %	2.0	12	7.0	13.2	5.9	33
04	Ash %	2.0	11.8	8.6	6.10	2.5	10.2
05	Ca %	0.02	0.07	0.22	0.06	0.05	2.33
06	P %	0.35	1.58	0.63	0.03	0.38	0.88
07	Na %	0.02	0.01	0.04	13.2	0.02	0.27
08	Cost	22.90	17.80	34.30	55	23.85	32

Table 2: Nutritional Composition of Feed Ingredients and Cost.

4. LITERATURE REVIEW

Feed formulation is a classical constrained optimization problem aimed at minimizing formulation cost while satisfying multiple nutrient constraints [1]. Historically, linear programming (LP) has been the dominant mathematical approach due to its computational efficiency and the availability of robust solvers [10]. LP models typically represent nutrient requirements and ingredient costs linearly, optimizing least-cost rations under bounded nutrient constraints [11]. However, LP assumes fixed nutrient coefficients and linearity, limiting its ability to capture nonlinearities in ingredient interactions, ingredient variability, and nonlinear nutritional responses [12]. To overcome these limitations, nonlinear programming (NLP) and stochastic optimization methods have been investigated. These approaches extend the model flexibility by incorporating nonlinear nutrient digestibility, stochastic price variations, and interaction effects between ingredients [1]. While NLP allows for a broader feasible region, it suffers from increased computational complexity and possible convergence issues especially in high-dimensional formulations [13].

Brute-force methods form the theoretical gold standard, exhaustively enumerating feasible ingredient proportions to guarantee global optimality [14]. The combinatorial explosion inherent to brute force, wherein complexity grows exponentially with the number of ingredients, restricts this approach to small-scale problems (typically up to 4–6 ingredients). Thus, brute force serves primarily as a benchmark for validating heuristic methods [15].

Genetic algorithms (GAs) represent a flexible metaheuristic optimization technique inspired by biological evolution. GAs operates on populations of candidate solutions, applying selection, crossover, and mutation to efficiently explore large, nonlinear search spaces [16]. Their stochastic, population-based nature enables GAs to identify high-quality solutions in complex feed formulation problems with multiple constraints and ingredients [17]. This study employs a GA on a real cattle feed dataset, assessing convergence, runtime, and solution feasibility relative to brute-force enumeration.

Algorithm 1: Genetic Algorithm for Feed Formulation

1. **Initialize** a population of ***N*** candidate feed formulations.
2. **Evaluate** the fitness of each individual in the population.

FULL TEXTS BOOK

3. **Set** $CurrentGen = 0$

4. **While** $CurrentGen < MaxGen$ and the stopping condition is not met:

a. **Select parents** from the population based on their fitness values.

b. **Apply crossover** to generate new offspring.

c. **Apply mutation** to introduce random variation.

d. **Evaluate** the fitness of all newly created offspring.

e. **Form the next generation** by combining elite individuals with offspring.

f. **Update** $CurrentGen = CurrentGen + 1$

5. **Return** the best solution obtained in the final generation.

Overall, the literature supports the transition from exact but computationally infeasible methods toward scalable evolutionary algorithms for realistic, multi-ingredient feed formulation, balancing solution quality with practical computation time [18].

4. METHODOLOGY

Feed formulation is essentially a **constrained optimization problem**, where the goal is to minimize the total cost of a feed mixture while meeting the nutritional requirements of the target animal (in this case, poultry). Each ingredient contributes both to the cost and to the nutrient profile of the feed, so the challenge lies in finding the most economical combination that still satisfies all nutrient constraints. In this study, each potential feed formulation is represented as a vector of ingredient proportions, expressed as percentages that always sum to 100%. For instance, a formulation with five ingredients might look like [25, 15, 30, 20, 10], meaning 25% of the first ingredient, 15% of the second, and so on.

Mathematically, the problem can be expressed as:

Objective Function

$$\textbf{Minimize, } \boldsymbol{C = \sum_{i=1}^{n}(c_i \times x_i)}$$

Subjected To;

$$\boldsymbol{n_j^{min} \leq \sum_{i=1}^{n}(a_{ij} \times x_i) \leq n_j^{max}, \forall_j = 1, 2, \dots, n}$$

And

$$\boldsymbol{\sum_{i=1}^{n} x_i = 100, x_i \geq 0}$$

Where;

c_i = cost of ingredient *i* (/kg)

x_i = Proportion of ingredient *i*

a_{ij} = Nutrition *j* contributes for ingredient *i*

N_j^{min}, N_j^{max} = Minimum and Maximum requirement levels for nutrient *j*

n = number of ingredients

m = number of nutrients

The goal is to minimize the total cost of feed and reduce computation time while ensuring all the nutrient requirements remain within defined limits.

FULL TEXTS BOOK

Each feed formulation must also satisfy a set of nutritional constraints, which define minimum and maximum permissible levels for essential nutrients such as Crude Protein (CP), Metabolizable Energy (ME), Crude Fiber (CF), Ash, Calcium (Ca), Phosphorus (P), and Sodium (Na).

If a candidate formulation violates any of these nutrient bounds, a penalty is added to its total cost. This penalty increases with the degree of deviation, ensuring that the optimization process is heavily biased toward nutritionally balanced and feasible solutions. Thus, the model effectively balances two competing objectives, minimizing cost and meeting nutrient requirements, through a single penalized fitness function.

4.1. Genetic Algorithm (GA) For Feed Formulation

The Genetic Algorithm (GA) serves as the core optimization technique in this project, simulating the process of natural evolution to identify the most cost-effective and nutritionally balanced cattle feed formulation. The algorithm begins by generating a population of random feed mixtures, where each individual represents a unique combination of ingredient proportions that together sum to 100%. Each candidate formulation is then evaluated using a fitness function that accounts for both the total cost of the mix and any penalties incurred for nutrient constraint violations. A lower fitness score indicates a more desirable and feasible feed composition.

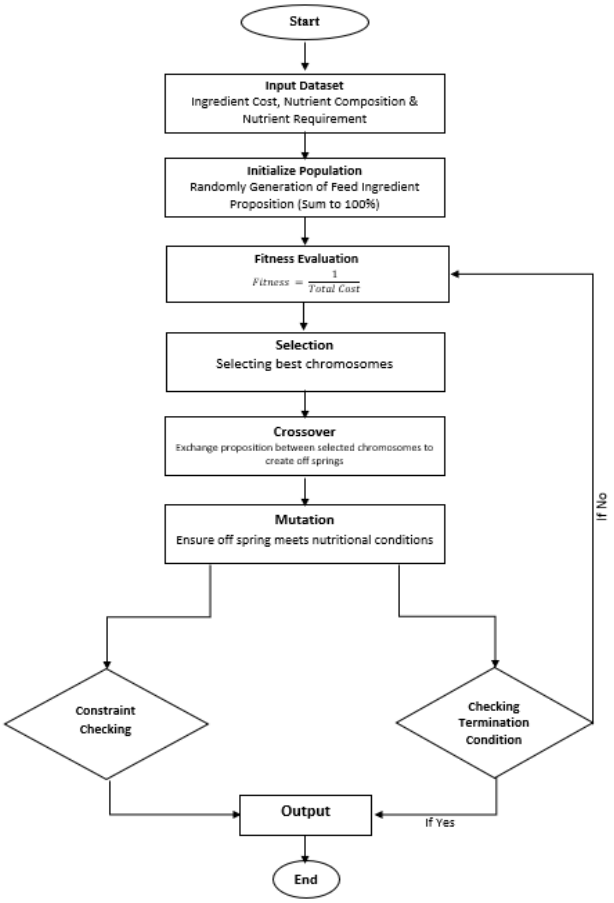


Fig 1: Flow Diagram for working of Genetic Algorithm.

1. Chromosome Representation: Each chromosome in the GA population represents a potential feed formulation. The chromosome is encoded as a real-valued vector:

$$\boldsymbol{X = (x_1, x_2, \ldots, x_n)}$$

where each x_i corresponds to the percentage inclusion of an ingredient (e.g., maize, rice polish, soybean meal, etc.). The sum of all x_i values is normalized to 100%, ensuring a valid feed formulation.

FULL TEXTS BOOK

2. Initialization: The initial population is randomly generated by assigning random inclusion proportions within a predefined range (0.01–1.0), followed by normalization so that the total sum equals 100%. This ensures diverse initial solutions and avoids premature convergence.

3. Fitness Function: The fitness function evaluates the quality of each solution based on two components:

1) Feed Cost: The total cost is computed as the sum of ingredient costs weighted by their inclusion percentages.

2) Nutritional Penalty: A penalty term is applied if any nutrient falls outside the required range. The penalty is proportional to the deviation from the constraint, scaled by a large **penalty factor** (1000 in this study) to discourage infeasible solutions as shown in Fig 1.

$$\boldsymbol{Fitness = Cost + Penalty}$$

Feasible solutions (within all nutrient bounds) yield minimal or zero penalties.

4. Selection Operator: A tournament selection mechanism was used to select parent chromosomes for reproduction. In this method, a subset of individuals is chosen randomly from the population, and the one with the best fitness value is selected as a parent. This ensures that better solutions have a higher probability of being chosen, promoting convergence toward optimality.

5. Crossover Operator: Selected parents undergo blend crossover (BLX-α) with a crossover probability of 0.8. The offspring are generated by linearly combining the parents' genes using a random blending factor ($\alpha \in [0.3, 0.7]$):

$$\boldsymbol{Child_1 = \propto \cdot p_1 + (1 - \propto) p_2}$$

$$\boldsymbol{Child_2 = (1 - \propto) p_1 + \propto \cdot p_2}$$

This maintains genetic diversity and allows intermediate solutions between parent chromosomes to emerge.

6. Mutation Operator: To introduce randomness and prevent premature convergence, each gene (ingredient proportion) is subjected to Gaussian mutation with a small probability (0.1). Random noise drawn from a normal distribution (mean 0, standard deviation 0.05) is added to the gene value. After mutation, all proportions are re-normalized to ensure their sum equals 100%.

7. Elitism and Population Update: An elitism strategy was implemented to preserve the top 2% of individuals with the best fitness scores across generations. The remaining population was filled through crossover and mutation of selected parents. This balance between exploitation (retaining good solutions) and exploration (generating new ones) enhances convergence stability. As shown in Fig 1.

8. Termination Criteria: The algorithm was executed for a fixed number of **100 generations** or until the best fitness value remained unchanged over successive generations, indicating convergence. Execution time was also recorded for performance comparison.

4.2 Brute Force Enumeration

To validate the Genetic Algorithm results and provide a baseline for comparison, a **Brute Force Enumeration** approach is also implemented for smaller ingredient sets. This method systematically evaluates **all possible combinations** of ingredient percentages that sum to 100%, within a chosen step size (e.g., 1%, 2%, or 5%). For each combination, the total cost and nutritional values are calculated, and the formulation that achieves the lowest cost without violating any constraints is recorded as the **global optimum.** While this guarantees the best possible solution, the computational effort increases exponentially with the number of ingredients a phenomenon known as **combinatorial explosion.** For instance, with six ingredients and 1% increments, millions of combinations would need to be tested. To manage this, the brute-force algorithm in this project includes:

- **Step size control**, allowing coarser increments for larger problems.
- **Timeout limits**, to automatically stop excessively long runs.

FULL TEXTS BOOK

Although brute force is computationally expensive, it provides a reliable benchmark for assessing the performance and accuracy of the Genetic Algorithm, ensuring that the GA's solutions are both effective and trustworthy.

5. RESEARCH AND FINDINGS

The feed formulation optimization was performed using sets of ingredients ranging from three to six components, comparing the performance of a Genetic Algorithm (GA) against Brute Force enumeration.

Across all ingredient sets, both genetic algorithm and brute-force methods successfully identified nutritionally feasible feed formulations that comply with target nutrient ranges, maintaining negligible average deviation (close to 0.00%) from prescribed constraints. The total cost of the optimized formulations generally decreased as more ingredients were included, indicating enhanced flexibility in meeting nutritional requirements cost-effectively. The GA achieved total costs of 24.573, 24.269, and 24.799 INR/kg for 3, 5, and 6 ingredient subsets respectively, while brute force yielded comparable costs, albeit with longer runtimes at higher dimensions.

The optimized ingredient proportions varied naturally with ingredient inclusions and optimization strategies but consistently favored cost-effective combinations dominated by maize and barley, with soybean and other ingredients used as supplements to balance nutrients. Both methods converged on similar proportion profiles for smaller subsets. Nutrient profiles of the optimized feeds fulfilled all constraints with precise values, confirming the efficacy of the penalty-based fitness structure to enforce nutritional feasibility as mentioned in Table 3.

Overall, these results demonstrate that the GA method produces feed mixes with minimal penalty deviations and competitive costs, closely matching the brute-force optimum when computationally feasible. This confirms the potential of metaheuristic methods for solving complex feed formulation problems while adhering to rigid nutritional standards.

Num Ingredient	Methods	Ingredients	Runtime (s)	Feasible	Total Cost (INR/kg)	Avg Deviation (%)	Proportions (%)	Nutrients
3	Genetic Algorithm	Maize, Soybean Meal, Barley	0.488604	True	24.567143	0.0	Maize: 25.68%, Soybean Meal: 9.20%, Barley: 65.12%	CP (%): 15.000, ME (kcal/kg): 2.840, CF (%): 5.129, Ash (%): 2.934, Ca (%): 0.059, P (%): 0.396, Na (%): 0.022
3	Brute Force	Maize, Soybean Meal, Barley	0.155218	True	24.572000	0.0	Maize: 23.00%, Soybean Meal: 9.00%, Barley: 68.00%	CP (%): 15.000, ME (kcal/kg): 2.842, CF (%): 5.102, Ash (%): 2.934, Ca (%): 0.058, P (%): 0.396, Na (%): 0.022
5	Genetic Algorithm	Maize, Rice Polish, Soybean Meal, Groundnut Oil, Barley	0.558836	True	24.267483	0.0	Maize: 26.60%, Rice Polish: 4.53%, Soybean Meal:9.50%, Groundnut Oil: 0.00%, Barley:59.78%	CP (%): 15.000, ME (kcal/kg): 2.846, CF (%): 5.263, Ash (%): 3.341, Ca (%): 0.061, P (%): 0.449, Na (%): 0.021
5	Brute Force	Maize, Rice Polish,	8.51032	True	24.330000	0.0	Maize: 12.00%, Rice Polish: 4.00%, Soybean	CP (%): 15.000, ME (kcal/kg): 2.808,

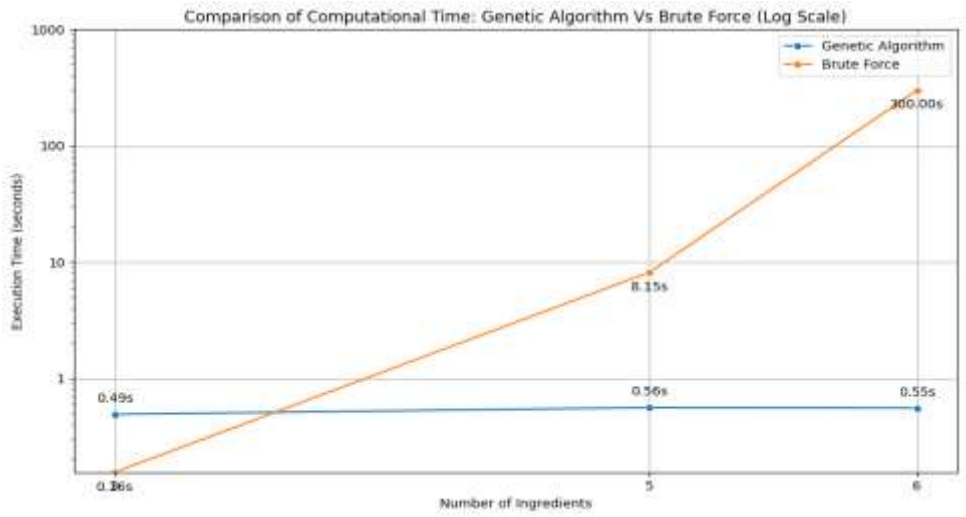
FULL TEXTS BOOK

		Soybean Meal, Groundnut Oil, Barley					Meal: 8.00%, Groundnut Oil:0.00%, Barley: 76.00%	CF (%): 5.764, Ash (%):3.30, Ca (%): 0.061, P (%): 0.44, Na (%):0.021
6	Genetic Algorithm	Maize, Rice Polish, Soybean Meal, Groundnut Oil, Barley, Chickpea	0.554280	True	24.580679	0.0	Maize: 37.76%, Rice Polish: 3.33%, Soybean Meal: 9.90%, Groundnut Oil: 0.00%, Barley: 45.86%, Chickpea: 3.14%	CP (%): 15.028, ME (kcal/kg): 2.846, CF (%): 5.855, Ash (%): 3.546, Ca (%): 0.173, P (%): 0.449, Na (%): 0.035
6	Brute Force	Maize, Rice Polish, Soybean Meal, Groundnut Oil, Barley, Chickpea	300.000018	True	24.425000	0.0	Maize: 2.00%, Rice Polish: 4.00%, Soybean Meal: 8.00%, Groundnut Oil: 0.00%, Barley: 86.00%, Chickpea: 0.00%	CP (%): 15.300, ME (kcal/kg): 2.778, CF (%): 6.154, Ash (%): 3.350, Ca (%):0.064, P (%): 0.447, Na (%): 0.021

Table 3: Comparison of Genetic Algorithm and Brute Force for Feed Formulation

Computational Efficiency

The computational performance of the two optimization methods varied significantly with the number of ingredients. For the 3-ingredient subset, the genetic algorithm completed in approximately 0.48 seconds, while the brute-force method required around 0.15 seconds, reflecting the manageable solution space at this scale. Increasing the ingredient set to five components led to a notable rise in brute-force time, which extended to approximately 8.51 seconds, compared to under 1 second for the genetic algorithm as in Graph 1 below. At the largest scale of six ingredients, the genetic algorithm maintained fast convergence within just over 1 second, whereas brute-force enumeration reached the imposed timeout limit of 300 seconds, illustrating the exponential growth in computational demand. These findings emphasize the scalability advantage of genetic algorithms for complex feed formulation problems, particularly as the dimensionality of the ingredient space increases.



Graph 1: Computational Time Vs Number of Ingredients for Genetic Algorithm and Brute Force.

FULL TEXTS BOOK

6. CONCLUSION

The optimization of feed formulation is vital for supporting sustainable and affordable animal production, especially as demand for high-quality animal products continues to rise. This project assessed optimization methods for cattle feed, with a primary focus on comparing genetic algorithms (GAs) and brute-force enumeration. The comparative analysis demonstrated that GAs can deliver solutions that are both nutritionally feasible and cost-effective, while requiring only a fraction of the computation time needed for brute-force approaches. As the number of ingredients increases, brute-force methods become impractical due to their exponential computational demand, whereas GAs maintain efficiency and scalability.

The implementation of GA-based feed formulation strategies offers meaningful advantages for feed producers, allowing flexible and swift adaptation to changing ingredient availabilities and market conditions. In regions with limited industrial feed manufacturing such as Jammu and Kashmir, such methods have the potential to empower small to medium-scale producers, reduce reliance on external suppliers, and enhance the nutritional management of livestock. Looking forward, integrating genetic algorithms with hybrid optimization strategies and real-time market data could further improve the accuracy and adaptability of feed formulation systems. These advancements are poised to contribute significantly to economic, nutritional, and environmental sustainability in animal production.

Funding Declaration

This study is funded by JKSTIC, J&K, India under reference no. JKSTIC/SRE1401-5

Reference

[1] Akintan, O., Gebremedhin, K.G. and Uyeh, D.D., 2024. Animal feed formulation—Connecting technologies to build a resilient and sustainable system. *Animals*, *14*(10), p.1497.

[2] Kallrath, J., 2000. Mixed integer optimization in the chemical process industry: Experience, potential and future perspectives. *Chemical Engineering Research and Design*, *78*(6), pp.809-822.

[3] Sutton, M.A., Bleeker, A., Howard, C.M., Bekunda, M., Grizzetti, B., de Vries, W., Van Grinsven, H.J.M., Abrol, Y.P., Adhya, T.K., Billen, G. and Davidson, E.A., 2013. *Our nutrient world: the challenge to produce more food and energy with less pollution*. NERC/Centre for Ecology & Hydrology.

[4] Fresco, L.O., 2009. Challenges for food system adaptation today and tomorrow. *Environmental science & policy*, *12*(4), pp.378-385.

[5] Sohail, A., 2023. Genetic algorithms in the fields of artificial intelligence and data sciences. *Annals of Data Science*, *10*(4), pp.1007-1018.

[6] Vie, A., Kleinnijenhuis, A.M. and Farmer, D.J., 2020. Qualities, challenges and future of genetic algorithms: a literature review. *arXiv preprint arXiv:2011.05277*.

[7] Longvah, T., Anantan, I., Bhaskarachary, K., Venkaiah, K. and Longvah, T., 2017. *Indian food composition tables* (pp. 2-58). Hyderabad: National Institute of Nutrition, Indian Council of Medical Research.

[8] National Research Council, Committee on Animal Nutrition and Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, 2001. *Nutrient requirements of dairy cattle: 2001*. National Academies Press.

[9] Rand, W.M., Pennington, J.A., Murphy, S.P. and Klensin, J.C., 1991. *Compiling data for food composition data bases* (pp. 1-65). Tokyo, Japan: United Nations University Press.

[10] Dantzig, G.B., 2016. Linear programming and extensions.

[11] Van Dooren, C., 2018. A review of the use of linear programming to optimize diets, nutritiously, economically and environmentally. *Frontiers in nutrition*, *5*, p.48.

FULL TEXTS BOOK

[12] Sheibani, E., Dabbagh Moghaddam, A., Sharifan, A. and Afshari, Z., 2018. Linear programming: an alternative approach for developing formulations for emergency food products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *98*(4), pp.1444-1452.

[13] Patil, R., Boit, S., Gudivada, V. and Nandigam, J., 2023. A survey of text representation and embedding techniques in nlp. *IEEe Access*, *11*, pp.36120-36146.

[14] Trakhtenbrot, B.A., 2008. A survey of Russian approaches to perebor (brute-force searches) algorithms. *Annals of the History of Computing*, *6*(4), pp.384-400.

[15] Dongarra, J., Hittinger, J., Bell, J., Chacon, L., Falgout, R., Heroux, M., Hovland, P., Ng, E., Webster, C. and Wild, S., 2014. *Applied mathematics research for exascale computing* (No. LLNL-TR-651000). Lawrence Livermore National Lab. (LLNL), Livermore, CA (United States).

[16] Alam, T., Qamar, S., Dixit, A. and Benaida, M., 2020. Genetic algorithm: Reviews, implementations, and applications. *arXiv preprint arXiv:2007.12673*.

[17] Reeves, C.R. and Rowe, J.E., 2002. *Genetic algorithms—principles and perspectives: a guide to GA theory*. Boston, MA: Springer US.

[18] Scarborough, P., Clark, M., Cobiac, L., Papier, K., Knuppel, A., Lynch, J., Harrington, R., Key, T. and Springmann, M., 2023. Vegans, vegetarians, fish-eaters and meat-eaters in the UK show discrepant environmental impacts. *Nature Food*, *4*(7), pp.565-574.

FARKLILIK YÖNETİMİ ALANINDA DEĞİŞEN BİLİMSEL ARAŞTIRMA EĞİLİMLERİ

Öğr. Gör. Dr. Emine YILMAZ ATİK

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Osmaniye Meslek Yüksekokulu, Ulaştırma Hizmetleri Bölümü, Osmaniye, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-0335-9858

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, 2020-2025 yılları arasında farklılık yönetimi konusunda yayınlanan akademik çalışmaları bibliyometrik yöntemlerle inceleyerek, alanın gelişimini ve yeni araştırma eğilimlerini ortaya koymaktır. Bu kapsamda, farklılık yönetimi konusundaki yayınların yıllara, ülkelere, kurumlara göre dağılımı ile tematik odakları analiz edilmiştir. Ayrıca, en üretken yazarlar, önemli atıf patlamaları ve gelecekte ön plana çıkması muhtemel temalar belirlenmiştir. Çalışma, VOSviewer, CiteSpace, SciMAT gibi birden fazla bibliyometrik analiz aracı kullanılarak çok yönlü bir bakış açısı ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, farklılık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarda en fazla kullanılan anahtar kelimelerin, "farklılık yönetimi", "farklılık", "kapsayıcılık", "cinsiyet" olduğunu göstermektedir. SciMAT kümeleme ve tematik evrim analizleri, farklılık yönetimi temasının alanda süreklilik gösteren bir tema olduğunu, ancak gelecek dönemde farklılık yönetimi alanında yapılan çalışmalarda "kapsayıcılık", "inovasyon" ve "kurumsal alan" odaklı araştırma eğilimlerinin güçleneceğini göstermektedir.

Anahtar Kelime: Farklılık, Farklılık Yönetimi, Kapsayıcılık

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze academic studies on diversity management published between 2020 and 2025 using bibliometric methods to reveal the development of the field and new research trends. In this context, the distribution of publications on diversity management by year, country, and institution, as well as their thematic focus, were analyzed. Furthermore, the most productive authors, significant citation bursts, and themes likely to become prominent in the future were identified. The study was conducted from a multifaceted perspective using multiple bibliometric analysis tools such as VOSviewer, CiteSpace, and SciMAT. The findings indicate that the most frequently used keywords in studies on diversity management are "diversity management," "difference," "inclusion," and "gender." SciMAT clustering and thematic evolution analyses indicate that the theme of diversity management is a persistent theme in the field, but that research trends focused on "inclusion," "innovation," and "institutional context" will strengthen in future studies on diversity management.

Key Words: Diversity, Diversity Management, Inclusion

GİRİŞ

Farklılık yönetimi, günümüzün karmaşık ve çok kültürlü çalışma ortamında, çalışan performansını iyileştirmenin kritik bir bileşeni haline gelmiştir (Shehan Sandaruwan, & Issath Jahan, 2025). Farklılık yönetimi; cinsiyet, yaş, etnik köken ve deneyim gibi bireysel farklılıkların (Felicia vd., 2025) tanınması, değer görmesi ve etkin bir şekilde yönetilmesini içermektedir. Çalışan farklılıklarına saygı gösteren örgütlerde, iş birliğini ve karşılıklı gelişimi teşvik eden olumlu bir çalışma kültürü oluşmaktadır. Çalışanlar kendilerini değerli ve örgüte dahil edilmiş hissettiklerinde, daha üretken ve örgüte bağlı olmalarının önü açılmaktadır (Usta ve Bayraktar, 2017). Ayrıca, farklılık yönetimi, örgütün marka değerini ve uzun vadeli başarısını artırdığı için, bu alanda yapılan çalışmaların gelişimi önemli bir araştırma konusu olarak görülmektedir (Vinil, 2025).

Bu noktada, farklılık yönetimi alanında yapılan çalışmaların gelişimini ve eğilimini ortaya koymak amacıyla bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bibliyometrik analiz; belirli bir alanının gelişimini

FULL TEXTS BOOK

anlayabilmek ve o alandaki yeni konuları görebilmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Donthu vd., 2021: 285). Bu çalışmada, farklılık yönetimi konusundaki yayınların yıllara ve ülkelere göre dağılımı, tematik odakları, en üretken yazarlar, önemli atıf patlamaları ve gelecekte ön plana çıkması muhtemel temalar, VOSviewer, CiteSpace, SciMAT gibi birden fazla bibliyometrik analiz aracı kullanılarak çok yönlü bir bakış açısı ile ortaya konulmaya çalışılacaktır. Böylece, farklılık yönetimi alanında yapılan çalışmaların evrimi ve gelecekte araştırılabilecek muhtemel temalar belirlenerek alana katkı sağlanabileceği düşünülmektedir.

YÖNTEM

Veri Seti

Bu çalışmanın veri setini, Web of Science (WoS) veri tabanından elde edilen veriler oluşturmaktadır. 17.10.2025 tarihinde "farklılık yönetimi" anahtar kelimesiyle "tüm alanlar" seçilerek Web of Science veri tabanından 360 makaleye ulaşılmıştır. 2020-2025 yılları arasında, işletme, yönetim, sosyoloji, uygulamalı psikoloji, etnik çalışmalar kategorilerinde yayınlanan çalışmalar kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

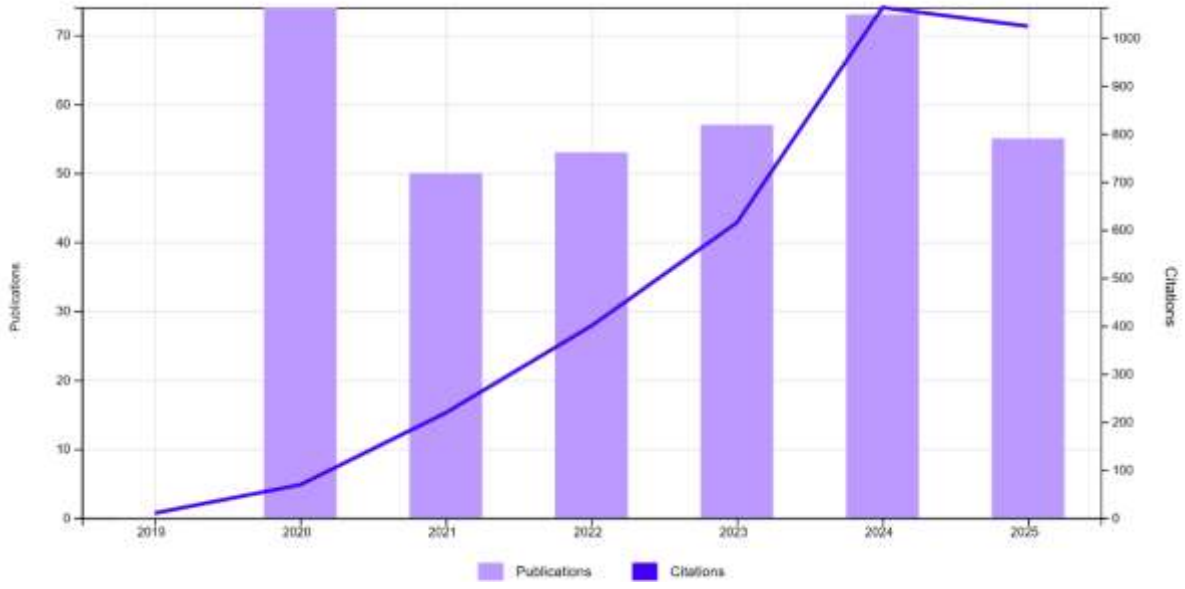
Web of Science (WoS) veri tabanı ile elde edilen makaleler üzerinden yayınların yıllara, ülkelere, kurumlara, yazarlara göre dağılımı ve atıf sayıları, tematik odakları, önemli atıf patlamaları ve gelecekte ön plana çıkması muhtemel temalara ilişkin analizler yapılmıştır. VOSviewer uygulaması yayınların, yıllara, ülkelere, kurumlara, yazarlara göre dağılımı, atıf sayıları ve anahtar kelimelerin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. CiteSpace uygulaması ile tematik odakları, önemli atıf patlamalarını ve anahtar kelimelerin zamansal bazlı ağ analizi yapılmıştır. SciMAT uygulamasından ise gelecekte ön plana çıkması muhtemel temaları belirleyebilmek için faydalanılmıştır.

BULGULAR

Farklılık Yönetimi Konusunda Zaman Temelli Atıf Eğilimleri

Farklılık yönetimi konusunda yapılan çalışmalara ait yayın ve atıf sayıları yıllar itibariyle Grafik 1'de gösterilmiştir. Mor çubuklar yayınlar, mavi çizgi ise atıfları göstermektedir.

Grafik 1. Farklılık Yönetimi Konusunda Zaman Temelli Atıf Eğilimleri



FULL TEXTS BOOK

Grafik 1'e bakıldığında, farklılık yönetimi konusunda en fazla yayın yapılan yılın 2020 yılı olduğu görülmektedir. En fazla atıf alan yıl ise 2024 olarak tespit edilmiştir.

Farklılık Yönetimi Konusunda Yazarlar, Dergiler, Kurumlar ve Ülkelere Göre Yayın ve Atıf Eğilimleri

Farklılık yönetimi konusunda en fazla atıf alan yazarlar, dergiler, kurumlar ve ülkelerin bilgileri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Farklılık Yönetimi Konusunda Yazarlar, Dergiler, Kurumlar ve Ülkelere Göre Yayın ve Atıf Eğilimleri

Yazarlar	**YS***	**Atıf**	**Dergi Adı**	**YS***	**Atıf**
Mohamed Mousa	5	155	Journal of Business Ethics	10	265
Bethg Chung	2	152	Equality diversity and inclusion	37	211
Iynnm Shore	2	152	Organization Studies	3	188
Luke Fletcher	3	114	Group&Organization Management	5	173
Patrizia Zanani	2	105	Organization	7	153
Kurum	**YS***	**Atıf**	**Ülkeler**	**YS***	**Atıf**
Monash Univ.	8	162	USA	84	880
San Diego State Univ.	3	155	England	58	810
Radboud Univ Nijmegen	4	145	Netherland	22	469
Hessert Univ.	4	142	Belgium	9	379
Katholieke Univ. Leuven	4	119	Australia	36	358

*Yayın sayısı

**Tablo Atıf sayısına göre sıralanmıştır.

Farklılık yönetimi konusunda en fazla atıf alan yazarlar, dergiler, kurumlar ve ülkelerin bilgilerini belirleyebilmek için VOSviewer uygulaması kullanılmıştır. Tablo 1'de Mohamed Mousa 5 yayın ile 155 atıf alarak literatüre en fazla katkı sağlayan yazar olmuştur. Journal of Business Ethics 265 atıf ile

FULL TEXTS BOOK

en çok atıf alan dergidir. Monash üniversitesi 162 atıf ile en fazla atıf alan yayına sahiptir. Ülkeler arasında en fazla atıf alan ülke 880 atıf ile Amerika Birleşik Devletleri olmuştur.

Anahtar Sözcük Analizi

Farklılık yönetimi konusu ile ilgili yapılan çalışmalarda en fazla kullanılan anahtar sözcüklerin belirlenmesi amacıyla VOSviewer uygulaması ile anahtar sözcük analizi yapılmıştır. Analizde, anahtar kelime minimum eş dizim sayısı 3 belirlenmiştir. Toplam 90 kelimeden 90 bu kuralı karşılamaktadır. Farklılık yönetimi konusu ile ilgili bağlantı gücü en yüksek olan anahtar kelimeler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Anahtar Kelimelerin Eş dizim Sayısı ve Bağlantı Gücü

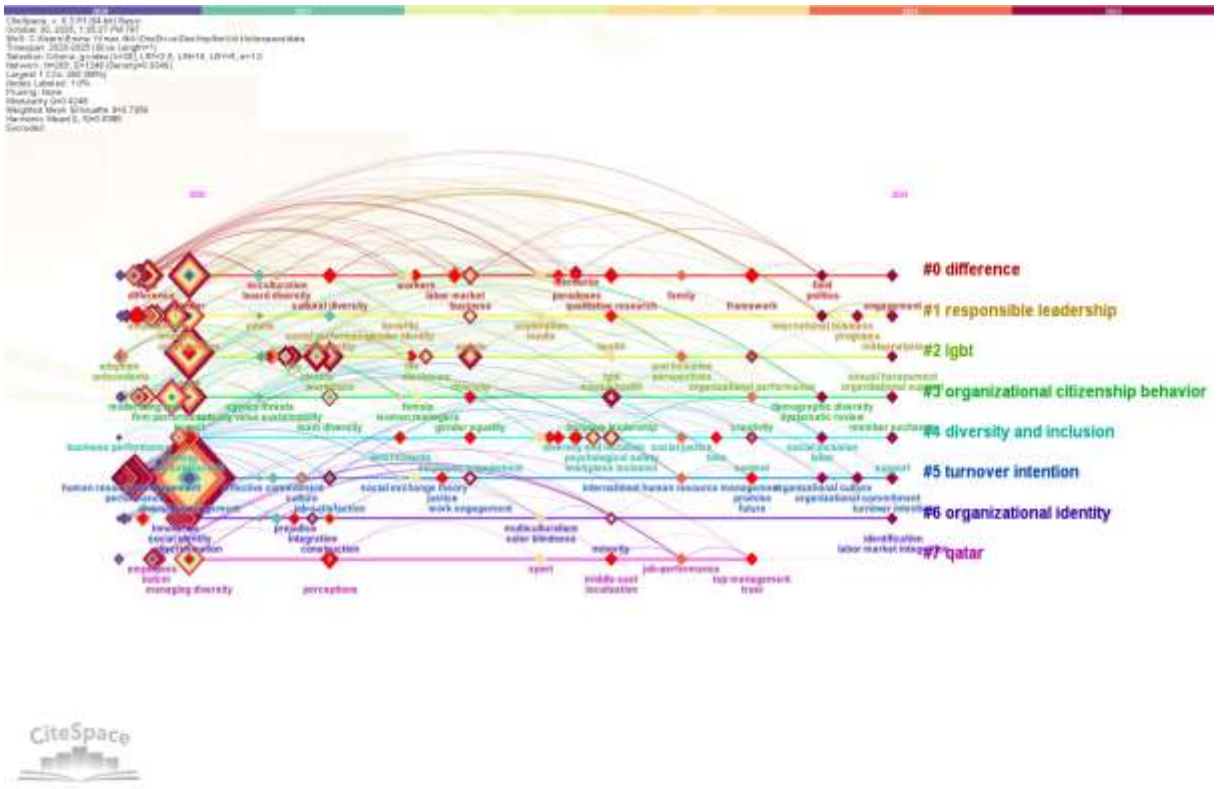
Sıra	Anahtar Kelime	Eş dizim Sayısı	Bağlantı Gücü
1	Farklılık Yönetimi	144	195
2	Farklılık	75	147
3	Kapsayıcılık	49	107
4	Cinsiyet	21	48
5	İnsan Kaynakları Yönetimi	13	31

Anahtar kelime analizi sonucu oluşan görsel Tablo 2'de sunulmuştur. Farklılık yönetimi kavramı 144 eşdizim sayısı ve 195 bağlantı gücü ile en fazla kullanılan anahtar kelimedir.

Farklılık Yönetimi Konusunda Zaman Temelli Anahtar Kelime Ağ Analizi

Şekil 1'de farklılık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarda kullanılan anahtar kelimelerin zaman temelli ilişki ağı gösterilmiştir. Şekilde gösterilen düğümler, anahtar kelimeleri ifade etmektedir. Düğümler arasındaki çizgiler, anahtar kelimelerin aynı çalışmada beraber kullanıldığını göstermektedir. Düğümün büyüklüğü, anahtar kelimenin ilgili alandaki önemini ve ne kadar kullanıldığını yansıtmaktadır. Yıllara göre anahtar kelimenin kullanılma düzeyi ise renk geçişleri ile görselleştirilmiştir (Liu vd., 2023).

FULL TEXTS BOOK



Şekil 1. Farklılık Yönetimi Konusunda Zaman Temelli Anahtar Kelime Analizi

CiteSpace uygulaması ile gerçekleştirilen analiz sonucuna göre, 2020-2025 yılları arasında sekiz farklı tematik küme ortaya çıkmıştır. Bunlar: farklılık, sorumlu liderlik, LGBT, örgütsel vatandaşlık davranışı, farklılık ve kapsayıcılık, çalışanların işten ayrılma niyeti ve benzeri davranışları, örgüt kimliğidir. Son olarak Qatar gibi Orta Doğu ülkelerinde yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Şekil 1'de 2020 ve 2025 yılları arasında temaların gelişimi ve ilişkileri gösterilmektedir. Son yıllarda farklılık yönetimi konusunda yapılan çalışmaların cinsiyet, liderlik ve kültürel farklılık konuları çerçevesinde derinleştiği görülmektedir.

En Güçlü Atıf Patlamalarına Sahip Yirmi Beş Kelime

Farklılık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarda, 2020-2025 yılları arasında en fazla atıf patlaması yapan anahtar kelimeler CiteSpace uygulaması ile analiz edilmiştir. Şekil 2'de anahtar kelimelerin hangi yıl ortaya çıktığı, atıf gücü ve atıfın hangi yıl aralıklarında en çok yükselişe geçtiği görülmektedir. 2020-2025 yılları arasında en güçlü atıf patlamasına sahip yirmi beş kelime: farklılık, iş, farklılık yönetimi, bağlılık, ırk, iş tatmini, önyargı, kapsayıcılık, sonuç, çalışan bağlılığı, çalışanlar, inovasyon, işgücü piyasası, belirleyiciler, yaşam, adalet, nitel araştırma, derin düzey farklılık, algılar, sinyal teorisi, itibar, kavramsal çerçevedir. Analiz sonucunda, farklılık anahtar kelimesinin 2021-2022 yılları arasında en güçlü atıf patlaması yapan kelime olduğu görülmektedir.

FULL TEXTS BOOK

Şekil 2. En Güçlü Atıf Patlamalarına Sahip Yirmi Beş Kelime

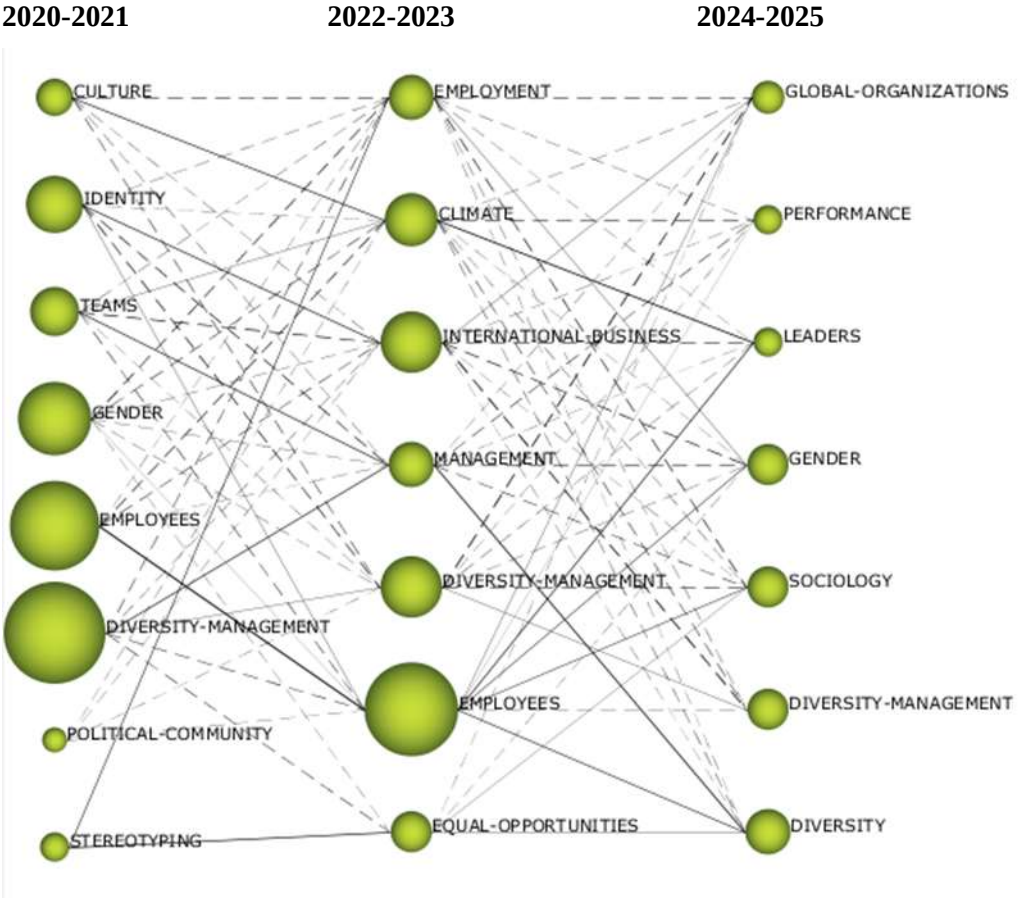
Keywords	Year	Strength	Begin	End	2020 - 2025
difference	2020	3.24	2020	2021	
work	2020	2.83	2020	2020	
managing diversity	2020	2.37	2020	2020	
commitment	2020	2.29	2020	2022	
race	2020	1.79	2020	2020	
job satisfaction	2020	2.48	2021	2022	
prejudice	2021	1.67	2021	2021	
inclusion	2020	1.56	2021	2021	
outcm	2020	2.9	2022	2022	
employee engagement	2022	1.88	2022	2023	
workers	2022	1.66	2022	2022	
innovation	2020	1.64	2022	2022	
labor market	2022	1.61	2022	2023	
determinants	2022	1.5	2022	2023	
life	2022	1.5	2022	2023	
justice	2022	1.5	2022	2023	
qualitative research	2023	1.89	2023	2025	
deep level diversity	2023	1.89	2023	2025	
perceptions	2021	1.76	2023	2025	
signaling theory	2023	1.55	2023	2023	
reputation	2023	1.55	2023	2023	
framework	2024	1.69	2024	2025	

Gelecekte Öne Çıkması Muhtemel Temalar

Farklılık yönetimi konusunda yapılan çalışmalarla ilgili gelecekte öne çıkması muhtemel temaları belirleyebilmek amacıyla SciMAT uygulaması ile tematik gelişim haritası, stratejik performans haritası ve network (ağ) haritası oluşturulmuştur. Yapılan çalışmalar, 2020-2021, 2022-2023, 2024-2025 şeklinde üç döneme ayrılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen tematik gelişim haritası Şekil 3'te gösterilmiştir.

FULL TEXTS BOOK

Şekil 3. Farklılık Yönetimi Konusunda Tematik Gelişim Haritası (2020-2025)

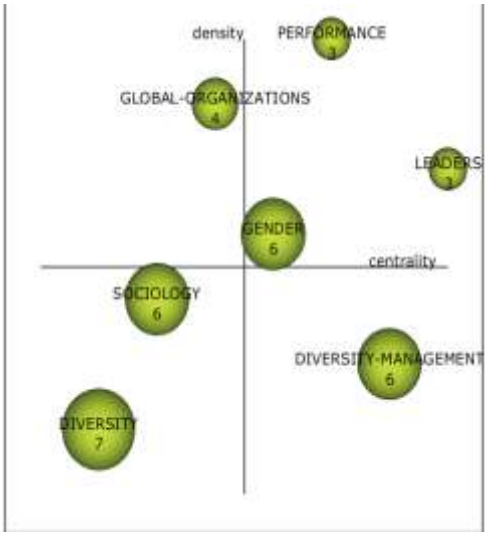


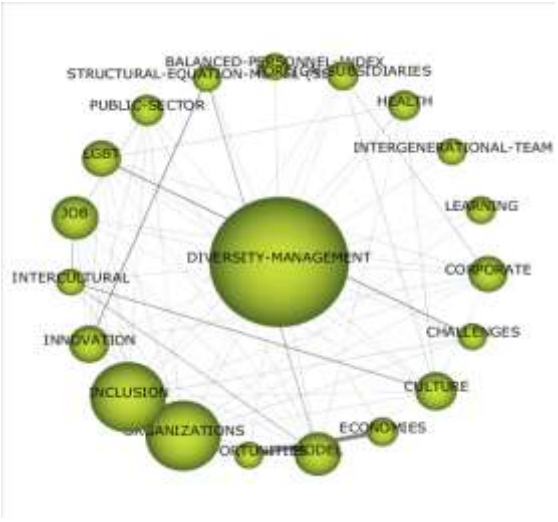
Farklılık yönetimi konusunun, 2020-2021, 2022-2023, 2024-2025 dönemlerine ait tematik gelişim haritası oluşturulmuştur. Buna göre, farklılık yönetimi konusunun her dönem sürekliliğini korumakla birlikte önceki dönemlerde çalışan kavramı ile ilişkiliyken son dönemde liderlik performans gibi örgütsel alana yönelik konularla birlikte sosyoloji, cinsiyet gibi toplumsal konulara evrildiği görülmektedir.

H indeks performans ölçütüne göre, 2024-2025 yılları arasında en etkili ve motor temaları belirleyebilmek amacıyla stratejik harita oluşturulmuştur. SciMAT analizi sonucu oluşturulan stratejik haritada dört bölge bulunmaktadır. Birinci bölgede, alanda gelişmiş, merkezi konumda olan ve gelecekte etkisini sürdürebilecek motor temalar bulunmaktadır. İkinci bölgede, gelecek için sınırlı düzeyde etkisini sürdürebilecek temalar vardır. Üçüncü bölgede, gelişmemiş ve başka temalarla ilişkili olmayan geçici temalar vardır. Dördüncü bölgede ise, diğer temalarla bağlantısı az olan ama gelecekte öne çıkması muhtemel temalar bulunmaktadır. Bu temaların birbirleriyle olan yapısal ilişkileri Network analizinde gösterilmektedir (Sott vd., 2021).

FULL TEXTS BOOK

Şekil 4. Farklılık Yönetimi Konusunda Stratejik performans ve Network Haritası (2024-2025)





Stratejik performans haritası **Network (Ağ) Haritası**

H indeks performans ölçütüne göre analizler yapıldığında; 2024-2025 yılları arasında en etkili ve motor temanın cinsiyet, liderlik, performans olduğu, gelecekte çalışılması muhtemel konunun ise farklılık yönetimi olacağı görülmektedir. Network (ağ) haritasına göre; farklılık yönetimi konusunun, kapsayıcılık, inovasyon, kuramsal bağlam alanında yapılan çalışmalar çerçevesinde gelişmesinin muhtemel olduğu tespit edilmiştir.

SONUÇ

Çalışmanın amacı, farklılık yönetimi konusunda yayınlanan akademik çalışmaları bibliyometrik yöntemlerle inceleyerek, alanın gelişimini ve yeni araştırma eğilimlerini tespit etmektir. Bu kapsamda, 2020-2025 yıllarında WoS'da yayınlanan 360 makale bibliyometrik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir.

Analiz sonucunda, literatüre en fazla katkı sağlayan yazar, Mohamed Mousa olarak belirlenmiştir. Journal of Business Ethics 265 atıf ile en çok atıf alan dergi, Monash üniversitesi 162 atıf ile en fazla atıf alan yayına sahip kurum olmuştur. Ülkeler arasında en fazla atıf alan ülke 880 atıf ile Amerika Birleşik Devletleri olmuştur. Anahtar kelime analizine göre, en fazla kullanılan anahtar kelimelerin farklılık yönetimi, farklılık, kapsayıcılık, cinsiyet, insan kaynakları yönetimi olduğu tespit edilmiştir. Zaman temelli anahtar kelime ağ analizi sonucunda, 2020-2025 yılları arasında sekiz farklı tematik küme ortaya çıkmıştır. Bunlar: farklılık, sorumlu liderlik, LGBT, örgüt kültürü, farklılık ve kapsayıcılık, çalışanların işten ayrılma niyeti vb. davranışları, örgüt kimliğidir. Son yıllarda farklılık yönetimi konusunda yapılan çalışmaların farklılık, sorumlu liderlik, LGBT çerçevesinde derinleştiği görülmektedir. 2020-2025 yılları arasında en fazla atıf patlaması yapan anahtar kelimenin 2021-2022 yılları arasında en güçlü atıf patlaması yapan farklılık anahtar kelimesi olduğu görülmektedir. Gelecekte öne çıkması muhtemel temaların belirlenmesi amacıyla yapılan tematik evrim analizi sonucunda, farklılık yönetimi konusunun her dönem sürekliliğini korumakla birlikte önceki dönemlerde çalışan kavramı ile ilişkiliyken son dönemde liderlik performans gibi örgütsel alana yönelik konularla birlikte sosyoloji, cinsiyet gibi toplumsal konulara evrildiği görülmektedir. H indeks performans ölçütüne göre oluşturulan stratejik performans haritasına göre, 2024-2025 yılları arasında en etkili ve motor temanın cinsiyet, liderlik, performans olduğu görülmektedir. Network haritasına göre elde edilen bulgular, farklılık yönetimi alanında gelecekte kapsayıcılık, inovasyon, kuramsal bağlam odaklı çalışmaların ön plana çıkacağını göstermektedir. Bu sonuçların örgütsel davranış, insan kaynakları yönetimi literatürüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Araştırmada sadece WoS verilerinin kullanılması çalışmanın kısıtını oluşturmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda farklı kaynaklardan ve farklı analiz yöntemlerinden faydalanılması önerilmektedir.

FULL TEXTS BOOK

KAYNAKÇA

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal Of Business Research*, *133*, 285-296.

Felicia, P. M., Diana, P. D., & Alex, D. (2025). Trends ın workforce diversity and team performance research: A bibliometric study using bibliometrix and vosviewer. *International Journal Of Environmental Sciences*, 26-43.

Liu, L., Cui, H., & Nie, Y. (2023). Cite space-based bibliometric analysis of green marketing. *Sustainability*, *15*(12), 9840.

Shehan Sandaruwan, E. G., & Issath Jahan, S. M. (2025). *Decoding the role of diversity management in boosting employee engagement*. 6th Research Conference on Business Studies (RCBS), Faculty of Business Studies, University of Vavuniya, Vavuniya, Sri Lanka.

Sott, M. K., Nascimento, L. D. S., Foguesatto, C. R., Furstenau, L. B., Faccin, K., Zawislak, P. A., ... & Bragazzi, N. L. (2021). A bibliometric network analysis of recent publications on digital agriculture to depict strategic themes and evolution structure. *Sensors*, *21*(23), 7889.

Usta, Ö. Ç., ve Bayraktar, O. (2017). İşletmelerde farklılıkların yönetimi ve işten ayrılma niyetine etkisi. *İş'te Davranış Dergisi*, 2(2), 68-78.

Vinil, B. (2025). Workforce diversity management: A key driver for organizational success. In K. Ravidran (Ed.) *Basıc of human resource management*, (pp.27-35, Wisdom Press, New Delhi.

FULL TEXTS BOOK

TÜRKİYE'DEKİ BÜYÜK DEPREM SONRASI KRONİK HASTALIĞI OLAN BİREYLERİN HASTALIK UYUM, SOSYAL VE EKONOMİK DEĞİŞİM ARASINDAKİ İLİŞKİ

THE RELATIONSHIP BETWEEN DISEASE ADJUSTMENT, SOCIAL AND ECONOMIC CHANGE IN INDIVIDUALS WITH CHRONIC DISEASES AFTER THE MAJOR EARTHQUAKE IN TURKEY

***Ejdane COŞKUN*[1]**

[1] *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Osmaniye, Türkiye,*

[1]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1989-5671*

***Derya ATİK*[2],**

[2] *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Osmaniye, Türkiye,*

[2]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-8497-0105*

***Onur ÇETİNKAYA*[3]**

[3] *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Yaşlı Bakımı Programı, Osmaniye, Türkiye,*

[3]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5328-9085*

***Ahmet ÇAPAR*[4],**

[4]*Harran Üniversitesi Viranşehir Sağlık Yüksekokulu, Hemşirelik, Osmaniye, Türkiye,*

[4]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4122-9023*

***Can ÇELİKTAŞ*[5]**

[5] *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Yaşlı Bakımı Programı, Osmaniye, Türkiye,*

[5]*ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-7357-5740*

ÖZET

Bu çalışma Türkiye'deki büyük deprem sonrası kronik hastalığı olan bireylerin hastalık uyum, sosyal ve ekonomik değişim arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Kesitsel ve tanımlayıcı tipte olan araştırma, 15.01.2024-15.08.2024 tarihlerinde, Osmaniye, Hatay, Adıyaman, Kahramanmaraş İllerinde, kronik hastalığı olan bireylerle araştırma basit rastgele örnekleme yöntemi ile 208 ile yürütülmüştür. Araştırmanın örneklem büyüklüğünün istatistiksel olarak yeterliliğinin hesabında G*Power Versiyon 3.1.9.2 kullanılmıştır. 0,95 güçte α=0,05 hata ile örneklemin gücü %92 çıkmıştır. Araştırmada, hasta bireylerin sosyo-demografik ve klinik özelliklerini sorgulayan "Kişisel Bilgi Formu", "Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği (KHUÖ)" ve "Sosyal ve Ekonomik Değişim Düşünceleri Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; katılımcıların çoğu erkek (%67,78), evli (%52,9), evde yaşayan (%62), HT, diyabet, diyabet + KVH ve astım hastası bireylerden oluşmaktadır. Yaş ortalamaları 38,01±17,36 olarak belirlenmiştir. Sosyal ve Ekonomik Değişim Ölçeği puan ortalaması 3,15±0,69, sosyal değişim puan ortalaması 3,01±0,89, ekonomik değişim puan ortalaması 3,34±0,72 olarak belirlenmiştir. Kronik hastalıklara uyum ölçeği puan ortalaması 84,48±11,32, fiziksel uyum puan ortalaması 38,77±6,08, sosyal uyum puan ortalaması 21,27±3,70, psikolojik uyum puan ortalaması 24,43±3,42 olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak büyük deprem sonrası bireylerde kronik hastalıklara fiziksel, sosyal ve psikolojik uyumun orta düzeyde olduğu ve deprem sonrası sosyal ve ekonomik değişimin yaşandığı görülmektedir. Afet sonrası kültürel farklılıklar dikkate alınarak bireylerin hastalık sürecine uyumlarının arttırılması önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Deprem, kronik hastalık, uyum, sosyoekonomik değişim

FULL TEXTS BOOK

ABSTRACT

This study was conducted to examine the relationship between illness adjustment and social and economic change in individuals with chronic diseases after the major earthquake in Turkey. The cross-sectional and descriptive research was conducted between 15.01.2024 and 15.08.2024, with 208 individuals with chronic diseases in Osmaniye, Hatay, Adıyaman, Kahramanmaraş provinces, using simple random sampling method. G*Power Version 3.1.9.2 was used to calculate the statistical adequacy of the study's sample size. With an error of α=0.05 at 0.95 power, the sample power was 92%. The "Personal Information Form", "Adjustment to Chronic Diseases Scale (ADS)" and "Social and Economic Change Thoughts Scale" which question the socio-demographic and clinical characteristics of the patient individuals were used in the study. According to the research results; Most of the participants were male (%67.78), married (%52.9), living at home (%62), and suffering from hypertension, diabetes, diabetes + CVD, and asthma. The mean age was determined as 38.01±17.36. The mean score of the Social and Economic Change Scale was 3.15±0.69, the mean social change score was 3.01±0.89, and the mean economic change score was 3.34±0.72. The mean score of the Adaptation to Chronic Diseases Scale was 84.48±11.32, the mean physical adaptation score was 38.77±6.08, the mean social adaptation score was 21.27±3.70, and the mean psychological adaptation score was 24.43±3.42. In conclusion, it was observed that physical, social, and psychological adjustment to chronic diseases in individuals after the major earthquake was at a moderate level, and social and economic changes were experienced after the earthquake. It is important to increase individuals' adaptation to the disease process by taking into account cultural differences after the disaster.

Keywords: Earthquake, chronic disease, adaptation, socioeconomic change

GİRİŞ

Türkiye' de 6 Şubat 2023 tarihinde yüzyılın depremi olarak adlandırılan büyük bir deprem meydana gelmiştir. Deprem'in olduğu bölgede tarifi zor büyüklükte kayıplar yaşandı. Yaşanan kayıplar arasında öncelikle ciddi düzeyde can ve mal kaybı, hayatta kalan bireylerde ise fiziksel ve psikolojik sağlık sorunları ve sosyolojik değişimler görülmüştür. Üzerinden uzun zaman geçmesine rağmen depremin etkileri ve yaşanan zorluklar hala devam etmektedir (Nemutlu, Sarı ve Balun, 2023; Aytıs, 2023). Deprem bölgesinde yaşayan bireylerin zorlu yaşam koşullarına uyumu, yaşam kalitesini özellikle de fiziksel sağlığını olumsuz etkilemektedir (Liang ve Lu, 2014). Büyük ölçüde etkilenen çevre enkaz yığınlarıyla eşdeğer hale gelir. Hijyen koşullarının yokluğu, bulaşıcı hastalıklar başta olmak üzere bulaşıcı olmayan hastalığı olan bireylerde de önemli sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Süreğen hastalıkları nedeniyle tedavilerini devam etmek zorunda olan fakat imkân bulamayan bireylerin yaşadığı sağlıksal sorunlar da önemli düzeylere ulaşmaktadır (Aytıs, 2023). Literatürde, bulaşıcı olmayan hastalıkların dünya çapında insan sağlığı için büyük tehtid haline geldiği ve özellikle afetlere karşı savunmasız olduğu bilinmektedir. Düzenli tedavinin kesintiye uğraması en sık görülen sorundu, bunu gözetim kapasitesinin eksikliği izlemektedir (Murakami, Sasaki, Pascapurnama ve Egawa, 2018). Bu nedenle deprem süreci ve sonrası dönemin yönetimi ve yeni yaşama uyum kronik sağlık sorunları olan bireyler için daha karmaşık olabilmektedir. Acil durum hazırlık planlaması, bakım ihtiyaçları, ilaç ihtiyaçları, stres yönetimi, günlük yaşam aktivitelerine destek, uygun gıdaya ve gerekli destek cihazlarına erişim gibi yönetilmesi gereken önemli durumlar olmaktadır (Balikuddembe, Reinhardt, Vahid ve Di, 2024). Deprem gibi afet sonrası durumlarda olası alevlenmelerle birlikte toplumda önceden var olan potansiyel hastalık yükünün farkında olunması gerekmektedir. Bu farkındalık yerel sağlık kaynaklarına ve bakımın devamı ile ilgili sorunlara odaklanarak tedavi sürecini planlama ve hastalara daha iyi bakım açısından önemlidir (Hung, Lam, Chan ve Graham, 2013). Depremlerden kaynaklanan sağlık etkisi, sağlık harcamalarında kısa vadeli artışlara yol açar ve kalıcı sakatlıkların ve hastalıkların gelişmesi nedeniyle uzun vadeli sağlık maliyetlerine katkıda bulunur. Ayrıca bireylerin yaşamında meydana gelen sosyal ve ekonomik değişim sonrası üretkenlik ve ekonomik büyümenin kaybı artan sosyal ve destek harcamaları yoluyla uzun vadeli bir ekonomik yük getirir ve ekonomiyi olumsuz etkiler (Ekinci, Özkoç, Danayiyen ve Yılmaztürk, 2024). Dinamikleri anlık değişebilen bölgede yaşayan sosyal ve ekonomik değişim davranışlar gösteren bireylerde belirsizliklerle başa çıkma ve buna yanıt verme konusunda hazır olma yeteneği sağlamak önemlidir (Durmaz ve Yıldırım, 2021). Bu değişimler

FULL TEXTS BOOK

bireylerde endişe, karışıklık ve rahatsızlık yaşanmasına, yaşam koşullarındaki iyileşmenin yetersiz ve seçeneklerin az olması da sosyal yönden olumsuz beklentilerinin oluşmasına neden olabilmektedir (Nota, Ginevra ve Santilli, 2015). Kronik hastalığı olan bireylerde bu büyük toplumsal travmanın etkilerinin farklı boyutlarının araştırılması, özellikle deprem bölgesinde yaşayan bireyler arasında toplumsal bilinç ve depremlerin etkilerinden korunmak için alınması gereken önlemler ve hazırlanacak kılavuzlar konusunda katkı sağlayabilir. Bu makalede, deprem sonrası süreçte kronik hastalığı olan bireylerin hastalığa uyum, sosyal ve ekonomik değişim arasındaki ilişki araştırılmıştır.

YÖNTEM

Araştırmanın Türü

Bu araştırma, deprem bölgesinde yaşayan, kronik hastalığı olan bireylerin hastalığa uyum, sosyal ve ekonomik değişimleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla kesitsel ve tanımlayıcı tipte gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın Yeri

Araştırma, 15.01.2024-15.08.2024 tarihlerinde, Osmaniye, Hatay, Adıyaman, Kahramanmaraş İllerinde, kronik hastalığı olan bireylerle araştırma yürütülmüştür.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini 6 Şubat 2023 Depremi olduğunda en az 6 aydır kronik hastalık tanısı olan bireyler oluşturmuştur.

Araştırmada basit rastgele örnekleme yöntemi ile belirtilen tarihler içerisinde 208 kişiye ulaşılmıştır. Araştırmanın örneklem büyüklüğünün istatistiksel olarak yeterliliğinin hesabında G*Power Versiyon 3.1.9.2 kullanılmıştır. 0.95 güçte α=0.05 hata ile örneklemin gücü %92 çıkmıştır. Toplumda ulaşılabilen, 18 yaş üstü, çalışmaya katılmayı kabul eden, iletişim sorunu olmayan, hastalığı tanıma ve uyum süreci açısından en az altı ay önce kronik hastalık tanısı alan ve çalışmaya katılmayı kabul eden bireyler çalışmaya dâhil edilmiştir.

Veri Toplama Form ve Araçları

Çalışmada; hasta bireylerin sosyo-demografik ve klinik özelliklerini sorgulayan "Kişisel Bilgi Formu", "Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği (KHUÖ)" ve "Sosyal ve Ekonomik Değişim Düşünceleri Ölçeği" kullanılmıştır.

Kişisel bilgi formu; Konu ile ilgili literatür taranarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Form; her bireye ilişkin sosyodemografik özellikleri (yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, şu anda kaldığı yer, depremden ekonomik-sosyal zarar görme durumu, deprem sürecinin hayatını etkileme durumu) ve sağlıkla ilgili özellikleri (kronik hastalığı, hastalık süresi, depremde 1. derece yakınının kayıp durumu, depremden sağlık açısından zarar görme durumu, depremden sonra sağlık kurumlarına ve sağlık çalışanlarına ulaşabilme durumu, depremden sonra sürekli kullandığı ilaçlara ulaşabilme durumu, genel olarak depremin hastalık sürecine etkileri) sorgulayan toplam 14 sorudan oluşmaktadır (Ekinci, Özkoç, Danayiyen ve Yılmaztürk, 2024).

Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği (KHUÖ)

Atik ve Karatepe (2016) tarafından geliştirilmiş olup kronik hastalıklarda hastaların, hastalığa uyum düzeyini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Üç alt boyutlu ve 25 maddeli olan ölçekte; fiziksel uyumu, 1., 9., 10., 13., 14., 15., 16., 18., 22., 23., 24. maddeler (maksimum 55, minimum 11 puan), sosyal uyumu; 2., 3., 5., 7., 17., 19., 25. maddeler (maksimum 35, minimum 7 puan), psikolojik uyumu; 4., 6., 8., 11., 12., 20., 21. maddeler (maksimum 35, minimum 7 puan) ölçmektedir. Ölçekten alınan toplam puan 125'tir. Alt boyutlardan ve/veya ölçeğin tamamından alınan puanların artması, hastaların hastalığa uyum düzeylerinin de artması anlamına gelmektedir. Atik ve Karatepe'nin çalışmasında, ölçeğin geneline ait Cronbach alfa değeri 0,88 olarak belirtilmiştir (Atik ve Karatepe, 2016). Bu araştırma da ise Cronbach alfa değeri 0,82 olarak hesaplanmıştır.

FULL TEXTS BOOK

Sosyal ve Ekonomik Değişim Davranışı Ölçeği (SEDDÖ)

Toplamda 17 madde olan ölçek sosyal ve ekonomik değişim ilişkisini ölçmek için Shore, Tetrick, Lynch ve Barksdale (2006) tarafından ile geliştirilmiştir (Shore, Tetrick, Lynch ve Barksdale, 2006). Ölçek, sosyal değişim (örn. "Organizasyonum bana önemli bir yatırım yaptı.") ve ekonomik değişim (örn. "Organizasyonum ile olan ilişkim tamamen ekonomiktir- ben çalışırım ve onlar bana ödeme yapar.") olmak üzere iki alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach alfa değeri Shore vd. (2006) tarafından yapılan çalışmalarda .87 olarak bulunmuştur. 6'lı Likert tipinde (1= kesinlikle katılmıyorum, 6= kesinlikle katılıyorum) kullanılmıştır**.** Ölçeğin Türkçe uyarlama ve karşılaştırma çalışması Durmaz ve Yıldırım (2021) tarafından yapılmıştır (Durmaz ve Yıldırım, 2021). Cronbach alfa değeri, ekonomik değişim için $\alpha = 0.956$, sosyal değişim için $\alpha = 0.958$ olarak bulunmuş, Küçük (2020) ise ekonomik değişim için $\alpha = 0.840$, sosyal değişim için $\alpha = 0.880$ olarak bulmuştur (Küçük, 2020).

Verilerin Toplanması

Çalışmanın verileri araştırmacılar tarafından bireylerin isteğine göre yüz yüze ve online olarak (Google forms) toplanmıştır. Bir anket yaklaşık 20 dakika sürmüştür.

Verilerin analizi

Çalışmada elde edilen veriler IBM SPSS Statistics programında analiz edildi. Tanımlayıcı istatistikler sayı (n), yüzde (%), ortalama ± standart sapma, en küçük değer (min), en büyük değer (max) şeklinde değerlendirildi. Sürekli değişkenlerin dağılımının normalliği Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk normallik testi ile değerlendirildi. Sürekli değişkenler normallik varsayımını karşıladığında iki grup karşılaştırmalarında bağımsız örneklem t testi, normallik varsayımı karşılandığında tekrarlı ölçümler ANOVA kullanıldı. Sürekli değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için Pearson korelasyon analizi kullanıldı. İstatistiksel anlamlılığı belirtmek için $p<0,05$ değeri kabul edildi.

Etik

Araştırmaya başlamadan önce, Osmaniye Korkut Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan Etik Kurul Onayı (29.12.2023 karar tarihli, 03.09.2023 karar sayılı) alınmıştır. Ayrıca, çalışmaya katılan bireylere araştırmanın amacı açıklanmış ve bilgilendirilmiş gönüllü onam formu hakkında bilgi verilmiş olup katılımcılardan yazılı ve sözlü onay da alınmıştır.

BULGULAR

Katılımcıların kişisel, hastalık ve depremle ilişkili özellikleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Table 1. Variables of participants (n=208)

Variables	**N**	**%**
Cinsiyet		
Kadın	67	32,22
Erkek	141	67,78
Medeni Durum		
Bekar	98	47,01
Evli	110	52,9
Yaşam Yeri		
Ev	129	62,0

FULL TEXTS BOOK

Diğer (konteyner, çadır vb.)	79	38,0
Kronik Hastalık Durumu		
HT	81	28,92
Diyabet	46	22,10
Diyabet + KVH	27	12,98
Astım	21	10,10
Hipertansiyon+Diyabet	7	3,35
Multiple Skleroz	6	2,87
Romatizmal Hastalık	6	2,87
FMF	5	2,40
Bel Fıtığı	3	1,44
KOAH	3	1,44
SLE	2	0,96
Epilepsi	1	0,48
Depremde bir akrabanızı veya sevdiğiniz birini kaybettiniz mi?		
Evet	32	15,4
Hayır	176	84,6
Depremden sağlığınız olumsuz etkilendi mi?		
Evet	105	50,5
Hayır	103	49,5
Depremden sosyoekonomik olarak olumsuz etkilendiniz mi?		
Evet	121	58,2
Hayır	25	12,0
Kısmen	62	29,8
Deprem sırasında yardım veya destek almakta zorluk yaşadınız mı?		
Evet	50	24,0

Hayır	109	52,4
Kısmen	49	23,6
Deprem sırasında yeterli yardım ve destek aldığınızı düşünüyor musunuz?		27.5
Evet	62	29,8
Hayır	83	39,9
Kısmen	63	30,3
	Minimum-Maximum	**Mean±Std. Deviation**
Yaş (yıl)	18-78	38,01±17,36

Araştırmaya katılan bireylere ait bazı özellikler incelenmiştir. Bu sonuçlara göre; katılımcıların çoğu erkek (%67,78), evli (%52,9), evde yaşayan (%62), HT, diyabet, diyabet + KVH ve astım hastası (%74,10), yakınını kaybetmemiş (%84,6), deprem sonrası sağlığı olumsuz etkilenmiş (%50,5), deprem sonrası sosyoekonomik olarak olumsuz etkilenmiş (%58,2), desteğe ulaşmada zorluk yaşamamış (%52,4) ve yeterince yardım, destek görmediğini düşünen (%39,9) bireylerden oluşmaktadır. Yaş ortalamaları 38,01±17,36 olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Katılımcılara uygulanan ölçek puan ortalamaları Tablo.2 de sunulmuştur.

Table 2. Ölçek puan ortalamaları (n:208)

	Mean±SD	**Min.-Max.**
SEDDÖ total	3,15±0,69	1,88-5,00
Sosyal Değişim	3,01±0,89	1,86-5,00
Ekonomik Değişim	3,34±0,72	1,78-5,00
KHUÖ total	84,48±11,32	50-111
Fiziksel uyum	38,77±6,08	22-51
Sosyal uyum	21,27±3,70	14-31
Psikolojik uyum	24,43±3,42	14-32

SEDDÖ *: Sosyal ve Ekonomik Değişim Davranışı Ölçeği. KHUÖ: Kronik Hastalıklara Uyum Ölçeği*

Mean: mean; SD: standard deviation; Min.: minimum; Max.: maximum

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; Sosyal ve Ekonomik Değişim Ölçeği puan ortalaması 3,15±0,69, sosyal değişim puan ortalaması 3,01±0,89, ekonomik değişim puan ortalaması 3,34±0,72 olarak belirlenmiştir. Kronik hastalıklara uyum ölçeği puan ortalaması 84.48±11.32, fiziksel uyum puan ortalaması 38,77±6,08, sosyal uyum puan ortalaması 21,27±3,70, psikolojik uyum puan ortalaması 24,43±3,42 olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

FULL TEXTS BOOK

Ölçek puan ortalamalarının belirlenen değişkenlere göre dağılımı Tablo.3 ’te sunulmuştur.

Table 3. Ölçek puan ortalamalarının belirlenen değişkenlere göre dağılımı (n=208)

Variables	**Scales Mean±Std. Deviation**						
	SEES Total	Social Exchange	Economic Exchange	ACIS Total	Physical Adaptation	Social Adaptation	Psychological Adaptation
Cinsiyet							
Kadın	3,21±0,70	3,22±1,85	3,20±0,74	82,95±12,24	38,05±6,36	20,88±3,86	24,01±3,39
Erkek	2,90±0,56 t:3,406 **p:0,001**	2,88±0,94 t:2,472 **p:0,015**	2,91±0,52 t:3,178 **p:0,002**	88,70±8,18 t:-3,891 **p:0,000**	40,20±5,46 t:0-2,419 **p:0,017**	22,80±2,62 t:0-4,077 **p:0,000**	25,70±3,31 t:0-3,274 **p:0,001**
Medeni Durum							
Bekar	3,13±0,70	3,09±0,91	3,16±0,77	83,66±10,87	38,47±6,36	20,81±3,50	24,36±3,45
Evli	3,18±0,68 t:-0,524 p:0,601	3,22±0,87 t:-1,044 p:0,298	3,15±0,67 t:0,107 p:0,915	85,20±11,70 t:-0,987 p:0,325	39,03±5,84 t:0-,655 p:0,513	21,68±3,85 t:-1,697 p:0,091	24,49±3,41 t:-0,259 p:0,796
Yaşam Alanı							
Ev	3,06±0,55	3,01±0,72	3,10±0,62	83,02±12,05	38,20±6,37	20,88±4,00	23,93±3,44
Diğer (Konteyner, Çadır vb.)	3,30±0,86 t:-2,181 **p:0,031**	3,39±1,09 t:-2,682 **p:0,008**	3,24±0,85 t:-1,211 p:0,228	86,86±9,61 t: -2,400 **p:0,012**	39,70±5,48 t:-1,807 p:0,072	21,91±3,09 t:-2,075 **p:0,039**	25,24±3,24 t:-2,741 **p:0,007**
Depremde bir akrabanızı veya sevdiğiniz							
Evet	3,23±0,87	3,39±1,23	3,06±0,75	56,72±7,57	35,47±4,36	17,25±2,24	24,23±3,15
Hayır	2,98±0,61 t:-0,981 p:0,062	2,42±0,36 t:-1,121 **p:0,048**	2,61±0,47 t:0,998 **p:0,051**	92,24±10,72 t:-3,227 **p:0,032**	37,41±5,28 t:-0,454 p:0,778	27,18±3,55 t:-3,5217 **p:0,021**	28,19±3,41 t:-1,559 **p:0,052**
Deprem sağlığınızı							
Evet	3,56±0,97	3,52±0,54	3,66±0,89	72,77±9,48	28,34±4,22	20,81±3,53	24,36±3,45
Hayır	3,67±0,23 t:-2,672 **p:0,029**	3,02±0,66 t: -2,054 **p:0,042**	3,01±0,45 t:2,103 **p:0,038**	87,44±11,72 t:-3,551 **p:0,022**	38,23±6,51 t:-3,144 **p:0,014**	21,43±3,42 t:-0,156 p:0,094	28,49±3,78 t:-0,992 **p:0,053**
Depremden sosyoekonomik olarak olumsuz							
Evet	4,13±0,56	3,89±1,15	4,16±1,07	72,66±9,61	28,47±4,36	22,12±2,95	22,36±2,12
Hayır	3,04±0,48	3,09±0,86	3,16±0,77	88,26±11,37	37,47±6,12	26,78±4,57	25,45±3,01
Kısmen	3,23±0,68 t:-2,781 **p:0,016**	3,22±0,87 t:-3,113 **p:0,002**	3,15±0,67 t:2,677 **p:0,057**	86,32±11,73 t:-2,391 **p:0,032**	37,13±4,90 t:-1,416 **p:0,058**	26,38±2,25 t:-3,879 **p:0,029**	24,51±3,33 t:-0,945 **p:0,054**

TARTIŞMA

Deprem bölgesinde yaşayan bireylerin yaşamlarının çok yönlü etkilendiği ve özellikle kronik hastalığa sahip olan bireylerin bu süreçte daha fazla riskler ile karşılaştığı düşünülmektedir. Bu düşünceden yola çıkarak Türkiye’deki 6 Şubat depremi sonrası kronik hastalığı olan bireylerin hastalık uyumları ile sosyal ve ekonomik değişim arasındaki ilişkiyi incelemek amaçlanmıştır.

FULL TEXTS BOOK

Çalışmaya katılan bireylerin çoğu erkek olup yaş ortalamaları 38,01±17,36 olarak belirlenmiştir. Bireylerin %74,10' unun özellikle hipertansiyon, diyabet, diyabet/kardiyovasküler hastalık ve astım hastası olduğu, yaklaşık yarısının deprem sonrası sağlığının olumsuz etkilendiği ve deprem sonrası sosyoekonomik zorluklar yaşadığı saptanmıştır (Tablo 1). Deprem, sel yangın gibi doğal afetlerden sonra kronik hastalıkları olan bireylerde bakımın sürekliliğinin de yetersiz kaynak ve bakım sorunları ile karşılaşmakta ve bu popülasyonda morbidite ve mortaliteyle ilişkili semptomların şiddetlenmesine yol açmaktadır. (Sofulu, Uran, Avdal ve Tokem, 2023). Atalay ve Çakır (2021) çalışmalarında kronik hastalığı olan ve tıbbi bakıma ihtiyacı olan bireylerin doğal afetlere hazırlıklı olmadıklarına, afet sonrasında sağlıkla ilgili mevcut sorunların giderek yaygınlaşmasına ve buna bağlı zarar görme potansiyellerinin yüksek olduğunu belirtmektedir (Atalay ve Çakır, 2021). Karayurt, Dicle ve Malak (2008) çalışmalarında deprem sonrası kronik hastalığı olan bireylerin fiziksel ve mental yaşam kalitesinin düşük olduğu ve yaş, medeni durum ve kronik hastalık gibi değişkenlerin yaşam kalitesi üzerinde etkisinin olmadığı bildirilmiştir (Karayurt, Dicle ve Malak, 2008). Murakami ve ark. (2018) deprem sonrası kronik hastalık üzerine yaptıkları sistematik incelemede sıklıkla kronik solunum yolu hastalıkları ve ruhsal hastalığı olan bireylerde sıkıntıların arttığı, düzenli tedavinin kesintiye uğramasının en sık karşılaşılan sorun olduğu belirtilmektedir (Murakami, Sasaki, Pascapurnama, Egawa, 2018) Kishimoto ve Noda (2013) çalışmalarında deprem sonrası diyabet hastalarının insülin dahil birçok tıbbi malzemelerin hızlı şekilde temin edilmesinin önemli olduğunu bildirirken, birçok diyabet hastasının olumsuz sosyoekonomik yaşam koşulları nedeniyle kan şekeri kontrolünde sıkıntılar yaşadığı, verilen yüksek kalorili yiyeceklerin şiddetli hiperglisemiye yol açtığı ve özel bakıma ihtiyaçları olduğunu bildirmiştir (Kishimoto ve Noda, 2013). Hung ve ark. da (2013) çalışmalarında deprem sonrası hipertansiyon, kas iskelet sistemi ve gastrointestinal sistem hastalıklarının ilk üç sırada yer aldığı ve hasta bireylerin bu süreçte daha iyi bakım almaları ve kronik hastalıklarda uyum ve yönetimi gibi konuların önemli olduğu belirtilmiştir (Hung, Lam, Chan ve Graham, 2013).

Ulusal ve uluslararası çalışmalar incelendiğinde deprem sonrası kronik hastalığa sahip olan bireylerin özellikle hastalıklara bağlı sağlık sorunlarında artışlar olduğu ve sosyoekonomik açıdan yeterli bakım ve tedavi ile ilgili sıkıntılar yaşadıkları görülmektedir. Tüm bu sonuçlar göz önüne alındığında bizim çalışmamız bu yönde literatürü destekler niteliktedir.

Çalışma sonucuna göre deprem sonrası kronik hastalığı olan bireylerde hastalığa uyum düzeyinin orta düzeyde olduğu, alt boyutlar açısından incelendiğinde ise fiziksel uyumun yükseğe yakın, sosyal uyum ve psikolojik uyumun orta düzeyde olduğu saptanmıştır. Doğan ve Tamer (2024) çalışmalarında, deprem sonrası kronik hastalığı olan bireylerin ilk 72 saat barınma sorunu yaşadığını, hastalık yönetimini olumsuz etkileyen ilaç eksikliği, bilgi eksikliği ve önceliklerin değişmesi gibi sebeplerden dolayı hastalığa uyum ve yönetimini sürdürebilmek için daha güvenli şehirlere gitmek ve yakınlarından destek almak gibi çaba gösterdiklerini bildirmiştir (Doğan ve Tamer, 2024). Yaşar, Karaaslan ve Pembegül (2024) ise hemodiyaliz tedavisi alan hasta bireyleri semptom yükü açısından değerlendirdikleri çalışmalarında deprem sonrası artış görüldüğü ve fiziksel, sosyal ve psikolojik açıdan uyum sorunları yaşadıkları belirtilmiştir (Yasar, Karaaslan ve Pembegül, 2024). Mori ve ark. da (2007) romatizma, diyabet ve akciğer hastalığı gibi kronik sağlık sorunları olan bireyler için deprem sonrası bakım öncelikleri arasında; ilaç bulunabilirliği, stres yönetimi, günlük yaşam aktiviteleri için destek, uygun beslenme ve semptomların alevlenmesi gibi alanlarda sorunlar yaşadıkları ve bu sorunları en aza indirmek için gerekli sosyal, toplumsal ve tıbbı destek cihazlarının bulunabilirliğinin önemli olduğuna dikkat çekmişlerdir (Mori ve ark., 2007). Tüm çalışmalar ışığında literatür ile benzerlik gösteren çalışma deprem sonrası kronik hastalığa uyumun önemli olduğunu ve sorunlar yaşandığını vurgulamaktadır.

Çalışma sonuçlara göre deprem sonrası kronik hastalığı olan bireylerde sosyal ve ekonomik değişim orta düzeyde olup bireysel olarak sosyal değişim alt boyutu ve ekonomik değişim alt boyut düzeyinin orta düzeyde olduğu saptanmıştır. Deprem, doğal afetler arasında bireylerin yaşamlarında ciddi yıkıcı etkiler bırakır ve bu yıkıcı etki anlık hasarlarla sınırlı kalmayıp ekonomik, sosyal ve çevresel sonuçlar üzerinde uzun vadede toplumları derinden etkiler (Özdemir ve Engin, 2024). Doğal afetlerde dezavantajlı grupların değişen ihtiyaçların dikkate alınması gerektiği açıkça ifade edilmektedir. Özellikle kronik rahatsızlıklar ve düzenli kullanılan ilaçlar nedeniyle yaşlı bireylerinde afetlerde düzenli

FULL TEXTS BOOK

olarak sağlık kontrollerini yaptırmaları kronik hastalıkların yönetimi açısından önemlidir. Bu süreçte yaşanan sosyal ve ekonomik değişimler de özellikle kronik hastalığın getirdiği yükü olumsuz etkilemektedir (Sırma, 2025).

Atalar ve Çakır (2021) çalışmalarında deprem sonrası kısa bir süre için bile uygun bakımı alamamaları, kronik hastalıklara ait sorunların artması ve ıstırabın yanı sıra, sağlık harcamaları ve iş gücü kaybıyla yoksulluğu artırması ile sonuçlandığını ve toplum sağlığı açısından sosyoekonomik yönden kalıcı zararları olabildiği bildirilmiştir (Atalay ve Çakır, 2021). Şahin ve Polat (2025), afetlerin psikososyal ve ekonomik etkileri ile ilgili çalışmalarında doğal afetlerin etkilerinin özellikle dezavantajlı gruplar ve hastalar gibi kırılgan gruplar üzerinde daha yoğun yaşandığını özellikle deprem gibi afet sonrası dönemde barınma, ısınma, hijyen, içme suyu, beslenme ve psikolojik destek gibi temel hizmetlere erişimde ciddi yetersizlikler yaşandığını göstermektedir. Tüm bu yetersizliklerin sosyal ve ekonomik değişimler nedeniyle kaynaklandığı belirtilmektedir (Şahin ve Polat, 2025). Nasır ve ark. da (2025), çalışmalarında depremlerin sosyoekonomik refah üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında ekonomik etkiler arasında iş ve konut kaybı, yoksulluk ve borç yer alırken, sosyal olarak ise aile ve toplulukta bozulmalar, eğitimde kesintiler, izolasyon ve sosyal ilişkilerden uzaklaşma ile karşı karşıya kalındığı belirtilmiştir (Nasır, Alymany, Brimo, Tekin ve Drury, 2025). Literatür doğrultusunda çalışma sonuçları paralellik göstermek olup kronik hastalığa sahip bireylerin deprem sonrası yaşadıkları sorunların sosyal ve ekonomik değişimler nedeniyle olabileceği bu nedenle bu süreçte sosyal ve ekonomik ihtiyaçların karşılanmasının ve gerekli önlemlerin alınmasının ve psikososyal destek hizmetlerin zamanında sunulmasının yaşanan sorunların hafifletilmesinde önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Atalay, G. A., & Çakır, Ö. (2021). Kronik hastalığa sahip bireylerin afetlerde zarar görebilirliği. Hastane Öncesi Dergisi, 6(2), 243-261.

Atik D, Karatepe H. (2016). Scale development study: Adaptation to chronic illness. Acta Medica Mediterranea, 32, 135.

Aytıs, S. (2023). Deprem kavramı, etkileri ve 6 Şubat 2023 depremleri bağlamında süreçler üzerinden bütünsel değerlendirmeler. Journal of Architectural Sciences and Applications, 8(Özel Sayı), 567-584.

Balikuddembe, JK, Reinhardt, JD, Vahid, G., & Di, B. (2024). 2023 Türkiye-Suriye depremlerinin savunmasız grupları için deprem sonrası sağlık hizmetlerine ilişkin kapsamlı bir inceleme. *BMC Halk Sağlığı*, *24* (1), 945.

Doğan, U., & Tamer, M. (2024). Kronik hastalığı olan yetişkin bireylerin 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremler sonrası hastalık yönetimine ilişkin deneyimleri: nitel bir araştırma. Kocatepe Tıp Dergisi, 25(4), 429-437.

Durmaz, V., & Yıldırım, Y. (2021). Sosyal ve Ekonomik Değişim Davranışı Ölçeği Uyarlama ve Karşılaştırma Çalışması. Journal of Entrepreneurship & Development, 16(2): 105-115.

Ekinci, G., Özkoç, Ö., Danayiyen, A., & Yılmaztürk, M. H. (2024). Systematic Review of Scientific Publications Related to Disease Burden due to Earthquake. *Aurum Journal of Health Sciences*, *6*(2), 121-136.

Hung, K. K., Lam, E. C., Chan, E. Y., & Graham, C. A. (2013). Disease pattern and chronic illness in rural China: The Hong Kong Red Cross basic health clinic after 2008 Sichuan earthquake. *Emergency Medicine Australasia (EMA)*, *25*(3), 252-259. https://doi.org/10.1111/1742-6723.12080

Karayurt, Ö., Dicle, A., & Malak, A. T. (2008). Paylaşılmamış deneyim: Deprem bölgesinde kronik hastalığı olan bireylerin yaşam kalitesini etkileyen etmenler. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi, 22(6), 327-332.

Kishimoto, M., & Noda, M. (2013). Diabetes care: after the great east Japan earthquake. Journal of Diabetes Investigation, 4(1), 97-102.

FULL TEXTS BOOK

Küçük, B. A. (2020). The social and economic exchange relationships in the context of organizational commitment. MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9(4), 2337-2348.

Liang, Y., & Lu, P. (2014). Health-related quality of life and the adaptation of residents to harsh post-earthquake conditions in China. Disaster medicine and public health preparedness, 8(5), 390-396.

Mori, K., Ugai, K., Nonami, Y., Kirimura, T., Kondo, C., Nakamura, T., Motoki, E., & Kaji, H. (2007). Health needs of patients with chronic diseases who lived through the great Hanshin earthquake. Disaster management & response : DMR: an official publication of the Emergency Nurses Association, 5(1), 8–13. https://doi.org/10.1016/j.dmr.2006.11.002

Murakami, A., Sasaki, H., Pascapurnama, D. N., & Egawa, S. (2018). Noncommunicable diseases after the Great East Japan Earthquake: systematic review, 2011–2016. *Disaster medicine and public health preparedness*, *12*(3), 396-407.

Nasır, A., Alymany, G., Brimo, F., Tekin, S., & Drury, J. (2025). Understanding the socio-economic and wellbeing impacts of the 2023 earthquakes in Turkey on Syrian refugees. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, *125*, 105548.

Nemutlu, Ö. F., Sarı, A., & Balun, B. (2023). 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremlerinde (Mw 7.7-Mw 7.6) Meydana Gelen Gerçek Can Kayıpları ve Yapısal Hasar Değerlerinin Tahmin Edilen Değerler ile Karşılaştırılması. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 23(5), 1222-1234.

Nota, L., Ginevra, M. C. ve Santilli, S. (2015). Life Design and Prevention. İçinde L. Nota ve J. Rossier (Editör), Handbook of life design: From practice to theory and from theory to practice (ss. 183–199). Gottingen, Germany: Hogrefe.

Özdemir, A. F., & Engin, C. (2024). Depremin sosyal, ekonomik ve iç göçe etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14(1), 15-26.

Shore, L. M., Tetrick, L. E., Lynch, P., & Barksdale, K. (2006). Social and economic exchange: Construct development and validation. Journal of Applied Social Psychology, 36(4), 837-867.

Sırma, Ç. S. Dezavantajlı gruplar odağından afetler. https://scholar.google.com/scholar?hl=tr&as_sdt=0%2C5&q=DEZAVANTAJLI+GRUPLAR+ODA%C4%9EINDAN+AFETLER&btnG= Erişim Tarihi: 06.12.2025.

Sofulu, F., Uran, B. N. Ö., Avdal, E. Ü., & Tokem, Y. (2023). Afetlerde Kronik Hastalık Yönetimi. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 8(2), 641-645.

Şahin, H., & Polat, Z. (2025). Afetin Psiko-Sosyal ve Ekonomik Etkileri: Şanlıurfa Süleymaniye Bölgesi Örneği. PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 11(1), 18-35.

Yaşar, E., Karaaslan, T., & Pembegül, İ. (2024). Hemodiyaliz Hastalarında Semptom Yükü Deprem Sonrasında Artar mı? Prospektif Bir Kohort Çalışması. *Medical Journal of Western Black Sea*, *8*(3), 323-330.

SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ÖĞRENCİLERİNDE ÜÇÜNCÜ EL SİGARA DUMANI FARKINDALIĞI VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER

THİRD-HAND SMOKE AWARENESS AND INFLUENCİNG FACTORS AMONG FACULTY OF HEALTH SCİENCES STUDENTS

Doç. Dr. Derya TÜLÜCE

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Bölümü, Osmaniye, Türkiye

ORCID ID:0000-0002-1340-013X

ÖZET

Bu çalışma, Türkiye'nin güneyinde yer alan bir üniversitenin sağlık bilimleri fakültesinde eğitim öğren öğrencilerin üçüncü el sigara dumanı farkındalığını ve etkileyen faktörleri belirlenmek amacıyla yapıldı.

Araştırma ilgili üniversitenin sağlık bilimleri fakültesinde 2024-2025 Akademik Yılı Bahar Döneminde aktif öğrenci kaydı bulunan ve çalışmaya katılan 741 öğrenci ile yürütüldü. Araştırma verileri anket formu, Sağlık Algısı Ölçeği ve Üçüncü El Sigara Dumanı Hakkındaki İnanışlar (BATHS-T) Ölçeği ile toplandı. Çalışma verileri sayı, yüzde, medyan, Mann Whitney U testi, Kruskal Wallis Testi ve Spearman korelasyonu ile analiz edildi. Tüm analizlerde $p<0.05$ istatistiksel önemlilik değeri olarak kabul edildi.

Öğrencilerin %88.5'inin kadın, %32.1'inin ebelik bölümünü okuduğu, %37.7'sinin 2. Sınıf öğrencisi olduğu ve %14.7'sinin sigara kullandığı belirlendi. Öğrencilerin %18.6'sı üçüncü el sigara terimini duyduğunu ve %81.4'ü ise duymadığını belirtti.

Öğrencilerin sağlık algısı toplam puan ortalaması 39.49$\pm$6.19, alt boyutları puan ortalaması kontrol merkezi 13.72$\pm$3.79, kesinlik 12.58$\pm$3.05, sağlığın önemi 6.35$\pm$2.01 ve öz farkındalık 6.82$\pm$1.83 olarak bulundu. BATHS-T ölçeği toplam puan ortalaması 33.86+8.30, sağlık alt boyutu puan ortalaması 18.92$\pm$4.82 ve kalıcılık alt boyutu puan ortalaması 14.94$\pm$3.76 oolarak bulundu. Sağlık algısı ölçeği alt boyutu öz farkındalık ile BATHS-T ölçeği kalıcılık alt boyutu ve toplam puan ortalaması arasında negatif yönde çok düşük düzeyde istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulundu ($p<0.05$)

Sonuç olarak öğrencilerin üçüncü el sigara dumanı farkındalıkları ortalamanın üzerinde bulundu. Öğrencilerin sağlıklı olmanın kendi elinde olup olmadığına yönelik inancının seviyesini belirleyen özfarkındalıkları artıkça üçüncü el sigara dumanı farkındalıkları ve kalıcılık düzeylerinin azaldığı belirlendi. Bu sonuçlar doğrultusunda, her biri sağlık profesyoneli olacak sağlık bilimleri fakültesi öğrencileri başta olmak üzere üniversite öğrencilerinin genelinde üçüncü el sigara dumanı farkındalıklarının arttırılması, öğrencilere yönelik etkin taramalar çalışmalarının yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hemşirelik, Pasif İçicilik, Sağlık Algısı, Tütün Dumanı Kirliliği, Üçüncü El Sigara

ABSTRACT

This study aimed to determine the awareness of thirdhand smoke and the influencing factors among students studying at the Faculty of Health Sciences at a university in southern Turkey.

The study was conducted with 741 students who were actively enrolled in the Spring Semester of the 2024-2025 Academic Year at the Faculty of Health Sciences at the university and participated in the study. Data were collected using a questionnaire, the Health Perception Scale, and the Beliefs About Thirdhand Smoke (BATHS-T) Scale. Data were analyzed using number, percentage, median, the Mann-Whitney U test, the Kruskal-Wallis test, and the Spearman correlation coefficient. Statistical significance was set at $p<0.05$ in all analyses.

FULL TEXTS BOOK

88.5% of the students were female, 32.1% were midwifery students, 37.7% were sophomores, and 14.7% were smokers. 18.6% of the students reported having heard the term "thirdhand smoke," while 81.4% reported not having heard of it.

The students' total health perception mean score was 39.49±6.19, with subscale mean scores of 13.72±3.79 for control, 12.58±3.05 for certainty, 6.35±2.01 for health importance, and 6.82±1.83 for self-awareness. The total BATHS-T scale mean score was 33.86±8.30, the health subscale mean score was 18.92±4.82, and the permanence subscale mean score was 14.94±3.76. A very low, statistically significant negative correlation was found between the health perception subscale self-awareness and the BATHS-T scale permanence subscale and total mean scores ($p<0.05$).

Consequently, the students' awareness of thirdhand smoke was found to be above average. As students' self-awareness, which determines their belief that health is within their own hands, increases, their awareness and persistence of thirdhand smoke decreases. Based on these results, it is recommended that thirdhand smoke awareness be increased among university students in general, especially those in health sciences who will become health professionals, and that effective student screening efforts be implemented.

Keywords: Health Perception, Nursing, Passive Smoking, Third-hand Smoking, Tobacco Smoke Pollution

GİRİŞ

Üçüncü el sigara dumanı (ÜESD), sigara içmenin sona ermesinden sonra bile iç mekan yüzeylerinde ve tozda kalan tütün dumanının kalıntılarını ifade etmektedir. Bu kalıntılar duvarlarda, mobilyalarda, zeminlerde ve giysilerde birikmekte ve sigara içmeyi bıraktıktan sonra bile aylarca kalabilmektedir (Odacı ve Kitiş, 2021). Sigara içen tarafından dışarı verilen veya tütün ürününün yanan ucundan yayılan dumanı içeren ikinci el dumandan farklı olarak, ÜESD yüzeylere yapışan ve havaya yeniden salınabilen maddelerden oluşmakta ve uzun süreli maruz kalmaya yol açmatadır (Mercan, Dönmez ve Pancar, 2023).

Üçüncü el sigara dumanı, kanserojen ve toksik maddeler, nikotin, uçucu karboniller, N-nitrozaminler, aromatik aminler gibi sağlığı tehdit eden zararlı kimyasal maddeleri içermektedir (Mercan, Dönmez ve Pancar, 2023). Üçüncü el sigara dumanına maruziyetler solunum, yutma veya kirlenmiş yüzeylerle cilt teması yoluyla gerçekleşebilmekte ve potansiyel sağlık risklerine yol açabilmektedir (Küçük, 2019)

Tütün kullanımı, kardiyovasküler ve solunum yolu rahatsızlıkları gibi çeşitli olumsuz sağlık sonuçlarının yanı sıra 20'den fazla farklı kanser türüyle bağlantılı önemli bir sağlık tehlikesi olarak yaygın olarak kabul edilmektedir (Hikisz ve Jacenik, 2023; Ishida, Sakai, Kobayashi ve Ishida, 2024; Ghanem ve diğerleri, 2025). Amerika Birleşik Devletleri'nde sigara içme oranının yaklaşık %22,3 olduğu bilinmektedir (US Department of Health and Human Services, 2014). Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre, tütün kullanımı yılda 8 milyondan fazla ölüme yol açmakta olup, bu ölümlerin yaklaşık 1,3 milyonu pasif ve üçüncü el dumana maruz kalmaya bağlanmaktadır (Flor ve ark, 2024)

Aktif ve pasif içiciliğin zararlı etkileri kanıtlanmış olsa da, ÜESD'na yönelik bilgilerin sınırlı olduğu görülmektedir. Üçüncü el sigara dumanı teriminin güncel bir kavram olması toplum tarafından ÜESD farkındalığının yeterli düzeyde olmadığını düşündürmektedir. Literatürde üniversite öğrencilerine yönelik üçüncü el sigara dumanı farkındalığına yönelik araştırmalar yapılmış olsa da sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerine yönelik yapılmış çalışma sınırlıdır. Bu çalışmada sadece ÜESD farkındalığını sağlık algısı ile ilişkilendirilmesi açısından yenilik getirdiği düşünülmektedir. Elde edilen sonuçların ÜESD ve sağlık algısı açısından sağlık bilimlerifakültesi öğrencilerini değerlendirme güncel hemşirelik yaklaşımlarına yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Bu bilgiler ışığında, bu çalışma Türkiye'nin güneyinde yer alan bir üniversitenin sağlık bilimleri fakültesinde eğitim öğren öğrencilerin üçüncü el sigara dumanı farkındalığını ve etkileyen faktörleri belirlenmesi amacıyla kesitsel tipte yapıldı.

FULL TEXTS BOOK

Araştırma Soruları

1- Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde öğrenim gören öğrencilerin üçüncü el sigara dumanı farkındalık düzeyi nasıldır?

2- Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde öğrenim gören öğrencilerin üçüncü el sigara dumanı farkındalığını etkileyen faktörler nelerdir?

3- Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde öğrenim gören öğrencilerin üçüncü el sigara dumanı farkındalığı ile sağlık algısı arasında ilişki var mı?

YÖNTEM

Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini 2024-2025 Eğitim-Öğretim yılı Bahar döneminde aktif öğrenci kaydı bulunan Sağlık Bilimleri Fakültesi'nin 1922 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma örneklemi içinse herhangi bir örnekleme seçimine gidilmemiş olup evrenin %38.55'ine (n=741) ulaşıldı.

Çalışmayaya dahil edilme kriterlerini 18 yaş ve üzeri olma, sağlık bilimleri fakültesi öğrencisi olma, çalışmaya katılmaya gönüllü olma, anketleri cevaplandırmasında fiziksel veya bilişsel bir engelinin olmama oluşturdu. Dahil edilmeme kriterlerini ise çalışmaya katılmaya gönüllü olmama ve bilişsel ve dil problemi olması oluşturdu.

Veri Toplama Araçları

Çalışma verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen anket formu, Sağlık Algısı Ölçeği ve Üçüncü El Sigara Dumanı Hakkındaki İnanışlar (BATHS-T) Ölçeği ile yüz yüze toplandı.

Anket formu: Araştırmacı tarafından literatür doğrultusunda hazırlanmış olup öğrencilerin sosyodemografik ve sigara dumanına yönelik durumları değerlendiren 13 sorudan oluşmaktadır (Taşvuran Horata, Ertürk, Eraslan ve Erel, 2023; Semerci ve Gökdere, 2023).

Sağlık Algısı Ölçeği (SAÖ): Sağlık algısını değerlendirmek amacıyla Diamond ve arkadaşları tarafında 2007 yılında geliştirilmiş olup Kadıoğlu ve Yıldız tarafından Türkçe geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılmıştır. Ölçekte, 15 madde ve 4 alt boyut (kontrol merkezi, öz farkındalık, kesinlik ve sağlığın önemi) bulunmaktadır ve beşli likert tipte bir ölçektir. Ölçeğin 1., 5., 9., 10., 11. ve 14. maddeleri olumlu; 2., 3., 4., 6., 7., 8., 12., 13. ve 15. maddeleri olumsuz ifadelerdir. Ölçekten en az 15 puan, en çok 75 puan alınabilmektedir. (Diamond, Becker, Arenson, Chambers ve Rosenthal, 2007; Kadıoğlu ve Yıldız, 2012).

Üçüncü El Sigara Dumanı Hakkındaki İnanışlar (BATHS-T) Ölçeği: Çadırcı ve diğerleri (2021), tarafından geliştirilen ölçek 9 maddeden oluşmaktadır. Beşli likert tipte olan ölçeğin Sağlık (1, 2, 3, 7, 8) ve Kalıcılık (4, 5, 6, 9) olmak üzere iki alt boyutu bulunmaktadır. Ölçekten alınan puan ne kadar artarsa kişi üçüncü el dumanın çevre ve sağlık üzerindeki etkilerine o kadar çok inanır, puan ne kadar düşükse kişi üçüncü el dumanın çevre ve sağlık üzerindeki etkilerine o kadar az inanır. Ölçeğin iç tutarlık katsayısı 0,90 (alt boyutlar; 0,81- 0,86)' dır (Çadirci ve diğerleri, 2021).

Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışma verilerinin değerlendirilmesinde Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 26 analiz programı kullanıldı. İstatistiksel analizde; tanımlayıcı istatistik olarak, sayısal değişkenler için ortalama ± standart sapma, ortanca; kategorik değişkenler için ise sayı ve frekans değerleri, iki grup arasındaki fark Mann Whitney U Testi, üç ve daha fazla grup arasındaki fark Kruskal Wallis Testi ile analiz edildi. Ölçekler arasındaki ilişki ise spearmen korelasyon analizi yapıldı. Tüm analizlerde $p<0.05$ istatistiksel önemlilik değeri olarak kabul edildi.

Etik İlkeler

Çalışmanın yapılabilmesi için Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Sağlık Bilimleri Araştırma Etik Kurulu Başkanlığı'ndan (20/03/2025-3-13), Sağlık Bilimleri Fakültesi Dekanlığı'ndan (27.03.2025

FULL TEXTS BOOK

tarihli 227918 sayılı yazı) ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastalardan yazılı izinler alındı. Araştırma Helsinki bildirgesine uygun olarak yürütüldü.

BULGULAR

Çalışmaya 741 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin %88.5'inin kadın olduğu, %32.1'i ebelik bölümünde eğitim gördüğü, %37.7'sinin ikinci sınıfta olduğu, %83.3'ünün öğrenci yurdunda kaldığı, %8.5'inin kronik hastalığının olduğu, %14.7'sinin sigara kullandığı, %71.3'ünün sürekli kaldığı yerde sigara kullanıldığı, %59.5'inin evinde en az bir kişi sigara kullandığı, %15.1'inin annesinin, %40.4'ününün babasının, %31.8'inin kardeşinin sigara kullandığı ve sadece %18.6'sının üçüncü el sigara terimini duyduğu belirlendi. Öğrencilerin yaş ortalaması 21.54±3.53 ve günlük kullanılan sigarası ortalaması 11.81±7.74 olarak bulundu (Tablo 1).

Öğrencilerin cinsiyeti ile SAÖ kontrol merkezi alt boyutu, okudukları bölüm ile kontrol merkezi, kesinlik alt boyutları ve toplam, sigara kullanımı ike sağlığın önemi alt boyutu, sürekli kalınan yerde sigara kullanımı ile kesinlik alt boyutu, evde sigara kullanan kişi sayısı ile sağlığın önemi alt boyutu, babanın ve kardeşin sigara kullanımı ile sağlığın önemi alt boyutu puan ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ($p<0.05$), diğer değişkenler açısından anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$). Öğrencilerin cinsiyet, okudukları bölüm ile BATHS alt boyutları ve toplam, sürekli kaldıkları yer ile sağlık alt boyutu, evde sigara kullanan kişi sayısı ile kalıcılık alt boyutu, üçüncü el sigara dumanı terimini duyma durumu ile BATHS alt boyutları ve toplam puan ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ($p<0.05$), diğer değişkenler açısından anlamlı fark bulunmadı ($p>0.05$; Tablo 1).

Öğrencilerin yaş ortalaması ile sağlık algısı ölçeği alt boyutları ve toplam puanı arasında ve BATHS ölçeği alt boyutları ve toplam puan ortalaması arasıdna istatsitiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadı ($p>0.05$). Öğrencilerin günlük kullanılan sigarası ortalaması ile sağlık algısı ölçeği sağlığın önemi alt boyutu arasında zayıf düzeyde pozitif yönde, BATHS ölçeği kalıcılık alt boyutu ve toplam puanı arasında çok zayıf düzeyde negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0.05$; Tablo 1).

Öğrencilerin SAÖ alt boyutları puan ortalamaları kontrol merkezi 13.72±3.79, kesinlik 12.58±3.05, sağlığın önemi 6.35±2.01, öz farkındalık 6.82±1.83 ve SAÖ toplam puan ortalaması 39.49±6.19 olarak bulundu. Öğrencilerin BATHS alt boyutları puan ortalamaları sağlık 18.92±4.82, kalıcılık 14.94±3.76 ve BATHS toplam puan ortalaması 33.86±8.30 olarak bulundu. BATHS kalıcılık alt boyutu ve toplam puan ortalaması ile SAÖ öz farkındalık alt boyutu arasında çok zayıf dzeyde negatif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulundu ($p<0.05$, Tablo 2).

TARTIŞMA

Üçüncü el sigara dumanı, sigara içen kişinin yakınındakiler tarafından solunmakta ve çevrede kalmakta; bu durumda sigara içmeyenler, özellikle çocuklar gibi savunmasız gruplar, uzun süre zararlı kimyasallara maruz bırakmaktadır (Jacob ve diğerleri, 2017) Bu nedenle bu çalışma, Türkiye'nin güneyindeki bir üniversitenin Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin Üçüncü El Sigara Dumanı (ÜESD) farkındalıklarını ve etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yapıldı. Çalışma sonucunda öğrencilerin ÜESD'ye yönelik inanç düzeylerinin (BATHS-T toplam puan ortalaması 33.86±8.30) genel olarak ortalamanın üzerinde bulundu. Bununla birlikte, öğrencilerin sadece %18.6'sının üçüncü el sigara terimini duyduğu ve büyük çoğunluğunun (%81.4) bu terimi daha önce duymadığı belirlendi. Türkiye'de yapılan kesitsel bir çalışmada, üniversite öğrencilerinin ÜESD farkındalık düzeylerinin düşük olduğu ve bu terimi duyma oranlarının düşük olduğu saptandı (Semerci ve Gökdere, 2023).

Öğrencilerin bazı tanımlayıcı özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0.05$, Tablo 1). Yapılan bir çalışmada kadınların erkeklere göre ÜESD farkındalıkları daha yüksek bulundu (Alotaibi ve diğerleri, 2025). Literatürde ön lisans ve lisan okuyan üniversite öğrencileri (Taşvuran Horata, Ertürk, Eraslan ve Erel, 2023), tıp öğrencileri (Aras ve Bayraktar, 2024), diş hekimliği

FULL TEXTS BOOK

öğrencileri (Rahman, Zahur, Chowdhury, Ahmed ve Parvin, 2024), gebelerle (Edis ve Bal, 2024) ilgili çalışmalar bulunsa da sağlık bilimleri fakültesi bölümlerinin hepsini kapsayan çalışma bulunmamaktadır. Ancak bu çalışmanın sonucunda beslenme ve diyetetik bölümünde okuyan öğrencilerin puan ortancaları ile diğer bölümler arasında istatistiksel fark bulundu. Bu sonuç, öğrencilerin aldıkları eğitime veya bölümün odaklandığı konulara bağlı olarak üçüncü el sigara dumanına yönelik bilgi ve algılarının değişebileceğini düşündürmektedir.

Literatürde üniversite öğrencilerinin ÜESD farkıdalıklarını inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Salimoğlu, Çağatay ve Akdur, 2023; Taşvuran Horata, Ertürk, Eraslan ve Erel, 2023; Aras ve Bayraktar, 2024). Ayrıca ÜESD'nın sağlık üzerine olumsuz etkilediği bilinmektedir (Pozuelos, Kagda, Schick, Grike, Volz ve Talbot, 2019). Ancak ÜESD farkındalığını ve sağlık algısını birlikte inceleyen çalışma bulunmamaktadır. Öğrencilerin, SAÖ Öz Farkındalık alt boyutu ile BATHS-T Kalıcılık alt boyutu ve toplam puanı arasında istatistiksel olarak anlamlı negatif yönde çok düşük ilişki bulundu. Bu durumda, öğrencilerin sağlıklı olmanın kendi kontrollerinde olduğuna dair inançları olan öz farkındalıkları arttıkça, ÜESD'nin kalıcılığına ve zararlarına yönelik inançlarının (farkındalıklarının) azaldığını göstermektedir. Bu sonuç, bireysel kontrol algısı yükseldikçe, çevresel bir tehdit olan ÜESD'ye karşı hassasiyetin azalabileceğini düşündürmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma sağlık bilimleri fakültesi öğrencilerinde ÜESD farkındalığının artırılmasına yönelik ihtiyacı ortaya koymaktadır. Öğrencilerin sağlıklı olmanın kendi elinde olup olmadığına yönelik inancının seviyesini belirleyen özfarkındalıkları artıkça üçüncü el sigara dumanı farkındalıkları ve kalıcılık düzeylerinin azaldığı belirlendi. Bu sonuçlar doğrultusunda, her biri sağlık profesyoneli olacak sağlık bilimleri fakültesi öğrencileri başta olmak üzere üniversite öğrencilerinin genelinde üçüncü el sigara dumanı farkındalıklarının arttırılması, öğrencilere yönelik etkin taramalar çalışmalarının yapılması önerilmektedir. Bu tür çalışmalar, ÜESD ve sağlık algısı açısından güncel hemşirelik yaklaşımlarına yol gösterici olacaktır.

Tablo 1. Öğrencilerin Tanımlayıcı Özelliklerinin BATHS Ölçeği ve Sağlık Algısı Ölçeği Puan Ortancalarına Göre Dağılımı

Özellikler	% (n)	Kontrol merkezi Ortanca	Kesinlik Ortanca	Sağlığın önemi Ortanca	Öz farkındalık Ortanca	SAÖ Toplam Ortanca	Sağlık Ortanca	Kalıcılık Ortanca	BATHS Toplam Ortanca
Cinsiyet									
Kadın	88.5 (656)	13.00	13.00	6.00	7.00	39.50	20.00	16.00	35.00
Erkek	11.5 (85)	14.00	13.00	6.00	7.00	40.00	18.00	14.00	32.00
MWU P		**23916.000 0.032**	27699.000 0.922	26231.500 0.368	27749.500 0.943	25570.000 0.213	**21374.500 0.000**	**21996.000 0.001**	**21397.000 0.000**
Bölüm									
Beslenme ve diyetetik[a]	5.1 (38)								
Çocuk gelişimi[b]	8.1 (60)	12.00	11.00	6.00	6.00	35.00	20.00	16.00	36.50
Ebelik[c]	32.1	13.00	13.00	6.00	7.00	39.00	18.50	15.00	34.00
Fizyoterapi ve rehabilitasyon[d]	(238) 5.9 (44)	14.00	13.00	6.00	7.00	40.00	20.00	16.00	36.00
		12.00	12.00	6.00	7.00	38.50	20.00	16.00	35.00
	6.6 (49)	13.00	13.00	6.00	7.00	40.00	20.00	14.00	34.00
Gerontoloji[e]	27.7	14.00	13.00	6.00	7.00	39.00	19.00	15.00	34.00
Hemşirelik[f]	(205)	13.00	14.00	6.00	7.00	40.50	20.00	16.00	35.00
Sağlık yönetimi[g]	10.0 (74)	13.00	13.00	6.00	7.00	39.00	18.00	14.00	32.00
Sosyal hizmet[h]	4.5 (33)								
KW P		**19.713 0.006**	**24.313 0.001**	4.588 0.710	11.542 0.117	**29.665 0.000**	**35.387 0.000**	**25.160 0.001**	**32.031 0.000**

FULL TEXTS BOOK

		a<e	a<e,g;d<g; f<g			a<c,e,f,g	a>b,e,h;b<c; c>e,f,g	a>b,e,f,h; c>e,h	a>b,e,f,h; b<c; c>e,h
Sınıf 1. sınıf 2. sınıf 3. sınıf 4. sınıf	22.9 (170) 37.7 (279) 23.6 (175) 15.8 (117)	13.00 13.00 13.00 14.00	13.00 13.00 13.00 13.00	6.00 6.00 6.00 6.00	7.00 7.00 7.00 7.00	40.00 39.00 39.00 41.00	20.00 20.00 20.00 20.00	15.00 15.00 16.00 16.00	35.00 34.00 35.00 35.00
KW P		3.105 0.376	2.368 0.500	3.256 0.354	1.145 0.766	5.482 0.140	0.459 0.928	2.406 0.493	1.121 0.772
Sürekli kalınan yer Evde yalnız[a] Evde ailem ile birlikte[b] Öğrenci yurdu[c]	3.4 (25) 13.4 (99) 83.3 (617)	13.00 14.00 13.00	12.00 13.00 13.00	6.00 6.00 6.00	6.00 7.00 7.00	38.00 39.00 40.00	21.00 19.00 20.00	16.00 16.00 15.00	36.00 34.00 35.00
KW P		0.553 0.758	2.880 0.237	0.001 0.999	2.531 0.282	1.695 0.429	**8.019 0.018 b<c**	1.849 0.397	5.075 0.079
Kronik hastalık durumu Evet Hayır	8.5 (63) 91.5 (678)	14.00 13.00	12.00 13.00	6.00 6.00	7.00 7.00	41.00 39.00	20.00 20.00	16.00 15.00	36.00 35.00
MWU P		19044.000 0.153	19274.500 0.198	19954.500 0.382	18403.500 0.065	19529.000 0.260	21159.500 0.903	18318.500 0.060	19776.500 0.330
Sigara kullanımı Evet[a] Bıraktım[b] Hayır[c]	14.7 (109) 4.6 (34) 80.7 (598)	13.00 14.00 13.00	13.00 13.00 13.00	7.00 7.00 6.00	7.00 7.00 7.00	40.00 41.50 39.00	19.00 18.50 20.00	15.00 15.00 16.00	35.00 33.00 35.00
KW P		1.729 0.421	0.108 0.947	**35.047 0.000 a>c**	1.428 0.490	3.779 0.151	4.673 0.097	5.737 0.057	5.526 0.063
Sürekli kalınan yerde sigara kullanım durumu									
Evet Hayır	71.3 (528) 28.7 (213)	13.00 13.00	13.00 12.00	6.00 6.00	7.00 7.00	40.00 39.00	20.00 20.00	16.00 15.00	35.00 35.00
MWU P		55664.000 0.829	**49809.000 0.014**	53079.500 0.226	54133.500 0.419	52355.000 0.141	55337.500 0.733	55363.500 0.740	55207.500 0.697
Evde sigara kullanan kişi sayısı Hiç kimse[a] 1 kişi[b] 2 kişi ve daha fazla[c]	40.5 (300) 34.3 (254) 25.2 (187)	14.00 13.00 13.00	13.00 13.00 13.00	6.00 6.00 6.00	7.00 7.00 7.00	39.50 39.00 40.00	20.00 20.00 20.00	16.00 15.00 16.00	35.00 35.00 35.00
KW P		3.696 0.158	2.200 0.333	**7.019 0.030 c>a,b**	0.842 0.656	2.173 0.337	3.247 0.197	**6.078 0.048 c>b**	4.222 0.121
Annenin sigara kullanımı		12.00	13.00	6.00	7.00	39.00	20.00	16.00	35.50

FULL TEXTS BOOK

Evet Hayır	15.1 (112) 84.9 (629)	13.00	13.00	6.00	7.00	40.00	20.00	15.00	35.00
MWU P		31890.000 0.109	33909.000 0.526	34684.500 0.793	32026.000 0.120	34121.000 0.597	34327.000 0.666	32349.500 0.165	33482.000 0.403
Babanın sigara kullanımı Evet Hayır	40.4 (299) 59.6 (442)	13.00 13.00	13.00 13.00	6.00 6.00	7.00 7.00	40.00 39.00	20.00 20.00	16.00 15.50	35.00 35.00
MWU P		63870.000 0.438	61504.500 0.108	**59680.000 0.023**	65689.500 0.890	61963.000 0.149	62520.000 0.211	65530.500 0.847	63784.000 0.421
Kardeşin sigara kullanımı Evet[a] Hayır[b] Kardeşim yok[c]	31.8 (236) 65.5 (485) 2.7 (20)	13.00 13.00 12.50	13.00 13.00 12.50	6.00 6.00 6.00	7.00 7.00 7.00	40.00 39.00 38.00	20.00 20.00 19.00	16.00 15.00 15.50	35.00 35.00 34.50
KW P		2.407 0.300	0.805 0.669	**6.370 0.041 a>c**	0.830 0.660	2.891 0.236	0.175 0.916	0.282 0.869	0.268 0.875
Üçüncü el sigara terimini duyma durumu									
Evet Hayır	18.6 (138) 81.4 (603)	13.00 13.00	13.00 13.00	6.00 6.00	7.00 7.00	39.00 40.00	20.00 20.00	16.00 15.00	36.00 35.00
MWU P		39992.500 0.475	39832.500 0.431	41070.500 0.811	40579.500 0.646	40638.000 0.669	**36297.000 0.019**	**34493.500 0.002**	**35057.000 0.004**
	Ort± Sd (min-max)	**rho p**	**rho p**	**Rho p**	**Rho p**	**rho p**	**rho p**	**rho p**	**rho p**
Yaş	21.54±3.53 (18-52)	0.064 0.080	0.013 0.730	0.025 0.502	0.017 0.648	0.045 0.226	-0.029 0.430	0.006 0.872	-0.015 0.677
Günlük sigara sayısı (n=101)	11.81±7.74 (1-50)	-0.043 0.671	-0.049 0.623	**0.405** **0.000**	0.172 0.086	0.094 0.350	-0.180 0.071	**-0.235**[*] **0.018**	**-0.205**[*] **0.040**

FULL TEXTS BOOK

Tablo 2. BATHS Ölçeği ve Sağlık Algısı Ölçeği Puan Ortalamaları ve Korelasyonu

Ölçekler	**Ort± Sd (min-max)**	**Sağlık**	**Kalıcılık**	**BATHS Toplam**
		18.92±4.82 (5-25)	14.94±3.76 (4-20)	33.86±8.30 (9-45)
Kontrol merkezi	13.72±3.79 (5-25)	-0.009 0.806	-0.048 0.193	-0.028 0.442
Kesinlik	12.58±3.05 (4-20)	0.006 0.863	0.008 0.824	0.012 0.754
Sağlığın önemi	6.35±2.01 (3-14)	-0.054 0.141	-0.049 0.183	-0.058 0.117
Öz farkındalık	6.82±1.83 (3-13)	-0.071 0.054	**-0.087*** **0.017**	**-0.080*** **0.029**
SAÖ Toplam	39.49±6.19 (20-61)	-0.048 0.191	-0.069 0.062	-0.059 0.107

KAYNAKLAR

Alotaibi, E. A., Alrasheed, M. K., Almutairi, I. H., Almoutairi, K. M., Aladdad, A. A., Alharbi, A. A., ... & Alharthi, M. H. (2025). Awareness of third-hand smoke: A cross-sectional study among medical students at Qassim University. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, *14*(5), 1865-1870.

Aras, A., & Bayraktar, M. (2024). Third-hand smoke perception and awareness among medical students: a survey study. *Scientific Reports*, *14*(1), 13355.

Çadirci, D., Terzi, N. K., Terzi, R., & Cihan, F. G. (2021). Validity and reliability of Turkish version of beliefs about third-hand smoke scale: BATHS-T. Central European journal of public health, 29(1), 56-61.

Diamond JJ, Becker JA, Arenson CA, Chambers CV, Rosenthal MP. (2007). "Development of a scale to measure adults‟ perceptions of health: priliminary findings". Journal of Community Psychology, 35(5): 557-61.

Edis, E. K., & Bal, S. (2024). Gebe Kadınların Üçüncü El Sigara Dumanı Hakkındaki İnanışlarının Belirlenmesi. *Ebelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, *7*(1), 120-127.

Flor, L. S., Anderson, J. A., Ahmad, N., Aravkin, A., Carr, S., Dai, X., ... & Gakidou, E. (2024). Health effects associated with exposure to secondhand smoke: a Burden of Proof study. *Nature medicine*, *30*(1), 149-167.

Ghanem, L., Moubarak, A., Kotaich, J., Mouannes, M., Ghanem, A., Chamat, S., & Bitar, N. (2025). Evaluating Cancer Risks: The Impact of Thirdhand Smoke Exposure on Carcinogenesis. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 105991.

Hikisz, P., & Jacenik, D. (2023). The tobacco smoke component, acrolein, as a major culprit in lung diseases and respiratory cancers: molecular mechanisms of acrolein cytotoxic activity. *Cells*, *12*(6), 879.

Ishida, M., Sakai, C., Kobayashi, Y., & Ishida, T. (2024). Cigarette smoking and atherosclerotic cardiovascular disease. *Journal of atherosclerosis and thrombosis*, *31*(3), 189-200.

Jacob III, P., Benowitz, N. L., Destaillats, H., Gundel, L., Hang, B., Martins-Green, M., ... & Whitehead, T. P. (2017). Thirdhand smoke: new evidence, challenges, and future directions. *Chemical research in toxicology*, *30*(1), 270-294.

Kadıoğlu H, Yıldız A. (2012). "Sağlık algısı ölçeği‟nin Türkçe çevriminin geçerlilik ve güvenilirliği". Turkiye Klinikleri, 32(1): 47-53.

Küçük, F. Ç. U. (2019). Tütün dumanından pasif etkilenim ve üçüncü el tütün dumanı: güncel değerlendirmeler. *STED*, *28*, 7-12.

FULL TEXTS BOOK

Mercan, Y., Dönmez, M., & Pancar, N. (2023). İç Ortam Hava Kirliliğinde Üçüncü El Sigara Dumanı Farkındalığı: Aktif İçicilikten Pasif Maruziyete. *Ahi Evran Medical Journal*, *7*(3), 260-268.

Odacı, N., & Kitiş, Y. (2021). Üçüncü el sigara Dumanına yönelik İnançlar Ölçeğinin türkçe Geçerlik ve Güvenirlik çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, *8*(3), 269-176.

Pozuelos, G. L., Kagda, M. S., Schick, S., Girke, T., Volz, D. C., & Talbot, P. (2019). Experimental acute exposure to thirdhand smoke and changes in the human nasal epithelial transcriptome: a randomized clinical trial. *JAMA network open*, *2*(6), e196362-e196362.

Rahman, D., Zahur, T., Chowdhury, T. G., Ahmed, Q. T., & Parvin, R. (2024). Prevalence of Second-hand and Third-hand Smoke Exposure among the Medical and Dental Students. *Update Dental College Journal*, *14*(1), 15-18.

Salimoğlu, S., Çağatay, H. T., & Akdur, R. (2023). Determining University Students' Smoking Habits and Awareness Levels About Thirdhand Smoke. *Addicta: The Turkish Journal on Addictions*, *10*(1).

Semerci, V., & Gökdere, E. (2023). Üniversite Öğrencilerinin Üçüncü El Sigara Dumanı Farkındalıkları ve Sigaraya Yönelik Algıları: Kesitsel Çalışma. Halk Sağlığı Hemşireliği Dergisi, 5(3), 245-257

Taşvuran Horata, E., Ertürk, A., Eraslan, U., Erel, S. (2023). Üniversite Öğrencilerinde Üçüncü El Sigara Dumanı Farkındalığına Katkıda Bulunan Faktörlerin İncelenmesi: tanımlayıcı bir çalışma. Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 16(2), 170-179.

US Department of Health and Human Services. (2014). The health consequences of smoking—50 years of progress: a report of the Surgeon General.

ÇOCUKLARDA MADDE BAĞIMLILIĞI

SUBSTANCE ADDICTION IN CHILDREN

***Eda AKTAŞ*[1]**

[1]Doç. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Hemşirelik Fakültesi,

Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

[1]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-1424-9678

ÖZET

Madde bağımlılığı, bireyin kendine ve çevresine zarar verici sonuçlarına rağmen madde kullanımını veya davranışı kontrol edememesi durumu olarak tanımlanan kronik bir beyin hastalığıdır. Bu sorun, çocuk ve ergenlerin fiziksel, psikososyal ve nörogelişimsel kırılganlıkları nedeniyle daha da önem kazanmaktadır. Erken yaşta madde kullanımına başlamak, yetişkinlikte bağımlılık geliştirme riskini artırmaktadır. Madde bağımlılığına yol açan risk faktörleri arasında genetik yatkınlık, çatışmalı aileler, hatalı ebeveyn tutumları ve ailede madde kullanım öyküsü yer almaktadır. Küçük yaşlarda aile içi risk faktörleri daha etkiliyken, yaş ilerledikçe arkadaş çevresinin etkisi ön plana çıkmaktadır. Ergenlik döneminin kimlik arayışı ve akran grubuna dahil olma çabası gibi dönemsel özellikleri, riskli davranışlara eğilimi artırır. Ayrıca, düşük akademik başarı, otokontrol zayıflığı, merak ve maddeye kolay erişebilirlik de bağımlılık nedenlerindendir. Madde kullanımı, çocuk ve ergenlerde ciddi fiziksel ve psikososyal etkilere neden olmaktadır. Fiziksel etkiler arasında nörolojik bozukluklar, hafıza zayıflaması, organ hasarları ve mental hastalıklar (depresyon, şizofreni) sayılabilir. Psikososyal etkiler ise akademik başarıda düşme, aile içi ilişkilerin bozulması, şiddete eğilim, suça karışma, dışlanma ve meslek edinememe gibi sonuçları içermektedir. Madde bağımlılığı, sadece bireyin veya ailenin üstesinden gelebileceği bir durum olmayıp, multidisipliner bir yaklaşımla mücadele gerektirir. Önleyici faaliyetlerin ve toplumsal farkındalığın artırılması, özellikle çocukluk döneminde sağlıklı davranışların kazandırılması, bu kronik beyin hastalığının önlenmesi açısından hayati öneme sahiptir. Bu bildiride, madde bağımlılığının çocuk ve ergen üzerindeki etkileri ele alınacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bağımlılık, Madde, Çocuk.

ABSTRACT

Substance addiction is defined as a chronic brain disorder characterized by an individual's inability to control substance use or behavior despite its harmful consequences for oneself and others. This issue gains particular significance in children and adolescents due to their physical, psychosocial, and neurodevelopmental vulnerabilities. Initiating substance use at an early age increases the likelihood of developing addiction in adulthood. Risk factors contributing to substance addiction include genetic predisposition, conflicted family dynamics, inappropriate parenting styles, and a family history of substance use. While intrafamilial risk factors are more influential during early childhood, the impact of peer influence becomes more pronounced with age. Developmental characteristics of adolescence—such as identity exploration and the desire for peer group inclusion—further heighten susceptibility to risky behaviors. Additionally, low academic achievement, poor self-control, curiosity, and easy accessibility of substances are among the significant causes of addiction. Substance use in children and adolescents leads to severe physical and psychosocial consequences. Physical effects include neurological impairments, memory deterioration, organ damage, and mental disorders such as depression and schizophrenia. Psychosocial outcomes encompass a decline in academic performance, deterioration of family relationships, increased tendencies toward violence and criminal behavior, social exclusion, and difficulties in career attainment. Substance addiction is not a condition that can be overcome solely by the individual or their family; it necessitates a multidisciplinary approach. Strengthening preventive efforts and enhancing public awareness—particularly by fostering healthy

FULL TEXTS BOOK

behaviors during childhood—are of vital importance for preventing this chronic brain disorder. This paper will address the effects of substance addiction on children and adolescents.

Keywords: Addiction; Substance; Child.

FULL TEXTS BOOK

Giriş

Maddeye, varlığı ya da davranışa yönelik hissedilen ve karşı koyulamayan istek bağımlılık olarak tanımlanmaktadır (Erbay Özdede, 2021). Bağımlılık, kendisine ve çevresine zarar verici sonuçlarına karşın bireyin bir ya da daha fazla maddeyi kullanması veya davranışı sürdürmesi ve bu isteğini kontrol edememesi durumu olarak da tanımlanmaktadır (Mustafaoğlu ve ark., 2018). Literatürde; bireyin madde, varlık ya da davranış olmadan yapamaması durumu ve depresif davranışlar ile karakterize psikopatalojik beyin hastalığı olarak ifade edilmiştir (Muslu ve Gökçay, 2019). Bağımlılık kronik beyin hastalığı olmasının yanı sıra ciddi bir ekonomik yüke de yol açan bir sağlık sorunudur (National Institude on Drug Abuse, 2022).

Bireyin kullanılan psikoaktif maddeye daha önceden değer verdiği diğer uğraşlardan ve nesnelerden belirgin biçimde fazla öncelik tanıma davranışıdır (Aslan, 2019). Türk Dil Kurumu bağımlılığı "bağımlı olma durumu tabiiyet" olarak tanımlamıştır (https://sozluk.gov.tr/ 02.08.2025). Amerikan Psikiyatri Birliği (APA) Mental Bozuklukların Tanısı ve İstatistik El Kitabı V (DSM-V)'de bireye bağımlı tanısı konulabilmesi için bazı kriterler belirlemiştir. Bireyde bu kriterlerden en az üç ya da daha fazlasının saptanması durumunda bağımlı tanısı konulabilmektedir. Bu kriterler sırası ile tolerans (belirli bir süre kullanılan maddenin süresi arttıkça aynı etkiyi vermeme, bu etkiyi sağlamak için kullanılan madde miktarını arttırma durumu), yoksunluk (madde bırakıldıktan sonra bulantı, kusma, uykusuzluk, karın ağrısı vb. belirtilerin ortaya çıkması durumu), aşırı tüketim ya da kontrolsüzlük, madde temini için fazla zaman harcama, zarar görmeye rağmen kullanmaya devam etme ve madde kullanma isteğidir (Akkaş, 2019; Tunç ve Kolburan, 2019).

Literatürde maddesel bağımlılık, vücuda zarar veren bir maddenin kullanımının reddedilememesi sorunu olarak tanımlanmaktadır (Karadağ ve Kılıç, 2019). Aynı zamanda bireye haz veren ve bu hazzı hissetmek için maddeyi sürekli kullanma isteğinin duyulması ve davranış bozuklukları ile karakterize patolojik bir beyin hastalığı olarak ifade edilmektedir (Erdemir ve Demirezen, 2021). Bağımlılık durumu bireyde fiziksel ve psikososyal olarak pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir (Karadağ ve Kılıç, 2019).

Madde Bağımlılığı

Madde, bireyde fiziksel ve psikososyal sorunlara neden olan psikoaktif bir bileşiktir (Tek, 2021). Bağımlılığa neden olabilecek, farklı yollarla alınabilen, duygu durum, algılama, biliş ve diğer beyin işlevlerinde değişikliğe neden olan her türlü kimyasal da madde tanımı içinde yer almaktadır (Baysan Arabacı ve ark., 2017). Madde bağımlılığı, ilaç niteliğine sahip bir maddenin beyni etkilemesi nedeni ile keyif almak ve yokluğu nedeni ortaya çıkan huzursuzluktan sakınmak için periyodik ve sürekli olarak madde alma isteği ve davranış bozuklukları ile seyreden bir beyin hastalığıdır (Uzbay, 2015). Bir başka tanıma göre ise; maddenin amacı dışında ve artan miktarlarda kullanılması, bireyin yaşamını olumsuz yönde etkilemesine rağmen kullanmaya devam etmesi ve maddeyi azalttığı ya da ulaşamadığı durumlarda yoksunluk belirtilerinin görülmesi ile seyreden tabloya madde bağımlılığı denilmektedir (Baysan Arabacı ve ark., 2017). Kullanılan maddeye uzun süreli fizyolojik ve psikolojik bağımlılık gösteren bireyin, yaşamının tüm alanları (bireysel, toplumsal ve mesleki) olumsuz yönde etkilenir (Öztürk ve ark., 2015). Bağımlı birey maddenin zarar verici etkilerine rağmen maddeyi alma isteğini kontrol edemez (Özden, 2019). On iki aylık süreçte DSM 5'teki 11 madde kullanım bozukluğu tanı ölçütündeki herhangi iki ya da daha fazlasının bulunması durumunda bireye madde bağımlısı tanısı konulabilmektedir (Tek, 2021; Özden, 2019). Madde bağımlılığı kapsamında değerlendirilen maddeler; esrar, halusinojenler, inhalanlar, opiyatlar, sedatif-hipnotik ve anksiyolitikler ile stimulanlardır (amfetamin, kokain ve diğer stimülanlar) (Tek, 2021). Bağımlılığa neden olan bu maddeler ilaç özelliğine sahip oldukları için yarattıkları farmakolojik etki beyni etkilemektedir (Uzbay, 2015). Alan yazında esrar, eroin ve uçucu maddelerin en çok tercih edilen maddeler olduğu

belirtilmektedir. Uçucu maddeler hızlı ve keyif verici olmaları nedeniyle daha çok tercih edilmektedir. Ayrıca uçucu madde içeren ürünlerin, ucuz ve kolay bulunan yasal maddeler olması da bu durumu etkilemektedir (Öztürk ve ark., 2015).

Dünya Uyuşturucu Raporu'na (2022) göre 15-64 yaş arası 284 milyon kişi son 12 ayda uyuşturucu kullanmıştır. Aynı raporda dünyada en çok kullanılan maddenin esrar olduğu bildirilmiştir. 15-64 yaş arası bireylerin küresel yıllık esrar kullanım yaygınlığının %5,8'ini 15-

16 yaş arası ergenlerin oluşturmaktadır (World Drug Report, 2022). Esrar, bağımlılık potansiyeli daha yüksek olan eroin, kokain, extacy vb. psikoaktif maddeler için bir geçiş maddesidir (Tek, 2021). Gençler yetişkinlere oranla daha yüksek düzeyde uyuşturucu kullanmaktadır. Günümüzde birçok ülkede gençler arasındaki uyuşturucu kullanım seviyeleri geçmiş nesillere oranla daha yüksektir (World Drug Report, 2022). Otuz beş ülkenin katıldığı Avrupa Alkol ve Uyuşturucu Kullanımı Okul Araştırması Projesine (ESPAD, 2019) göre esrar, en yaygın kullanılan yasa dışı uyuşturucu olarak saptanmıştır. Katılımcılardan yaşam boyu herhangi bir yasa dışı uyuşturucu kullandığını bildiren öğrencilere ait en yüksek oranlar sırası ile Çek Cumhuriyeti (%29), İtalya (%28), Letonya (%27) ve Slovakya'dadır (%25). Kosova, İzlanda, Kuzey Makedonya, Ukrayna, Sırbistan, İsveç, Norveç, Yunanistan ve Romanya'da ise yaşam boyu yasadışı uyuşturucu kullanım durumu düşük oranlarda (%10 veya daha altı) kaydedilmiştir. Hollanda, Danimarka, Çek Cumhuriyeti, Slovenya ve Slovakya'da diğer ESPAD ülkelerine göre daha fazla öğrenci (%41-%51) esrarın kolay ulaşılabilir olduğunu belirtmiştir. Katılımcılar tarafından algılanan esrar mevcudiyetinin en düşük olduğu ülkeler Kosova (%11), Ukrayna (%13), Romanya (%16) ve Kuzey Makedonya (%19) olmuştur. Katılımcıların %2,4'ü ilk kez 13 yaşında veya daha küçük yaşta esrar kullandığını bildirmiştir. Erkeklerin 13 yaş ve altında esrar ya da amfetamin/metamfetamin kullanma oranları kızlara göre daha yüksektir. Türkiye Uyuşturucu Raporu (2021)'e göre madde bağımlılığı nedeni ile tedavi gören 15 yaş altı çocukların oranı %0,3 iken 15-19 yaş arası bu oran %12,9'a çıkmaktadır. Aynı raporda madde bağımlılığı nedeni ile Tedavi gören bu bireylerin maddeyi ilk kullanım yaşları değerlendirildiğinde 15 yaş altının %14, 15-19 yaşın ise %37,4 olduğu görülmüştür.

Çocuk ve ergenlerin bilişsel, duygusal, sosyal ve fiziksel gelişimleri tamamlanmamıştır. Bu nedenle kendi sınırlarını korumakta güçlük çekerler. Dolayısı ile de madde kullanımı gibi riskli davranışlar açısından kırılgandırlar (Bilaç ve ark., 2019). Literatürde madde bağımlılığı başlangıç yaşının 10 yaş ve altına indiği bildirilmektedir (Öztürk ve ark., 2015; Özbay ve ark., 2018). Çocuk ve ergenler, bağımlılık yapıcı maddelere sıklıkla deneme amaçlı başlarlar (Baysan Arabacı ve ark., 2017; Bilaç ve ark., 2019). İlk kullanım yaşı ne kadar erken ise yetişkinlikte madde bağımlılığı gelişme riski o kadar artmaktadır (Tek, 2021).

Çocuklarda Madde Bağımlılığının Nedenleri

Çocuk ve gençleri madde bağımlılığından koruyabilmek ve önleme çalışmalarının etkinliğini arttırabilmek için risk faktörlerini ve bağımlılık nedenlerini bilmek son derece önemlidir (Özbay ve ark., 2018). Madde bağımlılığına ilişkin risk faktörleri değerlendirildiğinde genetik yatkınlık, çatışmalı aileler, iletişim sorunu olan aileler, hatalı ebeveyn tutumları, düşük okul başarısı, sosyal becerilerde zayıflık, komorbid psikiyatrik hastalığın bulunması, yanlış arkadaş çevresi ve ailede madde kullanım öyküsü olduğu görülmektedir (Asi Karakaş ve Ersöğütçü, 2016; Bilaç ve ark., 2019; Hür ve Çınar, 2021). Bunların yanı sıra madde kullanımının risklerini farkında olmama, otokontrol zayıflığı, öz güven düşüklüğü, özgürlük arayışı, risk alma eğilimi, kendini iyi hissetme, benlik saygısını arttırma da risk faktörleri arasında sayılmaktadır (Özbay ve ark., 2018). Ayrıca sorunların üstesinden gelmede zorlanma, etkisiz başa çıkma mekanizmaları, korkularını bastırma, olumsuz duygulardan kaçınma, merak ve yalnızlık da bireysel risk faktörleri arasındadır (Demirezen, 2021). Madde bağımlılığı açısından risk grubunda bulunan bireylerin erken yaşlarda sinirli, içine kapanık, duygularını ifade etmekte güçlük çeken, çekingen bireyler oldukları dikkat çekmektedir (Özbay ve ark., 2018).

Madde bağımlılığında yaş önemli bir risk faktörüdür. Risk faktörlerinin etkileri çocuğun yaşına göre değişiklik gösterebilmektedir. Küçük yaşlarda aile içi risk faktörlerinin etkisi daha yüksekken, yaşın ilerlemesi ile arkadaş çevresine ilişkin risk faktörlerinin daha etkili olduğu görülmektedir (Özbay ve ark., 2018). Sıklıkla merak sonucu maddeyi denemek isteyen 18 yaş altındaki çocuk ve ergenlerde bu

FULL TEXTS BOOK

deneyimin bağımlılığa dönüşme riski yüksektir. Gelişimsel kriz, akran grubuna dahil olma çabası, kimlik arayışı, kuralların dışına çıkma isteği gibi dönemsel özellikleri nedeni ile ergenler riskli davranış sergilemeye daha eğilimlidir (Tek, 2021; Uzbay, 2015). Ailesinde bağımlı birey olan çocukların olmayanlara oranla beş kat daha fazla bağımlı olma olasılıkları genetik yatkınlığın risk faktörleri arasında olduğunu göstermektedir (Demirezen, 2021; Tek, 2021). Cinsiyet faktörü değerlendirildiğinde erkeklerin kızlara oranla madde kullanım oranlarını daha yüksek olduğu görülmektedir (ESPAD, 2019; Öztürk ve ark., 2015).

Aile içi şiddete maruz kalan, aileden uzakta büyüyen ya da parçalanmış aile çocuğu olan bireylerde bağımlılık yapıcı madde kullanma oranları daha yüksektir (Uzbay, 2015). Bunun yanı sıra ailede madde kullanım öyküsü, ihmal, istismar, düşük ebeveyn takibi de çocuk ve ergenlerin maddeye başlamasında etkili olabilmektedir (Tek, 2021). Ailede madde kullanan bir rol modelin varlığı çocukta sosyal öğrenmeye bağlı madde kullanımına yönelik olumlu tutum kazanılmasına yol açmaktadır (Özbay ve ark., 2018; Hür ve Çınar, 2021). Sosyalleşmede sorun yaşayan bireylerde madde kullanmaya yönelebilmektedir (Asi Karakaş ve Ersöğütçü, 2016). Akademik başarısı düşük olan ve tehlikeli davranışlar sergileme eğiliminde olan ergenlerin madde kullanım oranları yüksektir. Ayrıca ergenlerde madde kullanımına neden olan çevresel risk faktörleri arasında arkadaş etkisi ilk sıralarda yer almaktadır. Ergenin arkadaş gruplarına kabul edilme çabası, arkadaşlarının madde kullanıyor olması ve arkadaş baskısı madde bağımlılığı nedenleri arasındadır (Özbay ve ark., 2018; Öztürk ve ark., 2015). Çocuğun içinde bulunduğu sosyoekonomik şartlar da madde kullanımını etkilemektedir. Ekonomik koşulları yüksek olan çocuklar heyecan arayışı ve farklı deneyimler için madde kullanırken, düşük ekonomik koşullara sahip çocuklar maddeyi baş etme mekanizması olarak kullanmaktadır (Tek, 2021). Çocuğun yaşadığı sosyal çevrede maddeye kolay erişebilme olanağı bulunması, madde kullanımına izin veren ve destekleyen bir çevre olması da madde bağımlılığı nedenleri arasındadır. Cezaevinde ya da sokakta kalan çocuklarda da madde kullanım oranları fazladır (Hür ve Çınar, 2021; Özbay ve ark., 2018; Öztürk ve ark., 2015). Çocuğun okulunun bulunduğu bölge, okulda madde kullanan arkadaşlarının olması, okula ait bağların kaybedilmesi, akademik başarıda düşüş ve akran zorbalığına maruz kalma gibi durumlar madde bağımlığı için zemin hazırlayan faktörler arasındadır (Özbay ve ark., 2018; Uzbay, 2015; Tek, 2021).

Madde Bağımlılığının Fiziksel ve Psikososyal Etkileri

Henüz gelişimlerini tamamlamış olan çocuk ve ergenler nörogelişimsel açıdan da oldukça kırılgan bir dönem içindedirler. Beyin gelişimini henüz tamamlamamakla birlikte beynin ödül ve his arayışıyla ilgili kısımları gelişmekte buna rağmen dürtü kontrolü ve karar verme alanları gelişimine 25 yaşa kadar devam etmektedir. Bu nedenle çocuk ve adolesanlar madde bağımlılığının etkilerine karşı savunmasız konumdadırlar (Hür ve Çınar, 2021). Madde kullanımı fiziksel ve psikososyal olarak çocukta ciddi etkilere neden olmaktadır. Bu etkiler kullanım süresinin artması ile de ciddiyetini arttırmaktadır (Tek, 2021).

Madde bağımlılığının çocuk üzerindeki fiziksel etkileri arasında nörolojik bozukluklar, gri ve beyaz cevherde azalma, hipokampüs, amigdala ve prefrontal korteks hacimlerinde küçülme, hafızada zayıflama, psikomotor hızda ve dikkatte azalma, böbrek, karaciğer ve akciğerde ciddi hasarlar, riskli cinsel davranışlar (korunmasız cinsel ilişki, birden fazla partner vb.), HIV, kansere yatkınlık, uyku bozuklukları, kazalara bağlı sakatlıklar, depresyon ya da şizofreni gibi mental hastalıklar ve intihardan söz edilebilir (Bilaç ve ark., 2019; Ünsel Bolat ve Yüncü, 2020; Hür ve Çınar, 2021; Uzbay, 2015). Literatür madde bağımlılığı nedeni ile henüz gelişmekte olan limbik sistem ve frontal korteksi etkileyerek seratonin düzeyinde azalmaya yol açtığını ve bu durumun depresyona zemin hazırladığını bildirmektedir (Ünsel Bolat ve Yüncü, 2020). Madde nedeniyle çocuk ve ergenlerin beyin kimyasını etkilemekte ve karar verme yetenekleri olumsuz yönde etkilenmektedir (Tek, 2021). Madde kullanımı intihar riskini önemli ölçüde arttırmaktadır (Ünsel Bolat ve Yüncü, 2020). Gobbi ve ark. (2019)'nın 23.317 ergen ile gerçekleştirdikleri çalışmada esrar kullanan ergenlerin yetişkinlikte depresif bozukluk ve suicid açısından yüksek riskli oldukları görülmüştür. Madde kullanan ergenlerde gerçekleşen ölümlerin yarısından fazlası kaza, intihar ve cinayet nedeni ile gerçekleşmektedir (Tek, 2021). Madde bağımlılığının çocuk ve ergen üzerindeki psikososyal etkileri arasında, akademik başarıda düşme, okul devamsızlıkları, aile içi ilişkilerde bozulma, evden ayrılma, sokakta yaşama, sinirlilik hali, şiddete

FULL TEXTS BOOK

eğilim, şiddet görme, aile ekonomisini olumsuz yönde etkilenmesi, rol ve sorumluluklarını yerine getirememe, damgalanma, dışlanma, suça karışma, yaşamın ilerleyen yıllarında meslek sahibi olamama ve iş bulamama yer almaktadır (Öztürk ve ark., 2015, Tek, 2021; Cüceler ve ark., 2022; Hür ve Çınar, 2021). Choate (2015)'nin çalışmasında madde bağımlısı çocuğa sahip anne babalar çocuklarının sinirli bir yapıya sahip olduklarını ve arkadaş çevrelerinin değiştiğini ifade etmişlerdir. Toplum tarafından damgalanan çocuklar toplumdan uzaklaşmakta ve maddeye daha çok gereksinim duymaktadır. Bu durum çocuğun bir kısır döngü içine girmesine sebep olmaktadır (Cüceler ve ark., 2022). Madde bağımlısı çocuk ve ergenin gelişim süreci zarar görmekte ve sağlıklı genç erişkinliğe geçişi

olumsuz etkilenmektedir (Bilaç ve ark., 2019).

Sonuç

Çocuk ve ergenlerde karşılaşılan madde bağımlılığı, çözüm bekleyen son derece önemli bir sorundur. Bu ciddi sorun yalnızca çocuk ya da ailesinin üstesinden gelebileceği bir durum olmayıp, multidisipliner bir ekip iş birliği ile koordineli mücadele etmeyi gerektirir. Madde bağımlılığında kullanım ya da maruziyet süresi ile yoğunluğunun etkisi dikkate alındığında önleyici faaliyetlerin hayata geçirilmesi son derece önemlidir. Kronik bir beyin hastalığı olan bağımlılığın önlenmesinde toplumsal farkındalığın arttırılması gerekir. Bağımlılık sorunun farkında olan aileler var olan ya da oluşabilecek sorunlarla baş edebilmek için daha erken adım atabileceklerdir. Unutulmamalıdır ki çocukların olumlu ve olumsuz davranışları ilk öğrendikleri yer aile ortamıdır. Anne babaların bunun farkında olarak çocuklarına rol model olmaları önemlidir. Madde bağımlılığında arkadaş etkisi de önemli bir faktördür. Akran etkileniminin yoğun olduğu ergenlik döneminde aileler çocuklarının arkadaşlarını tanımalı ve onlarla iletişim kurmalıdır. Bu durum sıklıkla deneme amaçlı başlayan kullanımların hastalığa dönüşmeden önlenmesi için önemli bir adımdır. Yüksek riskli çocuk ve ergenler belirlenerek, aile odaklı girişimler planlanmalıdır. Aile odaklı girişimlere ek olarak okul merkezli girişimlerde yapılmalıdır. Ekonomik açıdan değerlendirildiğinde de tüm sağlık sorunlarda olduğu gibi madde bağımlılığında da koruma tedaviden daha ucuzdur. Sonuç olarak bağımlılık karmaşık bir süreçtir ve kullanıcı zararını bilse dahi duyduğu yoğun istek nedeni ile maddeyi bırakmak istemez. Çocukluk döneminin sağlıklı geçirilebilmesi, sağlıklı bir yetişkin olunabilmesi ve bağımlılığın önlenebilmesi için sağlığı koruma ve geliştirmeye yönelik doğru davranışların çocukluk döneminde kazandırılması son derece önemlidir.

Kaynaklar

Akkaş, İ. (2019). Teknoloji Bağımlılığı. Konya: Eğitim Yayınevi.

Asi Karakaş, S., & Ersöğütçü, F. (2016). Madde bağımlılığı ve hemşirelik. Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi, 3(2), 133-139.

Aslan, N. (2019). Ergenlerde internet bağımlılığı, yaygınlığı, nedenleri ve sonuçları üzerine bir araştırma. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 12(65), 945-957.

Baysan Arabacı, L., Taş, G., & Dikeç, G. (2017). Çocuk ve ergenlerde madde kullanımı, suça yönelme, ruhsal bozukluklar ve hemşirelik bakımı. Bağımlılık Dergisi, 18(4), 135-144.

Bilaç, Ö., Kavurma, C., Önder, A., Doğan, Y., Uzunoğlu, G., & Ozan, E. (2019). Bir bölge ruh sağlığı hastanesi çocuk ve ergen yataklı servisinde madde kullanımı nedeniyle yatarak tedavi gören gençlerin klinik ve sosyodemografik özellikleri. Klinik Psikiyatri Dergisi, 22(4), 463-471

Choate, P. W. (2015). Adolescent alcoholism and drug addiction: The experience of parents. Behavioral Sciences, 5(4), 461-476.

Cüceler, S., Yılmaz, M., & Türkleş, S. (2022). Madde bağımlısı bireylerin yaşadığı psikososyal sorunlar, uygulanan kanıt temelli müdahaleler ve hemşireliğin rolü. Bağımlılık Dergisi, 23(1), 105-110.

Demirezen, D. (2021). Çocuklarda Madde Bağımlılığı. Arslan, S., & Eker, F. (Ed), Çocuklarda Psikososyal Sorunlar içinde (s.143-161). Ankara: Akademisyen Kitabevi

Erbay Özdede, E. (2021). Adolesanlarda Tütün Bağımlılığı. Çınar, N., & Cabar H. D. (Ed.), Adolesan Sağlığını Koruma ve Geliştirme içinde (s.255-270). Ankara: Akademisyen Kitabevi

FULL TEXTS BOOK

Erdermir F, & Demirezen D. (2021). Ergenlik, Bağımlılık ve Hemşirenin Rolü. Öztürk, C., (Ed.), Çocuklarda Bağımlılık ve Hemşirelik Yaklaşımları içinde (s.70-77). Ankara: Türkiye Klinikleri

ESPAD 2019 Methodology: Methodology of 2019 European School Survey Project on Alcohol and other Drugs. https://www.emcdda.europa.eu/system/files/publications/13398/2020.3878_EN_04.pdf Erişim tarihi: 08.09.2025.

Gobbi, G., Atkin, T., Zytynski, T., Wang, S., Askari, S., Boruff, J., ... & Mayo, N. (2019). Association of cannabis use in adolescence and risk of depression, anxiety, and suicidality in young adulthood: a systematic review and meta-analysis. JAMA psychiatry, 76(4), 426-434.

Hür, G., & Çınar, N. (2021). Adolesanlarda Alkol-Madde Bağımlılığı. Çınar, N., & Cabar, H. D. (Ed.), Adolesan Sağlığını Koruma ve Geliştirme içinde (s.241-254). Ankara: Akademisyen Kitabevi.

Karadağ, E., & Kılıç, B. (2019). Öğretmen Görüşlerine Gore Öğrencilerdeki Teknoloji Bağımlılığı. Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 11(S1), 101-118.

Muslu, M., & Gökçay, G. F. (2019). Teknoloji bağımlısı çocuklarda obeziteye neden olan risk faktörleri. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 8(2), 72-79.

Mustafaoğlu, R., Zirek, E., Yasacı, Z., & Özdinçler, A. R. (2018). Dijital teknoloji kullanımının çocukların gelişimi ve sağlığı üzerine olumsuz etkileri. Addicta: The Turkish Journal on Addictions, 5(2), 1-21.

National Institude on Drug Abuse (NIDA). (2022). What is drug addiction? https://nida.nih.gov/about-nida/frequently-asked-questions Erişim tarihi: 08.08.2025.

Özbay, Y., Yılmaz, S., Büyüköztürk, Ş., Aliyev, R., Tomar, İ. H., Eşici, H., Yancar, C., Akyılmaz, F. T. (2018). Madde bağımlılığı: Temiz bir yaşam için bireyin güçlendirilmesi. Addicta: The Turkish Journal on Addictions, 5(1), 81-130.

Özden, S. Y. (2019). Uyuşturucu Madde Bağımlılığı. Ankara: Nobel.

Öztürk, Y. E., Kırlıoğlu, M., & Kıraç, R. (2015). Alkol ve madde bağımlılığında risk faktörleri. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Dergisi, 18(2), 97-118.

Tek, S. (2021). Madde Bağımlılığı ve Hemşirelik Yaklaşımları. Öztürk, C. (Ed.), Çocuklarda Bağımlılık ve Hemşirelik Yaklaşımları içinde (s.78-84). 1Ankara: Türkiye Klinikleri.

Tunç, Z., & Kolburan, Ş. G. (2019). Ergenlik döneminde benlik saygısı ile sigara bağımlılığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. Aydın İnsan ve Toplum Dergisi, 5(1), 55-70.

Türk Dil Kurumu (TDK). https://sozluk.gov.tr/ Erişim tarihi: 02.08.2025

Türkiye Uyuşturucu Raporu 2021. http://www.narkotik.pol.tr/kurumlar/narkotik.pol.tr/TUB%C4%B0M/2021-Turkiye- Uyusturucu-Raporu.pdf Erişim tarihi: 27.08.2025.

Uzbay, İ. T. (2015). Madde Bağımlılığı Tüm Boyutlarıyla Bağımlılık ve Bağımlılık Yapan Maddeler. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.

Ünsel Bolat, G., & Yüncü, Z. (2021). Uyuşturucu Madde Kullanımı Nedeniyle Başvuran Ergenlerde Özkıyım Girişimi ile İlişkili Etkenler. Turk J Child Adolesc Ment Health, 28(1), 20-24.

World Drug Report 2022. United Nations Office on Drugs and Crime. https://www.unodc.org/res/wdr2022/MS/WDR22_Booklet_1.pdf Erişim tarihi: 08.09.2025.

FULL TEXTS BOOK

THE INVISIBLE WOMEN: MAPPING THE GENDER GAP IN EXPORT VALUE-ADDED OF INDUSTRIALIZED ECONOMIES

Sadiq, Mohammed Sanusi[1], Singh, Invinder Paul[2], Ahmad, Muhammad Makarfi[3] and Sani, Bashir Sanyinna[4]

[1]Department of Agricultural Economics and Agribusiness, FUD, Dutse, Nigeria

[2]Department of Agricultural Economics, SKRAU, Bikaner, India

[3]Department of Agricultural Economics and Extension, BUK, Kano, Nigeria

[4]PhD Scholar, Department of Agricultural Economics and Agribusiness, FUD, Dutse, Nigeria

0000-0003-4336-5723[a], 0000-0002-1886-5956[b], 0000-0003-4565-0683[c], 0000-0001-7773-3796[d]*

https://ror.org/0278jft56[a]; https://ror.org/00j6r8583[b]; https://ror.org/049pzty39[c]; https://ror.org/0278jft56[d]

ABSTRACT

This study provides a comprehensive, comparative analysis of the gendered distribution of domestic value-added (DVA) in gross exports across six major industrialized nations: Germany, Japan, the United States, Italy, France, and the United Kingdom, from 2011 to 2020. Grounded in theories of segmented labour markets, gendered institutions, and feminist political economy, the research employs a quantitative, longitudinal, and comparative methodology utilizing a novel dataset from UNCTAD (2025) that quantifies male contributions to total, direct, and indirect DVA across agricultural, industrial, and service sectors. The analysis reveals a persistent and hierarchical gender disparity, with men disproportionately capturing the value created by exports. A key finding is the stark sectoral segregation: the industrial sector (notably manufacturing) is a male bastion (70-81% male contribution), while the services sector is the primary, albeit segregated, site of female contribution (43-47%). A critical and novel discovery is the consistent gap between direct and indirect value-added, where male contributions are significantly higher in the indirect, upstream segments of the supply chain, rendering female labor less visible in the broader value chain. Comparative assessment reveals distinct national models, from the rigid "industrial patriarchies" of Germany and Japan to the more service-integrated, yet still inequitable, models of the US and UK, with Italy standing out for its stagnant gender dynamics. The study concludes that the economic architecture of export success in advanced economies is fundamentally gendered. It recommends a strategic policy shift towards dismantling barriers in high-value sectors, improving job quality in female-concentrated services, and specifically targeting the indirect value chain to promote women-owned businesses. The findings underscore that robust childcare policies, gender-aware trade agreements, and the systematic collection of gender-disaggregated economic data are not merely social policies but essential economic strategies for achieving efficient and equitable, trade-led growth.

Keywords: Gender; Global value chains; Industrialized nations; Labour market; Feminist economics

1.0 Introduction

1.1 Background of the Study

The contemporary global economy is fundamentally shaped by the intricate networks of Global Value Chains (GVCs), wherein production processes are fragmented across borders. In this paradigm, a country's economic prowess is increasingly measured not merely by its gross export volumes but by the domestic value added (DVA) it contributes to these global exports (Canton, 2021). The DVA metric effectively strips out imported inputs, offering a clearer picture of how a nation's domestic factors of production—capital, natural resources, and, crucially, labour—contribute to the international

FULL TEXTS BOOK

marketplace. Understanding the drivers and composition of DVA is therefore central to formulating effective industrial, trade, and development policies.

Concurrently, the past half-century has witnessed a seismic shift in global labour markets: the massive integration of women into paid employment. The "feminization of labour" has been a key feature of globalization, with women entering the workforce in unprecedented numbers, particularly in the services and export-oriented manufacturing sectors (Standing, 1999). This trend is not only a social imperative for gender equality but also an economic one; numerous studies, including those by the Wade (2022); Owusu-Peprah (2024) and the OECD (2017), have demonstrated that reducing gender gaps in labour force participation can lead to significant GDP growth, enhanced productivity, and greater economic resilience.

However, the integration of women into the global economy has not been equitable. Deeply entrenched occupational segregation by gender remains a persistent feature of all modern economies (Charles & Grusky, 2005). Women and men are systematically channeled into different sectors, industries, and roles, with "female" sectors and occupations often characterized by lower pay, poorer job security, and less upward mobility—a phenomenon often referred to as the "double burden" of productive and reproductive work (Elson, 1999). This segregation extends into GVCs, where the distribution of value-added is rarely gender-neutral. For instance, women are often concentrated in low-value, labour-intensive assembly stages in developing countries, while men dominate the higher-value, capital-intensive and managerial roles in both developed and developing nations (Barrientos, 2014).

Despite the critical importance of both DVA and gender equality for sustainable development, the intersection of these two domains remains a significant gap in the literature. Traditional economic analyses of trade and value-added have largely been "gender-blind," treating labour as a homogeneous input and failing to disaggregate contributions by gender Hien & My, 2025). This obscures the gendered nature of value creation and limits our understanding of how trade policies differentially impact men and women. Without explicit data and analysis, the risk is that national economic gains from trade are built upon, and may even exacerbate, existing gender inequalities.

1.2 Problem Statement

While aggregate economic data portrays a story of growing female labour force participation, it fails to reveal the qualitative nature of this participation within the structurally significant export sector. The central problem this study addresses is the critical lack of a nuanced, comparative, and sector-specific understanding of the gendered distribution of value-added creation in the gross exports of major industrialized nations. Existing research has either focused on employment numbers without linking them to value creation or has been limited to case studies of specific sectors or single countries.

The specific gaps this research seeks to fill are threefold:

1. **The Disaggregation Deficit:** There is a scarcity of empirical studies that systematically disaggregate DVA in exports by gender across the entire economy and its major sectors (Agriculture, Industry, Services). This makes it impossible to ascertain whether women's growing participation translates into a fair share of the economic value generated by trade.

2. **The Value Chain Visibility Gap**: The distinction between direct and indirect value-added is crucial yet often overlooked in gender analyses. A woman's contribution is invisible if she is employed in a firm that supplies intermediate goods to an exporting company. The lack of analysis on how gender contributions vary across these different layers of the value chain represents a major blind spot.

3. **The Comparative Knowledge Gap:** A comparative assessment across leading industrialized economies with different socio-economic models (e.g., Germany's coordinated market economy, the US's liberal market economy, Italy's familialistic model) is lacking. Understanding how national institutions, policies, and cultures mediate the gendered distribution of export value-added is essential for crafting context-specific policy solutions.

FULL TEXTS BOOK

Therefore, this study confronts the problem that the gendered architecture of value creation in the global economy remains partially hidden, hindering efforts to achieve both efficient and equitable trade-led growth.

1.3 Justification for the Study

This research is justified by its significant academic, policy, and social contributions.

Academic Justification: This study contributes directly to the emerging field of feminist economics and gender-aware trade analysis. By utilizing a novel dataset from UNCTAD (2025) that quantifies male contributions to DVA, it moves beyond traditional employment metrics to a value-based analysis. It provides a robust, multi-country empirical basis for testing theories of occupational segregation and economic upgrading in a GVC context. The findings will enrich academic discourse by offering a detailed map of gendered value-added, setting a benchmark for future longitudinal and comparative studies.

Policy Justification: The findings of this study have profound implications for evidence-based policymaking. For governments and international organizations like the WTO and UNCTAD, understanding the gendered composition of DVA is critical for:

- **Designing Inclusive Trade Policies:** Trade agreements can be designed to include chapters on gender equality that are informed by concrete data on where women contribute and what barriers they face (Habibi, 2025; Shukla & Huque, 2021).
- **Targeted Industrial and Labour Policies:** If women are found to be underrepresented in high-value indirect export sectors, policies can be crafted to support female entrepreneurship, STEM education for women, and access to finance for women-owned businesses seeking to integrate into GVCs as suppliers.
- **Monitoring Progress on International Commitments:** This research provides metrics to monitor progress towards the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 5 (Gender Equality) and SDG 8 (Decent Work and Economic Growth), within the context of international trade.

Social Justification: Ultimately, this research is about promoting social justice and equitable economic development. By making visible the gendered patterns of value creation, it empowers policymakers, civil society, and the private sector to challenge systemic inequalities. It moves the conversation from simply "adding women" to ensuring that women have access to high-quality, high-value jobs within the export sector, thereby fostering a more inclusive form of prosperity.

1.4 Research Objectives

The overarching aim of this study is to conduct a detailed and comprehensive analysis of the gender contribution to value-added in gross exports for a selection of major industrialized nations, facilitating a comparative assessment both within and between genders and across countries.

To achieve this aim, the following specific objectives are formulated:

1. To quantify and compare the overall male contribution to total, direct, and indirect domestic value-added in gross exports for the selected countries.

2. To analyze and contrast the sectoral distribution of male value-added contribution across Agriculture, Industry (including Manufacturing), and Services within each country, thereby inferring the corresponding female contributions and identifying sectors of high gender disparity and relative balance.

3. To examine the differential between direct and indirect value-added contributions by gender in each country and sector, in order to assess the visibility and depth of gendered integration within national supply chains.

4. To analyze and make comparative country-level analysis of male value-added contribution across the economic sectors.

FULL TEXTS BOOK

5. To identify and interpret national trends and anomalies over the decade, including the initial impact of the COVID-19 pandemic in 2020, by situating the quantitative findings within the context of each country's distinct institutional and policy environment.

By fulfilling these objectives, this study will provide a holistic and nuanced understanding of how men and women contribute to the export economies of the world's leading industrialized nations, laying the groundwork for more informed and equitable economic strategies.

2.0 Literature Review

2.1 Theoretical Framework

To systematically analyze and interpret the gendered distribution of value-added in gross exports, this study is anchored in a multi-dimensional theoretical framework. No single theory can fully account for the complex interplay of markets, institutions, and social norms that shape gender outcomes in the economy. Therefore, this research synthesizes insights from four interconnected theoretical strands: **(**1) Segmented Labour Market Theory, (2) Theories of Gendered Organizations and Institutions, (3) Feminist Political Economy and Social Reproduction Theory, and (4) Global Value Chain (GVC) Analysis. Together, these theories provide a robust lens for understanding the "how" and "why" behind the empirical patterns of gender contribution.

2.1.1 Segmented Labour Market Theory

Originating from the work of Doeringer and Piore (2020), Segmented Labour Market Theory (SLMT) posits that the labour market is not a unified, homogeneous entity but is divided into distinct segments with different characteristics, rules, and mobility pathways. The most common delineation is between a primary sector and a secondary sector.

The primary sector comprises jobs that are stable, secure, well-paid, offer career progression, and are often unionized. In the context of this study, the high-value segments of Industry (especially capital-intensive Manufacturing) and high-skilled Services (e.g., finance, engineering) typically constitute this sector. Conversely, the secondary sector is characterized by jobs that are precarious, low-waged, have high turnover, and offer few benefits. Much of agricultural labour, low-skilled manufacturing assembly, and informal service work fall into this category.

SLMT is pivotal for explaining the sectoral hierarchies observed in the data. The persistently high male contribution in industry and manufacturing across all six countries suggests that these sectors function as a primary segment, from which women are often excluded. This exclusion is not necessarily based on individual skill but on institutional and social barriers, including hiring practices, promotion ladders, and the perception of certain jobs as "masculine" (Reskin, 1993). The data showing a higher female contribution (i.e., lower male percentage) in services can be interpreted as women's concentration in the secondary segment of that sector—in roles such as hospitality, retail, and clerical work—which are less valued and more precarious. The theory helps move the explanation beyond individual choice (human capital) to the structure of the labour market itself, which systematically allocates workers of different genders into different segments.

2.1.2 Theories of Gendered Organizations and Institutions

While SLMT describes the structure of the labour market, theories of gendered organizations and institutions explain *how* this segregation is produced and reproduced. A foundational tenet of this perspective is that gender is not simply a variable that impacts organizations; rather, organizations are inherently gendered in their very logic, structures, and processes (Acker, 1990). Key concepts include the gender substructure—the often-invisible patterns of interaction and practice that recreate gender hierarchies—and the ideal worker norm, which presupposes a worker unencumbered by domestic or care responsibilities, a norm that historically aligns with the male breadwinner model.

This theoretical lens is essential for understanding the national variations in the data. For instance, the consistently high male contribution in Germany and Japan can be linked to their corporate and institutional environments, which are deeply shaped by the male-breadwinner model. In Japan, the tradition of lifetime employment and seniority-based wages in large firms (a core institution) has

FULL TEXTS BOOK

systematically disadvantaged women, who are expected to leave the workforce upon marriage or childbirth (Nemoto, 2016). Similarly, Germany's dual vocational training system, while efficient, has historically tracked young men and women into gender-typical occupations, reinforcing segregation from an early age (Leibert, 2013).

Furthermore, this framework illuminates the direct/indirect value-added gap. The finding that male contribution is higher in indirect value-added suggests that the supplier firms and upstream industries are even more deeply gendered organizations, perhaps smaller, family-owned firms or traditional industries where patriarchal norms are more entrenched. The policies of the state itself—such as the availability of parental leave and affordable childcare—are critical institutions that either reinforce or mitigate the "ideal worker" norm, explaining why countries like France and the US show a relatively higher female contribution (OECD, 2017).

2.1.3 Feminist Political Economy and Social Reproduction Theory

Feminist Political Economy (FPE) broadens the analysis beyond the formal workplace to the entire economic system, critiquing mainstream economics for its failure to account for unpaid work. Central to FPE is the concept of the care economy or social reproduction, which encompasses the unpaid work of bearing and raising children, maintaining households, and caring for the sick and elderly—work predominantly performed by women (Elson, 2017).

This theory provides the fundamental link between the household and the export sector. The unequal distribution of unpaid care work creates a double burden for women, constraining their time, energy, and ability to participate in the formal labour market on equal terms with men. This directly influences the empirical findings:

- It explains why women may be overrepresented in part-time, flexible, or lower-value service jobs—these roles, despite their limitations, can be more compatible with care responsibilities.
- It accounts for the lower female contribution in high-demand, inflexible, and overtime-intensive sectors like manufacturing and high finance, which are structured around the male worker free from domestic duties.
- It helps interpret national differences: Italy's high male contribution and stagnant trends can be directly linked to its "familialistic" welfare regime, where the family (read: women) is expected to bear the primary responsibility for social reproduction with limited state support (Del Boca, 2015). In contrast, higher public investment in childcare in France facilitates greater female continuous full-time employment, reflected in its data.

FPE insists that the production of goods and services for export (the productive economy) is fundamentally dependent on the unpaid work of social reproduction. The male-dominated export successes of these industrialized nations are, in part, subsidized by the unpaid labour of women.

2.1.4 Global Value Chain (GVC) Analysis

Finally, Global Value Chain analysis provides a meso-level framework for understanding how economic activities are fragmented and coordinated across borders (Gereffi *et al*., 2005). A key contribution of GVC analysis is the distinction between different types of governance (e.g., modular, relational, captive) and the concept of economic upgrading—the process by which firms, regions, or countries move to higher-value activities within a chain.

When integrated with a gender lens, GVC analysis asks: Who captures the value, and is upgrading gender-neutral? The data on sectoral contribution is a direct reflection of a country's position and specialization within GVCs. The high male contribution in German and Japanese manufacturing indicates their specialization in high-value, knowledge-intensive segments (e.g., R&D, precision engineering) of automotive and electronics GVCs—segments that are male-dominated. Conversely, if these countries were involved in labour-intensive assembly (as they are not), the gender composition would likely be different.

Most critically, a gendered GVC analysis challenges the assumption that economic upgrading automatically benefits all workers equally. Studies show that economic upgrading does not necessarily lead to social upgrading (improvements in wages and working conditions) for women, and can sometimes even lead to their displacement (Barrientos, 2014). The finding that the service sector is the main site of female contribution must be analyzed through this lens: are women in high-value service exports (e.g., software development) or in low-value, captive segments (e.g., call centres)? The aggregate data suggests a concentration in the latter, indicating a form of "peripheral" integration into GVCs for many women.

2.1.5 Synthesized Analytical Framework

In synthesis, this multi-theoretical framework allows for a comprehensive interpretation of the data:

- **Segmented Labour Market Theory** explains the *structure* of gender disparities across sectors.
- **Theories of Gendered Organizations** explain the *mechanisms* within firms and nations that produce and sustain these structures.
- **Feminist Political Economy** explains the *underlying foundation* in the gendered division of unpaid labour that makes this structure possible.
- **Gendered GVC Analysis** explains how these *national patterns are positioned and shaped within the global division of labour*.

By applying this integrated framework, the analysis moves beyond mere description to a critical explanation of why gender contributions to value-added in exports take the specific, unequal, and nationally varied forms that they do.

2.2 Conceptual Framework

A conceptual framework is an analytical tool that outlines the key concepts, their relationships, and the presumed flow of influence in a study (Figure 1). It serves as a map, guiding the interpretation of how and why certain phenomena occur. For this research, the conceptual framework visually and narratively illustrates how macro-level national contexts and global economic structures shape meso-level sectoral dynamics, which in turn determine the micro-level outcome: the gendered distribution of value-added in gross exports.

The framework below integrates the core concepts from the theoretical foundations into a coherent model:

FULL TEXTS BOOK

FULL TEXTS BOOK

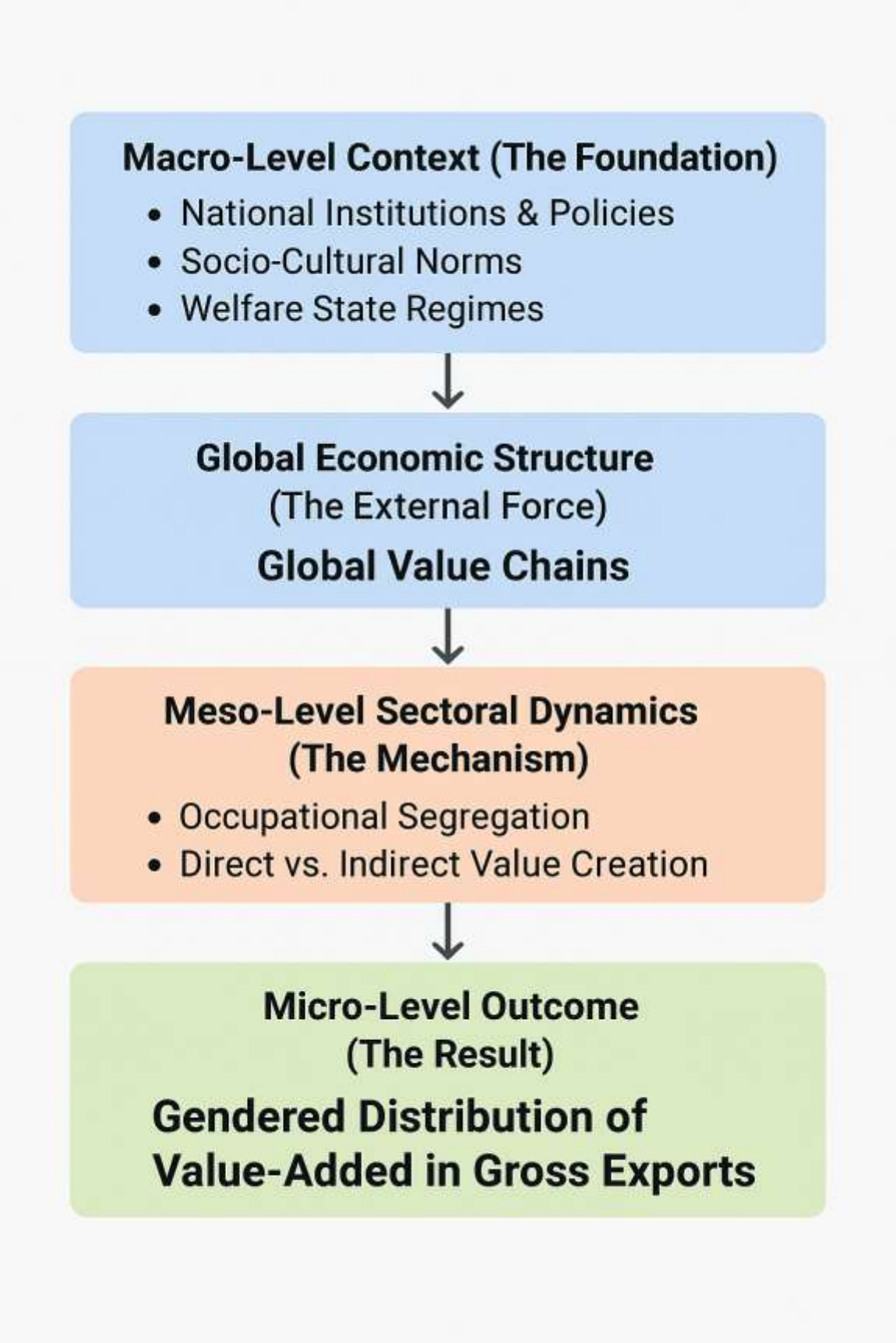


Figure 1: Conceptual framework

Explanation of the Conceptual Framework:

The framework posits that the gendered distribution of value-added (the outcome) is not a random occurrence but is systematically produced by a set of interconnected factors. The flow of influence moves from the broader context to the specific outcome.

1. Macro-Level Context (The Foundation): This layer comprises the overarching national environments that precondition gender relations in the economy. It includes:

- **National Institutions & Policies:** This encompasses labour market regulations, parental leave policies, tax systems, and anti-discrimination laws. For example, generous shared parental leave (as in Nordic countries) can reduce the "motherhood penalty," while its absence (as in Japan or Italy) reinforces traditional roles.
- **Socio-Cultural Norms:** Deeply held beliefs about the appropriate roles for men and women (e.g., the "male breadwinner" ideal, perceptions of "women's work") shape educational choices, career aspirations, and employer biases.
- **Welfare State Regimes:** The type of welfare state (e.g., social-democratic, liberal, conservative, familialistic) determines the state's role in providing childcare, elderly care, and other social services, which directly affects women's capacity to engage in paid work (Esping-Andersen, 2009).

2. Global Economic Structure (The External Force): This concept represents the powerful influence of **Global Value Chains (GVCs)**. A country's position and specialization within GVCs (e.g., high-tech R&D vs. labour-intensive assembly) creates demand for specific types of labour. As highlighted by Gereffi *et al*. (2005), the governance of these chains influences employment structures. Developed economies like Germany and the US often specialize in high-value, capital- and knowledge-intensive tasks, which have historically been male-dominated domains.

3. Meso-Level Sectoral Dynamics (The Mechanism): The macro and global factors funnel their influence through two key mechanisms at the sectoral and occupational level:

- **Occupational Segregation:** This is the core mechanism identified in the data. The macro-level context and GVC specialization create a hierarchical segregation of jobs:
  - **Male-Dominated Sectors:** Industry/Manufacturing, driven by the "ideal worker" norm, historical legacy, and high unionization, offers stable, high-value jobs that are less accessible to women due to the double burden of unpaid care and institutional barriers.
  - **Female-Concentrated Sectors:** Services, particularly lower-value segments like hospitality and care work, offer more flexibility but are often precarious and lower-paid, reflecting a "crowding" of women into these roles (Bergmann, 1974).
  - **Variably Gendered Sector:** Agriculture's gender composition varies with its structure, from corporate (male-dominated) to family-based (more visibly female-involved).
- **Direct vs. Indirect Value Creation:** This mechanism, revealed uniquely by the dataset, shows that gender segregation permeates the entire domestic supply chain. The even higher male contribution in *indirect* value-added indicates that the upstream, supplier industries are more intensely male-dominated than the final export sectors. This makes women's contributions less visible and potentially limits their access to the full benefits of GVC integration.

4. Micro-Level Outcome (The Result): The interplay of the above factors produces the observable outcome: the Gendered Distribution of Value-Added in Gross Exports. This is the quantitative result measured in the study—the percentage contributions of men and women across total, direct, and indirect value-added in agriculture, industry, and services. The female contribution is conceptually understood as the residual, but it is an outcome shaped by the entire system, not merely an absence. It reflects the quantity *and* quality of women's integration into the export economy.

FULL TEXTS BOOK

Interrelationships:
The arrows in the framework depict the primary flow of influence. The Macro-Level Context fundamentally shapes the Meso-Level Dynamics (e.g., a country's childcare policy directly affects occupational segregation by enabling or hindering women's entry into certain sectors). The global economic structure simultaneously influences these dynamics by defining the types of sectors available in the economy. Together, these dynamics directly determine the final outcome.

This framework allows us to interpret the data not as a collection of isolated statistics, but as the emergent property of a complex, gendered economic system. It provides a structured way to explain why Germany's industrial sector is a male bastion, why the US service sector shows a higher female contribution, and why Italy's overall structure remains stubbornly male-dominated.

2.3 Empirical Review

This chapter reviews existing empirical literature on gender and economic participation, with a specific focus on studies related to trade, value-added, and sectoral segregation. The purpose is to situate the current study's findings within the broader body of scholarly work, highlighting where the results confirm established patterns, challenge existing notions, or fill critical gaps in understanding. The review is organized thematically to align with the key results of the analysis.

2.3.1 Empirical Evidence on Gendered Sectoral Segregation

The finding of a consistent hierarchy—male-dominated Industry, variably gendered Agriculture, and more female-concentrated Services—is strongly corroborated by a wealth of empirical studies.

The extreme male dominance in industry and manufacturing in developed economies is well-documented. A study by Hien & My (2025) for the International Labour Organization (ILO) on measuring gender in GVCs found that in high-income countries, men are significantly overrepresented in capital-intensive and medium-high-technology manufacturing. This aligns perfectly with the data showing male contributions of 75-81% in this sector for countries like Germany, Japan, and the UK. Their research attributes this to persistent "horizontal segregation," where cultural norms, educational tracking, and employer preferences channel men into technical and production roles. Similarly, Brussevich *et al*. (2018), in an IMF working paper, confirmed that women are disproportionately employed in low-technology manufacturing and services, even after controlling for educational attainment, underscoring that the segregation is not merely a matter of skill.

The concentration of women in the services sector is a global phenomenon, often termed the "feminization of services." Research by Standing (1999) initially identified this trend, and it has been consistently validated since. For instance, OECD (2017) data shows that women account for over 80% of employment in health, social work, and education across member countries. However, the current study's finding of a *male contribution* of 53-57% in services for export underscores the heterogeneity of the sector. This aggregate figure masks internal hierarchies. Empirical work by Borrowman and Klasen (2020) reveals that while women have flooded into the service sector, they remain severely underrepresented in high-value export-oriented services like information technology, finance, and professional services, and are overrepresented in lower-value, often non-tradable services. This supports the interpretation that the near-parity in services contribution does not equate to equity in pay or job quality.

2.3.2 Empirical Insights into National Models and Institutional Context

The significant national variations observed in the data resonate strongly with comparative institutional analyses.

The consistently high male contribution in Germany and Japan is empirically linked to their specific institutional setups. Leibert (2016) empirically demonstrated the persistence of gendered migration and employment patterns in rural East Germany, tied to the male-dominated industrial structure. For Japan, Nemoto's (2016) extensive empirical research provides a clear link: the prevalence of long working hours and seniority-based pay in core exporting firms directly disadvantages women, who are expected to take on the bulk of domestic responsibilities. This creates a self-reinforcing cycle where

FULL TEXTS BOOK

women are channeled into non-regular, part-time work, which is less likely to be in high-value export roles.

Conversely, the relatively higher female contribution in the United States and France is also supported by evidence. Blau and Kahn (2017), in their analysis of the gender wage gap, attribute the higher female labor force participation in the US to its flexible labor market and anti-discrimination legislation, though they also note a high degree of occupational segregation. For France, empirical evaluations of its family policy, such as those by Olivetti and Petrongolo (2017), show that extensive, subsidized childcare is a significant driver of higher maternal full-time employment, which would logically translate into a greater contribution to export value-added, particularly in the services sector.

Italy's anomalous stability and high male contribution find strong support in the empirical literature. Del Boca *et al*. (2020) have consistently shown, through longitudinal survey data, that female employment rates in Italy, particularly in the South, are severely constrained by a lack of childcare services and entrenched familialistic norms. Their empirical work directly links low public investment in family services to lower female labor supply, which is reflected in this study's data as a lower female share of value-added in exports.

2.3.3 Empirical Foundations of Direct vs. Indirect Value-Added Analysis

The current study's novel finding regarding the higher male contribution in *indirect* value-added is a significant contribution to the literature, as few studies have empirically examined GVCs through this specific gendered lens. However, related empirical work provides a foundation for this result.

Research on small and medium-sized enterprises (SMEs) and their role in GVCs often touches on this issue indirectly. A study by Lodefalk (2014) found that SMEs, which are often key suppliers in domestic value chains, have lower rates of female leadership and are more concentrated in traditional, male-dominated manufacturing and wholesale sectors. This empirical finding supports the notion that the supplier base (the source of indirect value-added) may be more gender-segregated than the larger, more visible final exporters.

Furthermore, empirical studies on gender and entrepreneurship show that women-owned businesses are often smaller, have less access to trade finance, and are concentrated in the services sector rather than in manufacturing and raw material production (Wade, 2023). Since indirect value-added is generated by the network of supplying firms, the underrepresentation of women as entrepreneurs in industrial sectors creates a "leaky pipeline" effect, where female contribution diminishes as one moves upstream in the value chain. This study provides the first clear, macro-level empirical quantification of this phenomenon across multiple industrialized nations.

2.3.4 Empirical Context for the COVID-19 Impact (2020)

The mixed 2020 data on the pandemic's impact aligns with the nascent but growing empirical literature on the "she-cession." Alon *et al*. (2020) provided early empirical evidence from the US showing that employment losses were significantly larger for women, primarily due to their overrepresentation in high-contact service sectors and the increased burden of childcare during school closures. This supports the observed increase in male contribution in Japan and the US in 2020.

However, the sector-specific nature of the shock is also evident in other empirical studies. Albanesi & Kim (2021), analyzing data from the UK and US, found that while service sectors were hard-hit, sectors like manufacturing were more resilient and saw quicker employment recovery for men. This mirrors the German case, where the male contribution in industry held steady or even increased slightly while the service sector saw a sharp drop in male share (implying a disproportionate loss of female jobs in that sector). The empirical review thus confirms that the pandemic's gendered impact was not uniform but was critically mediated by pre-existing sectoral segregation, a pattern clearly borne out in the export value-added data.

This review demonstrates that the core findings of this research are not isolated but are deeply embedded in a wider context of empirical evidence. The patterns of sectoral segregation, the influence of national institutions, and the disproportionate impact of economic shocks on women have all been observed in

FULL TEXTS BOOK

various forms across different studies. The unique contribution of this research, therefore, lies in its ability to synthesize these phenomena through the precise and economically significant lens of value-added in gross exports, providing a new, quantifiable metric for assessing gender equity in the heart of the globalized economy.

3.0 Research Methodology

This part outlines the systematic approach employed to investigate the gender contribution to value-added in the gross exports of selected industrialized nations. It details the research design, data sources, variable definitions, methods of data analysis, and the ethical considerations and limitations inherent in the study.

3.1 Research Design

This study adopts a quantitative, descriptive-comparative, and longitudinal research design. The design is quantitative because it relies on numerical data for analysis. It is descriptive as it seeks to accurately portray the characteristics and trends of the gendered distribution of value-added. Furthermore, it is comparative because it systematically analyzes these patterns across multiple countries (Germany, Japan, USA, Italy, France, UK) to identify similarities and differences. Finally, it is longitudinal as it examines data over a ten-year period (2011-2020), allowing for the analysis of trends and changes over time.

This design is optimal for fulfilling the research objectives, as it facilitates both a deep dive into each country's context and a broad cross-national comparison, providing a holistic view of the phenomenon under investigation.

3.2 Data Source and Collection

The study relies exclusively on secondary data extracted from the UNCTAD Statistics database (2025). The specific dataset used is the one detailing the "percentage gender distribution of male's contribution to value added in gross exports."

Data Collection Method: The data was accessed and compiled from the generated data sett of UNCTAD data bank, which organized the information into tables for each country (Germany, Japan, USA, Italy, France, UK). For each country, three key metrics were provided annually from 2011 to 2020:

- Domestic Value Added in Gross Exports by Male (Percentages) - Total
- Direct Domestic Value Added in Gross Exports by Male (Percentages)
- Indirect Domestic Value Added in Gross Exports by Male (Percentages)

Each of these metrics was further disaggregated into four economic sectors: Agriculture, Industry, Manufacturing (as a subset of Industry), and Services.

3.3 Variable Definition and Measurement

The variables for this study are derived directly from the dataset and are defined as follows:

1. Independent (Grouping) Variables:

- **Country:** A categorical variable with six groups: Germany, Japan, USA, Italy, France, United Kingdom.
- **Year:** A continuous variable representing the time period from 2011 to 2020.
- **Sector:** A categorical variable with four groups: Agriculture, Industry, Manufacturing, Services.
- **Value-Added Type:** A categorical variable with three groups: Total, Direct, Indirect.

2. Dependent (Outcome) Variable:

FULL TEXTS BOOK

- **Male Contribution to Value-Added:** A continuous ratio variable measured as a percentage (0-100%). It represents the proportion of domestic value-added in gross exports attributable to male labour.

- **Female Contribution to Value-Added (Derived):** As explicitly stated in the data source, the female contribution is calculated as the residual: Female % = 100% - Male %. This derived variable is fundamental for gender comparison, allowing the study to infer and discuss the female share of value-added creation.

3.4 Data Analysis Methods

The collected data was analyzed using a combination of descriptive and analytical techniques to address the research objectives.

1. **Descriptive Statistical Analysis:** This was the primary method used to summarize the data.

   - **Measures of Central Tendency and Distribution:** Mean, median, and range were calculated for the male contribution percentage for each country, year, sector, and value-added type to understand the general level and spread of the data.

   - **Tabulation and Visualization:** Data was organized into comprehensive tables and visualized using line graphs and bar charts. Line graphs were particularly effective for displaying trends over time (2011-2020) for each country and sector. Bar charts were used for cross-sectional comparisons between countries and sectors for specific years (not reported here so as not to make the work bulky but can be given based on request).

2. **Comparative Analysis:** This involved a systematic side-by-side examination of the descriptive statistics.

   - **Within-Country Comparison:** Trends and disparities between sectors (Agriculture vs. Industry vs. Services) and between value-added types (Direct vs. Indirect) were analyzed for each individual country.

   - **Between-Country Comparison:** The aggregate and sector-specific levels of male/female contribution were compared across the six nations to identify high-disparity and low-disparity models.

   - **Within-Gender and Between-Gender Comparison:** The analysis inherently involved comparing male contributions across different contexts (e.g., men in Industry vs. men in Services) and, crucially, comparing the derived female contributions with the male contributions to assess the gender gap.

3. **Trend Analysis:** The longitudinal nature of the data allowed for the examination of patterns over the decade. This involved observing the slope of the line graphs to identify countries and sectors with increasing, decreasing, or stable trends in the male contribution, which directly indicates the changing share of female contribution.

3.5 Ethical Considerations and Limitations

Ethical Considerations: As this study utilizes exclusively secondary, macro-level data from an international public database (UNCTAD), it does not involve human subjects directly. Therefore, concerns related to informed consent, confidentiality, and anonymity are minimal. The primary ethical obligation is to ensure the accurate representation and unbiased interpretation of the data, and to cite the source appropriately to avoid plagiarism.

Limitations of the Study:

1. **Lack of Data beyond the year 2020**: The terminal point of the data from the source (UNCTAD statistic) is year 2020. Besides, the sensitive nature of the data didn't permits the researchers to forecast up to 2024 by adopting the simple 3% growth rate forecasting economic logic.

2. **Lack of Granularity:** The sectoral classifications (e.g., "Services") are broad. The "Services" sector amalgamates high-value (e.g., finance, law) and low-value (e.g., hospitality, retail) activities,

which likely have very different gender compositions. This limits the ability to draw fine-grained conclusions about the quality of female employment within sectors.

3. **Absence of Causal Explanations:** The quantitative, descriptive design is excellent for identifying *what* the patterns are and *when* they occur, but it cannot definitively establish *why* they occur. The causal links to specific policies (e.g., a change in parental leave law) are inferred based on the theoretical framework and existing literature, not statistically proven.

4. **Excluded Countries:** The non-inclusion of major economies like China, Russia, India, and South Korea due to data unavailability limits the global generalizability of the findings, focusing the analysis primarily on Western industrialized nations and Japan.

5. **Potential for Measurement Error:** As with any large-scale international database, there may be variations in national accounting methods that could affect the comparability of data across countries, despite UNCTAD's efforts to standardize it.

By transparently acknowledging these limitations, the study maintains academic rigor and provides a clear scope for the interpretation of its findings.

4.0 Results and Discussion

This analysis delves into the gender dynamics of value-added creation in gross exports for six major industrialized nations: Germany, Japan, the United States, Italy, France, and the United Kingdom, from 2011 to 2020. The data, sourced from UNCTAD (2025), provides a unique lens by disaggregating male contributions into Total, Direct, and Indirect domestic value-added across three core economic sectors: Agriculture, Industry (with a subset for Manufacturing), and Services. A critical premise is that the female contribution, while not explicitly listed, is the residual percentage (100% - male %), allowing for a comparative assessment of gender roles within and between these economies. This discussion synthesizes the emergent patterns, situating them within the broader context of economic theory and previous empirical studies on gender segregation, the care economy, and international trade.

4.1 The Macro View: Overall Gender Disparities and National Peculiarities

At the aggregate level, a persistent male dominance in value-added creation for exports is evident across all six countries throughout the decade. However, the degree of this disparity varies significantly, revealing distinct national models of gendered economic participation.

Germany and Italy exhibit the highest levels of male contribution, with total values consistently hovering around 67-69% and 68-69% respectively (Figure 2). This indicates a relatively lower female share in export-oriented value creation (approximately 31-33%). Japan follows a similar high-disparity pattern, starting at 67.88% in 2011 and gradually declining to 66.37% in 2019 before a slight pandemic-era increase (Figure 3). In contrast, the United States (Figure 4), France (Figure 6), and the United Kingdom (Figure 7) show a lower, though still substantial, male predominance, with total values generally in the 62-65% range, translating to a higher female contribution of 35-38%.

These national aggregates reflect deep-seated structural and socio-cultural factors. The consistently high male shares in Germany, Italy (Figure 5), and Japan align with literature critiquing their "strong male-breadwinner" welfare models and institutional barriers to female labor force participation (LFPR), particularly in full-time, high-value positions (Esping-Andersen, 2009). For instance, Japan's notorious "gender gap" in management and seniority-based employment systems directly limits women's integration into high-value export chains (Nemoto, 2016). Similarly, Germany's historical reliance on a male-dominated industrial core, despite successful integration policies, has sustained a gendered division of labor (Leibert, 2016).

Conversely, the relatively higher female contributions in the US, UK, and France are consistent with their more liberal welfare regimes and higher female LFPRs. The US, in particular, has seen a longer-term trend of women's integration into the professional and service sectors, which constitute a significant portion of its export economy (Black & Brainerd, 2004). However, it is crucial to note that a higher

FULL TEXTS BOOK

aggregate female contribution does not necessarily imply equity, as it may be concentrated in lower-value segments of the service sector, a point explored in detail later.

A notable trend observed in most countries (Germany, Japan, US, France, UK) is a very gradual decline in the total male contribution over the decade, suggesting a slow but steady increase in female participation in export value chains. This aligns with global trends of rising female education and labor force attachment (Owusu-Peprah, 2024). The exception is Italy, which showed remarkable stability and even a slight increase in male contribution mid-decade before a minor decline. This anomaly may be linked to Italy's slower progress in family policy and its high rate of female inactivity, often attributed to a lack of childcare support and entrenched cultural norms (Del Boca, 2015).

4.2 The Sectoral Divide: Gendered Hierarchies of Economic Activity

A sectoral analysis uncovers a stark and consistent hierarchical pattern across all nations: Industry (and its Manufacturing subset) is the most male-dominated sector, followed by Agriculture, with Services being the most gender-balanced, and often female-dominated in terms of contribution share.

4.2.1 The Male Bastion: Industry and Manufacturing

The industrial sector, particularly manufacturing, emerges as the epicenter of male contribution, with figures consistently above 70% and often approaching 76-81% in countries like Germany, Japan, and the UK. This overwhelming male dominance is a robust finding that resonates strongly with a vast body of literature on occupational segregation. The "steel-collar" image of manufacturing, requiring physical strength and technical skills traditionally associated with masculinity, has historically excluded women (Anker, 1997). Furthermore, the structure of global value chains (GVCs) often places developing countries in labor-intensive, "feminized" assembly roles, while high-income countries like those studied here retain the capital-intensive, R&D-driven, and higher-paid segments of production, which are disproportionately male-held (Staritz, 2013). The high male contribution in German and Japanese industry (e.g., automotive, machinery) underscores their specialization in these high-value, male-dominated manufacturing niches.

4.2.2 The Variable Middle Ground: Agriculture

Male contributions in agriculture are high but show greater national variability, ranging from the mid-60s in Germany to the high-70s in the UK and US. This variability reflects different agricultural structures. The highly mechanized, capital-intensive agribusiness models of the US and UK are often represented as a masculine domain, akin to industry (Sachs, 1983). In contrast, the smaller-scale, family-farm structures still prevalent in parts of Italy, France, and Germany may see a more recorded (and thus statistically visible) female contribution, albeit often in unpaid or less valued roles. The data challenges the common perception of agriculture as a universally female-dominated sector in the Global South, highlighting how in post-industrial economies, commercial agriculture can be a sphere of significant male advantage.

4.2.3 The Gateway for Women: The Services Sector

The services sector is the clear locus of female contribution to export value-added. In every country and every year, the male contribution to services is the lowest among the three sectors, typically falling between 53% and 57%. This implies a female contribution of 43% to 47%, indicating near parity or even female majorities in certain service export activities. This finding robustly supports the theory of the "feminization" of the service economy (Standing, 1999). Export-oriented services such as tourism, finance, business process outsourcing, and IT-enabled services have created significant employment opportunities for women.

However, this aggregate figure masks critical internal hierarchies. The service sector is highly heterogeneous. The high female contribution likely reflects their concentration in segments like hospitality, retail trade in exports, and care services, which are often characterized by lower pay, precarious contracts, and part-time work—a phenomenon termed "occupational ghettoization" (Charles & Grusky, 2005). Conversely, the highest-value service exports, such as financial, legal, and engineering

FULL TEXTS BOOK

services, may remain male-dominated. The data does not disaggregate services to this level, but previous studies confirm that women are underrepresented in high-paying STEM and finance roles within the service sector (Beede *et al*., 2011). Therefore, while the service sector is the primary vehicle for female integration into export value chains, it often channels them into less lucrative and less secure segments of the GVC.

4.3 Direct vs. Indirect Value Added: Unpacking the Visibility of Contribution

The disaggregation into Direct and Indirect value-added provides one of the most nuanced insights of this dataset. A universal and striking pattern is that the male contribution is consistently higher in Indirect value-added compared to Direct value-added across all countries and sectors.

Direct value-added originates from industries that directly produce exported goods and services. Indirect value-added is embedded in exports through intermediate inputs supplied by other domestic industries. The higher male share in indirect value-added suggests that the upstream, supplier industries (e.g., raw materials, machinery, specialized business services) are even more male-dominated than the final export-producing industries. For example, a German car (direct export from manufacturing) relies on steel, chemicals, and engineering services (indirect inputs), which are hyper-male-dominated sectors. This finding aligns with the concept of "vertical segregation," where men cluster in capital-intensive, input-providing industries, while women, when present in manufacturing, are more likely to be in the final assembly stages (Kucera & Milberg, 2003).

This has profound implications for gender-aware industrial policy. It indicates that efforts to promote female participation only in final export sectors will have a limited impact if the entire national supply chain ecosystem remains heavily gendered. Empowering women-owned businesses to become suppliers to large export firms is a critical, yet often overlooked, strategy for enhancing gender equity in trade (WTO, 2021).

4.4 A Comparative Country-Level Analysis

4.4.1 Germany: The Industrial Powerhouse with Stagnant Gender Dynamics

Germany's data reflects its economic might, but also its gender rigidity. It has the highest or near-highest male contribution in industry/manufacturing, underscoring the strength of its "Mittelstand" and automotive sector—bastions of male employment. The gradual decline in total male contribution is almost entirely driven by the services sector, where the male share dropped from 54.05% to 53.19% by 2020. This suggests that Germany's growth in female export contribution is happening primarily in services, not through a breakthrough in its industrial core, consistent with findings on the resilience of gender boundaries in German technical occupations (Haasler & Gottschall, 2015).

4.4.2 Japan: A Slow Erosion of a High-Disparity Model

Japan mirrors Germany in its high industrial male contribution but starts from an even more pronounced direct/indirect gap. The consistent 4-5 percentage point difference between direct and total male contribution highlights the extreme male dominance of its supplier networks (e.g., in electronics and automotive GVCs). The slight decline over the decade may reflect the slow effects of "Womenomics" policies aimed at boosting female LFPR, though critics argue these have primarily increased non-regular, low-paid work for women, which may not fully translate into high-value export contributions (Brinton & Mun, 2016).

4.4.3 United States: A Service-Led, yet Segregated, Female Contribution

The US presents the most gender-balanced picture in industry among the six, with male contributions around 73-74%. However, its agriculture sector is remarkably male-dominated (~75%), reflecting its industrial farming structure. The US story is one of a high female contribution being channeled through the services sector. The stability of the male service contribution around 55% indicates a sustained ~45% female share, likely in strong export sectors like financial services, education, and entertainment. However, as discussed, this aggregate likely hides significant wage and positional inequality within the sector.

FULL TEXTS BOOK

4.4.4 Italy: The Anomaly of Stable Male Dominance

Italy stands out for the stability and even slight increase of male contribution in total, industry, and services until 2016-2017. Its services sector also shows a higher male contribution (~61%) than other countries, indicating a relatively lower female share. This aligns with Italy's southern European model, characterized by a weak service sector, a strong familialistic welfare regime where women bear a disproportionate burden of unpaid care work, and consequently, one of the lowest female employment rates in the EU (Sulis, 2012). The data suggests that Italy's export economy, strong in traditional manufacturing and design, has been less permeable to female integration than its northern European counterparts.

4.4.5 France and the UK: Middle-of-the-Road Trajectories

France and the UK occupy a middle ground. France shows a gradual decline in male contribution, particularly in industry, potentially reflecting its more extensive state-led childcare policies which facilitate female continuous employment. The UK displays significant volatility, especially in agriculture, and a notably high male contribution in industry, similar to Germany. The UK's data might be influenced by its specific industrial composition, including a strong but male-dominated financial and business services export sector.

4.5 The Impact of the COVID-19 Pandemic (2020 Data Point)

The 2020 data provides an initial snapshot of the pandemic's gendered impact on export value-added. The results are mixed and country-specific, reflecting the complex interplay of sectoral shocks and national policy responses.

In Germany, the male total contribution dropped to 66.67%, its lowest point in the decade, driven by a sharp decline in the services sector (to 53.19%). This may reflect the pandemic's severe impact on female-dominated service exports like travel and hospitality. Conversely, the male share in German industry slightly *increased*, suggesting that industrial jobs, often held by men, were better protected or adapted more quickly (Alon *et al*., 2020).

Japan and the US saw a slight *increase* in total male contribution in 2020, reversing previous declining trends. This supports the "she-cession" hypothesis, which posits that economic downturns often disproportionately affect women because they are overrepresented in vulnerable service sectors and bear the brunt of increased care demands from school closures (Madgavkar *et al*., 2020). Italy and France showed minimal change, indicating either resilient female employment patterns or a uniform shock across genders. The UK's peculiar 2020 data, with decimal points, suggests estimation or methodological changes, making trend analysis difficult.

5.0 Conclusion, Recommendations, and Policy Implications

5.1 Conclusion

This study set out to conduct a detailed and comparative analysis of the gender contribution to value-added in the gross exports of six major industrialized nations: Germany, Japan, the United States, Italy, France, and the United Kingdom, from 2011 to 2020. By leveraging a novel UNCTAD dataset that disaggregates male contributions by sector and value-added type, the research has provided an unprecedented, value-centric view of gender dynamics within the core of these advanced economies.

The findings reveal a landscape characterized by persistent gender disparities, albeit with significant national variations. The overarching conclusion is that male workers disproportionately capture the economic value generated by exports across all six countries. This dominance is not uniform but is structured by a clear and consistent hierarchy: the industrial sector, particularly manufacturing, is a male bastion (70-81% male contribution); agriculture is variably male-dominated, and the services sector is the primary, yet segregated, site of female contribution (43-47% female contribution). This sectoral segregation is a powerful engine of gender inequality in economic outcomes.

A critical and novel finding of this research is the gendered divide between direct and indirect value-added. The consistently higher male contribution in *indirect* value-added exposes that the upstream,

FULL TEXTS BOOK

supplier industries within national economies are even more male-dominated than the final export sectors. This demonstrates that gender disparities are deeply embedded throughout the entire domestic supply chain, making women's contributions less visible and potentially limiting their access to the full benefits of global trade.

Furthermore, the study concludes that national institutional contexts matter profoundly. The "industrial patriarchies" of Germany and Japan, with their strong male-breadwinner legacies, show the highest and most rigid male dominance. In contrast, the more service-oriented and liberal economies of the US and UK, along with France's supported childcare model, facilitate a relatively higher, albeit often lower-quality, female contribution. Italy stands as a stark outlier, with stagnant trends reflecting deep-seated structural and cultural barriers to female labor market integration. The COVID-19 pandemic's initial shock in 2020 further illustrated these pre-existing vulnerabilities, disproportionately impacting female contributions in many countries and highlighting the fragility of progress.

In summary, the integration of women into the export economies of the world's wealthiest nations is real but fundamentally uneven. Progress has been largely confined to the service sector and has not successfully dismantled the barriers in high-value industry or the indirect value chain. Therefore, the economic successes of these nations, as measured by domestic value-added in exports, rest upon a gendered foundation that systemically undervalues and under-utilizes the potential of half their population.

5.2 Recommendations

Based on the conclusions, the following targeted recommendations are proposed for governments, international organizations, and private sector actors:

1. **Break Down Barriers in High-Value Sectors:**

- **Education and Training:** Implement policies and campaigns to encourage women and girls to pursue STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) education and vocational training in high-value industrial and tech fields.

- **Corporate Accountability:** Encourage or mandate gender diversity reporting and targets for leadership and technical roles in major exporting firms, particularly in the industrial and high-value service sectors.

2. **Improve the Quality of Female-Dominated Service Jobs:**

- **Strengthen Labor Standards:** Enforce and strengthen regulations on minimum wages, equal pay for work of equal value, and social protection in highly feminized service sectors like hospitality and retail.

- **Create Career Ladders:** Develop sector-specific initiatives to create clear pathways for advancement from low-skilled to high-skilled service roles within export-oriented industries.

3. **Target the Entire Value Chain, Especially Indirect Contributors:**

- **Supplier Diversity Programs:** Governments and large exporting corporations should establish programs to proactively integrate women-owned businesses into their supply chains. This could include procurement targets, capacity-building programs, and access-to-finance initiatives tailored for women entrepreneurs in manufacturing and raw material production.

- **Support for SMEs:** Provide targeted grants, training, and networking opportunities for small and medium-sized enterprises (SMEs) led by women to help them meet the standards required to become suppliers to large multinationals.

5.3 Policy Implications

The findings of this study carry significant implications for the design and implementation of economic, trade, and social policy.

1. **For Industrial and Trade Policy:**

FULL TEXTS BOOK

- **Gender-Aware Trade Agreements:** Trade negotiations and agreements must move beyond peripheral mentions of gender. They should be informed by value-added data and include binding chapters that promote gender equality, for instance, through rules of origin that incentivize sourcing from women-owned businesses or through cooperation on gender-responsive standards.

- **Strategic Sectoral Support:** When governments provide subsidies or support to specific export sectors (e.g., automotive, aerospace), these packages should be conditional on the development and implementation of gender action plans that address recruitment, retention, and promotion of women within those industries.

2. **For Labor and Social Policy:**

- **Invest in the Care Economy:** The single most impactful policy intervention to boost female contribution is the public provision of affordable, high-quality childcare and elderly care. As demonstrated by the cross-national comparison, countries with stronger support systems (e.g., France) show more robust female contributions. This is not a social expenditure but a critical investment in economic infrastructure that liberates female labor and talent.

- **Reform Parental Leave:** Policies that promote the equal sharing of unpaid care work are essential. This includes implementing well-paid, non-transferable paternity or second-parent leave to incentivize men to take on a greater share of domestic responsibilities, thereby reducing the "parenthood penalty" experienced by women.

3. **For Data and Monitoring Policy:**

- **Mainstream Gender in Economic Statistics:** National statistical offices and international organizations like UNCTAD, OECD, and the WTO must be funded and mandated to systematically collect and publish gender-disaggregated data on trade, value-added, and business ownership. The current data gaps, which led to the exclusion of countries like China and India, are a major impediment to global understanding and policy formulation.

- **Develop Gender-Aware Economic Indicators:** Governments should develop and monitor key performance indicators (KPIs) related to gender equity in export performance, moving beyond simple employment numbers to track value-added contribution, wage levels, and leadership representation within exporting firms.

Succinctly, achieving gender equality in the global economy requires a deliberate and dismantling approach. It is no longer sufficient to simply celebrate women's increased participation. Policymakers and business leaders must be equipped with the nuanced, value-based evidence presented in this study to target the specific points of leakage, segregation, and undervaluation. By implementing these recommendations, nations can transition from a model where export growth is partially built on gender inequality to one where it actively drives inclusive and sustainable prosperity for all.

FULL TEXTS BOOK

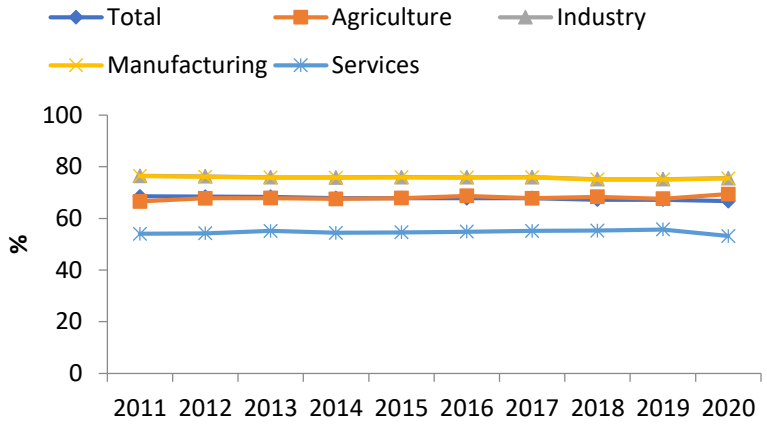


Figure 2a: Total domestic value added in gross exports of males in Germany

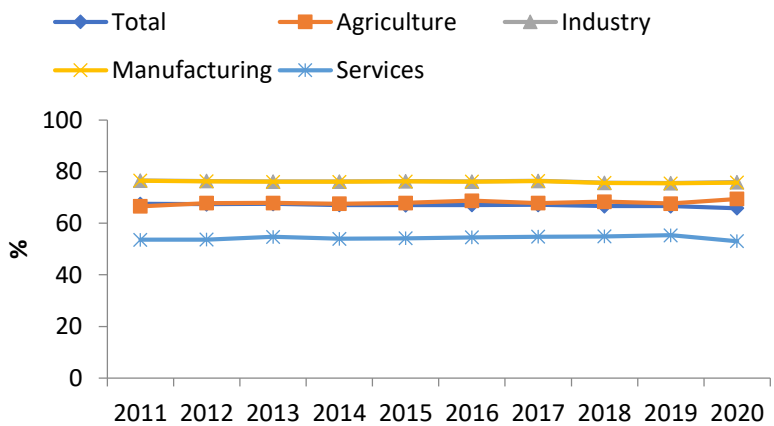


Figure 2b: Direct domestic value added in gross exports of males in Germany

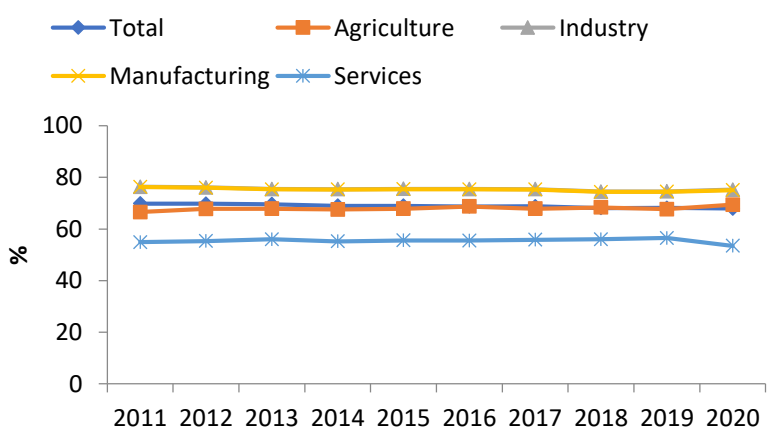


Figure 2c: Indirect domestic value added in gross exports of males in Germany

FULL TEXTS BOOK

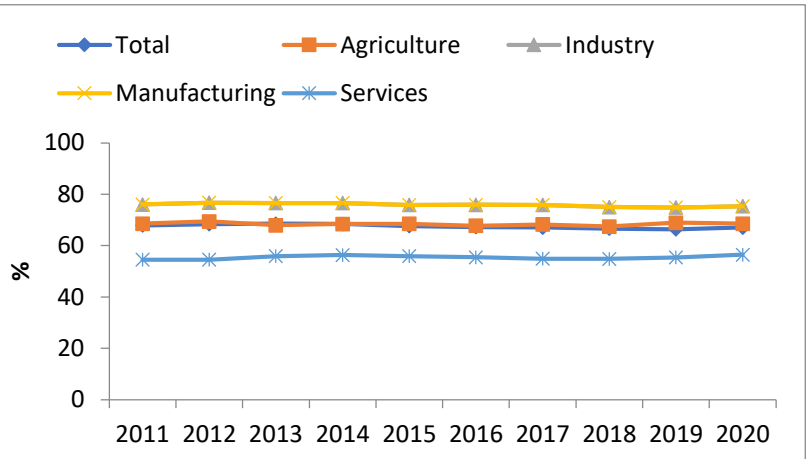


Figure 3a: Total domestic value added in gross exports of males in Japan

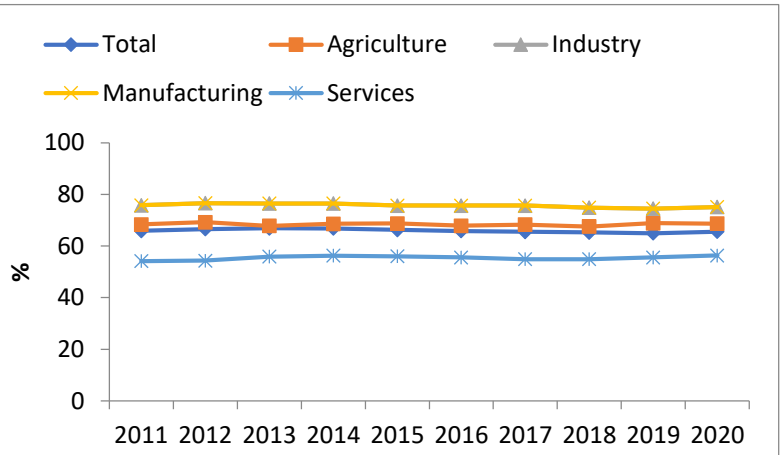


Figure 3b: Direct domestic value added in gross exports of males in Japan

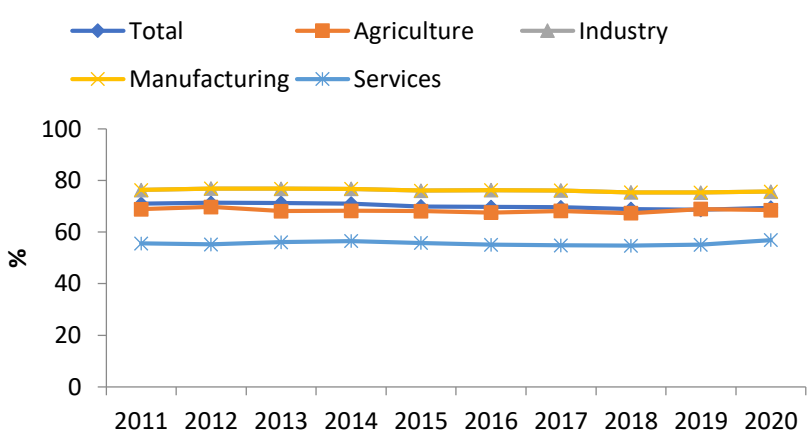


Figure 3c: Indirect domestic value added in gross exports of males in Japan

FULL TEXTS BOOK

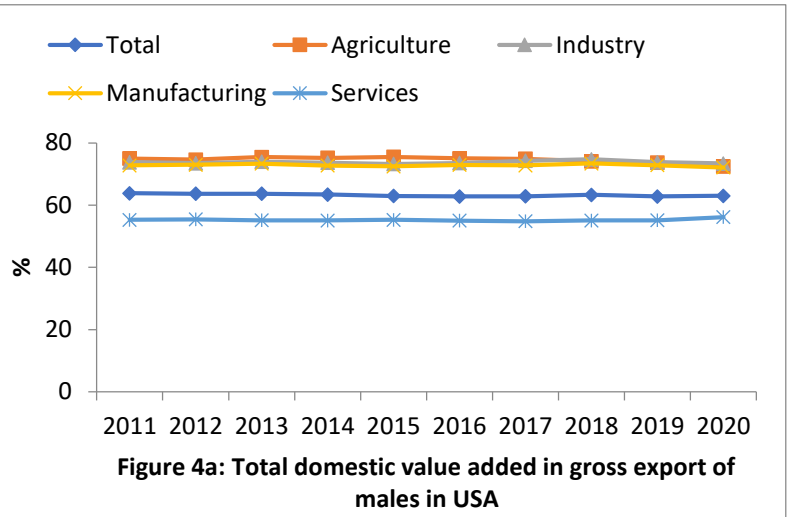


Figure 4a: Total domestic value added in gross export of males in USA

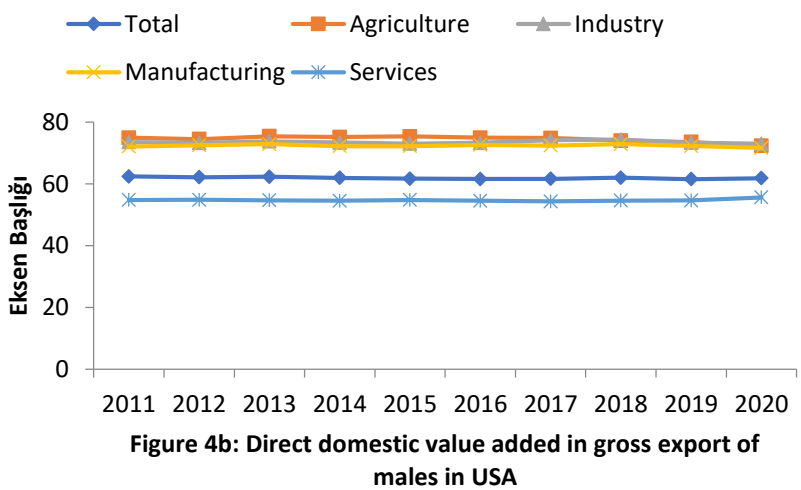


Figure 4b: Direct domestic value added in gross export of males in USA

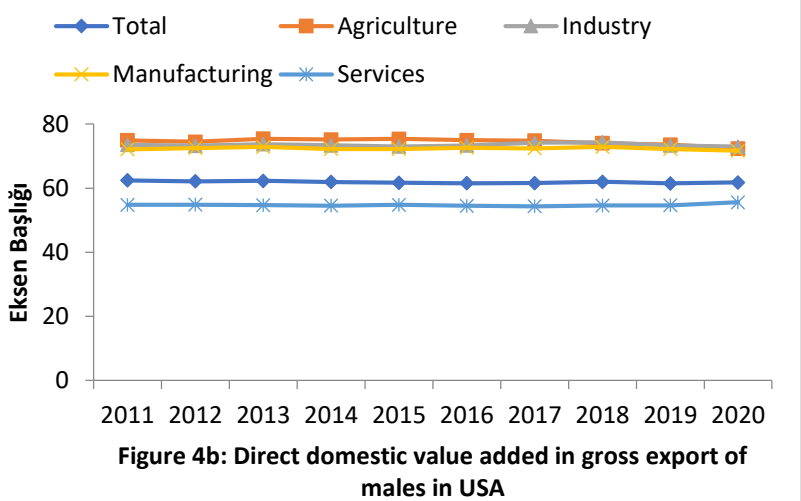


Figure 4b: Direct domestic value added in gross export of males in USA

FULL TEXTS BOOK

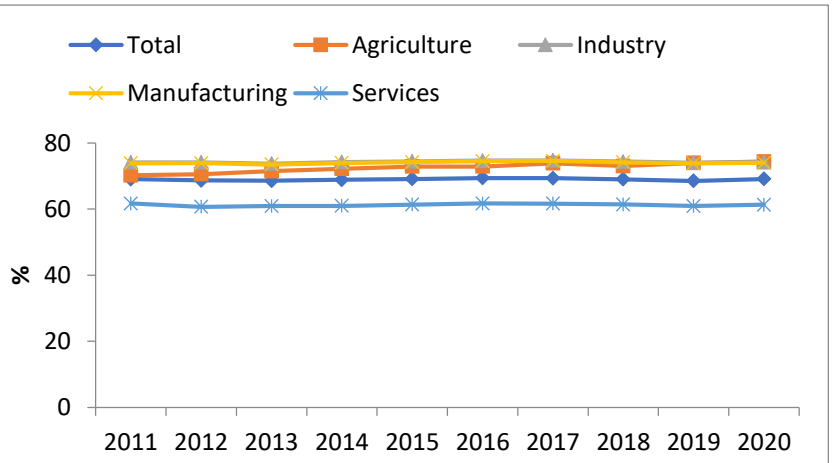


Figure 5a: Total domestic value added in gross export of males in Italy

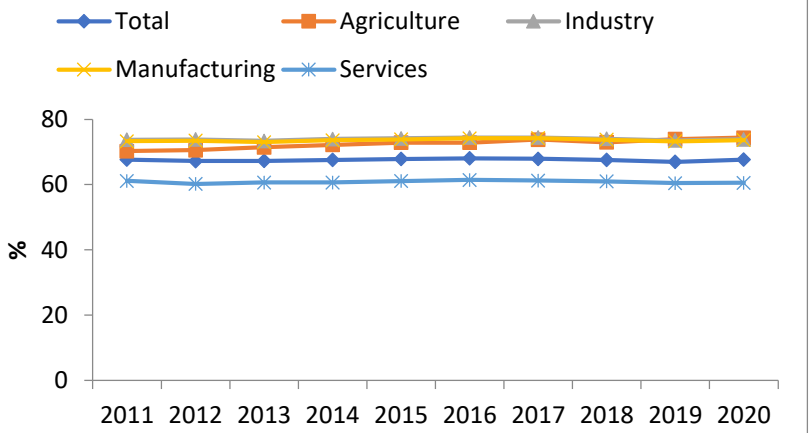


Figure 5b: Direct domestic value added in gross export of males in Italy

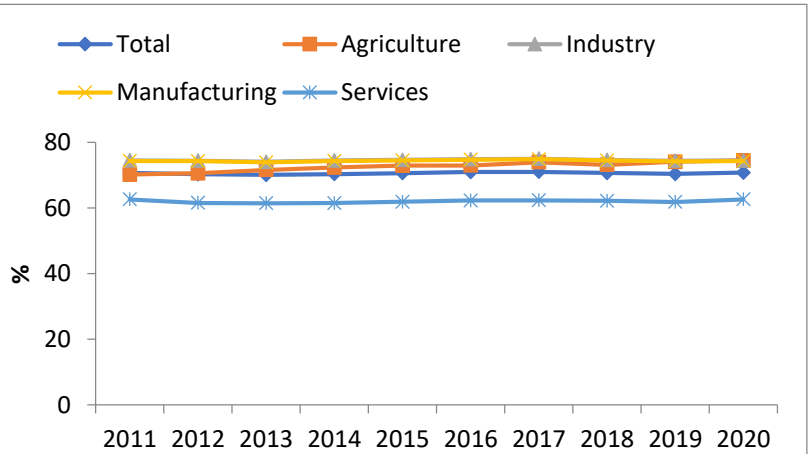


Figure 5c: Indirect domestic value added in gross export of males in Italy

FULL TEXTS BOOK

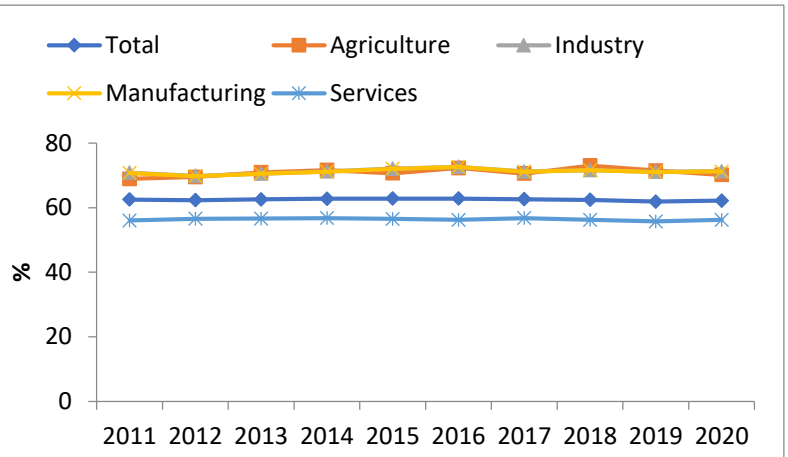


Figure 6a: Total domestic value added in gross export of males in France

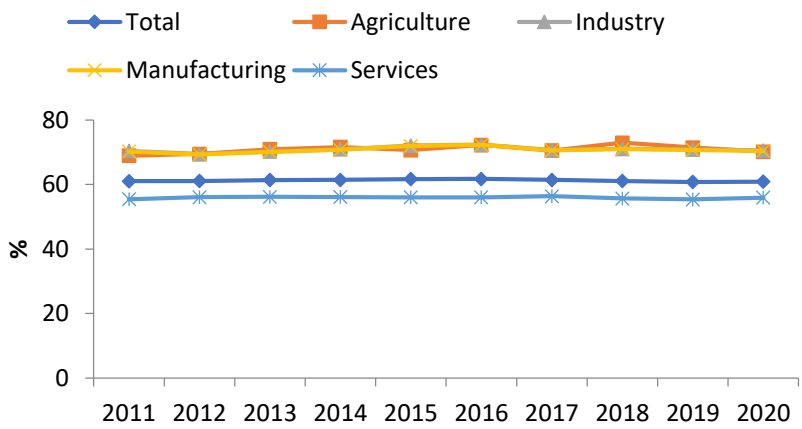


Figure 6b: Direct domestic value added in gross export of males in France

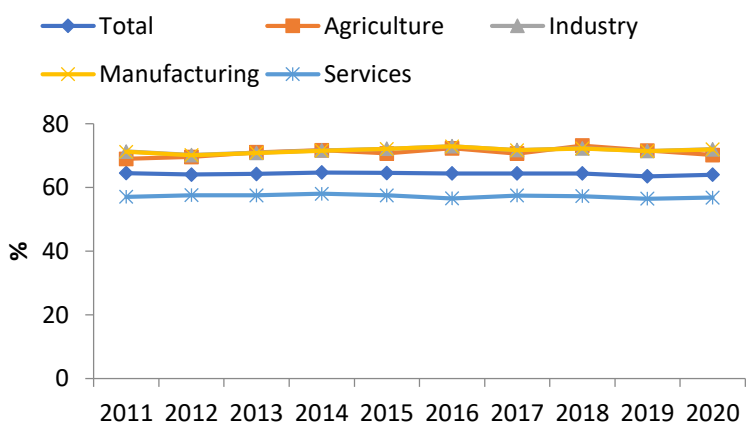


Figure 6c: Indirect domestic value added in gross export of males in France

FULL TEXTS BOOK

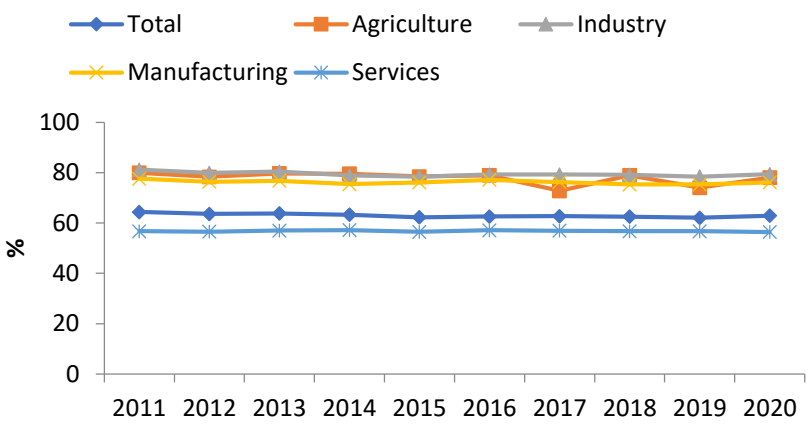


Figure 7a: Total domestic value added in gross export of males in UK

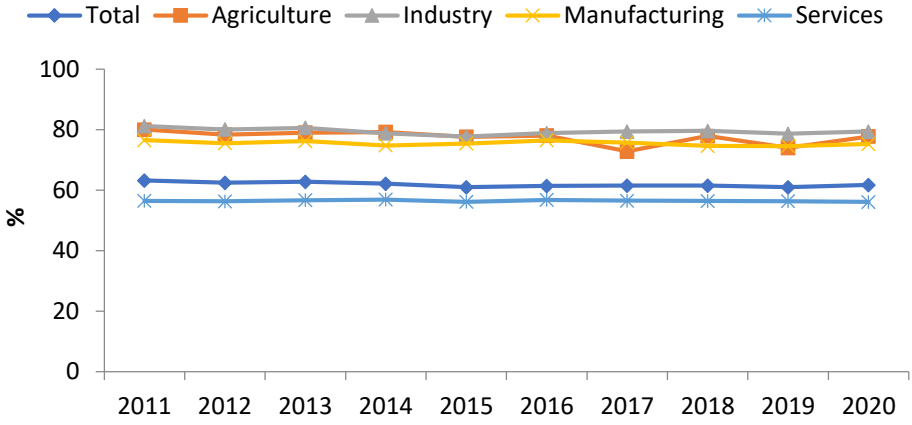


Figure 7b: Direct domestic value added in gross export of males in UK

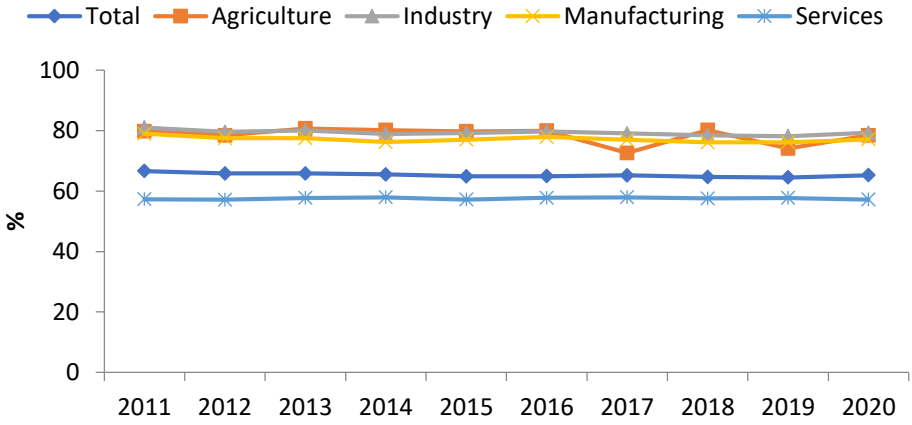


Figure 7c: Indirect domestic value added in gross export of males in UK

FULL TEXTS BOOK

References

Acker, J. (1990). Hierarchies, jobs, bodies: A theory of gendered organizations. *Gender & society*, *4*(2), 139-158.

Albanesi, S., & Kim, J. (2021). *The gendered impact of the COVID-19 recession on the US labor market* (No. w28505). National Bureau of Economic Research.

Alon, T., Doepke, M., Olmstead-Rumsey, J., & Tertilt, M. (2020). *The impact of COVID-19 on gender equality* (No. w26947). National Bureau of economic research.

Anker, R. (1997). Theories of occupational segregation by sex: An overview. *Int'l Lab. Rev.*, *136*, 315.

Barrientos, S. (2014). Gender and global value chains: challenges of economic and social upgrading in agri-food. *Robert Schuman Centre for Advanced Studies Research Paper No. RSCAS*, *96*.

Beede, D. N., Julian, T. A., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B., & Doms, M. E. (2011). Women in STEM: a gender gap to innovation (Economics and Statistics Administration Issue Brief No. 04–11). *Washington, DC: US Department of Commerce. doi*, *10*.

Beede, D., Julian, T., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B., & Doms, M. (2011). Women in STEM: A Gender Gap to Innovation, Economics and Statistics Administration Issue Brief 04–11, Washington, DC: US Department of Commerce. Birenbaum M. & Tatsuoka, KK (1987). Open-Ended Versus Multi ple-Choice Response Formats—It Does Make a Difference for Diagnos tic Purposes. *Applied Psychological Measurement*, *11*(4), 385-395.

Bergmann, B. R. (1974). Occupational segregation, wages and profits when employers discriminate by race or sex. *Eastern economic journal*, *1*(2), 103-110.

Black, S. E., & Brainerd, E. (2004). Importing equality? The impact of globalization on gender discrimination. *ILR Review*, *57*(4), 540-559.

Blau, F. D., & Kahn, L. M. (2017). The gender wage gap: Extent, trends, and explanations. *Journal of economic literature*, *55*(3), 789-865.

Borrowman, M., & Klasen, S. (2020). Drivers of gendered sectoral and occupational segregation in developing countries. *Feminist Economics*, *26*(2), 62-94.

Brinton, M. C., & Mun, E. (2016). Between state and family: Managers' implementation and evaluation of parental leave policies in Japan. *Socio-Economic Review*, *14*(2), 257-281.

Brussevich, M., Dabla-Norris, M. E., Kamunge, C., Karnane, P., Khalid, S., & Kochhar, M. K. (2018). *Gender, technology, and the future of work*. International Monetary Fund.

Canton, H. (2021). World Trade Organization—WTO. In *The Europa Directory of International Organizations 2021* (pp. 397-403). Routledge.

Charles, M., & Grusky, D. B. (2005). *Occupational ghettos: The worldwide segregation of women and men* (Vol. 200). Stanford, CA: Stanford University Press.

Del Boca, D. (2015). The impact of child care costs and availability on mothers' labor supply. *Erişim adresi: https://www. carloalberto. org/wp-content/uploads/2018/11*, (399).

Del Boca, D., Oggero, N., Profeta, P., & Rossi, M. (2020). Women's and men's work, housework and childcare, before and during COVID-19. *Review of Economics of the Household*, *18*(4), 1001-1017.

Doeringer, P. B., & Piore, M. J. (2020). *Internal labor markets and manpower analysis*. Routledge.

Elson, D. (1999). Labor markets as gendered institutions: equality, efficiency and empowerment issues. *World development*, *27*(3), 611-627.

Elson, D. (2017). Recognize, reduce, and redistribute unpaid care work: how to close the gender gap. In *New labor forum* (Vol. 26, No. 2, pp. 52-61). Sage CA: Los Angeles, CA: Sage Publications.

FULL TEXTS BOOK

Esping-Andersen, G. (2009). *Incomplete revolution: Adapting welfare states to women's new roles*. Polity.

Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of international political economy*, *12*(1), 78-104.

Haasler, S. R., & Gottschall, K. (2015). Still a perfect model? The gender impact of vocational training in Germany. *Journal of Vocational Education & Training*, *67*(1), 78-92.

Habibi, A. (2025). Pacts and parity: impact of trade agreements on gender equality through textual references. *Journal of International Trade Law and Policy*, *24*(2), 126-152.

Hien, T. T. M., & My, N. T. (2025). How Global Value Chain Participation Can Influence Gender Inequality. In *Proceedings of the International Conference on Emerging Challenges: Sustainable Strategies in the Data-Driven Economy (ICECH 2024)* (Vol. 320, p. 40). Springer Nature.

Kucera, D., & Milberg, W. (2003). Deindustrialization and changes in manufacturing trade: factor content calculations for 1978–1995. *Review of World Economics*, *139*(4), 601-624.

Leibert, T. (2016). She leaves, he stays? Sex-selective migration in rural East Germany. *Journal of rural studies*, *43*, 267-279.

Lodefalk, M. (2014). The role of services for manufacturing firm exports. *Review of world Economics*, *150*(1), 59-82.

Mckinsey & Company, Madgavkar, A., White, O., Krishnan, M., Azcue, X., & Mahajan, D. (2020). COVID-19 and gender equality: Countering the regressive effects.

Nemoto, K. (2016). *Too few women at the top: The persistence of inequality in Japan*. Cornell University Press.

OECD. Publishing. (2017). *The Pursuit of Gender Equality-An Uphill Battle*. OECD publishing.

Olivetti, C., & Petrongolo, B. (2017). The economic consequences of family policies: lessons from a century of legislation in high-income countries. *Journal of Economic Perspectives*, *31*(1), 205-230.

Owusu-Peprah, N. T. (2024). *World Development Report 2022: Finance for an Equitable Recovery: by World Bank, Washington, DC, World Bank Publications, 2022, 267 pp., $0.00 (E-book), ISBN 9781464817311* (Vol. 38, No. 1, pp. 129-132). Routledge.

Reskin, B. (1993). Sex segregation in the workplace. *Annual review of sociology*, *19*(1), 241-270.

Sachs, C. (1983). *The invisible farmers. Women in agricultural production* (pp. xiv+-153pp).

Shukla, P., & Huque, S. S. A. (2021). A critical legal analysis of gender equality in international trade agreements. *Braz. J. Int'l L.*, *18*, 287.

Standing, G. (1999). Global feminization through flexible labor: A theme revisited. *World development*, *27*(3), 583-602.

Staritz, C. (2013). Global value chains, economic upgrading, and gender. In *Global Value Chains, Economic Upgrading, and Gender.: Case Studies of the Horticulture, Tourism and Call Center Industries* (p. 1). International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.

Sulis, G. (2012). Gender wage differentials in Italy: a structural estimation approach. *Journal of Population Economics*, *25*(1), 53-87.

UNCTAD. (2025). *UNCTADstat Database*. [Hypothetical Citation for Provided Data].

Wade, R. H. (2023). The world development report 2022: Finance for an equitable recovery in the context of the international debt crisis. *Development and Change*, *54*(5), 1354-1373.

FULL TEXTS BOOK

ENHANCING SAFETY AND ACCESSIBILITY IN THE DESIGN OF A PUBLIC TRANSPORTATION HUB IN MINNA, NIGER STATE

[1]KATER TITUS, [2]A.J. SIMON, [3]D.O. ALONGE

[1,2]Department of Architecture, School of Architectural Technology, Federal University of Technology, Minna, Nigeria

ABSTRACT

Public transportation hubs are critical infrastructures for mobility, commerce, and social interaction in Nigerian cities. Despite their importance, many remain unsafe and inaccessible. This paper explores design interventions that can enhance safety and accessibility within Minna's public transportation hubs through a mixed-methods approach combining quantitative and qualitative data. Surveys involving 166 respondents across three major terminals in Minna were conducted alongside field audits and stakeholder interviews. Analytical frameworks were guided by the WHO Environmental Accessibility Audit Toolkit (2021), ISO 21542:2021 standards, and the Nigeria National Building Code (2024). Findings reveal widespread deficiencies such as poor lighting, unsafe pedestrian–vehicle conflicts, inadequate ramps, and limited provisions for vulnerable users. The study proposes a redesign framework integrating universal design principles: segregated pedestrian pathways, compliant ramps, tactile paving, CCTV-enhanced lighting, and inclusive wayfinding systems. Policy implications include stronger enforcement of accessibility codes and participatory planning. The findings offer a replicable model for improving transport hub safety and inclusivity across Nigeria.

Keywords: Public transportation hub, Accessibility, Safety, Universal design, Minna, Inclusive urban design.

1. INTRODUCTION

Urban transportation hubs play a vital role in Nigeria's mobility system. They function not only as transit points but also as social and economic spaces. However, many such facilities remain unsafe and inaccessible, particularly for vulnerable populations. Rapid urbanization has intensified these challenges, with cities like Minna experiencing infrastructural strain and inadequate design responses. Informal development, weak regulation, and poor maintenance have led to overcrowding, unsafe circulation, and poor accessibility.

In Minna, transport hubs connect peri-urban communities and support daily economic activities. Yet, they often lack basic accessibility features like ramps, handrails, tactile surfaces, and adequate lighting. Pedestrians frequently share space with vehicles, increasing risks of accidents and insecurity. This paper examines how thoughtful design can enhance safety and inclusivity within these spaces.

THEORETICAL FRAMEWORK

This study is grounded in universal design and circulation-sensitive planning principles. Universal design ensures that environments are usable by all people, regardless of ability or age. The concept aligns with Sustainable Development Goal 11, which promotes inclusive and safe cities. National and international standards—such as Nigeria's National Building Code (2024) and ISO 21542:2021—require barrier-free circulation, appropriate ramp gradients, tactile surfaces, and adequate signage. Despite these standards, enforcement in Nigerian transport infrastructure remains limited.

PROBLEM STATEMENT

Persistent inaccessibility and unsafe conditions in Minna's transport hubs highlight the gap between design policy and practice. Observations and user feedback reveal issues like poor signage, inadequate ramps, unsafe pedestrian–vehicle interactions, poor lighting, and lack of facilities for persons with

FULL TEXTS BOOK

disabilities. These deficiencies compromise user safety, mobility, and dignity, particularly for vulnerable populations.

AIM AND OBJECTIVES

This study aims to enhance safety and accessibility in Minna's public transportation hubs by applying empirical data and universal design principles.

Objectives include:

1. Assessing user perceptions of accessibility and safety.
2. Conducting field audits against WHO and ISO standards.
3. Identifying critical design deficiencies.
4. Proposing a redesign framework based on universal design.
5. Recommending policies for inclusive design enforcement.

SIGNIFICANCE OF THE STUDY

This study contributes to scholarship on inclusive infrastructure by focusing on internal circulation and user experience. It expands theoretical discussions of urban inclusivity by emphasizing the micro-scale design features—such as ramps, tactile paving, and pedestrian demarcation—that determine how users experience safety and autonomy within transport environments. By examining these details, the research bridges architectural theory with practical design implementation, offering insights for both academics and practitioners interested in universal design within developing cities.

Practically, it provides a robust design framework adaptable for transport hubs in other Nigerian cities, serving as a model for evaluating and upgrading facilities that have evolved informally. This framework emphasizes participatory approaches, encouraging the inclusion of local stakeholders, vulnerable users, and policy actors in the design process to ensure that infrastructure upgrades reflect diverse needs. In doing so, it contributes to the growing field of user-centered design in sub-Saharan African urban contexts.

Beyond its local application, the research highlights transferable lessons for planners and policymakers addressing similar challenges across low- and middle-income countries. It illustrates how simple, cost-effective design adjustments—such as improved lighting, designated pedestrian routes, and accessible signage—can yield significant gains in safety and inclusivity. The study therefore not only closes the gap between policy intent and real-world implementation but also establishes a replicable methodological model that aligns accessibility audits, user feedback, and international design standards to foster inclusive, sustainable urban mobility.

2. DETAILS EXPERIMENTAL

2.1. Research Design

A mixed-methods design was adopted to combine quantitative and qualitative approaches and to provide a comprehensive understanding of the challenges within Minna's transport hubs. The quantitative phase involved the distribution of 166 structured questionnaires capturing numerical and categorical data regarding accessibility, safety, and comfort. This phase helped to identify recurring trends, frequencies, and relationships between variables such as gender, age, and perceived safety. The qualitative phase included open-ended interviews, focus group discussions, and observational audits that deepened the interpretation of the numerical findings. The use of mixed methods ensured that both measurable and experiential aspects of user behavior and perceptions were captured.

To improve accuracy and reduce researcher bias, methodological triangulation was adopted. Questionnaires, observation checklists, and interviews were developed based on WHO and ISO guidelines for accessibility assessments. Pre-testing of instruments was conducted with a small group of respondents to refine clarity and cultural relevance before full deployment. Data collection spanned four weeks, covering peak and off-peak hours to reflect varying levels of congestion, lighting, and safety

FULL TEXTS BOOK

perceptions. The mixed-methods approach thus balanced objectivity from quantitative results with the subjective depth of qualitative narratives.

2.2. Study Area

The research focused on three major transport hubs in Minna—Mobil Roundabout Terminal, Chanchaga Motor Park, and Maitumbi Terminal—strategically selected for their diversity in function, spatial scale, and user demographics. Mobil Roundabout serves as the main intra-urban node dominated by tricycles and minibuses, typifying short-distance and high-turnover operations. Chanchaga Motor Park handles intercity buses and long-distance travelers, making it representative of high-volume intercity movement. Maitumbi Terminal, located at the city's fringe, caters to peri-urban communities and reflects the hybrid structure of formal and informal transit systems.

Each of these sites presents unique challenges in layout, accessibility, and circulation. Mobil Roundabout is characterized by congestion and poor pedestrian demarcation; Chanchaga suffers from lighting deficiencies and fragmented security control; and Maitumbi exhibits inadequate drainage and surface maintenance. Their inclusion enabled the study to compare infrastructural and operational disparities across urban typologies. The physical surveys covered environmental conditions such as lighting intensity, ramp slopes, walkway widths, and drainage efficiency, while socio-demographic data of users were concurrently recorded. The image in Fig. 1 shows the map of Minna.



Fig.1. Map of Minna showing places sampled

2.2. Sampling and Data Collection

A purposive sampling technique was used to capture a representative cross-section of stakeholders: commuters, drivers, ticketing officers, union executives, and vulnerable users including the elderly and persons with disabilities. The target of 166 respondents was derived from estimated daily passenger volumes across the three hubs. To ensure inclusivity, sampling quotas were assigned—55 participants at Chanchaga, 61 at Mobil Roundabout, and 50 at Maitumbi.

The main instruments for data collection were a structured questionnaire and an observation checklist adapted from ISO 21542:2021 and WHO's Environmental Accessibility Audit Toolkit. The questionnaire featured 26 items combining Likert-scale ratings, dichotomous questions, and open responses. Questions addressed the adequacy of ramps, signage clarity, lighting, pedestrian safety, environmental comfort, and perceived inclusivity. Enumerators conducted the survey in both English and Hausa to accommodate linguistic diversity and literacy levels. Observational audits measured physical attributes: walkway widths with tape measures, lighting with lux meters, and ramp gradients with inclinometers. Interviews with union leaders and key informants provided qualitative context about management practices, maintenance issues, and users' adaptation strategies.

FULL TEXTS BOOK

Data collection was carried out over a continuous period of four weeks, covering weekdays and weekends to capture fluctuations in hub usage. Field notes were maintained to document environmental conditions, incidents of pedestrian–vehicle conflict, and users' informal coping mechanisms, such as the use of unauthorized shortcuts or self-installed ramps. Ethical approval was obtained from the institutional review board, and informed consent was secured from all participants

2.3. Respondent Profile

The respondent profile revealed significant diversity in demographics and mobility needs. Of the 166 respondents, 62% were male while 38% were female, indicating a gender imbalance reflective of Nigeria's public transport demographics. Age distribution was dominated by young adults (52% between 18 and 25 years), followed by 31% aged 26–40 and 17% above 40 years. This youthful population represents the majority of daily commuters who rely on informal and semi-formal transport systems for work and education. Approximately 11% of respondents self-identified as vulnerable users, including persons with disabilities, elderly passengers, and women traveling with children. These respondents provided particularly valuable perspectives on accessibility shortcomings.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Accessibility and Wayfinding

Accessibility challenges were among the most consistent findings. A total of 68% of respondents reported the complete absence of ramps and handrails, while only 29% acknowledged their presence but rated them inadequate. Field audits confirmed steep or obstructed ramps and insufficient tactile paving. Walkways were frequently encroached upon by vendors and parked vehicles, compelling pedestrians to share space with moving traffic. Wayfinding and signage also underperformed, with only 16% of respondents describing signage as adequate. Many signs were faded, improperly positioned, or text-only, offering limited assistance to users with low literacy or visual impairments. Observational data indicated that the lack of bilingual or pictorial signs further restricted usability for first-time or rural travelers.

3.2. Safety and Security

Lighting conditions and security presence were key determinants of user safety. The analysis revealed that 35% of respondents rated lighting as poor, while 52% described it as moderate. Only 19% considered illumination levels sufficient. A striking 94% of participants reported feeling unsafe after dark. In Chanchaga and Mobil Roundabout, broken or nonfunctional lights left large areas poorly lit. Security presence was sporadic; only 9% reported consistent surveillance. This absence correlated strongly with reports of theft, harassment, and fear during evening hours. Qualitative responses emphasized that women and elderly users were particularly affected, confirming gendered and age-based vulnerabilities consistent with findings by Ceccato et al. (2021). The lack of CCTV systems, visible patrols, and emergency communication points further heightened perceived insecurity.

3.3. Pedestrian–Vehicle Conflicts

Unsafe pedestrian–vehicle interactions were nearly universal across sites. Eighty-eight percent of respondents described constant or occasional mixing between vehicles and pedestrians. Observations confirmed the absence of marked pedestrian paths, barriers, or crossings in all three hubs. At Maitumbi Terminal, over half of respondents (51%) reported witnessing minor accidents within the previous six months. Pedestrians were often forced to navigate between moving vehicles to reach loading points or exit gates. These findings violate ISO 21542:2021 and the Nigeria National Building Code (2024), both of which mandate segregation of pedestrian and vehicular zones. The persistence of such conditions demonstrates the lack of spatial management and enforcement within transport operations.

3.4. Amenities and Environmental Comfort

The study found that only 8% of respondents rated seating and shading as adequate. Nearly half (49%) rated these amenities as poor, and 43% considered them only somewhat adequate. Qualitative data revealed that inadequate shelter and poor air quality were recurring grievances. Noise pollution from loudspeakers, vehicular horns, and informal vendors was another concern cited by 85% of respondents.

FULL TEXTS BOOK

Field observations noted poor drainage at Maitumbi and Mobil Roundabout, leading to muddy, slippery surfaces during rain. Lack of waste management contributed to unclean environments, intensifying discomfort and health risks. These factors significantly reduced perceived comfort and usability of transport hubs.

3.5. Inclusivity and Equity

When asked whether the hubs were designed with vulnerable users in mind, 68% of respondents said "No," while only 15% answered "Yes." Interviews revealed that accessibility for wheelchair users was nearly nonexistent, and most assistance for vulnerable groups came informally from fellow commuters or drivers rather than institutional support. Respondents also pointed out the lack of gender-sensitive facilities such as separate waiting areas or child-friendly amenities. These findings underscore the need to institutionalize inclusive design practices and to engage vulnerable populations in planning processes.

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1. Summary of Findings

The results demonstrate consistent deficiencies across all evaluated parameters. Users identified circulation bottlenecks, inadequate lighting, unsafe vehicle–pedestrian interactions, insufficient amenities, and lack of inclusivity as primary challenges. When asked to prioritize interventions, respondents emphasized the need for safer pedestrian circulation, improved cleanliness, better accessibility features, and enhanced signage.

The convergence of quantitative data, qualitative interviews, and observational audits confirms that Minna's transport hubs are unsafe, exclusionary, and poorly maintained. Addressing these deficiencies requires both infrastructural redesign and enforcement of accessibility standards.

testing

5. CONCLUSIONS

This study examined how design improvements can enhance safety and accessibility in Minna's public transportation hubs. Through field surveys, accessibility audits, and stakeholder interviews, the research found significant gaps between existing infrastructure and the requirements of universal design principles. Major issues identified include unsafe pedestrian–vehicle conflicts, inadequate ramps, poor lighting, insufficient amenities, and exclusion of vulnerable users.

Findings indicate that these challenges stem from both design flaws and governance shortcomings. Non-enforcement of accessibility codes, poor maintenance, and informal development patterns have contributed to the unsafe and inequitable state of Minna's transport hubs. To address these, the study recommends:

Physical Redesign: Introduction of segregated pedestrian walkways, compliant ramps with handrails, tactile paving, shaded waiting areas, and bilingual signage.

Safety Enhancements: Installation of adequate lighting, CCTV surveillance, and increased presence of trained security personnel.

Policy Enforcement: Strengthening adherence to the Nigeria National Building Code (2024) and alignment with ISO 21542:2021 accessibility standards.

Inclusive Governance: Adoption of participatory planning that includes input from persons with disabilities, elderly users, and women's groups.

By implementing these recommendations, Minna's transportation hubs can transition from chaotic and exclusionary spaces into inclusive, safe, and efficient public environments.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors wish to acknowledge the Department of Architecture, Federal University of Technology, Minna, for their support during this study. Special thanks to the transport union officials and respondents

FULL TEXTS BOOK

at Chanchaga, Mobil Roundabout, and Maitumbi terminals for their cooperation and participation during data collection.

REFERENCES

1. Adeogun, A., Oyedemi, G., & Salami, O. (2021). *Gender, mobility, and the design of urban transport spaces in Nigeria*. Journal of Transport and Society, 15(2), 115–130.

2. Arigbede, A. O., Hassan, T., & Okeke, N. (2024). *Visual communication and signage design for low-literacy commuters in Nigerian transit hubs*. International Journal of Urban Design, 29(1), 57–74.

3. Ceccato, V., Loukaitou-Sideris, A., & Bamzar, R. (2021). Transit environments and crime: Understanding the risks and prevention opportunities. *Security Journal, 34*(2), 179–201. https://doi.org/10.1057/s41284-020-00237-w

4. International Organization for Standardization. (2021). *ISO 21542:2021 Building construction – Accessibility and usability of the built environment*. Geneva: ISO.

5. Nigeria National Building Code. (2024). *National Building Code of Nigeria: Accessibility and universal design provisions* (Revised ed.). Abuja: Federal Ministry of Works and Housing.

6. Okafor, C., & Adeyemi, S. (2022). Accessibility and satisfaction of elderly commuters in Lagos transport terminals. *Journal of African Urban Studies, 9*(3), 221–239.

7. Saif, M. A., Zefreh, M. M., & Torok, A. (2019). Public transport accessibility: A literature review. *Periodica Polytechnica Transportation Engineering, 47*(1), 36–43. https://doi.org/10.3311/PPtr.12072

8. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). (2013). *Planning and design for sustainable urban mobility: Global report on human settlements 2013*. Routledge.

9. World Health Organization. (2021). *Global report on urban health: Safe, inclusive, and accessible public spaces*. Geneva: WHO Press.

FULL TEXTS BOOK

THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF INNOVATION [1]

Perihan Hazel Kaya

Assoc. Prof., Selçuk University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Economics, Konya

ORCID ID: 0000-0002-9878-4194

ABSTRACT

Innovation is one of the most important factors driving economic development in today's globalized world. Entrepreneurship is the engine of economic growth and development, and the source of innovation and creativity. Schumpeter, who emphasizes the dynamic role of entrepreneurs in economic development and defines the entrepreneur as the person who implements innovations, considers the innovations that entrepreneurs bring to production through inventions to be the driving force of liberal capitalist development. In other words, Schumpeter views technological innovations and entrepreneurial activities as forces that transform the productive resources of a static economy into dynamic innovations. Although these developments, expressed as the innovative activities of entrepreneurship, were first addressed by Schumpeter, the concepts of entrepreneurship and innovation have been interpreted differently by different schools of economics. This study examines Schumpeter's analysis of the innovative entrepreneur.

Keywords: entrepreneurship, innovation, economic thought, J.A. Schumpeter

Introduction

The 21st century is a century in which technological change and innovation continue to transform economic structures and prosperity increases are seen around the world. However, in today's society, concepts used from the past to the present are rapidly changing, and new knowledge-based industries are emerging in almost every field. Within this social, cultural, and economic transformation, the concept of entrepreneurship has also changed. In other words, throughout human history, entrepreneurship has continued as a dynamic activity that is constantly changing. The old courageous, risk-loving entrepreneur has now been replaced by an entrepreneur who thinks based on knowledge and has an innovative approach. Thus, the concept of entrepreneurship, which is in a state of constant change, has emerged as innovative entrepreneurship in today's globalizing world, where the transition from an industrial society to a knowledge society is taking place and competition is gaining importance.

Entrepreneurship is the engine of economic growth and development, the source of innovation and creativity. It is also a dynamic process that begins with identifying opportunities in the market, creating new businesses using resources and inputs, and transforming new economic opportunities into prosperity.

Schumpeter, who emphasizes the dynamic role of entrepreneurs in economic development and defines the entrepreneur as the person who implements innovations, considers the innovations that entrepreneurs bring to production through inventions to be the driving force of liberal capitalist development. In other words, Schumpeter views technological innovations and entrepreneurial activities as forces that transfer the productive resources of a static economy into dynamic innovations.

Schumpeter initially designed an economic mechanism in a static equilibrium state where there was no change—the Walrasian equilibrium. He then added the element of entrepreneurship to this system, creating change in a static equilibrium state of perfect competition and thereby creating an environment of imperfect competition. As a result of the entrepreneur creating change and economic development

[1] This paper is derived from the thesis entitled “the Terms of Entrepreneurship and Innovativeness in the Economic Thought: Joseph A. Schumpeter”, which was conducted under the supervision of Prof. Dr. Abdulkadir BULUŞ at the Department of Economics, Institute of Social Sciences, Selçuk University, and completed in 2012.

FULL TEXTS BOOK

through innovations, a dynamic economic structure emerges. At the same time, Schumpeter defined economic fluctuations and developed a four-stage model consisting of expansion, stagnation, recession, and recovery phases. Innovations constitute the most important part of Schumpeter's analysis. This is because, for development to occur in a stagnant economy, an innovation must emerge. Although these developments, referred to as the innovative activities of entrepreneurship, were first addressed by Schumpeter, the concepts of entrepreneurship and innovation have been interpreted differently by different schools of economics.

The aim of this study is to examine the development process of the concept of innovation in the history of economic thought. In this regard, the study first briefly discusses the concept of innovation and types of innovation. In addition, the views of classical, neoclassical, and evolutionary theories, which have played an important role in the development of innovation policies in economic history, are evaluated. The final section describes the structure of Schumpeter's innovation model and discusses the idea that the fundamental cause of fluctuations, as he also addressed in his book Business Cycle, is the innovation activities carried out by entrepreneurs. Finally, a general evaluation of the study is presented.

1. Innovation in the Conceptual Framework

Innovation is derived from the Latin word “innovatus,” meaning “to make new and different.” It refers to “the introduction of new methods in the social, cultural, and administrative environment.” Innovation is an important concept that is decisive for economic growth. Innovation, which is the use of new or improved products and processes, is a specific function of entrepreneurship. Innovation is the creation of prosperity by the entrepreneur by creating new resources or increasing the capacity to use existing resources (Drucker, 1998: 21).

Innovation involves both new developments in technology and new methods or ways of doing things better, and can be explained through product changes, process changes, new marketing, and new distribution methods (Porter, 1995: 45).

Innovation is primarily classified as product and process innovation, but the literature also includes different classifications. These classifications include marketing and organizational innovation.

Product innovation refers to the commercialization or adoption of a product with enhanced performance characteristics and is defined, in the simplest terms, as a “new product.” Product innovation can be divided into two categories: goods and services innovation. In other words, the term “product” encompasses both goods and services (Sungur, 2007: 12).

The concept of innovation refers to both a process (renewal) and a result. According to EU and OECD literature, innovation as a process refers to “transforming an idea into a marketable product or service, a new or improved manufacturing or distribution method, or a new social service method.” (TÜBİTAK, 1997). This innovation involves significant changes in techniques, equipment, or software and is carried out to reduce unit production and delivery costs, improve quality, and produce new products (OECD, 2005: 53).

Distinguishing between product and process innovations is not always straightforward. This is because a cost-reducing process may sometimes be accompanied by a change in product structure (Dolanay, 2009: 176). To give another example, a product innovation in capital goods manufacturing sectors constitutes a process innovation for the workplaces that use this production tool. Furthermore, the implementation of a product (process) innovation may require a complementary process (product) innovation (Taymaz, 1997: 3).

An organizational innovation is the implementation of a new organizational method in a company's commercial practices, workplace organization, or external relations. Organizational innovations can be expected to improve company performance by reducing administrative and transaction costs, improving workplace satisfaction, or reducing equipment costs (OECD, 2005: 55).

A marketing innovation is a new marketing method that involves significant changes in product design or packaging, product positioning, product promotion, or pricing. Marketing innovations aim to increase

FULL TEXTS BOOK

a company's sales by responding more successfully to customer needs, opening new markets, or positioning a company's product in a new way in the market (OECD, 2005: 53).

2. The Historical Development of The Concept of Innovation

2.1. Classical Economics and Innovation

Classical economics began in 1776 with the publication of Adam Smith's "Wealth of Nations" and remained dominant until 1873, the year of the death of classical economist J.S. Mill. The views of this school of thought, which dominated economic doctrine for a century, on technological change and innovation are discussed below.

In his 1776 book "The Wealth of Nations," Adam Smith evaluated the gradual specialization of each individual in their field of work, the importance of scientific studies, and their contribution to wealth and growth (Karagöz and Albeni, 2003: 31).

In the first chapter of his book, Smith explains how the improvement of machines and the division of labor led to discoveries and innovations. Smith states that developments in machines are not the invention of those who use them, but rather the work of those who develop them, who have made this their profession (Freeman and Soote, 2003: 2).

Smith views contemporary research and development activities as part of the division of social labor. According to Smith, modern society is characterized by constant innovation. He emphasizes the uncertainty associated with the introduction of new goods and new production methods. He also argues that relative natural prices change over time due to product and process innovations (Kurz, 2008: 6).

Karl Marx is one of the first economists to mention innovation, like Adam Smith. According to Karl Marx, capital accumulation and the specialization of labor increase technical efficiency and the return on capital (Karagöz and Albeni, 2003: 31). Marx states that the only factor that can create value or increase the amount of value is labor. Schumpeter's idea that the main source of innovations that bring about economic development is mental labor was previously emphasized by Marx (Ulusoy, 2010: 74-75).

According to Marx, the motivation behind innovation is relative surplus value. Innovation is not something left to the capitalist's discretion. Because every capitalist innovates out of fear that one of their competitors might gain a competitive advantage. According to Marx, the coercive law of competition forces producers to constantly develop new production methods or new types of goods or higher quality goods in order to eliminate their competitors in the market (Kurz, 2008: 8-9).

Ricardo, one of the classical economists, was aware of the importance of technological innovation. According to Ricardo, those who discover new machines gain an advantage by earning high profits over time. However, over time, machines become widely used, and under the influence of competition, the price of the produced goods falls to the cost of the goods, and the initial high profits gradually decrease. Ricardo argues that new technical knowledge cannot remain a monopoly for long. Sooner or later, it becomes a common good. New technical knowledge is non-rivalrous and does not constitute innovation on its own (Kurz, 2008: 7).

2.2. Neoclassical Economics and Innovation

In innovation economics, the neoclassical approach is an extension of neoclassical production economics. One of the most important features of this theory is that it defines production technology using the "production function," which shows the relationship between output and inputs. The concept of the "production function" is a general one, and for neoclassical models to be functional, it is assumed that the production function has characteristics such as substitutability and diminishing marginal returns. According to neoclassical economics, in order to examine the behavior of firms, it is also assumed that every input-output component that constitutes the production function is known by the firms. Under highly restrictive assumptions about the behavior of economic actors and the functioning of markets, the most efficient use of resources can only be achieved in perfectly competitive markets. In this context, the resources necessary for technological innovation activities will also be allocated most efficiently by the markets (Taymaz, 2001: 6).

FULL TEXTS BOOK

Following the work of Nelson and Arrow, many neoclassical economists argued that technological innovation and technological knowledge do not have the characteristic of being external, and therefore markets may fail in the production of technological innovations, meaning that markets cannot allocate resources efficiently. Consequently, they argued that the state's policies on technology and innovation should be structured in a way that affects resource allocation processes (Karaata, 2002: 3).

Although the neoclassical approach was the dominant trend in economics, it proved inadequate in the economics of technology and innovation and ceded its supremacy to evolutionary economic theory, particularly after the 1980s (Taymaz, 2001).

2.3. Evolutionary Economics and Innovation

The evolutionary approach gained popularity in innovation economics, particularly after the publication of Nelson and Winter's (1982) book The Evolutionary Theory of Economic Growth (Taymaz, 2001: 12). This theory draws on Schumpeter's theoretical approach and attempts to explain the technological differences between firms that neoclassical economics leaves unanswered (Ansal, 2004: 42). Building on Schumpeter's work, this approach considers technological innovation to be the engine of economic development in the long term. For this reason, the technological innovation process plays a central role in evolutionary analyses (Taymaz, 2001: 12).

In evolutionary theory, technology is not defined solely as a physical process in which inputs are converted into outputs; it also focuses on technological knowledge and how this knowledge is used within the organization. Innovation is not limited to innovations and improvements related to products and production processes, but also includes new developments in areas such as management, information, organization, and finance (Ansal, 2004: 42).

The most significant difference between the evolutionary approach and the neoclassical approach is that the former emphasizes technological innovation and learning processes in the economic development process. While the neoclassical approach examines the resource allocation process with firms' resources and technological capabilities as given, the evolutionary approach examines how firms develop new technologies and adapt to technological innovations (Taymaz, 2001: 12).

Neoclassical economists always address the existence of equilibrium economic mechanisms and their impact on growth, while evolutionary economists address the constant disruption of equilibria and their contribution to economic growth. This shows that neoclassical analysis is short-term, while evolutionary analysis is long-term (Karagöz and Albeni, 2003: 34).

According to evolutionary theory, a very important feature of the technological innovation process is that it involves uncertainty. Since the results of R&D efforts aimed at technological innovation cannot be predicted in advance, the success of investments in R&D is also uncertain. This explains the difference between companies' investments in R&D. Therefore, evolutionary theory does not view technological change and knowledge as an external factor in the economic system, as the neoclassical approach does (Ansal, 2004: 42).

In neoclassical economics, technological progress is a linear process that follows a sequence of invention-innovation-diffusion, from invention to innovation and then to the diffusion of technology (Edquist and Hommen, 1999: 65-66). The evolutionary approach, on the other hand, views technological progress not as a linear process but as a complex process in which each stage is intertwined.

3. Joseph Alois Schumpeter's Perspective on Innovation

3.1. The Formation of Schumpeter's Innovative Model

Like all thinkers, Schumpeter was influenced by economists who came before him. In his work Business Cycles, he drew on Arthur Spiethoff's work on economic cycles. Business Cycles covers the capitalist evolution from the end of the eighteenth century to the 1930s (Dolanay, 2009: 173-174).

In his work, Schumpeter examines economic cycles in four distinct phases: prosperity, stagnation, crisis, and recovery (Aydoğmuş et al., 2009: 13). Furthermore, according to Schumpeter, it is unrealistic to think that there is only one type of economic cycle. Capitalist society encounters three different types

FULL TEXTS BOOK

of fluctuations. The first is Kitchin waves, lasting three to four years; the second is Juglar waves, lasting seven to eleven years; and the third is Kondratiev waves, lasting fifty to sixty years (Tekeoğlu, 1993: 222).

Kondratieff's long wave approach forms the framework of Schumpeter's work entitled Business Cycle. Despite similarities in their analyses, fundamental differences emerge regarding the causes of economic cycles, with innovations being considered the most important factor in Schumpeter's analysis (Dolanay, 2009: 174-175). In his analysis, Schumpeter generally accepted Kondratieff waves and argued that long-term fluctuations were caused by innovations. In capitalist society, economic development is synonymous with change. The economic structure is not static. Producing new goods or manufacturing existing ones more cheaply is the main driving force behind progress (Özgüler, 2006: 8-9).

According to Schumpeter, all these fluctuations can be explained by the role of the entrepreneur and innovations. In a capitalist economy, the implementation of innovations requires new investments, and the concentration of their effects at specific times leads to an economic boom. Innovations that emerge at various times in the economy and their stimulating effects on investments in their respective fields vary, and accordingly, they have an effect that causes any of the aforementioned cyclical fluctuations (Tekeoğlu, 1993: 221-222).

According to Schumpeter, economic fluctuations are nothing more than the process of the economy adapting to innovations. While the economic system is in a state of equilibrium, innovations interrupt this trend. Therefore, the process that drives economic development also creates cyclical fluctuations (Savaş, 2007: 834).

The cyclical fluctuations that Schumpeter sought to explain through the role of the entrepreneur and the importance of innovation constitute the characteristics that demonstrate the dynamic development process of a capitalist economy (Aydoğmuş et al., 2009: 14).

3.2. Innovations in the Schumpeter System

The starting point for efforts to move away from classical economics' view of technology as an "external" variable and toward the "internalization" of technology has been Schumpeter's analyses. Schumpeter, who was the first to highlight the importance of technological innovations in economic growth, emphasizes that competition based on new products is more important than competition based on changes in the prices of existing products (Sungur, 2007: 29).

Schumpeter treats technological innovations and entrepreneurial activities as forces that drive the productive resources of the static mainstream economy toward dynamic innovations. Innovations play a fundamental role in Schumpeter's analysis. Innovation is the distinguishing internal factor of change. This is because ensuring the new use of existing factors in production is entirely an economic process. It is also an internal factor because it is not the result of another factor. It is the result of all observed historical developments. Innovations are a completely economic reality in the economic history of capitalist society. In many cases, the economic system in the economic process in which the concept of innovation is embedded is defined by the theory of Economic Evolution (Dolanay, 2009: 171-175).

Although Schumpeter did not use the term "evolution," he approached the dynamics of capitalist economic development within an evolutionary, developmental theoretical framework. According to Schumpeter, the capitalist economy is not essentially static and does not exhibit regular development. On the contrary, this economy is constantly being renewed and kept in motion through new goods, new production methods, or new commercial opportunities. The entire existing system, all the conditions of business life, are in a state of change (Schumpeter, 2010).

Entrepreneurs are the ones who bring about innovation. An entrepreneur is someone who pursues new products, seeks new approaches in managing the company, and discovers new markets. The role of the entrepreneur is to renew and improve the production system by using an invention or, more generally, a previously unused technical possibility. However, in his work Capitalism, Socialism and Democracy, Schumpeter states that the source of innovation is now large companies and their R&D laboratories. The importance of entrepreneurship has diminished, and technological innovation has become a habit in these large corporate organizations (Schumpeter, 2010).

FULL TEXTS BOOK

3.3. Schumpeter and the Innovation Trilogy (Invention-Innovation-Diffusion)

The Schumpeterian trilogy conceptually divides the technological change process into three stages. The first stage is the invention stage, which encompasses new ideas. Invention is the creation of a new idea with the potential for application in the economy. It is assumed that the frequency of inventions is determined by the accumulation of scientific knowledge and that inventions are distributed almost randomly over time (Taymaz, 1997: 3).

The second stage is the innovation stage, where new ideas are transformed into marketable products and processes. Innovation is the first commercial application stage of an invention. The development of innovations is largely determined by the technological and economic conditions in which the (innovating) company operates. Innovations can be concentrated in certain periods and sectors because many complementary (small) innovations are usually needed to utilize the full technological potential of a radical innovation. In other words, after a (successful) radical innovation, technological change follows a specific path defined as the "technological trajectory." Innovation is the process of making an invention applicable in industry, and this can occur long after the invention itself. The third stage is the diffusion stage, where new products and processes spread to potential markets (Mahdjoubi, 1997: 2). The economic impact of technological innovation emerges at this stage, as the new technology begins to be used by many sectors (Taymaz, 1997: 3-4). When an entrepreneur takes the risk and launches a new product, they will initially earn monopoly profits as the only company marketing that innovation for a certain period. However, this monopoly profit will attract other firms, and monopoly profit will gradually disappear as other firms imitate this innovation. In the diffusion stage, innovation in one firm triggers technological change and creates a "technological multiplier" effect (Sungur, 2007: 31).

The "diffusion" stage of innovation, despite involving partial externalities and undermining the monopoly profits of the entrepreneur who first introduced it, is a very important economic development mechanism when evaluated from the perspective of the entire economy. This is because, although it may harm the entrepreneur who first introduced the innovation, the diffusion of innovations promotes economic growth and employment (Karagöz and Albeni, 2003: 32). Furthermore, this process of invention-innovation-diffusion causes business cycles in the economy, thus making technological innovation the most important factor driving the dynamics of economic development as an internal element of the economy (Sungur, 2007: 32).

3.4. Innovation and Entrepreneurship

Schumpeter argues that capitalism, by its very nature, is constantly innovating and that this success will ultimately lead to its demise. In Schumpeter's view, technological innovations are driven by entrepreneurs with access to credit. Increased credit demand from entrepreneurs leads to economic expansion, but if entrepreneurs fail to repay their loans to lenders after a while, a credit crunch occurs in the market. In this case, increased profits may eventually give way to losses. Ultimately, economic downturns eliminate uncreative entrepreneurs and allow creative new businesses to emerge (Ulusoy, 2010: 75).

There are two ways to secure the credit a firm needs to innovate. The first way is for the capital owner to directly finance the innovation, and this type of capital owner is called a venture capitalist. The second way is for the firm to apply to financial institutions for the necessary resources. Schumpeter calls the economic actors who take on the management of innovation in this way entrepreneurs. An entrepreneur, who is more of a person undertaking a task than a professional, must implement innovations, make the necessary investments, and bear the risks arising from these investments (Aydoğmuş et al., 2009: 11).

According to Schumpeter, it is innovation that transforms the economy from a cycle oscillating between two periods into a process of economic evolution, with the help of entrepreneurs and investments. Innovations emerge in clusters and spread, starting with entrepreneurs who play a key role in breaking the cycle with the help of credit and managing to break out (Ertuğrul, 2011).

Entrepreneurs disrupt the status quo through innovation, revealing new combinations of production factors. Anyone can be an entrepreneur if they merely create new combinations, but they lose this characteristic the moment they establish their business. This indicates that the entrepreneur is innovative

FULL TEXTS BOOK

and acts as a catalyst for change through the introduction of new technological products and processes (Winata, 2008: 21).

In his book The Theory of Economic Development, Schumpeter drew attention to entrepreneurs as the driving force in the economy. Entrepreneurs, who create new firms entering new markets, are the primary source of technological innovation. Entrepreneurs reveal new technological opportunities. Entrepreneurship has proven its role as an important actor, apart from economic factors, in assessing the speed and direction of technological change (Antonelli, 2009: 619-622).

Entrepreneurs, who have gained particular importance through Schumpeter's approaches, stimulate entrepreneurship by introducing innovations in the composition of production factors. In other words, those who pioneer innovations are dynamic entrepreneurs. Innovations that can be immediately applied to production techniques and content are completed as activities that bring about changes in the composition of production factors and thus increase entrepreneurial profit (Ertuğrul, 2011). The motive that drives entrepreneurs is profit. Profit is the reward for innovation and is obtained by entrepreneurs. Bank loans play a central role in the emergence of innovation. Alongside the creative entrepreneur, the risk-taking banker is also the most important element of economic development (Tuncel, 2009: 8).

In Schumpeter's system, innovations are introduced by entrepreneurs and financed by bank loans (Hagedoorn, 1996: 889). The combination of entrepreneurs and forward-thinking bankers is the source of constant turbulence in the economy (Antonelli, 2009: 619). Loans are important in economic development as changes in circular flow. The entrepreneur becomes the typical debtor of capitalist society in order to reorganize existing combinations (Hagedoorn, 1996: 889).

Schumpeter questioned how an entrepreneur could create a new product or technique by borrowing money and still make a profit, and he found the answer within the system itself. The new purchasing power created through bank borrowing or the investment of adventurous capitalists, namely credit, influences the economic system. This new purchasing power injected into the market, above all else, affects the price level. Technological innovation, on the other hand, provides the entrepreneur with a cost advantage. The entrepreneur's profit consists of the portion above costs and is expressed as the difference between expenses and sales (Aydoğmuş et al., 2009: 12).

Schumpeter's entrepreneur is an economic actor who exhibits both rational and irrational behaviors. He is never satisfied with the results of existing innovations and seeks new opportunities (Hagedoorn, 1996: 889).

Conclusion

The concepts of entrepreneurship and innovation are among the phenomena that gained importance in the transition from an industrial society to an information society. Studies on the concept of innovation and its impact on growth gained momentum, especially after World War II. Innovation, simply defined as the transformation of an idea into production, has many different definitions.

Adam Smith, a classical economist, argued that the basis of a country's wealth lies in the division of labor, and that technological innovations emerge as a result of this division of labor. According to Smith, the mechanism driving growth is the division of labor. Therefore, unlike Schumpeter, Smith did not include the entrepreneur, who generally acquires capital through borrowing in the form of loans and thus unlocks opportunities.

Within the neoclassical perspective, innovation was considered the driving force behind growth, and innovation was considered an externality. Marshall's ideas led to the emergence of evolutionary theory and facilitated an understanding of the processes of specialization and structural change based on the interaction between heterogeneity, complementarity, and competition that characterize the innovation process.

With the concepts they developed, evolutionary economists brought new perspectives to old debates in the economic literature. Evolutionary economics succeeded in exposing the superficiality of traditional industrial competition theories, such as the assumptions that firms have identical cost conditions and that no firm possesses an informational or organizational According to evolutionary economics, the

FULL TEXTS BOOK

ability to innovate is an extension of the existing system. This development has given rise to systems approaches to innovation. According to this approach, innovation in a society is a result of the interaction of all economic and non-economic actors within that society.

So far, attempts have been made to summarize the ideas of various schools of thought regarding the concept of innovation throughout the history of economics. However, the person who has made the greatest contribution to this concept and has had a significant impact on the introduction of innovation and entrepreneurs as innovators into economic theory is undoubtedly J.A. Schumpeter.

Schumpeter's most significant contribution to economics is his analyses that highlight the role of entrepreneurs and innovations within the market system.

Schumpeter generally framed the topic of entrepreneurship around the concept of innovation. According to Schumpeter, the path to becoming an entrepreneur lies not in owning a business or capital, but in introducing a previously unrealized innovation or idea. Entrepreneurship, which directs existing resources from existing businesses to new and more productive ventures, is the essence of the modern economy. Schumpeter, arguing that entrepreneurs create new combinations and disrupt the balance in the economy, leading to a process called "creative destruction," directly links the topic to innovation.

Schumpeter emphasized the importance of the entrepreneur, the fourth factor of production, alongside labor, capital, and natural resources. According to Schumpeter, the essence of entrepreneurship is innovation. In other words, dynamic entrepreneurs are the ones who pioneer innovations. Schumpeter emphasized the unique relationship between the entrepreneur and innovation, and, unlike many previous theories, attributed a crucial role to the entrepreneur in the process of economic development. A Schumpeterian entrepreneur is someone who, through innovation, moves an economy from a predetermined equilibrium to a higher, more favorable one. According to Schumpeter, the role of an entrepreneur is to use an invention to produce a new good or a new form of an old good, finding a new source of raw materials or a new market for products, and to innovate the production system by organizing an industry. Schumpeter considers the steady-state equilibrium of the economy as the starting point for implementing these innovations. For development to occur in a stagnant economy, an innovation must emerge. Thus, the economy begins to develop, and the equilibrium is disrupted. Due to the activities of entrepreneurs, credit increases, prices and incomes rise, and welfare increases. This creates an environment that encourages other entrepreneurs to take action. However, as new firms enter the market, the positive effects gradually fade. Initially, the entrepreneur, who is alone in the field and reaps monopoly profits, will be forced to share the profits with the entry of new ones. During this boom, rising prices will discourage investment, and competition between new and existing products will reduce profits. When entrepreneurs cannot pay their debts, deflationary pressures will increase, investment will decrease, and the boom will be replaced by a recession. Thus, economic development will come to an end before the boom begins. When a new innovation emerges, the same process will begin again. For Schumpeter, economics has an evolutionary character. Schumpeter's role in understanding the causes and effects of innovation today is crucial. He is the most important theorist in this field, and his contributions will likely always be relevant.

Resources

Ansal, H. (2004). *Geçmiş ve Gelecekte Ekonomik Gelişmede Teknolojinin Rolü*, TMMOB 50.Yıl Yayınları,36-58.

Antonelli, C. (2009). The Economics of Innovation: From the Classical Legacies to the Economics of Complexity, *Economics of Innovation and New Technology*, s.611-646.

Andersen, E. S. (2004). From Schumpeter's failed Econometrics to Modern Evometric Analysis: Creative Destruction as A Tale Of Two Effects, *Conference of the International Schumpeter Society*, Bocconi University, Milan, 9-12 June.

Aydoğmuş, O., Türkcan, B., Tunali, E. & Kopurlu B. S. (2009). Kriz Teorileri: Kondratieff, Schumpeter ve Wallerstein, Ege University, *Working Papers ın Economics*.

FULL TEXTS BOOK

Dolanay, S. S. (2009). Schumpeter Sisteminde Yenilikler, Ekonomik Gelişme ve Devresel Hareketler, *International Journal of Economic and Administrative Studies*, V.1, 171-188.

Drucker, P. F. (1998). The Discipline of Innovation, *Harvard Business Review*, November- December.

Edquist, C. ve Hommen L. (1999). System of Innovation: Theory and Policy for The Demand Side, *Technology In Society* 21, 63-79.

Ertuğrul, B. (2011). Hayek – Schumpeter; Ne Yazık ki Halen Anlaşılamadınız – 2…http://bilalertugrul.wordpress.com/2011/11/21/hayek-schumpeter-ne-yazikki- halen-anlasilamadiniz-2

Freeman, C. ve Soote L. (2003). *Yenilik İktisadı*, (translated by Ergun Türkcan), Ankara :Tübitak.

Hagedoorn, J. (1996). *Innovation and Entrepreneurship: Schumpeter Revisited*, Oxford University Press, 883-896.

Karaata, S. (2002). İnovasyonun Önemi Teknoloji ve Girişimci Finansmanı, Işık Üniversitesi İşletme Kulübü, Kasım.

Karagöz, M. & Albeni, M. (2003). Ekonomik Kalkınma ve Modern Yenilik Teorisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF*, V.3, 27-48.

Kurz, H. D. (2008). The Classical Heritage Schumpeter on Innovations and Profits, *European Journal of the History of Economic Thought*, 17(5).

Mahdjoubi, D. (1997). Schumpeterian Economics and The Trilogy of Invention- Innovation-Diffusion, http://www.ischool.utexas.edu/~darius/17-Schumpeterinnovation. pdf.

OECD, (2005). *Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler*, Oslo Kılavuzu, 3. Baskı.

Özgüler, V. C. (2006). Uzun Dönemli Dalgalanmalar Yenilikler ve Yeni Ekonomi, http://www.yeniekonomi.com/word_belgeler/Uzun.dalgalar.2003.doc.

Porter, M. E. (1995). Toward a New Conception of Environment-Competitiviness Relationship, *Journal of Economic Perspectives*, Volume 9,N.4.

Savaş, V. (2007). *İktisatın Tarihi*, Siyasal Kitabevi, Ankara, 5.Baskı.

Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.

Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism Socialism and Democracy*, Harper Collins Publishers, New York.

Schumpeter, J. A. (1947). The Creative Response in Economic History, *The Journal of Economic History*, S.7, No: 2,149-159.

Schumpeter, J.A (2010). (1942). *Kapitalizm Sosyalizm ve Demokrasi*, (Translated by Hasan İlhan), Alter Yayıncılık, Ankara.

Schumpeter, J. A. (2011). (1934). *The Theory of Economic Development*, Oxford Unv. Press,16. Basım, New York.

Sungur, O. (2007). *Bölgesel Ölçekte İnovasyon: NUTS2 TR61 Düzeyi KOBİ'leri İle Yerel Paydaşlar Arasındaki Bilgi Dinamikleri ve Ağbağları Üzerine Bir İnceleme*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Isparta.

Taymaz, E. (2001). *Ulusal Yenilik Sistemi: Türkiye İmalat Sanayinde Teknolojik Değişim ve Yenilik Süreçleri*, TÜBİTAK/TTGV/DİE, Mart, Ankara.

Tekeoğlu, M. (1993). *İktisadi Düşünceler Tarihi*, Adana.

Tuncel,C. O. (2009). Heterodoks Bir Mikro İktisat Teorisine Doğru: Evrimci İktisadın Teknolojik Gelişme Yaklaşımı ve Firmanın Doğası, *Ekonomik Yaklaşım,* C.19, S.69, s.1-32.

TÜBİTAK, (1997). Türkiye'nin Bilim ve Teknoloji Politikası, www.tubitak.gov.tr

FULL TEXTS BOOK

Ulusoy, R. (2010). Piyasada Belirsizliğin Giderilmesinde Girişimcinin Rolü, *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (19)/1, 69-80.

Winata, S. (2008). The Economic Determinants of Entrepreneurial Activity : Evidence from a Bayesian Approach, Massey University.

4-BOYUTLU 2-İNDEKSLİ YARI-ÖKLİD UZAYINDAKİ EĞRİLER ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALARIN DOKÜMAN ANALİZİ VE TEMATİK SENTEZİ

DOCUMENT ANALYSIS AND THEMATIC SYNTHESIS OF STUDIES ON CURVES IN 4-DIMENSIONAL 2-INDEXED SEMI-EUCLIDEAN SPACE

Esen İYIGÜN [1]

[1] *Bursa Uludag Universitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Bursa, Türkiye*

Rıdvan EZENTAŞ [2]

[2] *Bursa Uludag Universitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Bölümü, Bursa, Türkiye*

ÖZET

Diferansiyel geometri, modern matematik ve teorik fiziğin kesişim noktasında yer alan temel bir disiplindir. Genel görelilik teorisiyle birlikte, pozitif tanımlı metriklerin ötesine geçilerek Yarı-Riemannian ve Yarı-Öklid uzaylar, kozmolojik modellerin incelenmesinde merkezi bir rol oynamaya başlamıştır. Standart Minkowski uzayının E_1^4 ötesinde, daha yüksek boyutlu ve 2 gibi yüksek indeksli uzaylar, teorik araştırmalar için zengin bir zemin sunmaktadır. Bu çalışmanın odak noktası, 4-boyutlu 2 indeksli Yarı-Öklid uzayı E_2^4 veya R_2^4 olarak bilinen bir spesifik Yarı-Riemannian manifolddur. Bu uzayın geometrisi, klasik Öklid veya Minkowski uzaylarında bulunmayan özel dejenere eğri türlerini ortaya çıkarması bakımından oldukça karmaşık ve ilgi çekicidir. Bu çalışma, E_2^4 uzayındaki eğrilerin yerel diferansiyel geometrisi üzerine yoğunlaşan 20 akademik makaleden oluşan çalışmanın bir tematik analizini ve derlemesini sunmaktadır. Analiz edilen literatürün ezici çoğunluğu, bu uzaydaki "Partially Null" ve "Pseudo Null olarak adlandırılan dejenere eğri türlerinin tanımlanmasına ve sınıflandırılmasına odaklanmaktadır; bu iki sınıf, 20 akademik makaleden oluşan çalışmanın ana temasını oluşturmaktadır. Bu derlemede, söz konusu 20 makale, içerik analizi ve ilişkisel analiz yöntemleriyle dört ana tematik gruba ayrılmıştır: (1) Kurucu çalışmalar, yani temel Frenet-Serret analizi ve eğrilik karakterizasyonları; (2) Bertrand eğrileri, helisler ve involüt-evolüt çiftleri gibi klasik diferansiyel geometri problemlerinin genelleştirilmesi; (3) Frenet çatısının yetersiz kaldığı durumlarda kullanılan Cartan çatısı ve tekillik analizi gibi alternatif metodolojiler; ve (4) Null olmayan eğriler ve genişletilemez akışlar gibi ileri ve ilişkili konular. Bu çalışma, E_2^4 uzayındaki eğri teorisi alanındaki mevcut bilgi birikimini özetlemeyi, alandaki kilit araştırma gruplarının katkılarını (Grafik 2'de gösterildiği gibi) vurgulamayı ve gelecekteki araştırmalar için bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Diferansiyel Geometri,Yarı-Öklid Uzay E_2^4, Partially Null Eğri, Pseudo Null Eğri, Bertrand Eğrisi, Cartan Çatısı.

ABSTRACT

Differential geometry is a fundamental discipline at the intersection of modern mathematics and theoretical physics. With the advent of general relativity theory, Semi-Riemannian and Semi-Euclidean spaces, moving beyond positive-definite metrics, have begun to play a central role in the study of cosmological models. Beyond the standard Minkowski space E_1^4 , higher-dimensional spaces with higher indices, such as 2, offer a rich ground for theoretical research. The focus of this study is this specific Semi-Riemannian manifold known as the 4-dimensional 2-index Semi-Euclidean space E_2^4. The geometry of this space is highly complex and interesting as it gives rise to special types of degenerate curves not found in classical Euclidean or Minkowski spaces. This paper presents a comprehensive thematic analysis and survey of a corpus of 20 academic articles (M1-M20) centered on the local differential geometry of curves in E_2^4space. The vast majority of the analyzed literature focuses on the definition and classification of degenerate curve types known as "Partially Null" and "Pseudo Null"; these two classes form the main theme of the corpus. In this survey, the 20 articles in question have been divided into four main thematic groups using content analysis and relational analysis methods: (1)

FULL TEXTS BOOK

Foundational studies, namely basic Frenet-Serret analysis and curvature characterizations; (2) Generalizations of classical differential geometry problems, such as Bertrand curves, helices, and involute-evolute pairs; (3) Alternative methodologies used when the Frenet frame is insufficient, such as the Cartan frame and singularity analysis; and (4) Advanced and related topics, such as non-null curves and inextensible flows. This survey aims to summarize the current state of knowledge in the field of curve theory in E_2^4 space, highlight the contributions of key research groups in the field (as shown in Graph 2), and provide a framework for future research.

Keywords: Differential Geometry, Semi-Euclidean Space E_2^4, Partially Null Curve, Pseudo Null Curve, Bertrand Curve, Cartan Frame.

1. GİRİŞ

Diferansiyel geometri, eğrilerin ve yüzeylerin yerel özelliklerini inceleyen, matematik ve teorik fiziğin kesişim noktasında yer alan temel bir disiplindir. Klasik olarak, E^3, 3-boyutlu Öklid uzayındaki eğri ve yüzeylerin incelenmesi, Serret-Frenet formülleri gibi standart araçlarla sağlam bir temele oturtulmuştur (M5, M19 referansları). Bu çatı, eğrilik ve burulma gibi kavramlarla eğrilerin genel davranışını tam olarak karakterize etmemizi sağlar.

Ancak, 20. yüzyılın başlarında Albert Einstein'ın Görelilik Teorisi'nin ortaya çıkışıyla birlikte, matematiğin ve fiziğin odak noktası, pozitif tanımlı metriklerin ötesine geçmek zorunda kalmıştır. Fiziğin yeni dili, metrik tensörün hem pozitif hem de negatif işaretli bileşenlere sahip olabildiği Yarı-Riemannian manifoldlar olmuştur (M1, M3, M8 referansları). Bu yeni paradigmanın en bilinen örneği, Özel Görelilik'in kinematik uzayı olan 4-boyutlu Minkowski uzayıdır E_1^4.

Minkowski uzayı, "null" (veya ışık benzeri) eğrilerin incelenmesini zorunlu kılmıştır. Bu eğriler, ışığın uzay-zamandaki yolunu temsil eder ve teğet vektörlerinin normu sıfırdır yani metrik g(T,T)=0 dır.Bu durum, klasik Frenet-Serret formüllerinin doğrudan uygulanamamasına neden olur, çünkü st andart normal vektör tanımı dejenere olur. Bu sorunu aşmak için, Bonnor, Walrave, Cartan ve diğer matematikçiler, null eğriler için alternatif çatılar örneğin "Cartan Çatısını" geliştirmişlerdir (M2, M6, M9, M10, M11).

Bu çalışma, standart Minkowski uzayının E_1^4 in ötesine geçen, teorik olarak daha zengin ancak geometrik olarak daha karmaşık bir yapısını ele almaktadır. 4-boyutlu 2 indeksli Yarı-Öklid uzayı E_2^4 veya R_2^4 de $g = -dx_1^2 - dx_2^2 + dx_3^2 + dx_4^2$ şeklinde ifade edilebilen, iki "zaman benzeri" (negatif) ve iki "uzay benzeri" (pozitif) boyuta sahip bir metrikle donatılmıştır (M1).

E_2^4uzayındaki eğri teorisi, E_1^4 deki dejenere durumların ötesinde yeni zorluklar ve sınıflandırmalar sunar. Bu uzayda, bir eğrinin teğet vektörü null olmasa bile, Frenet çatısındaki diğer normal vektörler null (dejenere) olabilir. Analiz ettiğimiz 20 makalelik koleksiyonun ana odak noktası tam olarak bu "arada kalmış" dejenere durumlardır. Literatürde ve özellikle bu koleksiyonda iki temel sınıf öne çıkmaktadır:

1. **Pseudo Null Eğriler:** Teğet vektörü T null olmayan (g(T,T) ≠0), ancak normal vektörü N null olan (g(N,N)=0) eğrilerdir (M6, M7, M12).

2. **Partially Null Eğriler:** Teğet vektörü T ve normal vektörü N null olmayan, ancak birinci (veya ikinci) binormal vektörü B_1 (veya B_2) null olan eğrilerdir (M1, M2, M6, M12).

Bu iki eğri sınıfı, E_2^4 uzayının standart dışı özelliklerini sergiler ve incelenmeleri için özel olarak uyarlanmış Frenet denklemleri gerektirir. İncelediğimiz koleksiyondaki M12 (Petrović-Torgašev, İlarslan, Nešović) başlıklı makale, bu iki eğri tipi null ve Pseudo Null için E_2^4 uzayında temel Frenet denklemlerini elde eden ve sabit eğrilikli olanları sınıflandıran kurucu bir çalışma olarak öne çıkmaktadır. Koleksiyondaki diğer birçok makale (örn. M1, M2, M6, M8, M13, M14, M15), M12'de atılan bu temeller üzerine inşa edilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, E_2^4 uzayındaki bu dejenere eğrilerin (Partially null ve Pseudo null) diferansiyel geometrisi üzerine odaklanan bu spesifik ve birbiriyle yakından ilişkili 20 akademik makaleyi (M1-M20) analiz etmektir. Bu literatür, bu eğrilerin sadece temel Frenet-Serret analizlerini ve eğriliklerini

FULL TEXTS BOOK

(Tema 1) değil, aynı zamanda klasik diferansiyel geometrinin Bertrand eğrileri (M8, M9, M18), helisler (M14) ve involüt-evolüt çiftleri (M19) gibi özel alt sınıflarına nasıl uyarlandıklarını (Tema 2) da kapsamaktadır. Ayrıca, tekillik analizi (M6), Cartan çatıları (M9, M11) ve dinamik akışlar (M15) gibi daha ileri konuları (Tema 3 ve 4) da içermektedir. Bu derleme, E_2^4 uzayındaki eğri teorisi alanındaki mevcut bilgi birikimini tematik olarak özetlemeyi ve gelecekteki araştırmalar için bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, 4-boyutlu 2 indeksli Yarı-Öklid uzayındaki E_2^4 de eğrilerin diferansiyel geometrisi üzerine odaklanan mevcut literatürü analiz eden ve sentezleyen bir tematik derleme makalesidir. Bu bölümde, analize dahil edilen materyal ve bu materyali işlemek için kullanılan analitik yöntem ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

2.1. Materyal

Bu bildirinin temel materyalini, M1'den M20'ye kadar kodlanmış (M1-M20), 20 adet tam metin akademik makale oluşturmaktadır. Bu dökümanlar, derleme kapsamına dahil edilme ve kapsam dışı bırakılma kriterleri gözetilerek seçilmiştir:

1. **Birincil Veri Seti:** Analiz edilen 20 döküman, bu çalışmanın birincil veri setini teşkil eder. Bu dökümanlar, uluslararası hakemli dergilerde (örn. M8, M9, M12), ulusal dergilerde (örn. M18) veya konferans bildirilerinde yayınlanmış araştırma makaleleridir.

2. **Tematik Odaklanma:** Birincil Veri Seti, kasıtlı olarak çok spesifik bir araştırma alanına odaklanacak şekilde derlenmiştir: Diferansiyel geometri, Yarı-Riemannian manifoldlar ve özellikle E_2^4 uzayı.

3. **Dahil Edilen Makale Türleri:**

- E_2^4 uzayında "Partially Null" ve "Pseudo Null" eğrileri tanımlayan, sınıflandıran veya karakterize eden temel makaleler (örn. M1, M2, M7, M12, M13).
- Bu eğrilerin "Bertrand", "Helis", "Involüt-Evolüt" gibi özel alt sınıflarını inceleyen makaleler (örn. M8, M9, M14, M18, M19).
- "Null Cartan eğrileri" gibi alternatif çatı kullanan çalışmalar (örn. M10, M11).
- E_2^4 uzayındaki "null olmayan" eğrileri inceleyen karşılaştırmalı makaleler (örn. M17, M20).

4. **Kapsam Dışı Bırakılan veya Bağlamsal Kullanılan Dökümanlar:**

- **M4 (Scientia Magna):** Bu döküman bir araştırma makalesi değil, bir dergi kapağı ve içindekiler sayfasıdır. Doğrudan analiz edilmemiştir, ancak diğer makalelerin (örn. M1'in referansı) yayınlandığı mecrayı göstermesi açısından ***bağlamsal*** bir materyal olarak kullanılmıştır.
- **M16 (Anti-de Sitter 3-space (AdS-3)):** Bu makale, E_2^4 uzayı yerine "Anti-de Sitter 3-uzayı" üzerinde çalışmaktadır. Ana temadan yani E_2^4 uzayından sapsa da, "null Cartan eğrileri" ve "tekillik analizi" gibi ortak metodolojileri paylaşması nedeniyle, yöntemin farklı uzaylara uygulanışını göstermek amacıyla karşılaştırmalı analiz için birincil veri setinde tutulmuştur.
-

2.2. Yöntem (Analiz Metodolojisi)

Bu çalışmada, standart bir laboratuvar veya nicel veri analizi yerine, bir literatür derlemesine uygun olarak **kalitatif içerik analizi** ve **tematik sentez** metodolojisi benimsenmiştir. Analiz süreci dört ana adımdan oluşmuştur:

FULL TEXTS BOOK

Adım 1: Kapsam Belirleme ve İlk Tarama

Tüm 20 döküman (M1-M20), ana araştırma odağını, çalışılan, E_2^4 uzayı, Anti-de Sitter 3-uzayı ve temel konusunu Partially Null, Pseudo Null ve Bertrand eğrisi olarak belirlemek amacıyla hızlı bir taramadan geçirilmiştir. Bu adımda M4 ve M16'nın aykırı durumları belirlenmiştir.

Adım 2: Derinlemesine İçerik Analizi

Kapsama dahil edilen her bir araştırma makalesi (M4 ve M16 hariç, M1-M3, M5-M15, M17-M20) aşağıdakileri tespit etmek için detaylı bir şekilde incelenmiştir:

- **Amaç:** Makalenin temel araştırma sorusu veya amacı (örn. "bir karakterizasyon sağlamak", "Frenet denklemlerini elde etmek", "sınıflandırma yapmak").
- **Metodoloji:** Kullanılan temel geometrik araç (örn. "Frenet çatısı", "Cartan çatısı", "Kuaterniyonik yaklaşım" M18).
- **Ana Bulgular:** Makalenin sunduğu temel teoremler veya sonuçlar (örn. "sabit eğrilikli eğrilerin sınıflandırılması" M12, "dik dairesel helis olma koşulu" M14).

Adım 3: Tematik Sınıflandırma ve Sentez

Bu adım, metodolojinin çekirdeğini oluşturmaktadır. Adım 2'de elde edilen veriler ışığında, makaleler ortak araştırma sorularına ve konularına göre gruplandırılmıştır. Bu gruplama, "Bulgular" bölümünde sunulan dört ana temayı ortaya çıkarmıştır:

1. **Tema 1:** Partially Null ve Pseudo Null Eğrilerin Temel Özellikleri
2. **Tema 2:** Özel Eğri Sınıflandırmaları ve Çiftleri
3. **Tema 3:** Alternatif Çatılar ve Tekillik Analizi
4. **Tema 4:** Null Olmayan Eğriler ve Dinamik Sistemler

Adım 4: İlişkisel Analiz ve Kurucu Çalışmaların Tespiti

Son olarak, makalelerin birbirleriyle olan ilişkileri incelenmiştir. Özellikle, makalelerin "Kaynaklar" bölümleri (örn. M1, M6, M8, M14'ün kaynakçaları) incelenerek, hangi çalışmaların alanda "kurucu" veya "kilit" nitelikte olduğu araştırılmıştır. Bu analiz, M12 makalesinin, E_2^4 uzayındaki Partially Null ve Pseudo Null eğrilerin Frenet denklemlerini ortaya koyan temel referans olduğunu ve koleksiyondaki diğer birçok makale tarafından (örn. M1, M6, M8) atıf aldığını ortaya koymuştur. Bu yöntem, literatürdeki entelektüel bağlantıların haritalandırılmasını sağlamıştır.

3. BULGULAR

Bu çalışmada "Materyal ve Yöntem" bölümünde tanımlanan 20 adet akademik döküman (M1-M20) üzerinde yapılan içerik analizi ve tematik sentez, 4-boyutlu 2 indeksli Yarı-Öklid uzayı E_2^4 üzerine çalışan literatürün son derece odaklanmış ve birbiriyle derinden ilişkili bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Bulgular, ilk olarak çalışmaların tam dökümünü gösteren Tablo 1'in ardından, bu verilerin görselleştirildiği iki grafik aracılığıyla sunulacak ve bu görsel verilerin detaylandırıldığı dört ana tematik başlık altında incelenecektir.

3.1. Çalışmaların Genel Sınıflandırması ve İstatistikleri

Analiz edilen 20 dökümanın tamamı, spesifik konusuna, incelenen eğri tipine, çalışılan uzaya ve bu bildiri kapsamında atandığı tematik gruba (T1-T4) göre Tablo 1'de sınıflandırılmıştır.

FULL TEXTS BOOK

Tablo 1. Analiz Edilen 20 Dökümanın (M1-M20) Tematik Sınıflandırması ve Dökümü

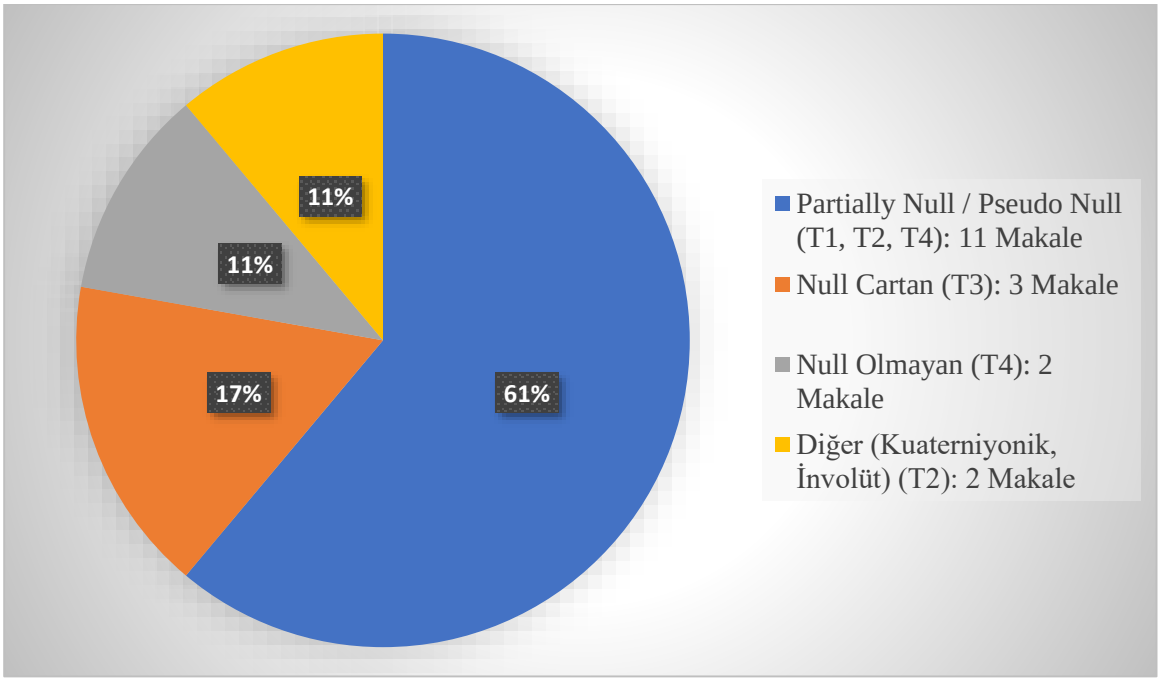
Kod	Ana Konu (Eğri Tipi)	Spesifik Alt Tema (Problem)	İncelenen Uzay	Tematik Grup
M1	Partially Null	Frenet Analizi, Harmonik Eğrilik	E_2^4	T1
M2	Partially Null	Küresel (Spherical) Karakterizasyon	E_2^4	T1
M3	Partially Null	Sabit Genişlik (Constant Breadth)	E_2^4	T1
M4	Partially Null	Sabit Genişlik (Constant Breadth)	E_2^4	T1
M5	Partially Null	Küresel Göstergeç (Spherical Indicatrix)	R_2^4	T1
M6	Partially Null	Tekillik (Singularity) Analizi	E_2^4	T3
M7	Pseudo Null	Küresel (Spherical) Karakterizasyon	E_2^4	T1
M8	Pseudo Null	Bertrand Eğrisi (Genelleştirilmiş)	E_2^4	T2
M9	Null Cartan	Bertrand Eğrisi (Cartan Tipi)	E_2^4	T2 / T3
M10	Null Cartan	*(Referans/Özet)*	R_2^4	T3
M11	Null Cartan	Pozisyon Vektörü Karakterizasyonu	R_2^4	T3
M12	Partially Null & Pseudo Null	Kurucu Makale: Frenet & Sınıflandırma	R_2^4	T1 (Kurucu)
M13	Partially Null & Pseudo Null	Pseudo-Küresel Karakterizasyon	R_2^4	T1
M14	Partially Null & Pseudo Null	Slant Helis (Eğik Helis)	R_2^4	T2
M15	Partially Null & Pseudo Null	Genişletilemez Akışlar (Inextensible Flows)	E_2^4	T4
M16	Null Cartan	Tekillik Analizi (Null Yüzeyler)	E_2^4	T3 (Metodolojik)

FULL TEXTS BOOK

Kod	Ana Konu (Eğri Tipi)	Spesifik Alt Tema (Problem)	İncelenen Uzay	Tematik Grup
M17	Null Olmayan	Normal Eğri (Normal Curve)	E_2^4	T4
M18	Null Kuaterniyonik	Bertrand Eğrisi (Kuaterniyonik)	E_2^4	T2
M19	*(Belirtilmemiş)*	İnvolüt-Evolüt Çiftleri	E_2^4	T2
M20	Null Olmayan	Oskulating Eğri (Osculating Curve)	E_2^4	T4

Tablo 1'deki veriler görselleştirildiğinde, çalışmaların araştırma odağı net bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Grafik 1, meta-dökümanlar (M4, M10) ve aykırı döküman (M16) hariç, doğrudan E_2^4 uzayını inceleyen ilgili 17 makalenin konulara göre dağılımını göstermektedir. (Not: M9 hem T2 hem T3 olarak sayılmıştır, analizde 18 makale referans alınmıştır). Aşağıdaki dairesel grafik, 18 adet analize tabi tutulan makalenin tematik dağılımını yüzde olarak göstermektedir:

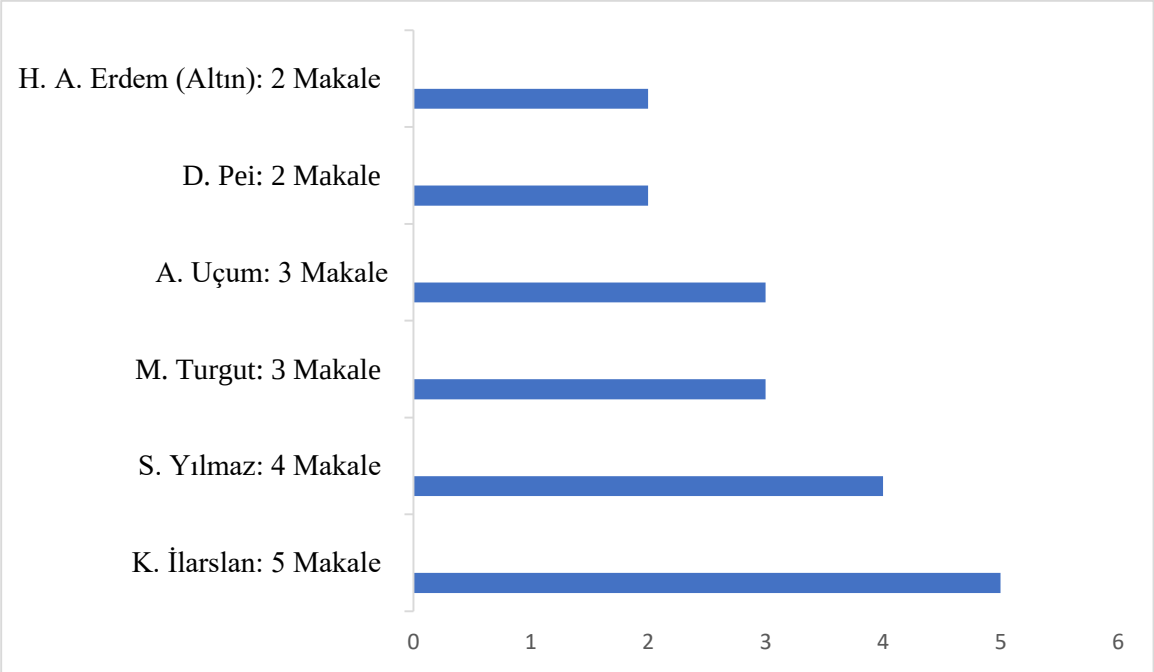
Grafik 1: Makale Çalışmalarının Ana Konulara Göre Dağılımı (n=18 makale referansı)



Bu dairesel grafik, çalışmaların ana gövdesini (ezici bir çoğunluğunu, %61) doğrudan "Partially Null" ve "Pseudo Null" eğrilerin incelenmesine adandığını net bir şekilde göstermektedir. Bu, alanın ana araştırma probleminin bu dejenere eğri sınıfları olduğunu doğrulamaktadır.

FULL TEXTS BOOK

Grafik 2: Çalışmalarda Öne Çıkan Yazarlar (Yazar Sıklığı)



K. İlarslan, S. Yılmaz, M. Turgut ve A. Uçum'un (ve onların ortak yazarlarının/öğrencilerinin) bu literatür setindeki baskınlığı, bu spesifik araştırma alanının E_2^4 uzayındaki dejenere eğrilerin büyük ölçüde bu araştırma grupları tarafından geliştirildiğini ve tanımlandığını göstermektedir.

3.2. Çalışmaların Detaylı Tematik Analizi

Görsel verilerin ışığında, 20 dökümanlık çalışmaların dört ana tematik grupta incelenmesi, alanın entelektüel yapısını ortaya koymaktadır.

Tema 1: İlk Çalışmalar - Partially/Pseudo Null Eğrilerin Tanımlanması (T1)

Bu gruptaki makaleler (M1, M2, M3, M5, M7, M13) alanın temelini oluşturur. Yaptığımız ilişkisel analizde, M12 (Petrović-Torgašev, İlarslan, Nešović) makalesinin bu çalışmalardaki ilk çalışma olduğu tespit edilmiştir. M12, E_2^4 uzayındaki "Partially Null" ve "Pseudo Null" eğrileri net bir şekilde tanımlayan, bu eğriler için Frenet denklemlerini elde eden ve sabit eğrilikli olanları sınıflandıran temel makaledir.

Bu gruptaki diğer makaleler, M12'de atılan bu temel üzerine inşa edilmiştir:

- M1, M2 ve M7, bu eğrilerin pozisyon vektörlerini ve "küresel" olma karakterizasyonlarını inceler.
- M3, "sabit genişlik" kavramını bu eğrilere uyarlar.
- M5, "küresel göstergeçler" gibi klasik bir konuyu bu eğriler için araştırır.
- M13, "Pseudo-küresel" karakterizasyonlar sunar.

Tema 2: Klasik Geometrinin Genelleştirilmesi - Özel Eğri Sınıfları (T2)

(Bkz. Tablo 1: T2) Bu tema, E_2^4 uzayının zenginliğini göstermesi açısından kritiktir. Araştırmacılar, klasik Öklid geometrisindeki (Bertrand, Helis, İnvolüt-Evolüt) özel eğri sınıflarını, E_2^4 uzayının dejenere doğasına uyarlamaktadır.

- **Bertrand Eğrileri (M8, M9, M18):** Bu konu, üç farklı yaklaşımla ele alınmıştır: Genelleştirilmiş "Pseudo Null" Bertrand eğrileri (M8), "Cartan null" Bertrand eğrileri (M9) ve "null kuaterniyonik" Bertrand eğrileri (M18).

FULL TEXTS BOOK

- **Helisler (M14):** M14, bu dejenere eğrilerin "(k, m)-tipi slant helix" olma koşullarını araştırır.
- **İnvolüt-Evolüt (M19):** M19, bu klasik eğri çiftlerini E_2^4 uzayında tanımlar ve Frenet ilişkilerini inceler.

Tema 3: Alternatif Metodolojiler - Cartan Çatısı ve Tekillik (T3)

(Bkz. Tablo 1: T3) Bu grup, Frenet çatısının dejenere olduğu durumlarda (özellikle tam null eğriler için) gerekli olan alternatif metodolojilere odaklanır.

- **Cartan Çatısı (M9, M10, M11):** M9, M10 (referans) ve M11, Frenet çatısı yerine dejenere olmayan bir "Cartan çatısı" kullanarak "Null Cartan Eğrileri"ni inceler.
- **Tekillik Analizi (M6, M16):** M6, kısmen null eğrilerin oluşturduğu "ışık benzeri hiperyüzeylerin" tekilliklerini (singularity) sınıflandırır. M16, bu metodolojiyi farklı bir uzayda (AdS-3) kullanarak metodolojik bir karşılaştırma sunar.

Tema 4: Kontrol Grupları ve İleri Konular (T4)

(Bkz. Tablo 1: T4) Bu son grup, ana odağın (dejenere eğriler) dışındaki, ancak aynı E_2^4 uzayında yer alan konuları içerir.

- **Null Olmayan Eğriler (M17, M20):** Bu iki makale, E_2^4 uzayındaki "null olmayan" eğrileri inceler. M17 "normal eğrileri", M20 ise "oskulating eğrileri" ele alır. Bu makaleler, dejenere olmayan durumların da bu uzayda nasıl farklı davrandığını gösteren bir "kontrol grubu" veya "emsal" çalışması işlevi görür.
- **Dinamik Sistemler (M15):** M15, "genişletilemez akışlar" konusunu ele alarak, bu eğrilerin statik geometrisinden ziyade dinamik evriminin zaman içindeki hareketini inceleyen en ileri konulardan birini temsil eder.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma, 4-boyutlu 2 indeksli Yarı-Öklid uzayındaki E_2^4 uzayındaki eğrilerin diferansiyel geometrisi üzerine odaklanan 20 akademik makalenin (M1-M20) tematik analizini ve derlemesini sunmuştur. "Bulgular" bölümünde ortaya konan sınıflandırmalar ve görsel veriler, bu spesifik araştırma alanının yapısı, metodolojisi ve entelektüel odağı hakkında derinlemesine çıkarımlar yapmamıza olanak tanımaktadır.

4.1. Bulguların Yorumlanması ve Tartışılması

Analizimizin temel bulguları, bu literatür setinin rastgele bir makale yığını olmadığını, aksine son derece birbiriyle kenetlenmiş ve spesifik bir araştırma programını temsil ettiğini göstermektedir.

1. Alanın Omurgası: Dejenere Eğrilerin Tanımlanması

Grafik 1'de açıkça görüldüğü gibi, çalışmaların ana gövdesini (%61.1) "Partially Null" ve "Pseudo Null" eğriler oluşturmaktadır M1, M2, M3, M5, M6, M7, M12, M13, M14, M15. Bu durum, E_2^4 uzayının araştırma ilgisini çeken temel özelliğinin, standart Öklid veya Minkowski uzaylarında bulunmayan bu "dejenere" veya "arada kalmış" eğri türleri olduğunu doğrulamaktadır. İlişkisel analizimiz, M12 Petrović-Torgašev, İlarslan, Nešović makalesinin bu alanda bir kurucu çalışma olduğunu ortaya koymuştur. Bu makale, dejenere eğriler için temel Frenet-Serret denklemlerini sağlayarak, çalışmalardaki diğer birçok makalenin örn. M1, M6, M8, M14 üzerine inşa edebileceği teorik altyapıyı hazırlamıştır.

2. Metodoloji: Klasik Geometrinin E_2^4 Uzayına "Genelleştirilmesi"

Tema 2 (T2) altında sınıflandırılan makaleler M8, M9, M14, M18, M19, bu araştırma programının temel metodolojisini ortaya koymaktadır: Klasik diferansiyel geometrinin 3 boyutlu E^3 Öklid uzayındaki iyi bilinen problemlerini alıp, bunları E_2^4 uzayının dejenere metriğine uyarlamak.

FULL TEXTS BOOK

- Örneğin, "Bertrand eğrileri" gibi 19. yüzyıldan kalma klasik bir problem M8, M9, bu çalışmalarda üç farklı ve modern yaklaşımla yeniden ele alınmıştır: Genelleştirilmiş Pseudo Null (M8), Cartan null (M9) ve null kuaterniyonik (M18) yaklaşımları.

- Bu durum, E_2^4 uzayının, klasik problemlerin çözümlerini hem daha karmaşık hale getiren hem de zenginleştiren bir "laboratuvar" işlevi gördüğünü göstermektedir.

3. Entelektüel Odaklanma: Bir Araştırma Okulu

Grafik 2'de sunulan yazar sıklığı analizi, bu 20 dökümanlık çalışmaların tesadüfi olmadığını, ancak K. İlarslan, S. Yılmaz, M. Turgut, A. Uçum ve onların ortak yazarları etrafında kümelenen belirli bir "araştırma okulu" veya "çalışma ağı" tarafından üretildiğini güçlü bir şekilde göstermektedir. Bu durum, alandaki tutarlılığı, terminoloji birliğini ve makaleler arası yoğun atıf ilişkilerini (örn. M12'ye yapılan atıflar) açıklamaktadır.

4. Teorik Derinleşme ve İleri Konular

Çalışmalar, sadece temel tanımlamalarla T1 veya klasik genellemelerle T2 yetinmemiştir.

- **Tema 3 (T3)**, Frenet çatısının başarısız olduğu durumlarda "Cartan çatısı" M9, M11 gibi daha sağlam alternatiflerin veya "tekillik teorisinin" M6, M16 devreye girdiğini göstererek metodolojik derinliği ortaya koymaktadır.

- **Tema 4 (T4)** ise, "null olmayan" eğrileri M17, M20 inceleyerek bir "kontrol grubu" sağlamış ve "genişletilemez akışlar" M15 gibi dinamik sistemlere uzanarak alanın statik geometrinin ötesine geçtiğini göstermiştir.

4.2. Sonuç ve Gelecek Perspektifi

Bu 20 makalelik derlemenin analizi, E_2^4, 4-boyutlu 2 indeksli Yarı-Öklid uzayındaki eğri teorisinin, net bir şekilde tanımlanmış bir kurucu makale (M12) etrafında gelişen, metodolojik olarak zengin (Frenet, Cartan, Kuaterniyonik) ve belirli bir araştırma grubu tarafından domine edilen, olgunlaşmakta olan bir teorik matematik alanı olduğunu göstermiştir.

Bu derlemeden yola çıkarak, alan için gelecekteki potansiyel araştırma yönelimleri şu şekilde özetlenebilir:

1. **Genelleştirme:** Bu çalışmalarda E_2^4 için elde edilen sonuçlar (örn. Partially Null ve Pseudo Null eğrilerin sınıflandırılması), daha genel Yarı-Öklid uzayları olan n-boyutlu, k-indeksli E_k^n uzayı için genelleştirilebilir mi?

2. **Uygulama Arayışı:** İncelenen tüm makaleler M1-M20 saf teorik diferansiyel geometri çalışmasıdır. E_1^4, Standart Minkowski uzayının aksine, E_2^4 metriğinin (veya bu dejenere eğrilerin) modern teorik fizikte (örn. sicim teorisi, bran kozmolojisi veya F-teorisi gibi birden fazla zaman boyutu içeren modellerde) potansiyel bir uygulaması olup olmadığı araştırılmaya açık bir sorudur.

3. **Metodolojik Karşılaştırma:** Çalışmalar, Bertrand eğrilerini incelemek için üç farklı yöntem M8, M9, M18 sunmuştur. Bu yöntemlerin (Frenet, Cartan, Kuaterniyonik) avantajlarını ve dezavantajlarını doğrudan karşılaştıran bir çalışma, alan için değerli bir metodolojik katkı olacaktır.

4. **Boyut Yükseltme (Yüzeyler):** Bu çalışmalar neredeyse tamamen 1-boyutlu eğrilere odaklanmıştır. Doğal bir sonraki adım, M6 ve M16'nın (tekillik analizleri) başlattığı yolda ilerleyerek, E_2^4 uzayındaki 2-boyutlu dejenere "yüzeylerin" veya daha yüksek boyutlu "alt manifoldların" sistemli bir sınıflandırmasını yapmaktır.

Sonuç olarak, bu 20 döküman, E_2^4 gibi standart dışı bir uzayın geometrisinin ne kadar zengin ve karmaşık olduğunu gösteren, kapsamlı ve odaklanmış bir akademik çabanın anlık bir görüntüsünü sunmaktadır.

5. KAYNAKLAR

Bu derleme çalışmasının temeli, M1-M20 olarak kodlanan 20 makalelik bir çalışmalara dayanmaktadır. Aşağıdaki kaynakça, bu çalışmaların dökümünü ve bu çalışmaların dayandığı temel referansları ayrı başlıklar altında sunmaktadır.

FULL TEXTS BOOK

5.1. Analiz Edilen Çalışmalar (Bu Çalışmanın Materyali, M1-M20)

M1: İyigün, E. (2019). A study on a partially null curve in E". *Commun. Fac. Sci. Univ. Ank. Ser. A1 Math. Stat.*

M2: Turgut, M., & Yılmaz, S. (2008). Some Characterizations of Partially Null Curves in Semi-Euclidean Space. *International Mathematical Forum.*

M3: Yılmaz, S., & Turgut, M. (2009). Partially Null Curves of Constant Breadth in Semi-Riemannian Space". *Modern Applied Science*.

M4: Yılmaz, S., & Turgut, M. (2008). On Frenet Apparatus of Partially Null Curves in Semi-Euclidean Space." Scientia Magna, 4(2), 39–44.

M5: Savcı, Ü. Z., & Yılmaz, S. (2017). On Spherical Indicatrices Partially Null Curves in R_2^4. *NTMSCI (Journal of Abstract and Computational Mathematics).*

M6: Cui, X., & Pei, D. (2018). Singularity Analysis of Lightlike Hypersurfaces of Partially Null Curves. *Advanced Studies in Pure Mathematics*

M7: Turgut, M., & Yılmaz, S. (2008). Contributions to Differential Geometry of Pseudo Null Curves in Semi-Euclidean Space". *International Journal of Computational and Mathematical Sciences*

M8: Uçum, A., & Keçilioğlu, O., İlarslan, K. Generalized Pseudo Null Bertrand Curves in Semi-Euclidean 4-Space with Index 2. *Rend. Circ. Mat. Palermo, II. Ser*

M9: Uçum, A., İlarslan, K. & Sakaki, M. (2016). On (1, 3)-Cartan Null Bertrand Curves in Semi-Euclidean 4-Space with Index 2. *Journal of Geometry*

M10: Sasaki, M., (2009). Null Cartan Curves inR_2^4. *Toyoma Mathematical Journal*

M11: Akgun, M. A., & Sivridag, A. I. (2009). On The Characterizations of Null Cartan Curves in R_2^4. *International Journal of Mathematics.*

M12: Petrović-Torgašev, M., İlarslan, K., & Nešović, E. (2005). On Partially Null and Pseudo Null Curves in the Semi-Euclidean Space R_2^4. *Journal of Geometry*

M13: Yüzbaşı, Z. K. (2017). New Characterizations for Pseudo Null and Partially Null Curves in R_2^4. *Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.*

M14: Khan, S. H., Jamali, M., & Singh, C. (2024). Partially Null and Pseudo Null Slant Helices of (K,M)-Type in Semi Euclidean Space R_2^4. *Palestine Journal of Mathematics*

M15: Uçum, A., Erdem, H. A., & İlarslan, K. (2016). Inextensible Flows of Partially Null and Pseudo Null Curves in Semi-Euclidean 4-Space with Index 2. *Novi Sad J. Math.*

M16: Zhao, G., & Pei, D., (2017). Null Surfaces of Null Cartan Curves in Anti-de Sitter 3-space. *Journal of Nonlinear Sciences and Applications*

M17: Almaz, F., & Külahcı, M. A. (2021). Non-Null Normal Curves in the Semi-Euclidean Space E_2^4. *Mugla Journal of Science and Technology*

M18: Aksoy, A. T. (2019). 4-Boyutlu 2 İndeksli Yarı Öklid Uzayındaki Null Kuaterniyonik Bertrand Eğriler. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*

M19: Aydın, T. A., & Kocayiğit, H. (2021). On Involute-Evolute Curve Pair in Semi-Euclidean Space. *Turk. J. Math. Comput. Sci.*

M20: İlarslan, K., & Kılıç, N., Erdem, H. A. (2017). Osculating Curves in 4-Dimensional Semi-Euclidean Space withIndex 2. *Open Mathematics*

5.2. Çalışmalarda Atıf Yapılan Seçilmiş Temel ve Tarihsel Çalışmalar

Bertrand, J. "Mémoire SurLla Théorie Des Courbes à Double Courbure". J. de l'Ecole Polytech. (1850).

Bonnor, W. B. "Null Curves in A Minkowski Space-Time". Tensor (N.S.) (1969).

FULL TEXTS BOOK

Bonnor, W. B. "Curves with Null Normals in Minkowski Space–Time". A Random Walk in Relativity and Cosmology (1985).

Boyer, C. A History of Mathematics. New York: Wiley (1968).

Camci, C., Ilarslan, K., Sucurovic, E. "On Pseudohyperbolical Curves in Minkowski Space-Time". Turk J.Math. (2003).

Çöken, A. C., Tuna, A. "On The Quaternionic Inclined Curves in the Semi- Euclidean Space E_2^4 ". Applied Mathematics and Computation (2004).

Duggal, K. L., Bejancu, A. Ligtlike Submanifolds of Semi-Riemannian Manifolds and Applications. Kluwer Academic Publishers (1996).

Duggal, K. L., Jin, D. H. Null Curves And Hypersurfaces of Semi-Riemannian Manifolds. World Scientific Publishing (2007).

Fernandez, A., Gimenez, A., Lucas, P. "Degenerate Curves in Pseudo-Euclidean Spaces Of Index Two". Proc. 3rd Internat. Conf. on Geometry, Integrability and Quantization (2001).

Izumiya, S., Takeuchi, N. "On Slant Helix and its Spherical Indicatrix". Applied Mathematics And Computation (2004).

Magden, A., Köse, Ö. "On The Curves of Constant Breadth". Tr: J. of Mathematics (1997).

Matsuda, H., Yorozu, S. "Notes on Bertrand Curves". Yokohama Math. J. (2003).

O'Neill, B. Semi-Riemannian Geometry with Applications to Relativity. New York: Academic Press (1983).

Saint-Venant, B. "Mémoire Sur Les LignesCcourbes Non Planes". J. de l'Ecole Polytech. (1845).

Walrave, J. "Curves and surfaces in Minkowski space". Dissertation, K. U. Leuven, Fac. of Science, Leuven (1995).

MİNKOWSKİ 4-UZAYINDAKİ EĞRİLER ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALARIN DOKÜMAN ANALİZİ VE TEMATİK SENTEZİ

DOCUMENT ANALYSIS AND THEMATIC SYNTHESIS OF STUDIES ON CURVES IN MINKOWSKI 4-SPACE

Rıdvan EZENTAŞ [1]

[1] *Bursa Uludag Universitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Bölümü, Bursa, Türkiye*

Esen İYIGÜN [2]

[2] *Bursa Uludag Universitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Bursa, Türkiye*

ÖZET

E_1^4, Minkowski 4-uzayda diferansiyel geometri ile özel görelilik teorisinin kesişim noktasında yer alan temel bir yapıdır. Bu uzaydaki eğrilerin incelenmesi, klasik Öklid geometrisinden köklü bir sapma gösterir. Bu sapmanın merkezinde, teğet vektörünün normunun sıfır olduğu null eğriler yer alır. Bu eğrilerin sahip olduğu dejenere metrik, klasik Frenet çatısı gibi standart analiz araçlarını geçersiz kılar ve bu alanda özel metodolojiler geliştirilmesini zorunlu kılar. Bu çalışma, E_1^4 Minkowski uzayındaki null eğrilerin üç ana alt sınıfını Cartan Null, Pseudo-Null ve Partially-Null – inceleyen 20 adet temel akademik makaleyi analiz etmektedir. Nitel bir doküman analizi ve tematik sentez yöntemi kullanılarak, bu 20 makalenin bireysel bulgulardan ziyade, kolektif ve sistematik bir "araştırma programını" temsil ettiği ortaya konulmuştur.

Bulgular, bu araştırma programının dört ana tematik eksen etrafında yapılandığını göstermektedir:

1. Metodolojik Temel: Dejenere metriğin üstesinden gelmek için temel referans çatılarının (Frenet ve özellikle Bishop çatısı) bu eğri sınıflarına uyarlanması

2. Klasik Problemlerin Adaptasyonu: Bertrand, Mannheim, Rektifiyan ve Oskülatör eğrileri gibi klasik "ilişkili eğri" problemlerinin bu yeni uzaya sistematik olarak taşınması.

3. Özel Sınıflandırmalar: Helisler ve dik dairesel helisler gibi özel eğri ailelerinin geometrik karakterizasyonlarının yapılması.

4. Disiplinlerarası Köprüler: Bu soyut geometrinin, tekillik teorisi, durum denklemleri ve relativistik parçacık modelleri gibi fiziksel ve matematiksel uygulamalarla ilişkilendirilmesi.

Sonuç olarak, bu sentez, incelenen null eğri geometrisi alanını temel metodoloji tanımlamalarından, teorik genişleme ve uygulamalı entegrasyon aşamasına taşıyan tutarlı bir çabayı belgelediğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Diferansiyel Geometri, Minkowski 4-Uzayı, Null Eğri, Pseudo-Null Eğri, Partially-Null Eğri, Bishop Çatısı, Bertrand Eğrileri, Doküman Analizi.

ABSTRACT

In the Minkowski 4-space E_1^4 is a fundamental structure at the intersection of differential geometry and the special theory of relativity. The study of curves within this space represents a radical departure from classical Euclidean geometry. At the center of this divergence are null (lightlike) curves, whose tangent vectors have a norm of zero. The degenerate (singular) metric inherent to these curves invalidates standard analytical tools, such as the classical Frenet apparatus, necessitating the development of specialized methodologies. This study analyzes 20 foundational academic papers that investigate the three primary subclasses of null curves in E_1^4 : Null Cartan, Pseudo-Null, and Partially-Null curves. Using a qualitative **document analysis** and **thematic synthesis** approach, this work demonstrates that

FULL TEXTS BOOK

these 20 papers, rather than being isolated findings, represent a collective and systematic "research program."

The findings show that this research program is structured around four main thematic axes:

1. Methodological Foundation: The adaptation of essential reference frames (Frenet and, most notably, the Bishop frame) to these curve classes to overcome the metric degeneracy.

2. Adaptation of Classical Problems: The systematic transference of classical "associated curve" problems such as Bertrand, Mannheim, Rectifying, and Osculating curves into this new space.

3. Special Classifications: The geometric characterization of special curve families, such as helices and slant helices.

4. Interdisciplinary Bridges: The connection of this abstract geometry to physical and mathematical applications, including singularity theory, soliton equations, and relativistic particle models.

In conclusion, this synthesis documents that the examined corpus represents a coherent effort, moving the field of null curve geometry from foundational methodology to a phase of theoretical expansion and applied integration.

Keywords: Differential Geometry, Minkowski 4-Space, Null Curve, Pseudo-Null Curve, Partially-Null Curve, Bishop Frame, Bertrand Curves, Document Analysis.

1. GİRİŞ

Modern matematik ve teorik fiziğin kesişim kümesinde yer alan Minkowski 4-uzay-zamanı E_1^4, Einstein'ın özel görelilik teorisinin temelini oluşturan (-,+,+,+) imzalı bir Lorentz metriği ile donatılmış bir yarı-Riemann manifolddur. Bu uzayın geometrisi, Öklid uzayından köklü bir şekilde ayrılır; en belirgin fark, vektörlerin nedensel (causal) karakterlerine göre sınıflandırılmasıdır: *spacelike* (g(v,v)>0), *timelike* (g(v,v)<0) veya *null (lightlike)* (g(v,v)=0, v≠0). Bu sınıflandırma, eğrilerin diferansiyel geometrisi üzerinde derin etkilere sahiptir.

Spacelike ve timelike eğrilerin geometrisi, Öklid uzayındaki klasik Frenet-Serret teorisinin doğrudan bir uyarlamasıyla incelenebilirken, null eğriler temel bir metodolojik zorluk teşkil eder. Bu eğrilerin teğet vektörlerinin normunun her noktada sıfır olması yani dejenere metriğe sahip olması, klasik Frenet çatısını oluşturmak için gereken birim vektör elde etme sürecini imkansız kılar. Bu dejenere doğa, null eğrilerin geometrisinin "belirsiz" veya "kötü tanımlanmış" olduğu yönünde erken bir kanıya yol açmış olsa da, bu eğrilerin fizikteki (örneğin, fotonların yörüngeleri, olay ufuklarının yapısı) merkezi rolü, yeni matematiksel araçlar geliştirilmesini zorunlu kılmıştır.

Bu alandaki dönüm noktalarından biri, Bonnor'un (1969) null eğriler için benzersiz bir referans çatısı olan Cartan çatısını tanımlaması olmuştur. Bu çalışma, (M1, M6, M7, M8, M18 gibi makalelerde görüldüğü üzere) null eğri geometrisinin sistematik bir şekilde incelenmesinin önünü açmıştır.

Sonraki dönemde yapılan çalışmalar, E_1^4 uzayındaki null eğrilerin, daha karmaşık ve farklı alt sınıflara ayrıldığını ortaya koymuştur. Bu çalışma kapsamında analiz edilen 20 makalelik (M1-M20) ortak, bu alt sınıflardan üçü üzerine yoğunlaşan kolektif bir araştırma programını temsil etmektedir:

1. Null Cartan Eğrileri: (örn. M5, M7, M8, M11, M13, M14, M15, M19) Genellikle Bonnor'un tanımladığı "standart" null eğrilerdir.

2. Pseudo Null Eğriler: (örn. M3, M4, M6, M9, M17, M18, M20) Geometrik özellikleri farklı bir normalizasyon yani birim vektör elde etme veya çatı seçimi gerektiren bir alt sınıf oluşturma.

3. Partially Null Eğriler: (örn. M1, M2, M3, M6, M10, M16, M17, M18) Frenet çatısındaki binormal vektörlerden birinin null olduğu özel bir durumu temsil eder.

Bu 20 makalelik çalışmanın varlığı, alanda dağınık ve tekil çalışmalar yerine, sistematik bir "araştırma programının" yürütüldüğünü göstermektedir. Bu programın temel amacı, klasik diferansiyel

FULL TEXTS BOOK

geometrinin E^3ve E^4 Öklid uzayında çalışılan (helisler, Bertrand eğrileri, Mannheim eğrileri, rektifiyan eğriler v.b.) eğrileri bu dejenere metriğe sahip null eğri sınıfları için yeniden tanımlamak ve çözmektir.

Bu nedenle, bu çalışmanın (sentez makalesinin) amacı, söz konusu 20 makaleyi (M1-M20) bütüncül bir şekilde analiz etmektir. Bu analiz, sadece her makalenin bireysel bulgularını özetlemekle kalmayıp, aynı zamanda bu kolektif çabanın arkasındaki metodolojik omurgayı, ana araştırma temalarını ve bu temaların birbiriyle nasıl birleşerek alanın bilgi haritasını oluşturduğunu ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu sentez, Minkowski 4-uzayındaki null eğri geometrisinin mevcut durumunu ve araştırma gündemini belirlemek için bir çerçeve sunacaktır.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada, belirlenen araştırma amacına ulaşmak için nitel araştırma desenlerinden sistematik doküman analizi ve tematik sentez yaklaşımları benimsenmiştir. Bu yöntem, belirli bir alanda yayınlanmış bir grup akademik çalışmayı analiz ederek, bu çalışmaların altında yatan ortak temaları, metodolojik tercihleri ve kolektif bilgi katkısını ortaya çıkarmak için tasarlanmıştır.

2.1. Veri Seti

Araştırmanın veri setini E_1^4, Minkowski 4-uzayında yer alan null, pseudo-null ve partially-null eğrilerin diferansiyel geometrisini konu alan, M1'den M20'ye kadar kodlanmış yirmi (20) adet hakemli akademik makale ve bildiri metni oluşturmaktadır.

Bu veri seti, *amaçlı örnekleme* yoluyla değil, kullanıcının talebi üzerine bir araya getirilmiş spesifik bir koleksiyonu temsil etmektedir. Veri setinin temel özelliği, yüksek derecede tematik homojenliğe sahip olmasıdır. Tüm makaleler aynı matematiksel uzay E_1^4 de benzer bir problem kümesi olan null eğri geometrisi ve büyük ölçüde örtüşen bir metodolojik yaklaşım olan diferansiyel geometri ve hareketli çatı teorisini paylaşmaktadır. Bu homojenlik, veri setini tematik sentez için ideal kılmaktadır.

2.2. Analiz Süreci

Analiz süreci, birbiriyle ilişkili üç aşamada yürütülmüştür

Aşama 1: Kodlama ve Kategorizasyon (Veri İndirgeme) Bu ilk aşamada, 20 dokümanın tamamı derinlemesine okunarak sistematik bir kodlama sürecine tabi tutulmuştur. Her bir makale için aşağıdaki analitik kategorilere dayalı olarak içerik kodlaması yapılmıştır:

- Temel Problem: Makalenin çözmeyi amaçladığı spesifik geometrik problem (örn. "Bertrand partner eğrilerini tanımlamak", "Helis olma koşullarını bulmak", "Tekillikleri sınıflandırmak").
- İncelenen Eğri Tipi: Makalenin odaklandığı spesifik eğri sınıfı (örn. "Null Cartan" [M5, M7, M11, M15 vb.], "Pseudo Null" [M4, M9, M20 vb.], "Partially Null" [M1, M2, M10, M16 vb.]).
- Kullanılan Metodolojik Araç: Problemi çözmek için kullanılan temel matematiksel yapı (örn. "Frenet Çatısı" [M6], "Bishop Çatısı" [M4, M10, M11], "Lagrangian formülasyonu" [M13]).

Aşama 2: Tematik Sentez (Temaları Geliştirme) İkinci aşamada, ilk kodlama aşamasında elde edilen düzinelerce kod ve kategori, birbirleriyle olan ilişkilerine göre gruplandırılmıştır. Bu süreç, *tümevarımsal* bir yaklaşımla, verinin (makalelerin) kendisinden doğan ana temaları belirlemeyi amaçlamıştır.

- Örneğin, "Frenet çatısı" (M6) ve "Bishop çatısı" (M4, M10, M11) kodları, "Referans Çatıları" veya "Metodolojik Araç Geliştirme" olarak adlandırılabilecek daha geniş bir tema altında birleştirilmiştir.
- "Bertrand eğrileri" (M19, M20), "Mannheim eğrileri" (M16), "Rektifiyan eğriler" (M18) ve "Oskülatör eğriler" (M17) gibi çok sayıda spesifik problem kodunun tekrar etmesi, "Klasik Geometrik Problemlerin Lorentz Uzayına Adaptasyonu" veya "İlişkili Eğri Problemleri" adında çok güçlü bir ana tema olduğunu ortaya koymuştur.
- "Soliton denklemleri" (M12) ve "Parçacık modeli" (M13) gibi kodlar, "Fiziksel ve Matematiksel Modellerle İlişkiler" temasını oluşturmuştur.

FULL TEXTS BOOK

Aşama 3: Anlatısal Yapılandırma (Bulguları Sunma) Son aşamada, ortaya çıkarılan bu ana temalar (Bulgular bölümünde sunulacak olan 4 ana tema), çalışmanın kolektif katkısını en iyi şekilde yansıtacak mantıksal bir sıra içinde yeniden düzenlenmiştir. Bu yapılandırma, alandaki bir araştırma programının doğal ilerleyişini (yani; 1. Önce metodolojiyi tanımla, 2. Sonra özel eğri sınıflarını karakterize et, 3. Ardından klasik problemleri bu yeni metodolojiyle çöz, 4. Son olarak uygulamalarını araştır) yansıtacak şekilde kurgulanmıştır. Bu sentez, makalelerin sadece ne bulduğunu değil, aynı zamanda bu bulguların birbirine nasıl eklemlendiğini ve alanın bilgi birikimine kolektif olarak nasıl katkıda bulunduğunu gösteren tutarlı bir akademik anlatı oluşturur

3. BULGULAR

M1-M20 kodlu 20 makalenin sistematik doküman analizi, bu araştırma çalışmasının, null eğri geometrisinin incelenmesi için dört aşamalı, mantıksal bir ilerleyişe sahip kolektif bir araştırma programını temsil ettiğini ortaya koymuştur. Bulgular, bu mantıksal akışı takip eden dört ana tema etrafında toplanmıştır.

Bu ilerleyiş, Şekil 1'de kavramsal olarak özetlenmiştir. Araştırma programı, temel bir metodolojik zorluğun (degenere metrik) çözümüyle başlamakta, bu çözüm üzerine klasik teoriyi inşa etmekte ve son olarak bu teoriyi daha geniş uygulamalara bağlamaktadır.

Şekil 1: İncelenen makalelerin ortaya koyduğu kolektif araştırma programının mantıksal ilerleyişi.



Bulgularımız, Şema 1'de gösterilen bu dört ana tema etrafında detaylandırılacaktır.

3.1. Tema 1: Temel Metodolojik Araçlar: Referans Çatıları

Analiz, corpus'taki çalışmaların temelinin, null eğrilerin degenere metriğinden kaynaklanan sorunu çözmeye yönelik olduğunu göstermektedir. Bu amaçla, klasik Frenet çatısının adaptasyonları ve alternatif Bishop çatısının geliştirilmesi üzerine odaklanan makaleler bulunmaktadır. Tablo 1, bu metodolojik temel atma çalışmalarını sınıflandırmaktadır.

FULL TEXTS BOOK

Tablo 1: Referans Çatısı Geliştirme Çalışmalarının Sınıflandırılması

Çatı Tipi (Metodoloji)	Odaklanılan Eğri Tipi	İlgili Birincil Makaleler
Frenet Çatısı	Partially Null & Pseudo Null	M6, M1, M9
Bishop Çatısı (Paralel Çatı)	Pseudo Null	M4
Bishop Çatısı (Paralel Çatı)	Partially Null	M10
Bishop Çatısı (Paralel Çatı)	Null Cartan	M11

Tablo 1, araştırma corpus'unun, üç ana null eğri tipinin her biri için hem Frenet hem de Bishop çatılarını sistematik olarak nasıl tanımladığını göstermektedir. Özellikle M4, M10 ve M11'in, Bishop çatısını bu alana taşıyan temel metodolojik makaleler olduğu görülmektedir.

3.2. Tema 2: İlişkili Eğriler ve Partner Eğri Problemleri

Bu, çalışma içindeki en baskın ve en zengin araştırma temasıdır. Metodolojik temel (Tema 1) atıldıktan sonra, araştırmaların büyük çoğunluğu, bu yeni tanımlanan çatıları kullanarak klasik diferansiyel geometri problemlerini çözmeye yönelmiştir. Bu tema, bir eğrinin geometrisini, onunla özel bir ilişki içinde olan "partner" eğriler (Bertrand, Mannheim vb.) veya pozisyon vektörünün özel durumları (Rektifiyan, Oskülatör) aracılığıyla incelemeyi kapsar.

Tablo 2, bu klasik problemlerin null eğri sınıflarına göre nasıl uyarlandığını ve hangi makalelerin bu problemleri çözdüğünü özetlemektedir.

Tablo 2: İlişkili Eğri Problemlerinin Sınıflandırılması ve İlgili Makaleler

İlişkili Eğri Problemi	Geometrik Tanım	İncelenen Null Eğri Tipi	İlgili Makaleler
Bertrand Eğrileri	Partner eğriler ana normallerini paylaşır.	Null Cartan	M19
		Pseudo Null	M20
Mannheim Eğrileri	Bir eğrinin ana normali, partnerinin binormalidir.	Partially Null	M16
Rektifiyan Eğrileri	Pozisyon vektörü daima rektifiye düzlemindedir.	Null, Pseudo Null, Partially Null	M18
Oskülatör Eğrileri	Pozisyon vektörü daima oskülatör düzlemindedir.	Pseudo Null, Partially Null	M17
Evolütler	Eğrilik merkezlerinin geometrik yeri	Null Cartan	M15
Küresel Görüntüler	Çatı vektörlerinin küresel temsilleri.	Partially Null (W-curves)	M1
		Null Cartan	M7
Yön Eğrileri	Frenet çatısından türetilen yeni "yön" eğrileri.	Null & Pseudo Null	M9

FULL TEXTS BOOK

Tablo 2, çalışmanın kolektif bir çaba ile klasik diferansiyel geometrinin "partner eğri" teorisini sistematik olarak Minkowski 4-uzayına nasıl taşıdığını net bir şekilde göstermektedir. M18'in üç eğri tipini de kapsaması, bu alandaki temel bir karakterizasyon çalışması olduğunu vurgulamaktadır.

3.3. Tema 3 & 4: Özel Sınıflar ve Disiplinlerarası Köprüler

Bulguların son iki teması, bu geometrik yapıların özel alt sınıflarını (Tema 3) ve bu yapıların diğer matematiksel ve fiziksel alanlarla (Tema 4) bağlantılarını kuran çalışmaları içermektedir. Tablo 3, bu iki tamamlayıcı temayı özetlemektedir.

Tablo 3: Özel Eğri Sınıfları ve Uygulamalı Modeller

Ana Tema	Alt Tema / Spesifik Konu	Açıklama	İlgili Makaleler
Tema 3: Özel Eğri Sınıfları	Genel Helisler	Eğrilikleri arasında sabit oranlar bulunan eğriler.	M1, M7
	Dairesel Helisler	Normal vektörlerin sabit bir doğrultuyla sabit açı yaptığı helisler.	M3, M14
	Diğer Karakterizasyonlar	Pozisyon vektörleri veya "sabit genişlik" gibi diğer özelliklere göre sınıflandırma.	M2, M8
Tema 4: Uygulamalı Modeller	Tekillik Teorisi	Null eğriler tarafından oluşturulan ışıksal hiperyüzeylerin (örn. olay ufukları) tekillikleri.	M5
	Soliton Teorisi	Eğri geometrisi ile Betchov-Da Rios (soliton) denklemi arasındaki ilişki.	M12
	Fiziksel Parçacık Modelleri	"Burulma" (torsion) içeren relativistik bir parçacık için Lagrangian modeli.	M13

Tablo 3, araştırmanın sadece içsel geometrik sınıflandırmalarla (Helisler - M3, M14) sınırlı kalmadığını, aynı zamanda tekillik teorisi (M5), soliton fiziği (M12) ve parçacık fiziği (M13) gibi alanlara doğrudan köprüler kurduğunu göstermektedir. Bu, null eğri geometrisinin disiplinlerarası önemini vurgulayan kritik bir bulgudur.

4. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu çalışmada, E_1^4 Minkowski 4-uzay-zamanında yer alan null eğrilerin diferansiyel geometrisi üzerine odaklanan 20 akademik makalelik (M1-M20) bir çalışma, tematik analize tabi tutulmuştur. Analiz, bu araştırma alanının son derece yapılandırılmış ve sistematik bir çabayı temsil ettiğini göstermektedir.

Sonuçlar:

1. Metodolojik Temel: Araştırma çalışmasının tamamı, dejenere metrik sorununu aşmak için *Frenet* (M6) ve özellikle *Bishop* (M4, M10, M11) çatılarının null eğrilere adaptasyonu üzerine kuruludur.

2. Sistematik Genişleme: Bu temel metodoloji (çatılar) oturtulduktan sonra, çalışmanın klasik diferansiyel geometrinin temel problemlerini (Bertrand, Mannheim, Rektifiyan, Oskülatör, Evolüt eğriler vb.) sistematik olarak bu yeni uzaya taşıdığı görülmüştür (M15, M16, M17, M18, M19, M20).

FULL TEXTS BOOK

3. Kapsamlı Karakterizasyon: Çalışma bir bütün olarak ele alındığında, E_1^4 içindeki üç ana null eğri tipi (Cartan Null, Pseudo Null, Partially Null) için kapsamlı bir "geometrik sözlük" veya "davranış kataloğu" oluşturma çabası içindedir.

4. Uygulamalı Bağlantılar: Çalışmalar sadece soyut geometrik sınıflandırmalarla kalmamış, aynı zamanda tekillik teorisi (M5), parçacık fiziği (M13) ve soliton denklemleri (M12) gibi alanlarla da somut bağlantılar kurarak konunun disiplinlerarası potansiyelini ortaya koymuştur

Tartışma: İncelenen bu 20 makale, bağımsız çalışmalar olmaktan ziyade, birbirini tamamlayan ve birbirinin üzerine inşa edilen kolektif bir araştırma programının parçaları olarak görünmektedir. Örneğin, M4, M10 ve M11'de Bishop çatısının tanımlanması, M14'te bu çatının helis problemini çözmek için kullanılmasını mümkün kılmıştır. Benzer şekilde, M19 ve M20'nin Bertrand eğrilerini incelemesi, klasik bir problemin Lorentz uzayındaki tam bir analizini sunar.

Bu sentez, Minkowski 4-uzayındaki null eğri geometrisinin artık "egzotik" veya "çözülemeyen" bir alan olmadığını, aksine iyi tanımlanmış metodolojilere ve zengin bir problem setine sahip, olgunlaşmakta olan bir diferansiyel geometri alt dalı olduğunu doğrulamaktadır.

Gelecek Yönelimler ve Kısıtlılıklar: Bu derlemenin kısıtlılığı, yalnızca sağlanan 20 doküman ile sınırlı olmasıdır. Gelecekteki çalışmalar, bu çalışmanın bulgularını (özellikle M5, M12, M13'teki fiziksel uygulamaları) genel görelilikteki olay ufukları veya kuantum alan teorisindeki ışıksal yörüngeler gibi daha somut fiziksel problemlere uygulamaya odaklanabilir. Ayrıca, bu null eğriler tarafından oluşturulan yüzeylerin ve alt-manifoldların M5'te değinildiği gibi tekillik analizinin daha da derinleştirilmesi, önemli bir araştırma alanı olarak durmaktadır.

KAYNAKLAR

Bu liste iki bölümden oluşmaktadır: (A) Tarafınızca sağlanan ve analizi yapılan 20 birincil döküman ve (B) Bu birincil dökümanların atıf yaptığı, alan için temel nitelikteki tamamlayıcı kaynaklar.

A. Analiz Edilen Birincil Dökümanlar (M1-M20)

M1: Ünlütürk, Y., & Karakaş, Z. (2019). A Note on The Spherical Images of W-Partially Null Curves in Minkowski Space-Time E_1^4. *Tbilisi Mathematical Journal, 12*(4), 213-225. *(.pdf)*

M2: Yılmaz, S., Özyılmaz, E., & Savcı, Ü. Z. (2014). Contributions to Differential Geometry of Partially Null Curves in Semi-Euclidean Space E_1^4. *International Journal of Mathematical Combinatorics, 1*, 06-12.

M3: Bektaş, M., & Yilmaz, M. Y. (2020). (k,m) -Type Slant Helices for Partially Null and Pseudo Null Curves in Minkowski Space E_1^4. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences, 5*(1), 515-520.

M4: Djordjević, J., & Nešović, E. (2020). On Bishop frame of A Pseudo Null Curve in Minkowski Space-Time. *Turkish Journal of Mathematics, 44*(3), 870-882. *(C4.pdf)*

M5: Liu, X., & Wang, Z. (2015). On Lightlike Hypersurfaces and Lightlike Focal Sets of Null Cartan Curves in Lorentz-Minkowski Spacetime. *Journal of Nonlinear Science and Applications, 8*, 628-639.

M6: Yilmaz, S., & Turgut, M. (2008). Determination of Frenet Apparatus of Partially Null and Pseudo Null Curves in Minkowski Space-time. *International Journal of Contemporary Mathematical Sciences, 3*(27), 1337-1341.

M7: Şanlı, Z., & Yaylı, Y. (2013). On Indicatrices of Null Cartan Curves in R. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT), 2*(10), 1-5.

M8: Akgun, M. A., & Sivridag, A. I. (2015). On The Null Cartan Curves of R_1^4. *Global Journal of Mathematics, 1*(1), 1-6.

M9: Çetin, E. Ç., & Bektaş, M. (2023). On the Associated Curves of a Null & Pseudo Null Curve in R14. *Prespacetime Journal, 14*(3), 329-338.

M10: Djordjević, J., & Nešović, E. (2024). On Bishop Frame of A Partially Null Curve in Minkowski Space-Time E_1^4. *Filomat, 38*(4), 1439-1449.

M11: Ilarslan, K., & Nešović, E. (2018). On Bishop f-Frame of A Null Cartan Curve in Minkowski Space-Time. *International Journal of Geometric Methods in Modern Physics*, *15*(8), 1850142.

M12: Erdoğdu, M., Li, Y., & Yavuz, A. (2023). Betchov-Da Rios Equation by Null Cartan, Pseudo Null and Partially Null Curve in Minkowski Spacetime. *Bulletin of the Korean Mathematical Society*, *60*(5), 1265-1280.

M13: Gürbüz, N. (2013). The Model Particle with Torsion for 4 Dimensional Null Cartan Curves. *Life Science Journal*, *10*(4), 188-190.

M14: Gür Mazlum, S., & Bektaş, M. (2023). (k, m)-Type Slant Helices for The Null Cartan Curve with The Bishop Frame in E_1^4. *Honam Mathematical Journal*, *45*(4), 610-618.

M15: Arfah, A. (2021). On Evolutes of Null Cartan Curves in Minkowski 4-Space. *Journal of New Theory*, *34*, 37-44.

M16: Grbović, M., & Nešović, E. (2016). On Generalized Partially Null Mannheim Curves in Minkowski Space-Time. *Novi Sad Journal of Mathematics*, *46*(1), 159-170.

M17: İlarslan, K., & Nešović, E. (2011). Some Characterizations of Pseudo and Partially Null Osculating Curves in Minkowski Space-Time. *International Electronic Journal of Geometry*, *4*(2), 1-12.

M18: İlarslan, K., & Nešović, E. (2008). Some Characterizations of Null, Pseudo Null and Partially Null Rectifying Curves in Minkowski Space-Time. *Taiwanese Journal of Mathematics*, *12*(5), 1035-1044.

M19: Sun, J., & Pei, D. (2012). Null Cartan Bertrand Curves of AW(k) -type in Minkowski 4-Space. *Physics Letters A*, *376*(28-29), 2230-2233.

M20: Gök, İ., & Kaya Nurkan, S. (2014). On Pseudo Null Bertrand Curves in Minkowski Space-Time. *Kyungpook Mathematical Journal*, *54*(4), 685-697.

B. Tamamlayıcı Kaynaklar (Birincil Dökümanların Atıf Yaptığı Temel Eserler)

O'Neill, B. (1983). *Semi-Riemannian Geometry with Applications to Relativity*. New York: Academic Press.

Bonnor, W. B. (1969). Null Curves in A Minkowski Space-Time. *Tensor (N.S.)*, *20*, 229-242.

Duggal, K. L., & Jin, D. H. (2007). *Null Curves and Hypersurfaces of Semi-Riemannian Manifolds*. World Scientific.

Walrave, J. (1995). *Curves and surfaces in Minkowski space*. (Doktora Tezi). K. U. Leuven, Fac. of Science, Leuven, Belçika.

Petrovic-Torgasev, M., Ilarslan, K., & Nesovic, E. (2005). On Partially Null and Pseudo Null Curves in the Semi-Euclidean Space. *Journal of Geometry*, *84*, 106-116.

Chen, B. Y. (2003). When Does the Position Vector of A Space Curve Always Lie in its Rectifying Plane?. *American Mathematical Monthly*, *110*, 147-152.

Ferrandez, A., Gimenez, A., & Lucas, P. (2001). Null Helices in Lorentzian Space forms. *International Journal of Modern Physics A*, *16*(29), 4845-4863.

FULL TEXTS BOOK

TEKSTİL ÜRETİMİNDE PROSES YETERLİLİK ANALİZİ: İSTATİSTİKSEL YAKLAŞIMLAR VE UYGULAMA ÖRNEKLERİ

PROCESS CAPABILITY ANALYSIS IN TEXTILE MANUFACTURING: STATISTICAL APPROACHES AND APPLIED CASE STUDIES

Öğr. Gör. Dr. Bilge BERKHAN KASTACI

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Çerkezköy Meslek Yüksekokulu

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6897-0554

ÖZET

Tekstil üretiminde kalite yalnızca ürünün nihai özellikleriyle değil, bu özellikleri oluşturan süreçlerin kararlılığıyla belirlenir. Bu çalışmada, iplikten konfeksiyona kadar uzanan üretim zincirinde proses yeterlilik analizinin (Cp, Cpk, Pp, Ppk) kalite yönetimindeki işlevi bütüncül bir bakış açısıyla incelenmiştir. Farklı üretim aşamalarına ait veriler üzerinden proses davranışı değerlendirilmiş, kısa dönem kararlılık ve uzun dönem sürdürülebilirlik perspektifleri karşılaştırılmıştır. Özellikle askerî mont üretiminde yürütülen uzun dönem vaka analizi, kısa vadede istikrarlı görünen süreçlerin zaman içinde ortalama kayması ve varyasyon genişliği nedeniyle yeterlilik düzeyini kaybedebildiğini ortaya koymuştur. Bulgular, proses yeterlilik analizlerinin tekstil işletmelerinde yalnızca kalite kontrol aracı değil, üretim optimizasyonu ve karar destek mekanizması olarak stratejik bir rol üstlendiğini göstermektedir. Çalışma, tekstil üretiminde varyasyon yönetimi, ölçüsel kararlılık ve süreç iyileştirme uygulamalarına yönelik kapsamlı ve uygulamalı bir çerçeve sunarak literatüre katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: proses yeterliliği, Cp-Cpk, Pp-Ppk, tekstil üretimi, kalite kontrol, varyasyon analizi, istatistiksel süreç yönetimi

ABSTRACT

Quality in textile manufacturing is determined not only by the final properties of the product but also by the stability of the processes that generate those properties. This study provides a comprehensive examination of process capability analysis (Cp, Cpk, Pp, Ppk) across the textile production chain, from spinning to garment manufacturing. Process behavior was evaluated using data from different production stages, comparing short-term stability with long-term performance sustainability. The long-term case study conducted on military jacket production revealed that processes appearing stable in the short term may lose capability over time due to mean shifts and increased variation. The findings demonstrate that process capability analysis serves not only as a quality assessment tool but also as a strategic decision-support mechanism for production optimization. By offering an integrated and application-oriented framework for variation management, dimensional stability, and process improvement, this study contributes to the advancement of statistical quality practices in textile engineering.

Keywords: process capability, Cp-Cpk, Pp-Ppk, textile manufacturing, quality control, variation analysis, statistical process management

FULL TEXTS BOOK

1. GİRİŞ

Tekstil endüstrisi, ham maddeden nihai ürüne kadar birçok ardışık prosesten oluşan karmaşık bir üretim yapısına sahiptir. Bu zincirin her halkasında kaliteyi koruyabilmek, yalnızca ürünün fiziksel ve estetik özellikleri açısından değil, aynı zamanda üretim verimliliği ve sürdürülebilirlik bakımından da büyük önem taşır. Her bir proseste oluşabilecek küçük varyasyonlar, sonraki aşamalara zincirleme biçimde

yansır ve bu durum hem kalite kayıplarına hem de maliyet artışına neden olur. Bu nedenle tekstil üretiminde istikrar, yalnızca makine performansına değil, sürecin tamamındaki kontrol düzeyine bağlıdır.

Proses yeterlilik analizi, bir üretim sürecinin belirli sınırlar içinde ne kadar kararlı ve tekrarlanabilir şekilde çalıştığını nicel olarak değerlendiren bir yöntemdir. Bu analiz, sürecin doğal varyasyonlarını istatistiksel açıdan inceleyerek, ortaya çıkan sonuçların önceden belirlenmiş tolerans aralığı içinde kalma olasılığını hesaplar. Böylece işletme, yalnızca hatalı ürün oranını değil, aynı zamanda sürecin genel davranışını da sayısal olarak tanımlayabilir.

Tekstil sektöründe proses yeterlilik analizinin önemi, üretim yapısının doğasından kaynaklanır. Lif uzunluğu, nem oranı, iplik bükümü, dokuma sıklığı, boyama koşulları gibi parametrelerin her biri doğal değişkenlik taşır. Bu değişkenlik, ölçülemeyen veya rastlantısal faktörlerle birleştiğinde, süreç içi varyasyonların yönetilmesini zorlaştırır. Bu nedenle klasik kalite kontrol anlayışı, yalnızca son ürünü ölçmekle sınırlı kaldığında yeterli olmaz. Asıl amaç, varyasyonun kaynağını üretim aşamasında tespit edip ortadan kaldırmaktır.

Proses yeterlilik analizi bu noktada devreye girer. İstatistiksel yöntemlerle sürecin performansını ölçerek, üretimin "hedef değere ne kadar yakın" ve "ne kadar tekrarlanabilir" olduğunu gösterir. Başka bir ifadeyle, proses yeterlilik analizi ürün kalitesini değil, kaliteyi üreten süreci değerlendirir. Bu yönüyle modern kalite yönetimi anlayışında hem izleme hem de iyileştirme aracı olarak kullanılır.

Tekstil işletmelerinde yeterlilik analizinin uygulama alanı oldukça geniştir. İplik üretiminde düzgünsüzlük, kopma mukavemeti veya tüylülük gibi değişkenler; dokuma işletmelerinde atkı ve çözgü kopuş sıklıkları ya da kumaş randımanı; örme proseslerinde ilmek yoğunluğu, gramaj veya esneme oranı; boyama ve apre işlemlerinde ise renk farkı, çekme veya buruşmazlık özellikleri sürecin yeterliliğini temsil eden parametrelerdir. Her biri, farklı üretim aşamasındaki varyasyonun göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Proses yeterlilik analizinin en büyük avantajı, veriye dayalı karar verme olanağı sunmasıdır. Yalnızca ortalama değerleri değil, bu değerlerin dağılımını da hesaba katarak sürecin gerçek performansını ortaya koyar. Bu sayede üretim yöneticileri, hangi süreçlerin kararlı, hangilerinin değişken olduğunu açık biçimde görebilir. Ayrıca yeterlilik indeksleri sayesinde farklı süreçlerin performansları karşılaştırılabilir ve iyileştirme öncelikleri belirlenebilir.

Tekstil üretim sistemleri, çok değişkenli bir yapı gösterdiğinden istatistiksel düşünme yaklaşımı bu tür süreçlerin analizinde temel bir gereklilik haline gelmiştir. Deneysel verilerin yalnızca tanımlayıcı istatistiklerle değil, aynı zamanda varyasyon analizleriyle değerlendirilmesi, sürecin zaman içindeki davranışını anlamaya olanak tanır. Böylece üretimde rastlantısal görünen dalgalanmalar, sistematik nedenlerle ilişkilendirilerek kontrol altına alınabilir. Bu yaklaşım, tekstil mühendisliğinde kalite yönetimi disiplinini salt sonuç değerlendirmesinden çıkarıp süreç temelli bir karar verme mekanizmasına dönüştürür.

Günümüzde dijitalleşen üretim ortamlarında, sensör tabanlı ölçüm sistemleri ve veri toplama yazılımları sayesinde proses yeterlilik analizleri gerçek zamanlı yapılabilir hâle gelmiştir. Bu durum hem akademik araştırmalarda hem de sanayi uygulamalarında süreç izleme ve optimizasyon çalışmalarına yeni bir boyut kazandırmıştır. Büyük veri altyapıları ile bütünleşen istatistiksel analizler, yalnızca mevcut süreçlerin yeterliliğini değil, aynı zamanda olası hataları önceden tahmin edebilme kapasitesini de artırmaktadır.

Bu çalışmada tekstil üretim süreçlerinin kararlılığını değerlendirmede kullanılan proses yeterlilik analizinin kavramsal yapısı, istatistiksel temelleri ve uygulama olanakları bütüncül bir bakış açısıyla ele alınmaktadır. İplik, dokuma, örme ve boyama/apre gibi farklı üretim aşamalarına ait örnekler üzerinden süreç davranışları incelenmiş; her proseste kalite değişkenlerinin istatistiksel yeterliliği değerlendirilmiştir. Böylece tekstil endüstrisinde kalite güvencesinin yalnızca ürün sonuçlarına değil, sürecin kendi performansına dayandırılması amaçlanmıştır.

FULL TEXTS BOOK

2. TEORİK TEMELLER

2.1. Proses Yeterliliği Kavramı

Proses yeterliliği, bir üretim sürecinin belirli bir spesifikasyon aralığında istikrarlı, öngörülebilir ve tekrarlanabilir biçimde ürün üretebilme yeteneğini ifade eder (Montgomery, 2019). Bu kavram, üretim sürecinin yalnızca ortalama performansını değil, aynı zamanda doğal varyasyon yapısını da dikkate alır. Başka bir ifadeyle proses yeterliliği, sürecin hedeflenen kalite düzeyini sürdürülebilir biçimde sağlayıp sağlayamadığını ölçen bir göstergedir.

Bir üretim sürecinde iki temel bileşen bulunur: sistematik etkiler ve rastlantısal varyasyonlar. Sistematik etkiler, makine ayarları, malzeme özellikleri, operatör davranışı veya çevresel koşullar gibi tanımlanabilir nedenlerden kaynaklanır. Bu etkiler kontrol altına alındığında sürecin kararlılığı artar. Rastlantısal varyasyonlar ise sürecin doğasında var olan, tamamen ortadan kaldırılamayan ancak azaltılabilen değişkenliklerdir (Juran, 1999). İstatistiksel süreç analizinin temel amacı, bu iki etkiyi birbirinden ayırarak varyasyonun kaynağını doğru tanımlamaktır.

Proses yeterliliği kavramı, istatistiksel kalite kontrol (İSK) sistemlerinin gelişimiyle birlikte ortaya çıkmıştır. 20. yüzyılın ortalarında Shewhart ve Deming'in öncülüğünde geliştirilen bu yaklaşımlar, üretim süreçlerindeki değişkenliğin rastlantısal mı yoksa sistematik mi olduğunu belirlemeye odaklanmıştır (Shewhart, 1931). Ancak klasik kontrol kartları yalnızca sürecin istatistiksel olarak kararlı olup olmadığını gösterir; bu kararlılığın müşteri beklentileriyle örtüşüp örtüşmediğini değerlendirmez. Proses yeterlilik analizi bu noktada devreye girer: yalnızca sürecin kontrol altında olmasını değil, aynı zamanda tolerans aralığı içinde üretim yapma kapasitesini de ölçer (ISO 21747, 2006).

Yeterlilik analizi, sürecin doğal dağılım genişliği ile müşteri veya standart tarafından belirlenen tolerans aralığını karşılaştırır. Eğer sürecin varyasyonu tolerans sınırlarının büyük bir bölümünü kapsıyorsa, üretimde hatalı ürün oranı artar. Buna karşılık varyasyon dar bir aralıkta ve ortalama değeri hedefin merkezinde konumlanmışsa süreç yüksek yeterlilik gösterir (Montgomery, 2019). Burada yalnızca varyasyonun büyüklüğü değil, varyasyonun konumu da önem taşır. Ortalama değerin spesifikasyon sınırına kaydığı durumlarda, varyasyon küçük olsa dahi üretim hataları ortaya çıkabilir.

Tekstil üretiminde bu durum çok net biçimde gözlemlenir. Örneğin iplik üretiminde düzgünsüzlük (%CVm) ortalaması istenen hedefe yakın olsa bile, varyasyonun genişliği artarsa sonraki aşamalarda kopma ve kumaş hatası olasılığı yükselir. Benzer şekilde, boyama proseslerinde renk farkı (ΔE) ortalaması kabul edilebilir olsa bile, varyasyon büyüdüğünde partiler arası ton farkları belirginleşir. Dolayısıyla tekstil sektöründe proses yeterliliği, yalnızca istatistiksel bir değer değil, üretim zincirinin kararlılığını temsil eden bir kalite göstergesidir (Bozdoğan, 2010; Şimşek ve Akalın, 2015).

Proses yeterlilik analizinin en önemli katkılarından biri, veriye dayalı karar verme sürecini desteklemesidir. Bu analiz, yalnızca ortalama değerleri değil, aynı zamanda bu değerlerin dağılımını da hesaba katarak sürecin gerçek performansını ortaya koyar. Böylece üretim yöneticileri, hangi parametrelerin kararlı, hangilerinin değişken olduğunu somut biçimde görebilir. Ayrıca farklı üretim hatlarının yeterlilik indeksleri karşılaştırılarak iyileştirme öncelikleri belirlenebilir (Kaya, 2018).

Akademik düzlemde ise proses yeterliliği, kalite yönetimi modellerinin optimizasyonu ve üretim verimliliği analizlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Tekstil mühendisliği alanında yapılan güncel çalışmalar, Cp ve Cpk gibi yeterlilik indekslerinin yalnızca kalite kontrol parametresi değil, aynı zamanda süreç optimizasyonunda karar destek göstergesi olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir (Ertuğrul ve Karabulut, 2021).

Sonuç olarak proses yeterliliği, istatistiksel kalite kontrolün ölçümsel bir aracı olmanın ötesinde, kaliteyi üreten sistemin kendisini analiz etmeyi mümkün kılar. Bu nedenle tekstil sektöründe proses yeterlilik analizi, kaliteyi tanımlamanın değil, kaliteyi yöneten bir süreci inşa etmenin bilimsel temeli olarak kabul edilmelidir.

2.2. Varyasyonun Doğası ve İstatistiksel Düşünme

Varyasyon, her üretim sisteminin doğal bir özelliğidir. Hiçbir süreç, tamamen aynı koşullarda yinelendiğinde bile birbirinin özdeş sonuçlarını üretemez. Bu durum, üretim sürecinin rastlantısal

FULL TEXTS BOOK

yapısından kaynaklanır ve kalite yönetiminin temel kavramlarından biridir. İstatistiksel düşünme, varyasyonun kaçınılmaz olduğunu; ancak bu varyasyonun ölçülüp analiz edilmesi hâlinde kontrol altına alınabileceğini kabul eder (Deming, 1986).

Bir sürecin ürettiği çıktılar arasındaki farkların nedenleri genel olarak iki ana kategoriye ayrılır: özel nedenli (assignable) ve genel nedenli (common) varyasyonlar.

- **Genel nedenli varyasyonlar**, sistemin doğal bir parçasıdır. Makine titreşimleri, ortam sıcaklığı, hammadde heterojenliği gibi sürekli ve küçük değişikliklerden kaynaklanır. Bu tür varyasyonlar süreç kararlılığı içinde kabul edilebilir.
- **Özel nedenli varyasyonlar** ise sistematik ve ani değişikliklerdir; makine arızası, hatalı hammadde, yanlış ayar veya operatör hatası gibi tanımlanabilir nedenlere dayanır. Bu varyasyonlar sürecin istatistiksel kontrol altında olmadığını gösterir (Montgomery, 2019).

İstatistiksel süreç kontrolü (SPC) ve proses yeterlilik analizi bu iki varyasyon türünü ayırt etmede kullanılan tamamlayıcı araçlardır. SPC, sürecin kontrol altında olup olmadığını belirlerken; proses yeterlilik analizi, kontrol altındaki sürecin istenen spesifikasyonlar içerisinde kalma kapasitesini ölçer. Başka bir ifadeyle SPC "süreç istikrarını", proses yeterlilik analizi ise "süreç uygunluğunu" değerlendirir.

Varyasyonun büyüklüğü ve dağılım biçimi, sürecin performansını anlamak açısından kritik öneme sahiptir. Çoğu üretim sürecinde, özellikle tekstil sektöründe, elde edilen veriler yaklaşık olarak normal dağılım gösterir. Normal dağılım, varyasyonun ortalama etrafında simetrik şekilde dağıldığı, uç değerlerin olasılığının düşük olduğu istatistiksel bir modeldir. Eğer sürecin sonuçları normal dağılım gösteriyorsa, varyasyonun büyük bölümü rastlantısal kaynaklıdır ve sistem kararlıdır. Ancak dağılım eğrisi asimetrik hâle geldiğinde, sürecin ortalamasında bir kayma veya sistematik bir hata olduğu anlaşılır (Kaya, 2018).

Normal dağılım varsayımı, proses yeterlilik analizlerinde kullanılan Cp ve Cpk gibi indekslerin temelini oluşturur. Çünkü bu indeksler, sürecin ±3σ aralığında yaklaşık %99,73 olasılıkla gerçekleşen çıktılara dayalıdır. Bu nedenle varyasyonun normal olup olmadığı, yeterlilik analizinden önce histogram, olasılık grafiği (probability plot) veya Anderson–Darling testi gibi araçlarla doğrulanmalıdır (ISO 21747, 2006).

Tekstil üretiminde varyasyonun doğası, sürecin türüne göre farklılık gösterir.

- **İplik üretiminde**, varyasyon genellikle lif uzunluğu, incelik ve büküm farklılıklarından kaynaklanır. Bu değişkenlik, düzgünsüzlük (%CVm) değerlerinde belirgin biçimde gözlemlenir.
- **Dokuma ve örme proseslerinde**, mekanik titreşimler, çözgü- atkı gerginliği ve operatör müdahaleleri kısa dönemli varyasyonlara neden olur.
- **Boyama ve apre işlemlerinde**, sıcaklık, pH ve zaman parametreleri arasındaki mikro düzeydeki dalgalanmalar, renk farkı (ΔE) veya çekme değerleri üzerinde etkili olur (Bozdoğan, 2010; Şimşek ve Akalın, 2015).
- **Konfeksiyon proseslerinde** ise varyasyonun kaynağı daha çok insan faktörüyle ilişkilidir. Dikiş makinesi hız farkları, iplik tansiyonu, iğne aşınması, operatör tecrübesi, ütüleme süresi veya kalıp yerleşim hassasiyeti gibi etkenler, ölçü doğruluğu ve dikiş kalitesi üzerinde doğrudan etki yaratır. Bu nedenle konfeksiyon aşamasında varyasyon yönetimi hem ergonomik hem de istatistiksel yaklaşımları gerektirir (Öztürk, 2016; Çelik, 2020).

Bu değişkenliklerin tümü sistemin doğasında yer alan kaçınılmaz farklılıklardır; ancak ölçülüp analiz edildiklerinde kontrol altına alınabilir hâle gelir. İşte bu noktada istatistiksel düşünme yaklaşımı devreye girer. Deming'in vurguladığı gibi, "kaliteyi kontrol etmenin ilk adımı, varyasyonu anlamaktır." Bu anlayış, tekstil mühendisliği gibi çok değişkenli üretim ortamlarında yalnızca ürün kalitesini değil, aynı zamanda üretim sisteminin sürdürülebilirliğini de güvence altına alır (Deming, 1986).

Varyasyonun doğru yönetimi, yalnızca hataları azaltmakla kalmaz; süreç iyileştirmeye yönelik sistematik bir kültür oluşturur. İstatistiksel olarak tanımlanmış bir varyasyon yapısı, üretim kararlarının

FULL TEXTS BOOK

sezgisel değil, veriye dayalı biçimde alınmasını sağlar. Böylece tekstil ve konfeksiyon üretiminde kalite yönetimi, reaktif bir hata düzeltme yaklaşımından proaktif bir süreç geliştirme felsefesine dönüşür.

2.3. Proses Yeterlilik İndekslerinin Matematiksel Temeli

Proses yeterliliği analizinde temel amaç, bir sürecin **doğal varyasyonunun** müşteri tarafından belirlenen **tolerans aralığıyla kıyaslanması** yoluyla sürecin kalite üretme kapasitesini ölçmektir. Bu kapasite, istatistiksel olarak **yeterlilik indeksleri** aracılığıyla sayısallaştırılır. Yeterlilik indeksleri, bir sürecin hem varyasyon büyüklüğünü hem de ortalama konumunu değerlendirerek süreç kararlılığını nicel biçimde ifade eder (Montgomery, 2019; Uçar, 2021).

Kavramsal olarak, bu indeksler iki boyutlu bir değerlendirme sağlar:

- **Varyasyon genişliği**: Süreç sonuçlarının doğal dağılımı (σ),
- **Merkezleme derecesi**: Süreç ortalamasının (μ) hedef spesifikasyona yakınlığı.

Bu iki boyutun birlikte analiz edilmesi, sürecin yalnızca teknik olarak yeterli olup olmadığını değil, aynı zamanda kalite hedeflerine ne kadar yakın çalıştığını da ortaya koyar (Juran, 1999; Antony, 2006). Proses yeterliliğini nicel olarak değerlendirmek amacıyla kullanılan istatistiksel göstergeler, bu iki temel boyutun ölçümüne dayanmaktadır.

2.3.1. Cp İndeksi (Potansiyel Proses Yeterliliği)

Cp indeksi, bir sürecin teorik olarak ne kadar yeterli olabileceğini, yani potansiyel performansını ölçmek için kullanılır. Bu indeks yalnızca sürecin varyasyon genişliğini dikkate alır; ortalamanın hedefle uyumunu göz önüne almaz. Dolayısıyla Cp, "eğer süreç tam ortalanmış olsaydı, ne kadar iyi olurdu?" sorusuna yanıt verir (Juran, 1999; Montgomery, 2019).

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} \quad (1)$$

Burada:

- **USL (Upper Specification Limit):** Üst spesifikasyon sınırı,
- **LSL (Lower Specification Limit):** Alt spesifikasyon sınırı,
- **σ:** Prosesin kısa dönem standart sapmasıdır.

Cp indeksi, sürecin doğal dağılım genişliğini müşteri tolerans aralığı ile karşılaştırarak potansiyel yeterliliği belirler. Cp < 1.00 durumunda varyasyon toleranstan geniştir; Cp ≥ 1.33 süreç genellikle yeterlidir; Cp ≥ 1.67 ise mükemmel yeterlilik olarak kabul edilir (ISO 21747, 2006). Ancak tekstil ve konfeksiyon gibi yüksek varyasyonlu sektörlerde Cp ≥ 1.00 düzeyi pratikte yeterli görülebilir (Kaya, 2018; Karagöz, 2019).

2.3.2. Cpk İndeksi (Gerçek Proses Yeterliliği)

Cpk indeksi, sürecin yalnızca potansiyelini değil, aynı zamanda gerçekte nasıl davrandığını gösterir. Cp, varyasyon genişliğini ölçerken Cpk, bu varyasyonun hedef değer çevresinde ne kadar dengeli olduğunu değerlendirir. Bu nedenle Cpk, süreç ortalamasının spesifikasyon sınırlarına göre konumunu da hesaba katar ve "gerçek performans" göstergesi olarak kabul edilir (Chou & Chen, 2013; Montgomery, 2019).

$$C_{pk} = \min\left(\frac{USL - \mu}{3\sigma}, \frac{\mu - LSL}{3\sigma}\right) \quad (2)$$

Cpk, Cp ile karşılaştırılarak sürecin merkezlenme durumunu anlamayı sağlar.

- **Cpk ≈ Cp:** Süreç ortalanmış ve kararlıdır.
- **Cpk < Cp:** Süreçte ortalama kayması vardır; varyasyon küçük olsa da üretim spesifikasyon dışına çıkabilir.

FULL TEXTS BOOK

- **Cpk < 1.00:** Tolerans dışı üretim riski yüksektir (Duru, 2017).

Bu nedenle Cpk, üretim süreçlerinin "gerçek kalite kapasitesini" belirlemede en kritik göstergelerden biridir.

2.3.3. Pp ve Ppk İndeksleri (Uzun Dönem Proses Yeterliliği)

Pp ve Ppk indeksleri, sürecin uzun dönem davranışını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Cp ve Cpk kısa dönem performansı yansıtırken, Pp ve Ppk çevresel koşullar, vardiya değişimleri ve operatör farkları gibi uzun dönem varyasyonlarını da hesaba katar. Böylece süreç performansının sürdürülebilirliğini ölçmeye imkân tanır (Lim et al., 2017; Srinivasan & Mukhopadhyay, 2018).

$$P_p = \frac{USL - LSL}{6s}, P_{pk} = \min\left(\frac{USL - \bar{x}}{3s}, \frac{\bar{x} - LSL}{3s}\right) \quad (3)$$

Burada **s**, sürecin genel standart sapmasını (hem kısa hem uzun dönem varyasyonlarını) temsil eder. Pp sürecin genel potansiyelini, Ppk ise bu potansiyelin hedefe yakınlık durumunu ifade eder. Kısa ve uzun dönem indeksleri arasındaki ilişki genellikle şu biçimdedir:

$$C_p \geq C_{pk} \geq P_p \geq P_{pk}$$

Bu sıra, sürecin kısa vadede daha kararlı, uzun vadede ise çevresel değişkenlerden daha fazla etkilendiğini gösterir.

2.3.4. Yeterlilik İndekslerinin Değerlendirilmesi

Proses yeterliliği indekslerinin değer aralıkları, sürecin ne ölçüde kontrol altında olduğunu ve kalite gerekliliklerini karşılama düzeyini belirler. Bu sınıflandırma, indekslerin yalnızca sayısal karşılıklarını değil, aynı zamanda sürecin davranış biçimlerini de yorumlamak amacıyla geliştirilmiştir. Tablo 1, proses yeterliliği analizinde kullanılan tüm indekslerin (Cp, Cpk, Pp, Ppk) genel kabul görmüş yorum aralıklarını göstermekte olup; ISO 21747 standardı, Montgomery (2019) ve Juran (1999)'daki sınıflandırmalar temel alınmıştır. Tekstil ve konfeksiyon sektörlerinde kullanılan esnek sınırlar ise Srinivasan & Mukhopadhyay (2018) ve Doğan & Toktaş (2020)'dan uyarlanmıştır.

Tablo 1. İndekslere göre süreç yeterliliği

İndeks Aralığı	**Süreç Durumu**	**Açıklama**
< 1.00	Yetersiz	Tolerans dışı üretim olasılığı yüksek
1.00–1.33	Geliştirilebilir	Varyasyon azaltılmalı, ortalama dengelenmeli
1.33–1.67	Yeterli	Süreç kararlı ve kabul edilebilir düzeyde
≥ 1.67	Mükemmel	Üst düzey kararlılık ve kontrol

Kaynak: ISO 21747 (2006); Montgomery (2019); Juran (1999); Srinivasan & Mukhopadhyay (2018); Doğan & Toktaş (2020).

Yeterlilik indekslerinin değerlendirilmesinde kullanılan bu sınırlar, ISO 21747 standardında önerilen genel referansları temel alır. Ancak tekstil üretiminde süreç otomasyon düzeyi, bu sınırların yorumunu doğrudan etkiler.Tam otomatik sistemlerde (örneğin dokuma veya iplik eğirme hatlarında) **1.67 ve üzeri** değerler yüksek proses kararlılığını temsil ederken, insan müdahalesinin yoğun olduğu konfeksiyon süreçlerinde **1.00–1.33 aralığı,** pratik olarak kabul edilebilir yeterlilik düzeyi olarak değerlendirilmektedir (Doğan & Toktaş, 2020; Teli & Valia, 2019).

FULL TEXTS BOOK

2.3.5. İndekslerin Yorumsal Değeri

Yeterlilik indeksleri, süreçlerin yalnızca istatistiksel performansını değil, davranış biçimlerini de yansıtan göstergelerdir. Bu indeksler, kısa ve uzun dönem verilerini karşılaştırarak sürecin mevcut durumu kadar sürdürülebilirliğini de ortaya koyar.

- **Cp düşükse**, varyasyon geniştir ve sistematik bir kararsızlık söz konusudur.
- **Cpk düşükse**, süreçte ortalama kayması mevcuttur; bu durum hedef değerle üretim arasındaki dengeyi bozar.
- **Cpk ≈ Cp** ise süreç dengededir ve kontrol altında kabul edilir (Antony, 2006; Pal & Suresh, 2019).
- **Pp ve Ppk değerleri, Cp ve Cpk'ya göre belirgin şekilde düşükse**, süreç kısa vadede kararlı olsa bile uzun vadede çevresel faktörlerden etkilenmektedir. Bu durum, operatör farklılıkları, ekipman bakım aralıkları veya vardiya değişimlerinden kaynaklanan süreç sürdürülebilirliği sorunlarına işaret eder.
- **Pp ≈ Cp ve Ppk ≈ Cpk** olduğunda ise süreç yalnızca anlık olarak değil, zaman içinde de kararlılığını koruyan bir üretim sistemi olarak değerlendirilir.

Yeterlilik indekslerine ilişkin bu değerlendirmeler, süreçlerin istatistiksel kararlılığını yorumlamanın ötesinde, kalite iyileştirme faaliyetlerine yön veren bir işlev kazandırmaktadır. Bu nedenle proses yeterlilik analizleri, kalite yönetiminde istatistiksel göstergeden stratejik karar aracına evrilmiştir (Kaya, 2018; Karagöz, 2019).

3. TEKSTİL ÜRETİMİNDE PROSES YETERLİLİĞİ YAKLAŞIMLARI

Tekstil endüstrisinde proses yeterliliği, üretim zincirinin tüm aşamalarında kalite sürekliliğini sağlamak için kullanılan istatistiksel bir değerlendirme çerçevesidir. Bu yaklaşım, ham maddeden nihai ürüne kadar uzanan süreçteki varyasyon kaynaklarını belirleyerek her alt proseste kararlılık ve uygunluk düzeyini sayısallaştırır (Uçar, 2021; Srinivasan & Mukhopadhyay, 2018).

Proses yeterlilik analizinin tekstil üretimindeki önemi, yalnızca hatalı ürün oranlarını azaltmakla sınırlı değildir; aynı zamanda proses parametrelerinin optimizasyonu, kalite kontrol noktalarının yeniden tanımlanması ve üretim maliyetlerinin düşürülmesi açısından da kritik rol oynar. İplik, dokuma, örme, boyama/apre ve konfeksiyon süreçleri, farklı kaynaklardan beslenen varyasyon türlerine sahiptir. Bu nedenle her bir aşamada analiz edilecek değişkenler, sürecin fiziksel doğasına ve ölçüm karakteristiğine göre farklılaşır (Montgomery, 2019; Karagöz, 2019).

Tekstil üretiminde proses yeterliliği analizleri genellikle kısa dönemli kararlılık varsayımıyla gerçekleştirilir. Bu kapsamda Cp ve Cpk indeksleri kullanılarak süreçlerin mevcut varyasyon düzeyleri ve ortalama merkezlenme durumları değerlendirilir. Bununla birlikte, üretim sistemlerinin uzun dönem performanslarının izlenmesinde yalnızca bu indeksler yeterli değildir. Pp ve Ppk indeksleri, sürecin zamana bağlı değişkenliğini de içeren, daha kapsamlı bir yeterlilik analizine olanak tanır. Kısa dönem analizleri üretim sürecinin anlık kararlılığını ortaya koyarken; uzun dönem analizleri, süreç performansının sürdürülebilirliğini değerlendirmede kullanılır.

3.1. İplik Üretiminde Proses Yeterliliği

İplik üretimi, tekstil zincirinin en temel aşamasıdır ve sonraki tüm işlemlerin kalitesini doğrudan etkiler. Bu aşamada proses yeterliliği, lif varyasyonlarının, büküm kararlılığının ve düzgünsüzlük değerlerinin istatistiksel olarak kontrol altına alınmasıyla değerlendirilir.

İplik eğirme süreci hem mekanik hem de hammadde kaynaklı rastlantısal değişkenliklere son derece duyarlıdır. Lif uzunluğu, incelik (mikroner), nem oranı, iplik büküm sayısı, kops yoğunluğu gibi parametreler, sürecin genel kararlılığını belirler. Bu değişkenlerin süreç boyunca gösterdiği dağılım analiz edilerek, eğirme sisteminin (ring, open-end, vortex, sirospun vb.) yeterlilik düzeyi belirlenebilir (Bozdoğan, 2010; Lim et al., 2017).

İplik üretiminde proses yeterliliği için sık kullanılan parametreler:

FULL TEXTS BOOK

- İplik düzgünsüzlüğü (%CVm)
- İncelik (Ne, Tex, Denye)
- Büküm (T/m veya TPM)
- Kopma mukavemeti (cN/tex)
- Uster saçılım aralığı

Bu parametrelerin her biri, Cp ve Cpk indeksleriyle analiz edilerek hangi üretim hattının kararlı çalıştığı, hangilerinde ortalama kayması bulunduğu saptanabilir.

İplik üretiminde proses yeterliliğini pratik olarak değerlendirmek amacıyla ring eğirme sürecinde düzgünsüzlük varyasyonuna ilişkin bir örnek analiz yapılmıştır.
Bir ring eğirme hattında 30/1 Ne pamuk ipliği üretilmektedir. Kalite kontrol birimi, iplik düzgünsüzlüğü oranı (%CVm) için hedef değeri %10,0 olarak belirlemiştir. Yapılan 25 ölçüm sonucunda ortalama %10,3, standart sapma 0,15 olarak hesaplanmış; süreç için belirlenen spesifikasyon sınırları %9,5–%10,5 aralığında tanımlanmıştır.

Proses yeterliliği indeksleri aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanmıştır:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} = \frac{10.5 - 9.5}{6(0.15)} = 1.11$$

$$C_{pk} = \min\left(\frac{10.5 - 10.3}{3(0.15)}, \frac{10.3 - 9.5}{3(0.15)}\right) = \min(0.44, 1.78) = 0.44$$

Elde edilen sonuçlara göre Cp = 1,11 değeri, sürecin varyasyon açısından genel kabul sınırları içerisinde olduğunu göstermektedir. Ancak Cpk = 0,44 değeri, ortalama üretim değerinin üst spesifikasyon sınırına kaydığını ve dolayısıyla sürecin hedef merkezine tam olarak odaklanmadığını ortaya koymaktadır. Bu fark, varyasyonun kabul edilebilir düzeyde olmasına karşın, üretim ortalamasının sistematik bir sapma gösterdiğini ifade eder. Süreçte gözlenen bu durum, eğirme hattında bant gerginliği, çekim silindiri basıncı veya fitil besleme hızındaki farklılıklardan kaynaklanabilir. Dolayısıyla, sürecin istatistiksel olarak kararlılığını korumasına rağmen, ortalama merkezleme açısından optimizasyon gerekliliği bulunmaktadır. Bu analiz, proses yeterlilik indekslerinin yalnızca kalite seviyesini değil, aynı zamanda iyileştirme yönünü belirlemede stratejik bir gösterge olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır.

3.2. Dokuma Süreçlerinde Proses Yeterliliği

Dokuma prosesi, çözgü ve atkı ipliklerinin belirli bir örgü düzeninde birleştirilmesiyle oluşur ve mekanik varyasyonların en yoğun gözlendiği üretim aşamasıdır. Bu aşamada proses yeterliliği; atkı atım sıklığı, çözgü gerginliği, tezgâh hızı ve dokuma hataları gibi değişkenlerin kontrolüyle değerlendirilir (Montgomery, 2019; Kaya, 2018).

Dokuma makineleri, titreşim, ortam nemi, iplik kopuşları ve ayar farklılıklarından etkilenir. Bu nedenle proses yeterliliği yalnızca ürün kalitesiyle değil, aynı zamanda makine verimliliği ve kopuş sıklığı gibi üretim performansı göstergeleriyle birlikte ele alınmalıdır (Karagöz, 2019).

Analiz edilebilecek temel değişkenler:

- Çözgü kopuş sıklığı (adet/100.000 atkı)
- Atkı kopuş sıklığı
- Tezgâh randımanı (%)
- Gramaj (g/m²)
- Kumaş sıklığı (tel/cm)

Cp ve Cpk indeksleri, bu parametrelerin stabilitesini değerlendirmek için kullanılabilir; yüksek varyasyon gösteren tezgâh veya iplik partileri, proses dışı nedenlerin varlığına işaret eder.

FULL TEXTS BOOK

İplik üretiminde olduğu gibi, dokuma sürecinin kararlılığını değerlendirmek amacıyla atkı kopuş sıklığı parametresi üzerinden örnek bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Buna göre; bir dokuma işletmesinde, Picanol Optimax-I tipi tezgâhlarda 10.000.000 atkılık üretim sırasında yapılan kalite kayıtlarında, atkı kopuş sıklığı ortalama 2,8 adet / 100.000 atkı olarak belirlenmiştir. Kalite hedefi 2,5 adet / 100.000 atkı olarak tanımlanmış, spesifikasyon sınırları ise 1,5–3,5 adet / 100.000 atkı aralığında kabul edilmiştir. Süreç boyunca elde edilen standart sapma 0,35'tir.

Proses yeterliliği indeksleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} = \frac{3.5 - 1.5}{6(0.35)} = 0.95$$

$$C_{pk} = \min\left(\frac{3.5 - 2.8}{3(0.35)}, \frac{2.8 - 1.5}{3(0.35)}\right) = \min(0.67, 1.24) = 0.67$$

Elde edilen sonuçlara göre Cp = 0,95 değeri, sürecin genel varyasyon düzeyinin tolerans aralığına göre yüksek olduğunu ve geliştirilebilir yeterlilik seviyesinde bulunduğunu göstermektedir. Cpk = 0,67 değeri ise ortalama atkı kopuş sıklığının hedef değerin üzerinde gerçekleştiğini ve sürecin kısmen kayma eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, sürecin kısa vadede kabul edilebilir ancak uzun vadede istikrarsız bir davranış gösterebileceğine işaret eder. İyileştirme açısından, çözgü gerginliği kontrol sistemlerinin kalibrasyonu, mekik ayar basıncı optimizasyonu ve atkı atım mekanizmasındaki hava basınç regülasyonunun yeniden dengelenmesi önerilebilir. Dolayısıyla bu analiz, dokuma sürecinde proses yeterliliği indekslerinin yalnızca kalite takibi değil, aynı zamanda mekanik dengeyi optimize etmeye yönelik karar desteği olarak da kullanılabileceğini göstermektedir.

3.3. Örme Süreçlerinde Proses Yeterliliği

Örme üretimi, ipliklerin ilmekler oluşturarak kumaş yapısını meydana getirdiği dinamik bir prosestir. Bu süreç, gerilme ve elastik özelliklerin değişkenliğine duyarlı olduğundan, proses yeterliliği analizlerinde mekanik ve yapısal kararlılık temel alınır (Srinivasan & Mukhopadhyay, 2018).

Örme makinelerinde iplik tansiyonu, ilmek yoğunluğu ve makine devri gibi faktörler, kumaşın homojenliğini ve konfor özelliklerini doğrudan etkiler. Bu nedenle yeterlilik analizi, hem mekanik ölçütleri (gramaj, kalınlık) hem de yapısal özellikleri (ilmek sıklığı, ilmek uzunluğu) kapsar (Uçar, 2021).

Analiz değişkenleri:

- İlmek yoğunluğu (ilmek/cm²)
- Gramaj (g/m²)
- Kalınlık (mm)
- Elastikiyet (%)
- Hava geçirgenliği (mm/s)

Bu parametreler üzerinden yapılan Cpk analizleri, örme hattının uzun dönem kararlılığını belirlemede özellikle etkilidir.

Örme üretiminde proses yeterliliğinin değerlendirilmesine ilişkin bir örnek analiz, tek plaka örme kumaş gramajı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Kullanılan iplik 30/1 Ne pamuk, kumaş tipi ise süprem örgüdür. Üretim hattında kalite kontrol birimi, hedef gramaj değerini 165 g/m² olarak tanımlamış, spesifikasyon sınırlarını ise 160–170 g/m² aralığında belirlemiştir. Aynı makinede üretilen 20 farklı partiden alınan numunelerin ortalama gramajı 166,2 g/m², standart sapması ise 1,4 g/m² olarak ölçülmüştür.

Proses yeterliliği indeksleri aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} = \frac{170 - 160}{6(1.4)} = 1.19$$

FULL TEXTS BOOK

$$C_{pk} = \min(\frac{170 - 166.2}{3(1.4)}, \frac{166.2 - 160}{3(1.4)}) = \min(0.90,1.47) = 0.90$$

Elde edilen Cp = 1,19 değeri, varyasyonun kontrol altında olduğunu ve sürecin genel olarak yeterli kabul edilebileceğini göstermektedir. Ancak Cpk = 0,90 değeri, ortalama üretim gramajının üst spesifikasyon sınırına doğru kaydığını göstermekte; bu durum sürecin merkezleme açısından tam dengede olmadığını işaret etmektedir. Bu sonuç, örme makinesinde ilmek yoğunluğu veya iplik tansiyonu parametrelerinin hafif değişkenlik gösterdiğine işaret eder. Özellikle makine devrinin (rpm) artması, iplik gerginliğinde küçük oynamalara neden olarak gramajın üst sınıra yaklaşmasına yol açabilmektedir. Bu nedenle, süreç kararlı olmakla birlikte optimum hedef değer çevresinde üretim yapabilmek için ilmek ayarı ve iplik tansiyon kontrolünün yeniden kalibre edilmesi önerilmektedir. Bu analiz, örme kumaş üretiminde proses yeterliliği indekslerinin yalnızca ürün gramajındaki tutarlılığı değil, aynı zamanda makine parametrelerinin stabilitesini değerlendirmede de etkili bir karar aracı olarak kullanılabileceğini göstermektedir.

3.4. Boyama ve Apre Süreçlerinde Proses Yeterliliği

Boyama ve apre işlemleri, tekstil üretim zincirinde kimyasal ve termal varyasyonların en belirgin olduğu aşamadır. Proses yeterliliği bu aşamada; renk sapması, pH, sıcaklık, zaman ve tuz konsantrasyonu gibi parametrelerin kontrolüyle sağlanır (Lim et al., 2017; Bozdoğan, 2010).

Bu süreçte varyasyonun ana kaynağı, kimyasal reaksiyon sürelerinin farklılaşması ve termal dengesizliktir. Yeterlilik analizleri genellikle renk farkı (ΔE) ve banyo pH'sı gibi sürekli ölçülebilir değişkenlere uygulanır.

Temel analiz değişkenleri:

- Renk farkı (ΔE)
- pH
- Sıcaklık (°C)
- Çekme oranı (%)
- Kurutma sıcaklığı (°C)

Ppk değerlerinin düşük olduğu boyama hatları, kimyasal karışım oranlarında veya sıcaklık kontrol sistemlerinde sistematik hatalara işaret eder.

Boyama prosesinde proses yeterliliğinin değerlendirilmesi amacıyla reaktif boyalı pamuk kumaşlarda renk farkı (ΔE) parametresi üzerinden bir analiz gerçekleştirilmiştir. Müşteri tarafından kabul edilebilir renk farkı **ΔE = 1,0 ± 0,5** olarak tanımlanmış olup, bu aralık **0,5–1,5** sınırlarına karşılık gelmektedir. Üretim hattında yapılan 20 ölçümde, ortalama ΔE değeri **1,08**, standart sapma **0,09** olarak bulunmuştur.

Proses yeterliliği indeksleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} = \frac{1.5 - 0.5}{6(0.09)} = 1.85$$

$$C_{pk} = \min(\frac{1.5 - 1.08}{3(0.09)}, \frac{1.08 - 0.5}{3(0.09)}) = \min(1.55,2.15) = 1.55$$

Hesaplanan Cp = 1,85 ve Cpk = 1,55 değerleri, sürecin hem varyasyon hem de merkezleme açısından oldukça kararlı olduğunu göstermektedir. Bu durum, boyama hattının renk tekrarlanabilirliği yüksek bir düzeyde sürdürdüğünü ve kimyasal/termal denge koşullarının istikrarlı şekilde sağlandığını ifade etmektedir. Sürecin bu düzeyde kararlı çalışmasının olası nedenleri;

- boyarmadde dozaj sisteminin otomatik kontrol altında olması**,**
- banyo pH'sının sürekli izlenmesi,

FULL TEXTS BOOK

- fikse sıcaklığının ±1 °C sapma içinde korunması olarak sıralanabilir.

Ancak, proses yeterliliği analizinin uzun dönem sürdürülebilirliğini sağlamak için, periyodik olarak pH sensör kalibrasyonlarının ve banyo sirkülasyon sistemlerinin kontrol edilmesi önerilmektedir. Bu örnek, boyama ve apre hatlarında proses yeterlilik analizlerinin yalnızca renk kalitesini değil, aynı zamanda kimyasal denge ve makine performansı arasındaki ilişkiyi değerlendirmede etkin bir araç olduğunu göstermektedir.

3.5. Konfeksiyon Süreçlerinde Proses Yeterliliği

Konfeksiyon, tekstil üretim zincirinin en fazla insan faktör**üne** dayanan aşamasıdır. Bu nedenle proses yeterliliği analizleri, dikiş kalitesi, ölçü doğruluğu, fire oranı ve iş istasyonu sürelerindeki değişkenlik üzerinden yürütülür (Doğan & Toktaş, 2020; Öztürk, 2016).

Hazır giyim üretiminde varyasyon kaynakları yalnızca malzeme ve makine değil, aynı zamanda operatör becerisi, ergonomi ve vardiya değişiklikleri gibi faktörlerdir. Bu nedenle yeterlilik analizleri hem nicel hem de nitel performans göstergeleriyle birleştirilmelidir (Teli & Valia, 2019).

Değerlendirilebilecek değişkenler:

- Dikiş payı (cm)
- Dikiş kopma mukavemeti (N)
- Ölçü sapması (mm)
- Ütü sıcaklığı (°C)
- Fire oranı (%)

Cpk ve Ppk değerlerinin 1.00'in altına düşmesi, süreçte operatör kaynaklı varyasyonların baskın olduğunu ve standardizasyon gereksinimini gösterir.

Konfeksiyon sürecinde proses yeterliliğini değerlendirmek amacıyla ölçü sapması parametresi üzerinden bir örnek analiz gerçekleştirilmiştir. Kadın gömlek üretiminde, ön beden uzunluğu için hedef ölçü 64,0 cm, tolerans sınırları ise ±0,5 cm olarak tanımlanmıştır (yani 63,5–64,5 cm aralığı). Üretim hattında 30 adet numunede yapılan ölçümler sonucunda ortalama 63,8 cm, standart sapma 0,18 cm olarak hesaplanmıştır.

Proses yeterliliği indeksleri aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} = \frac{64.5 - 63.5}{6(0.18)} = 0.93$$

$$C_{pk} = \min\left(\frac{64.5 - 63.8}{3(0.18)}, \frac{63.8 - 63.5}{3(0.18)}\right) = \min(1.30, 0.56) = 0.56$$

Elde edilen Cp = 0,93 değeri, sürecin varyasyon açısından geliştirilebilir yeterlilik düzeyinde olduğunu göstermektedir. Cpk = 0,56 değeri ise ortalama üretim değerinin alt tolerans sınırına doğru kaydığını ve sürecin hedef ölçüye göre dengesiz olduğunu ortaya koymaktadır. Bu sapmanın olası nedenleri; operatörler arası fark, ütüleme sırasında ısıl büzülme, ya da kesim öncesi şablon toleranslarının yanlış uygulanması olabilir. Bu durumda üretim hattında kalıp toleranslarının yeniden gözden geçirilmesi, ütü sıcaklığının standardize edilmesi ve operatör eğitimlerinin tekrarlanması önerilmektedir. Bu örnek, konfeksiyon sürecinde proses yeterlilik analizlerinin yalnızca nihai ölçü doğruluğunu değil, aynı zamanda insan faktörünün sürece etkisini istatistiksel olarak değerlendirme olanağı sunduğunu göstermektedir.

4. UZUN DÖNEM VAKA ANALİZİ

Tekstil konfeksiyon sektöründe üretim kararlılığının uzun dönem boyunca korunması, özellikle kamu veya askerî tedarik gibi **s**tandart sapmanın çok düşük olması gereken üretim sistemlerinde büyük önem taşır. Bu tür süreçlerde tek tip, tek model ve tek kumaşla yapılan seri üretim, kısa dönemli kalite kontrol göstergelerinde istikrarlı görünse de zaman içerisinde operatör değişimleri, bakım periyotları, ortam

FULL TEXTS BOOK

sıcaklığı ve presleme koşulları gibi faktörler sürecin ortalamasında ve varyasyonunda kaymalara neden olabilir. Bu nedenle uzun dönem performansın ölçülmesi, üretim sürecinin sadece geçici değil, sürdürülebilir biçimde yeterli çalışıp çalışmadığını değerlendirmek açısından gereklidir.

Bu çalışmada, askerî tedarik kapsamında sürekli olarak üretilen bir model askerî montun ön beden uzunluğu ölçü sapmaları incelenmektedir. Üretimde aynı kalıp, aynı kumaş grubu ve aynı operasyon sıraları kullanılmakta; süreçte hatlar arasında model veya malzeme farklılığı bulunmamaktadır. Askerî denetimlerde ölçü uygunluğu kritik kabul edildiğinden, sürecin belirlenen spesifikasyon aralığında kararlılığının izlenmesi gerekmektedir. Mont ön beden uzunluğu için müşteri tarafından hedef değer 78,0 cm olarak belirlenmiş olup bu değerin ±0,5 cm sapma ile üretilmesine izin verilmektedir. Bu doğrultuda spesifikasyon alt limiti 77,5 cm (LSL) ve üst limiti 78,5 cm (USL) olarak tanımlanmıştır.

Üretim süreci, yıl boyunca üç ana hat üzerinden kesintisiz şekilde devam etmiş ve her ay her hattan en az 25 adet rastgele seçilmiş ürünün ön beden uzunluğu ölçülmüştür. Her ay için hat bazlı ölçümlerin ortalamaları alınmış; böylece yıllık değerlendirmede kullanılmak üzere her biri ayı temsil eden toplam 12 aylık özet istatistik elde edilmiştir. Bu özet veriler üzerinden sürecin uzun dönem davranışını yansıtan toplam ortalama (μ) ve standart sapma (s) değerleri hesaplanmıştır.

Bu koşullar altında çalışmanın amacı, askerî mont üretiminde ön beden uzunluğu ölçüsünün müşteri tolerans aralığı içerisindeki tutarlılığını değerlendirmek ve sürecin kalite gerekliliklerine uzun dönem boyunca ne ölçüde uyum sağladığını istatistiksel olarak ortaya koymaktır.

Tablo 2. Askerî mont üretiminde ön beden uzunluğu ölçümlerine ait uzun dönem istatistiksel göstergeler

Hat	μ (cm)	s (cm)	Pp	Ppk
A	77.86	0.14	1.19	0.86
B	78.03	0.11	1.52	1.42
C	77.72	0.19	0.88	0.39

Tablo 2 incelendiğinde;

- **Hat A ve C:** ortalama (μ) hedef 78,0 cm'in altında → üretim sürekli "daha kısa" mont üretiyor → **alt toleransa kayma.**
- **Hat C:** s en yüksek (0,19) → ölçülerde dalgalanma fazla → **geniş varyasyon.**
- **Hat B:** hem μ≈78, hem s küçük → **en kararlı hat**.

Pp ve Ppk indekslerine göre üretim hatlarının süreç performansları incelendiğinde;

- **Pp** varyasyonu gösterir → Hat C'de 0.88 → kararlılık düşük.
- **Ppk** ortalama kaymasını da hesaba katar → A ve C'de Ppk < Pp → **merkez kayması mevcut.**
- Yani Hat A ve C'de sorun iki yönlü: hem "alt sınıra yakın" ortalama, hem "daha geniş dağılım".

Askerî üretim süreçlerinde gözlenen merkez kaymalarının en yaygın nedenlerinden biri, ütü/press parametrelerinde yapılan küçük değişikliklerdir. Ütü sıcaklığı, basınç veya süre değerlerinde oluşan farklar, kumaşta ısıl büzülmeye yol açarak ürün boyunun sistematik biçimde kısalmasına neden olabilir. Benzer şekilde, kalıp paylarındaki farklılıklar veya şablon kenarlarının zamanla aşınması da kesim aşamasında tekrarlayıcı kısa ölçü üretimine neden olan bir başka kaynaktır. Buna ek olarak, kumaş kondisyonlama süresindeki düzensizlikler — özellikle ortam neminin değişmesi durumunda — ölçüm öncesinde kumaşın farklı şekilde davranmasına yol açarak ölçüsel tutarsızlıkları artırabilir. Bu faktörler,

FULL TEXTS BOOK

literatürde (Uçar, 2021; Montgomery, 2019) ortalama sapması ve varyasyon genişlemesinin temel nedenleri olarak belirtilmektedir.

Uzun dönem analiz sonuçlarında Ppk değerlerinin düşmesi, üretim hattının hâlâ çalışabilir durumda olduğunu ancak elde edilen dağılımın artık tolerans aralığının merkezinde yer almadığını göstermektedir. Bu durum, sürecin hedef değere yakınlığını kaybettiği ve üretimin bir tarafa (özellikle alt tolerans sınırına) doğru kaydığı anlamına gelir. Dolayısıyla "küçük sapmaların zamanla birikerek proses yeterliliğini düşürmesi" ifadesi, istatistiksel açıdan da doğrudur. Zira uzun dönem boyunca küçük merkez kaymaları birikerek ürünlerin alt sınıra yaklaşma riskini artırmakta, böylece prosesin sürdürülebilir kararlılığı zayıflamaktadır.

Askerî üretimlerde istenen yüksek ölçüsel hassasiyet, tolerans aralıklarının oldukça dar olması nedeniyle daha da kritik hale gelmektedir. Bu bağlamda, üretim hatlarının düzenli olarak izlenmesi, ütü/press kalibrasyonlarının periyodik yapılması ve ölçüm standardizasyonu uygulamalarının sürekli kılınması büyük önem taşır.

Bu önlemler, Ppk değerlerinin düşme eğilimini önleyerek üretim sürecinin hem istatistiksel kararlılığını hem de ölçüsel doğruluğunu uzun vadede korumaya yardımcı olacaktır.

5. SONUÇ

Tekstil üretim süreçlerinde gerçekleştirilen proses yeterlilik analizleri, yalnızca anlık kalite performansının değil, üretim sistemlerinin uzun vadeli kararlılık ve sürdürülebilirlik düzeylerinin değerlendirilmesinde de kritik bir rol oynamaktadır.

Farklı üretim aşamalarında (iplik, dokuma, örme, boya–apre ve konfeksiyon) uygulanan istatistiksel göstergeler, sürecin varyasyon kaynaklarını belirleyerek kalite güvence mekanizmasının bilimsel temellerle güçlendirilmesini sağlamaktadır. Elde edilen bulgular, proses yeterlilik analizlerinin tekstil endüstrisinde yalnızca bir kalite kontrol aracı değil, aynı zamanda stratejik bir karar destek sistemi olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymuştur.

Kısa dönem analizlerinde (Cp, Cpk) üretim hatlarının kararlılığı ve ortalama merkezlenmesi değerlendirilirken, uzun dönem incelemesinde (Pp, Ppk) askerî mont üretimi örneği üzerinden sürecin zaman boyutundaki davranışı analiz edilmiştir. Sonuçlar, kısa vadede istikrarlı görünen süreçlerin, uzun dönemde merkez kayması ve varyasyon genişliği gibi faktörlerle yeterlilik düzeyini kaybedebileceğini göstermiştir. Bu bulgu, özellikle dar toleranslı ve yüksek kalite standardı gerektiren üretim sistemlerinde (örneğin askerî tedarik) uzun dönem istatistiksel izlemenin zorunluluğunu açık biçimde ortaya koymaktadır.

Proses yeterlilik göstergelerinin birlikte değerlendirilmesi, tekstil sektöründe üretim performansının hem kısa hem uzun vadeli güvenilirliğini ölçme olanağı sunmaktadır. Bu yaklaşım, kalite yönetim sistemlerinin ölçüsel kararlılığa dayalı biçimde yeniden yapılandırılmasını teşvik ederek, tekstil işletmelerinde önleyici kalite yönetimi kültürünün yerleşmesine katkı sağlamaktadır.

Gelecek çalışmalarda, uzun dönemli proses verilerinin istatistiksel modelleme ve yapay zekâ tabanlı tahmin yöntemleriyle desteklenmesi, tekstil üretiminde yeterlilik analizlerinin daha bütüncül ve öngörücü biçimde kullanılmasına olanak tanıyacaktır.

Kaynakça

Antony, J. (2006). *Six Sigma for service processes*. Business Process Management Journal, 12(2), 234–248.

Bozdoğan, F. (2010). *Fiziksel tekstil muayeneleri*. Ege Üniversitesi Yayınları.

Chou, Y. C., & Chen, C. C. (2013). Process capability analysis: A review and new developments. *International Journal of Production Research*, 51(11), 3321–3335.

Çelik, M. (2020). *Konfeksiyon işletmelerinde kalite yönetimi ve ergonomi ilişkisi*. Tekstil ve Mühendis, 27(119), 25–37.

FULL TEXTS BOOK

Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*. MIT Press.

Doğan, S., & Toktaş, P. (2020). Konfeksiyon üretiminde proses yeterliliği ve operatör kaynaklı varyasyon analizi. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 30(2), 143–152.

Duru, G. (2017). İstatistiksel kalite kontrol uygulamalarında proses yeterlilik analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 16(31), 35–47.

Ertuğrul, İ., & Karabulut, T. (2021). Proses yeterlilik analizlerinin üretim optimizasyonundaki rolü. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 27(6), 1321–1335.

ISO 21747. (2006). *Statistical methods — Process performance and capability indices for measured characteristics*. International Organization for Standardization.

Juran, J. M. (1999). *Juran's Quality Handbook* (5th ed.). McGraw-Hill.

Karagöz, M. (2019). *İstatistiksel kalite kontrol ve uygulamaları*. Nobel Yayınları.

Kaya, H. (2018). Tekstil işletmelerinde süreç yeterlilik indeksleri ile üretim performansının değerlendirilmesi. *Tekstil ve Mühendis*, 25(111), 105–114.

Lim, C. H., Chia, C. H., & Tan, C. K. (2017). Application of process capability indices in textile finishing. *Fibers and Polymers*, 18(3), 455–462.

Montgomery, D. C. (2019). *Introduction to Statistical Quality Control* (8th ed.). Wiley.

Öztürk, F. (2016). Konfeksiyon sektöründe ölçüsel varyasyonların yönetimi: Operatör etkilerinin analizi. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 26(3), 301–308.

Pal, S., & Suresh, M. (2019). Assessing process capability indices for sustainable manufacturing. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 104(1–4), 521–533.

Shewhart, W. A. (1931). *Economic Control of Quality of Manufactured Product*. D. Van Nostrand Company.

Srinivasan, M., & Mukhopadhyay, C. (2018). Process capability study in textile manufacturing. *Textile Research Journal*, 88(15), 1735–1746.

Şimşek, M., & Akalın, M. (2015). *Tekstil kalite kontrolü ve ölçüm teknikleri*. Birsen Yayınevi.

Teli, M. D., & Valia, R. H. (2019). Statistical quality analysis in apparel manufacturing. *Journal of Textile Association*, 80(1), 11–18.

Uçar, M. (2021). *Tekstil kalite yönetimi ve istatistiksel proses kontrol*. Akademisyen Kitabevi.

FULL TEXTS BOOK

GELENEKTEN GELECEĞE: ISIRGAN OTU LİFLERİNİN TEKSTİL TEKNOLOJİSİNDEKİ DÖNÜŞÜMÜ

FROM TRADITION TO THE FUTURE: THE TRANSFORMATION OF NETTLE FIBRES IN TEXTILE TECHNOLOGY

Öğr. Gör. Dr. Bilge BERKHAN KASTACI

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Çerkezköy Meslek Yüksekokulu

ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-6897-0554

ÖZET

Isırgan otu lifleri, tarihsel olarak geleneksel el işçiliğinin temel hammaddelerinden biri iken günümüzde sürdürülebilir tekstil üretiminin en dikkat çekici doğal liflerinden biri hâline gelmiştir. Bu bölümde, ısırgan liflerinin tarihsel gelişiminden modern biyoteknolojik işleme tekniklerine kadar uzanan dönüşümü kapsamlı bir çerçevede ele alınmıştır. Urtica dioica ve Girardinia diversifolia türlerinin morfolojik, kimyasal ve mekanik özellikleri karşılaştırılmış; lif elde etme süreçlerinde geleneksel çürütme yöntemlerinden enzimatik, ultrasonik ve plazma temelli yeni nesil tekniklere uzanan yenilikçi uygulamalar tartışılmıştır. Ayrıca lifin iplik, kumaş ve teknik tekstil üretimindeki performansı ile kompozit malzemeler, nonwoven yapılar ve medikal tekstillerdeki kullanım potansiyeli değerlendirilmiştir. Bulgular, ısırgan lifinin yüksek selüloz içeriği, düşük lignin oranı, içi boş (hollow) morfolojisi, iyi mekanik dayanımı ve düşük çevresel etkisi sayesinde hem giyim hem de teknik uygulamalarda sürdürülebilir ve rekabetçi bir alternatif sunduğunu göstermektedir. Bu çalışma, ısırgan lifinin "gelenekten geleceğe" uzanan yolculuğunu bilimsel bir bakış açısıyla inceleyerek, doğal liflerin sürdürülebilir tekstil endüstrisindeki stratejik önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Isırgan lifi, doğal lifler, sürdürülebilir tekstil, bast lifleri, enzimatik çürütme, teknik tekstiller, biyokompozitler

ABSTRACT

Nettle fibres, historically associated with traditional craft practices, have emerged today as one of the most promising natural materials for sustainable textile production. This chapter provides a comprehensive overview of the evolutionary trajectory of nettle fibres, from their historical roots to modern biotechnological processing techniques. The morphological, chemical and mechanical characteristics of Urtica dioica and Girardinia diversifolia are comparatively examined, followed by a detailed discussion of fibre extraction methods ranging from traditional retting processes to advanced enzymatic, ultrasonic and plasma-assisted techniques. The fibre's performance in yarn, fabric and technical textile applications is evaluated, with particular emphasis on its potential use in composites, nonwovens and medical textiles. The findings indicate that nettle fibres offer a sustainable and competitive alternative for both apparel and technical applications due to their high cellulose content, low lignin levels, hollow morphology, favourable mechanical strength and minimal environmental footprint. This chapter highlights the scientific and industrial significance of nettle fibres, underscoring their role as a natural material bridging "tradition and future" in the context of sustainable textile innovation.

Keywords: nettle fibre, natural fibres, sustainable textiles, bast fibres, enzymatic retting, technical textiles, biocomposites

1. GİRİŞ

Tekstil endüstrisi, günümüzde hızla artan çevresel kaygılar, kaynak sınırlılıkları ve sürdürülebilir üretim zorunluluğu nedeniyle önemli bir dönüşüm sürecinden geçmektedir. Sentetik liflerin çevre üzerindeki

FULL TEXTS BOOK

yükü, üretim sırasında yüksek enerji gereksinimi ve mikroplastik salınımı gibi olumsuz etkiler, sektörün yeniden yapılanmasını zorunlu kılmıştır. Bu çerçevede, doğadan elde edilen yenilenebilir ve biyobozunur kaynaklara dayalı liflerin önemi giderek artmaktadır (Baltina ve ark., 2012; Hartl & Vogl, 2002). Keten, kenevir, jüt ve rami gibi klasik bitkisel liflerin yanında, ısırgan otu lifleri (*Urtica dioica L.* ve *Girardinia diversifolia*) hem ekolojik hem de fonksiyonel üstünlükleri sayesinde son yıllarda dikkat çekici biçimde öne çıkmıştır (Gatti ve ark., 2008; Di Virgilio, 2013; Suryawan ve ark., 2017).

Isırgan lifi kullanımı, insanlık tarihinin en eski tekstil geleneklerinden biridir. Arkeolojik bulgular, Bronz Çağı'na ait tekstil örneklerinde ısırgan liflerinin ketenle birlikte kullanıldığını göstermektedir (Bergfjord ve ark., 2012). Orta Çağ boyunca Kuzey Avrupa'da balık ağları, ipler ve yelken bezlerinde; 17. yüzyılda Orta Avrupa'da dokuma kumaşlarda; 1. Dünya Savaşı sırasında ise Almanya'da askeri giysi ve çadır üretiminde yoğun biçimde değerlendirilmiştir (Edom, 2010; Keser, 2018). Ancak II. Dünya Savaşı sonrasında pamuk ve sentetik liflerin ucuz ve kolay işlenebilir oluşu, ısırgan lifinin endüstriyel kullanımını büyük ölçüde geriletmiştir (Bouché & Grothe, 1884).

1990'lı yıllardan itibaren Avrupa Birliği'nin biyotekstil odaklı araştırma projeleri (örneğin FP7–FIBRA, ICCOG) kapsamında ısırgan lifinin potansiyeli yeniden gündeme gelmiştir. Bredemann Clone 13 olarak bilinen genotip üzerine yapılan çalışmalar, lif verimi ve selüloz oranı açısından ısırganın endüstriyel ölçekte üretime uygun olduğunu kanıtlamıştır (Gatti ve ark., 2008; Bacci ve ark., 2009). Aynı dönemde enzimatik degumming, ultrasonik lif çıkarımı ve mekanik-enzimatik kombine işlemler gibi yeni yöntemler geliştirilmiş; lifin temizlenmesi ve eğrilebilirliği açısından önemli ilerlemeler sağlanmıştır (Sharma ve ark., 2015; Şansal, 2017; Özbey, 2013).

Isırgan lifleri, kimyasal bileşim bakımından yüksek oranda selüloz (%75–85), düşük lignin (%3–5) ve orta düzey hemiselüloz (%10–15) içermesiyle keten ve kenevirle benzerlik gösterir (Bacci ve ark., 2009; Baltiņa ve ark., 2012). Morfolojik olarak lifin içi boşluklu (hollow) yapısı, termal yalıtım ve nem yönetimi açısından önemli avantaj sağlar. Mekanik özellikler yönünden lif mukavemeti 20–60 cN/tex, Young modülü ise 60–90 GPa aralığındadır (Bodros & Baley, 2008; Lanzilao ve ark., 2016). Bu değerler, ısırgan lifini hem konvansiyonel tekstillerde hem de yüksek dayanım gerektiren teknik uygulamalarda kullanılabilir hâle getirmektedir.

Son yıllarda yapılan araştırmalar, ısırgan liflerinin yalnızca dokuma ve örme kumaşlarda değil; aynı zamanda biyokompozitler, filtre malzemeleri, nonwoven yapılar ve teknik tekstiller gibi çok çeşitli alanlarda değerlendirilebileceğini göstermektedir (Agus Suryawan ve ark., 2017; Sett ve ark., 2015; Peker & Özyazgan, 2019). Pamuk ve viskozla yapılan karışım ipliklerde (örneğin 30/70 oranları), ısırgan lifinin su emme kapasitesini artırdığı, kumaşın antibakteriyel özellik kazandığı ve dayanıklılığı yükselttiği rapor edilmiştir (Özbey, 2013; Şansal, 2017).

Ekolojik açıdan değerlendirildiğinde, ısırgan otu lifinin üretimi sırasında su ve enerji gereksiniminin pamuk üretimine göre oldukça düşük olduğu; ayrıca pestisit veya kimyasal gübre kullanımına gerek duymadığı bilinmektedir (Barlow & Neal, 2004; Baltina ve ark., 2012). Bir kilogram pamuk üretimi için yaklaşık 7000–29000 litre su tüketilirken, ısırgan üretiminde bu miktar yüzlerce kat daha azdır (Barlow & Neal, 2004). Bu nedenle ısırgan, günümüzün "döngüsel ekonomi" ve "yeşil tekstil" ilkeleriyle uyumlu, çevre dostu bir alternatif olarak değerlendirilmektedir (Tavano ve ark., 2011; Gürbüz, 2020).

Çalışmada, ısırgan otu liflerinin *yapısal, fiziksel ve kimyasal özellikleri* ile birlikte, lifin *tekstil teknolojisindeki güncel konumu* ve *ekolojik önemi* literatür temelli bir yaklaşımla ele alınmıştır. Tarihsel kökenlerinden modern üretim tekniklerine uzanan bu dönüşüm süreci, ısırgan lifinin "gelenekten geleceğe" uzanan sürdürülebilir bir tekstil hammaddesi olarak yeniden doğuşunu ortaya koymaktadır.

2. ISIRGAN LİFLERİ VE TÜRLERİ

Isırgan otu, *Urticaceae* familyasına ait çok yıllık bir bitkidir ve dünya genelinde 1000'e yakın türü bulunmasına karşın, tekstil lif üretimi açısından ekonomik değere sahip olan başlıca iki tür (Şekil1); Urtica dioica L. (Avrupa ısırganı) ve Girardinia diversifolia (Himalaya dev ısırganı) olarak tanımlanmaktadır (Bacci ve ark., 2009; Di Virgilio, 2013; Baltina ve ark., 2012). Her iki tür de kabuk dokusunun hemen altında yer alan uzun hücre demetlerinden elde edilen bast lifleriyle tanınır. Bu lifler, keten ve kenevir gibi diğer kabuk lifleriyle benzer anatomik yapıya sahip olup, yüksek selüloz oranı ve

FULL TEXTS BOOK

düşük lignin içeriği sayesinde iyi eğrilebilirlik ve mukavemet özellikleri gösterir (Bodros & Baley, 2008; Sharma ve ark., 2015).



Şekil1. Isırgan lifi türleri (inaturalist ve Wikipedia, 2025)

2.1. Urtica dioica (Avrupa Isırganı)

Urtica dioica, ılıman iklim kuşağında yayılış gösteren çok yıllık bir türdür. Bitkinin gövde yüksekliği 1,5–2,0 m'ye kadar ulaşabilir ve güçlü bir rizom sistemine sahiptir. Lif verimi genellikle sapın dış kabuğunda yer alan bast tabakasından sağlanır. Bredemann (1959) tarafından geliştirilen "Clone 13" genotipi, lif uzunluğu ve homojenliği bakımından organik tarım koşullarına en uygun varyete olarak tanımlanmıştır (Gatti ve ark., 2008; Hartl & Vogl, 2002).

Avrupa kaynaklı araştırmalar, *U. dioica* liflerinin uzunluğunun 25–70 mm, inceliğinin 15–40 µm aralığında değiştiğini; lif yoğunluğunun ise 1,49–1,52 g/cm³ arasında olduğunu bildirmektedir (Huang ve ark., 2005; Bacci ve ark., 2009). Kimyasal bileşim açısından lif, ortalama %80 selüloz, %14 hemiselüloz ve %4 lignin içermektedir (Baltiņa ve ark., 2012). Bu değerler ketenle oldukça benzer olup, yüksek mukavemet (yaklaşık 50–60 cN/tex) ve iyi nem emicilik (%12–15) özellikleri sağlar. SEM analizleri lif yüzeyinin düz, fibrillerin paralel ve mikrofibril açısının düşük olduğunu ortaya koymuştur; bu durum lifin yüksek elastisite modülünü açıklamaktadır (Şansal, 2017; Bodros & Baley, 2008).

Mikroskobik incelemelerde, *U. dioica* liflerinde belirgin "içi boşluklu- hollow" yapı gözlenmiştir; lifin merkezinde yer alan uzunlamasına kanallar, ısıl izolasyon ve konfor özelliklerini artırmaktadır (Özbey, 2013). Ayrıca lifin yüzeyinde bulunan oksalat kristalleri ve kütiküler tabaka, lifin mikroskobik düzeyde tanımlanmasında ayırt edici kriter olarak kullanılmaktadır (Goodway & Dunning, 2000). Isırgan liflerinin bu morfolojik yapısı, dokuma kumaşlarda hem hafiflik hem de termal denge avantajı yaratır.

2.2. Girardinia diversifolia (Himalaya Dev Isırganı)

Girardinia diversifolia (yerel adıyla "allo" veya "giant nettle"), Nepal, Hindistan ve Tibet bölgelerinde yetişen, 3–4 m'ye kadar uzayabilen, tropik–subtropik kökenli bir türdür (Gurung ve ark., 2012; Sett ve ark., 2015). *G. diversifolia* lifleri, *U. dioica*'ya göre daha uzun (60–100 mm), daha kalın (25–45 µm) ve daha yüksek lif parlaklığına sahiptir. Bu liflerin çekme dayanımı 17–20 g/tex, uzama oranı ise %2,5–3,0 aralığındadır (Lanzilao ve ark., 2016). Himalaya bölgesinde geleneksel olarak bu lifler el işçiliğiyle çıkarılarak ip, çuval ve dokuma kumaş üretiminde kullanılmaktadır (Gurung ve ark., 2012).

Kimyasal analizler, *G. diversifolia* liflerinde selüloz oranının %76–83, lignin içeriğinin %3–4, hemiselüloz oranının ise %12–16 aralığında olduğunu göstermektedir (Bacci ve ark., 2009; Sharma ve ark., 2015). Mikrofibril açısının küçük olması ve fibril demetlerinin düzgün yönelim göstermesi, lifin yüksek dayanımına katkı sağlamaktadır. Morfolojik olarak lif yüzeyi, *U. dioica*'ya göre daha pürüzlüdür; bu da iplik formasyonunda daha iyi tutunma ve sürtünme dengesi sağlar (Sett ve ark., 2015). Ayrıca bu türün lifleri doğal parlaklığı nedeniyle ağartma işlemine daha az ihtiyaç duyar, bu da çevresel açıdan avantaj oluşturur.

2.3. Türler Arası Karşılaştırmalı Değerlendirme

Her iki türün de selüloz temelli bast lif yapısı ortak olmakla birlikte, Urtica dioica lifleri tekstil işlemlerinde daha homojen, ince ve yumuşak bir tutum sağlarken; Girardinia diversifolia lifleri daha uzun, sert ve yüksek mukavemetli bir karakter sergilemektedir. Bu nedenle *U. dioica* genellikle giyim,

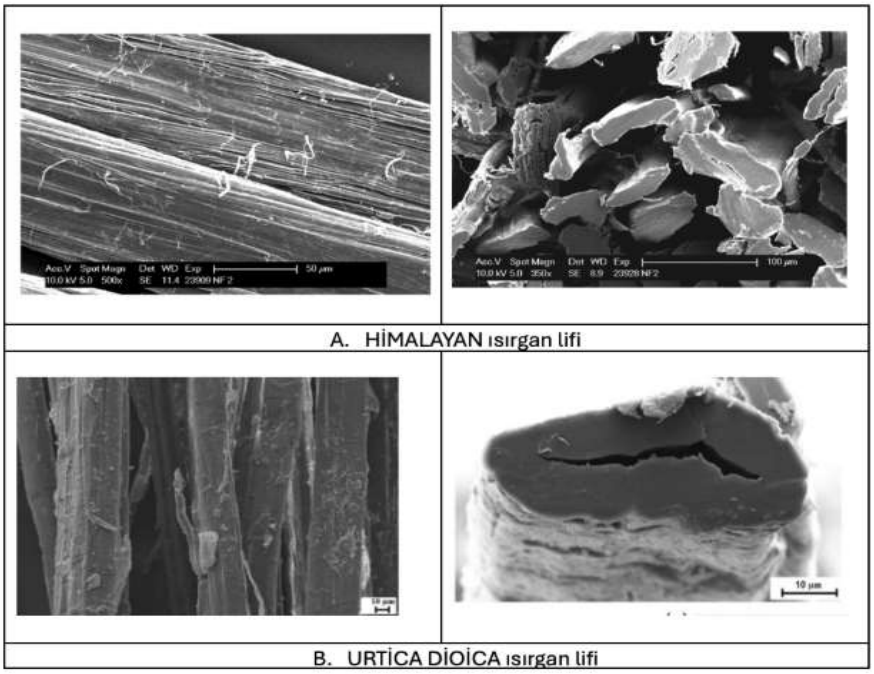
FULL TEXTS BOOK

ev tekstili ve karışım ipliklerde; *G. diversifolia* ise çuval, halat, döşemelik ve teknik tekstillerde tercih edilmektedir (Hald, 1942; Dunsmore, 2006; Özbey, 2013).

Türler arasında kimyasal bileşim bakımından farklar sınırlıdır; esas belirleyici etken fibril morfolojisi ve lignin dağılımıdır. *G. diversifolia*'da lignin yapısının hücre çeperine daha homojen dağılması, lifin çekme mukavemetini artırırken eğilme rijitliğini de yükseltmektedir (Lanzilao ve ark., 2016). Buna karşın *U. dioica* lifleri daha düşük lignin oranı sayesinde daha iyi yumuşaklık ve boyanabilirlik göstermektedir (Şansal, 2017).

Bu iki tür arasındaki morfolojik farklılık, liflerin taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntülerinde de açıkça görülmektedir. *Girardinia diversifolia* liflerinde fibril demetlerinin daha kalın ve düzensiz, *Urtica dioica* liflerinde ise daha düzgün ve içi boş (hollow) bir yapı sergilediği belirlenmiştir (Şekil 2). Bu yapısal fark, liflerin eğilme rijitliği, mukavemet ve işlenebilirlik özellikleri üzerinde doğrudan etkili olmaktadır.

Modern çalışmalarda, iki türün lifleri hem ayrı hem de karışım hâlinde değerlendirilmekte; viskoz, pamuk ve modal liflerle yapılan karışım ipliklerinde mukavemetin ve su emiciliğin arttığı, ayrıca kumaşın termal konforunun iyileştiği belirlenmiştir (Sett ve ark., 2015; Özbey, 2013; Suryawan ve ark., 2017). Bu yönüyle her iki tür, sürdürülebilir tekstil üretiminde yenilenebilir ve çevre dostu birer hammadde olarak önemli bir potansiyele sahiptir.



Şekil 2. *Girardinia diversifolia* (A) ve *Urtica dioica* (B) liflerinin taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüleri. (A) Himalaya ısırgan lifinde fibril demetlerinin daha kalın ve düzensiz olduğu, (B) Avrupa ısırgan lifinde ise daha düzgün, içi boş (hollow) yapılı lif morfolojisinin öne çıktığı görülmektedir (A: Samanta ve ark., 2023. ve B: Thilagavathi ve Praba, 2019).

3. LİF ELDE ETME VE İŞLEME SÜREÇLERİ

Isırgan otu lifinin tekstil endüstrisinde değerlendirilebilmesi, bitki saplarından bast liflerin ayrılması, temizlenmesi ve eğirmeye uygun hâle getirilmesiyle mümkündür. Bu süreç, diğer kabuk liflerinde olduğu gibi temel olarak çürütme, kırma, dövme ve tarama adımlarını içerir (Cook, 1968; Bacci ve ark., 2009). Ancak lif kalitesini doğrudan etkileyen en kritik basamak çürütme aşamasıdır. Bu işlemde sapları birbirine bağlayan pektik maddeler kontrollü mikrobiyal veya kimyasal etkiyle çözülür; böylece lif demetleri odunsu dokudan ayrılır (Sharma ve ark., 2015).

Isırgan lifinin tekstil üretimine hazırlanması, geleneksel bitki işleme yöntemleriyle modern tekstil süreçlerinin bir araya geldiği çok aşamalı bir yapıya sahiptir. Çürütme, kurutma, tarama ve eğirme

FULL TEXTS BOOK

adımlarıyla başlayan bu zincir; iplik, kumaş ve nihai ürün formuna kadar uzanır. Bu dönüşüm sürecinin genel akışı Şekil 3'te özetlenmiştir.



Şekil 3. Isırgan lifi eldesi ve tekstil üretim süreci: bitki saplarının toplanması, liflerin kabuktan ayrılması (çürütme ve soyma), liflerin kurutulup taranması, iplik üretimi, boyama ve dokuma işlemleri, (6) geleneksel kumaş ve nihai ürün elde edilmesi (Samanta ve ark., 2023).

3.1. Geleneksel Lif Elde Etme Yöntemleri

Tarihsel olarak ısırgan lifleri çoğunlukla su ile veya çiğ çürütme yöntemleriyle elde edilmiştir. Su ile çürütme işleminde sap demetleri suya daldırılarak bakteriyel fermentasyona bırakılır; ortalama 10–15 gün sonunda pektin tabakası ayrılır ve lifler kolayca çözülür (Bergfjord ve ark., 2012). Çiğ ile çürütmede ise saplar tarlada açık havada 4–6 hafta bekletilir; mantar ve maya türleri doğal çözünmeyi sağlar. Çiğ ile çürütme daha düşük su tüketimi ve çevresel etki nedeniyle tercih edilmekle birlikte, lif renginde düzensizlik ve mukavemet kaybı riski taşır (Baltina ve ark., 2012).

Isırgan liflerinin geleneksel yöntemlerle ayrıştırılmasında, suya daldırma ve doğal fermentasyon süreçleri temel rol oynamaktadır. Bu aşamalar, liflerin pektik bağlardan ayrılarak demet hâlinde serbestleşmesini sağlar. Şekil 4'te, suyla çürütme yöntemine ait tipik işlem basamakları — daldırma, kabuk soyma, yıkama, kurutma ve liflerin ayrılması — görsel olarak özetlenmiştir.



Şekil 4. Isırgan lifi eldesinde uygulanan çürütma aşamaları: sapların suya daldırılması, kabuk ve pektin tabakasının ayrışması, kabuk soyma ve liflerin serbestleşmesi, yıkama ve kurutma, elde edilen lif demetleri (Di Vilgilio, 2013)

FULL TEXTS BOOK

Birinci Dünya Savaşı döneminde Almanya ve Avusturya'da ısırgan lifi üretimi, su ile çürütme tekniğine dayalı olarak yürütülmüş; elde edilen lifler askeri üniforma, çadır ve çuval üretiminde kullanılmıştır (Edom, 2010). Ancak bu geleneksel yöntemler uzun süre, yüksek su ihtiyacı ve kokulu fermantasyon atıkları gibi nedenlerle çevresel açıdan sürdürülebilir değildir. 20. yüzyıl ortalarından itibaren kimyasal işlemler kullanılmaya başlanmıştır.

Kimyasal çürütme, pektinleri çözmek için alkali veya oksidatif çözeltilerin kullanıldığı bir yöntemdir. Sodyum hidroksit (NaOH), hidrojen peroksit (H_2O_2) ve sodyum hipoklorit (NaOCl) gibi ajanlar lifin odunsu kısmını hızla çözer; işlem süresi birkaç saate iner (Özbey, 2013). Ancak bu yöntem, lifin yüzey bütünlüğünü bozarak mukavemet kaybına neden olabilir (Şansal, 2017).

3.2. Enzimatik ve Biyoteknolojik Yaklaşımlar

Günümüzde lif eldesinde çevreci alternatif olarak enzimatik çürütme yöntemi ön plana çıkmıştır. Bu yöntemde pektinaz, selülaz ve hemiselülaz enzimleri kullanılarak pektik bağlar seçici biçimde parçalanır. Böylece lif yüzeyine zarar vermeden zamk tabakası uzaklaştırılır (Sharma ve ark., 2015; Şansal, 2017). *Pectinolytic Bacillus subtilis* ve *Aspergillus niger* kültürlerinin kullanıldığı çalışmalar, lifin mukavemetinde %20'ye varan artış sağladığını göstermiştir (Suryawan ve ark., 2017). Ayrıca enzimatik işlem sonucunda lif yüzeyinde homojen temizlenme elde edilmekte, liflerin eğrilebilirliği artmaktadır.

Seda Şansal (2017) tarafından yapılan çalışmada ısırgan ipliklerine uygulanan ekolojik yüzey işlemleri (enzimatik ve plazma) sonucunda liflerin yüzey enerjisinin arttığı, nem emiciliğin ve boyanabilirliğin iyileştiği belirlenmiştir. Bu bulgular, ısırgan lifinin enzimatik yöntemlerle işlenmesinin yalnızca çevreye duyarlı değil, aynı zamanda performans artırıcı etkiler de sağladığını göstermektedir.

3.3. Ultrasonik, Plazma ve Mikroorganizma Temelli Yöntemler

Son yıllarda ultrasonik destekli çürütme ve plazma yüzey aktivasyonu gibi ileri teknolojiler, lif temizleme sürecinde kimyasal kullanımını azaltan çevreci çözümler olarak öne çıkmıştır. Ultrasonik dalgalar, hücre çeperlerinde kavitasyon etkisi yaratarak pektin tabakasını fiziksel olarak kırar; bu sayede işlem süresi kısalır, lifin yüzey parlaklığı artar (Sharma ve ark., 2015).

Plazma işlemleri, oksijen veya argon gazı ortamında düşük sıcaklıkta yürütülen, lif yüzeyinde mikroporozite oluşturarak yüzey enerjisini artıran tekniklerdir. Şansal (2017) ve Bacci (2009) plazma işleminin ısırgan liflerinde yüzey ıslanabilirliğini artırdığını, FTIR analizlerinde lignin ve hemiselüloz sinyallerinde azalma sağladığını bildirmiştir.

Ayrıca mikroorganizma temelli fermantasyon sistemleri, doğal mikrobiyal konsorsiyumlar kullanarak çürütme süresini 7 günden 2 güne indirmekte; aynı zamanda kimyasal atık oluşumunu ortadan kaldırmaktadır (Gatti ve ark., 2008; Gurung ve ark., 2012). Bu yaklaşımlar, "yeşil tekstil" üretimi anlayışıyla uyumlu olarak lif çıkarımında biyoteknolojik dönüşümün önünü açmaktadır.

3.4. Mekanik İşleme ve Lif Hazırlama Aşamaları

Çürütme sürecinin ardından ısırgan sapları mekanik kırma işlemiyle odunsu kısımlarından ayrılır, ardından dövme ve tarama adımlarıyla kısa lifler uzaklaştırılır ve uzun lifler paralel hâle getirilir (Cook, 1968; Sett ve ark., 2015). Elde edilen lif demetleri eğirme öncesi yağlama ve tarama işlemlerinden geçirilir. Günümüzde otomatik kırma–tarama sistemleri sayesinde lif temizliği ve inceliği kontrol altında tutulabilmekte, lifler keten ve kenevirle aynı hatlarda işlenebilmektedir (Bacci ve ark., 2009).

Modern lif hazırlama süreçlerinde ayrıca ön terbiye (ön yıkama, ağartma, yıkama) işlemleri de büyük önem taşır. Yasemin Özbey (2013) tarafından yürütülen çalışmada, ısırgan–pamuk karışımı kumaşlarda ağartma ve alkali ön yıkama işlemleri sonrasında kumaşın beyazlık indeksi %18, mukavemet ise %9 artış göstermiştir. Bu bulgular, ısırgan liflerinin klasik tekstil terbiye sistemlerine uyum sağlayabildiğini göstermektedir.

Geleneksel su ve çiğ ile çürütme yöntemleri, basit ve ucuz olmalarına karşın çevresel etkiler ve kalite değişkenliği açısından dezavantajlıdır. Buna karşılık, enzimatik ve biyoteknolojik işlemler lifin morfolojik bütünlüğünü koruyarak yüksek mukavemet, düşük pürüzlülük ve iyi boyanabilirlik

FULL TEXTS BOOK

özellikleri kazandırmaktadır (Şansal, 2017; Sharma ve ark., 2015). Ultrasonik ve plazma temelli yöntemler ise hem kimyasal yükü azaltmakta hem de modern tekstil üretim hatlarıyla uyumlu işlem süreleri sunmaktadır (Bacci ve ark., 2009; Suryawan ve ark., 2017).

Bu bağlamda ısırgan lifi, geleneksel kabuk liflerinden modern biyoteknolojik hammaddelere geçişin sembolü hâline gelmiştir. Elde etme ve işleme süreçlerindeki bu teknolojik dönüşüm, lifin sadece çevre dostu değil, aynı zamanda performans açısından da rekabetçi bir tekstil bileşeni olmasını sağlamıştır.

4. ISIRGAN LİFLERİNİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Isırgan otu lifleri, yapısal olarak keten ve kenevirle benzer morfolojiye sahip kabuk (bast) liflerdir. Liflerin mekanik performansı, kimyasal bileşimi ve çevresel dayanımı tür, yetiştirme koşulu ve uygulanan işlem yöntemlerine bağlı olarak değişmektedir. Aşağıda, *Urtica dioica* ve *Girardinia diversifolia* türlerine ait temel fiziksel, mekanik ve kimyasal özellikler karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Isırgan liflerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri, yetiştiği tür ve işleme yöntemine bağlı olarak önemli farklılıklar göstermektedir. *Girardinia diversifolia* lifleri genellikle daha uzun, sert ve yüksek mukavemetli bir yapı sergilerken; *Urtica dioica* lifleri daha ince, yumuşak ve elastik karakterdedir. Bu farklılıklar, özellikle tekstil uygulamalarında kullanılacak lif türünün belirlenmesinde önemli bir kriter oluşturmaktadır (Tablo 1). Kimyasal bileşim açısından her iki tür de yüksek oranda selüloz içermekle birlikte, lignin ve pektin oranlarındaki farklılıklar liflerin işlenebilirliği ve yüzey özelliklerini doğrudan etkilemektedir (Tablo 2). Dolayısıyla ısırgan lifleri, mekanik performans, kimyasal dayanım ve yüzey etkileşimleri bakımından keten ve kenevir gibi klasik bast liflerle rekabet edebilecek niteliktedir.

Tablo 1. Isırgan Lifi Türlerine Göre Fiziksel ve Mekanik Özellikler

Özellik	Urtica dioica (Avrupa Isırganı)	Girardinia diversifolia (Himalaya Isırganı)	Kaynaklar
Lif inceliği (µm)	15–40 µm (ortalama 28 µm)	25–45 µm (ortalama 33 µm)	Bacci ve ark., 2009; Sett ve ark., 2015
Lif uzunluğu (mm)	25–70 mm	60–100 mm	Gatti ve ark., 2008; Gurung ve ark., 2012
Kuru mukavemet (cN/tex)	45–60	50–70	Bodros & Baley, 2008; Lanzilao ve ark., 2016
Yaş mukavemet (cN/tex)	35–50	40–55	Bacci ve ark., 2009; Sharma ve ark., 2015
Elastikiyet (uzama %)	2,0–3,5	2,5–3,0	Baltiņa ve ark., 2012; Şansal, 2017
Yoğunluk (g/cm³)	1,49–1,52	1,50–1,53	Bacci ve ark., 2009; Bodros & Baley, 2008
Statik elektriklenme	Düşük – yüksek nem içeriği nedeniyle kolay deşarj olur	Düşük	Özbey, 2013
Yüzey morfolojisi	Düzgün, az fibrilli, paralel mikrofibriller	Hafif pürüzlü, lif demetleri belirgin	Şansal, 2017; Sett ve ark., 2015
Kesit şekli	Oval, içi boşluklu ("hollow")	Yuvarlağa yakın, geniş iç kanal	Özbey, 2013; Gurung ve ark., 2012
Alev davranışı	Yavaş yanar, kül gri-beyaz; alevden uzaklaşınca söner	Benzer; alevden uzaklaşınca kendiliğinden söner	Barlow & Neal, 2004; Şansal, 2017
Nem alma oranı (%)	12–15	10–13	Baltiņa ve ark., 2012
Ütü sıcaklığı (°C)	180–200	180–200	Özbey, 2013
Pilling eğilimi	Düşük (lif yüzeyi sert ve düzgün)	Düşük–orta (yüzey pürüzlülüğüne bağlı)	Şansal, 2017

FULL TEXTS BOOK

Rezilyans (elastik geri dönme)	Orta – ketene benzer	Düşük – daha rijit yapı	Sharma ve ark., 2015
Güve ve küf dayanımı	Yüksek – protein içermediğinden güveye dayanıklı	Yüksek	Gatti ve ark., 2008; Baltina ve ark., 2012
Renk ve parlaklık	Açık bej, mat parlaklık	Krem-bej, daha parlak	Sett ve ark., 2015

Tablo 2. Isırgan Liflerinin Kimyasal Bileşimi ve Kimyasal Dayanım Özellikleri

Kimyasal Özellik	Urtica dioica	Girardinia diversifolia	Açıklama / Dayanım Düzeyi	Kaynaklar
Selüloz (%)	78–83	76–81	Yüksek kristalin yapı; çekme mukavemetiyle ilişkili	Bacci ve ark., 2009; Baltina ve ark., 2012
Hemiselüloz (%)	10–15	12–16	Orta düzey; lif elastikiyetini etkiler	Bacci ve ark., 2009
Lignin (%)	3–5	3–4	Düşük; renk ve sertliği belirler	Gatti ve ark., 2008
Pektin (%)	2–3	3–4	Lif demetlerini bağlar, çürütme ile uzaklaştırılır	Sharma ve ark., 2015
Waks (%)	0,4–0,8	0,5–1,0	Lif yüzeyini hidrofobik kılar, parlatır	Şansal, 2017
Kül (%)	1,2–1,5	1,5–1,8	Mineral tuz kalıntıları	Bacci ve ark., 2009
Alkali dayanımı (NaOH)	Orta–Yüksek	Orta–Yüksek	10% NaOH'de hafif kütle kaybı, lif yumuşar	Özbey, 2013
Asit dayanımı (HCl, H_2SO_4)	Düşük–Orta	Düşük–Orta	Güçlü asitlerde selüloz bozulur	Sharma ve ark., 2015
Organik çözücülere dayanım	Yüksek	Yüksek	Alkol, eter ve asetonda çözünmez	Şansal, 2017
Ağartıcılara karşı dayanım (H_2O_2)	İyi	İyi	Kontrollü ağartmada mukavemet korunur	Özbey, 2013
Tuz çözeltilerine karşı dayanım	Yüksek	Yüksek	Deniz suyu ve deterjanlara karşı kararlıdır	Baltina ve ark., 2012
Oksidatif ajanlara karşı	Orta	Orta	Uzun süreli oksidasyonda lif rengi sararır	Barlow & Neal, 2004

5. TEKSTİL VE ENDÜSTRİYEL KULLANIM ALANLARI

Isırgan otu lifleri, tarihsel olarak yüzyıllar boyunca iplik, kumaş, halat ve ağ yapımında kullanılan doğal hammaddelerden biri olmuştur. Ancak lifin yeniden gündeme gelişi, 1990'lı yıllardan itibaren sürdürülebilir tekstil arayışlarıyla birlikte başlamıştır. Günümüzde ısırgan lifleri yalnızca klasik dokuma kumaşlarda değil, aynı zamanda karışım iplikler, nonwoven ürünler, biyokompozitler ve teknik tekstiller gibi çok geniş bir ürün yelpazesinde değerlendirilmektedir (Di Virgilio, 2013; Baltina ve ark., 2012).

5.1. Giyim ve Ev Tekstilleri

Urtica dioica lifleri, ince ve yumuşak yapısı sayesinde giyim ve ev tekstillerinde en yaygın kullanılan türdür. Pamuk, viskoz, modal ve ketenle karışım hâlinde eğrilen iplikler, hem yüksek mukavemet hem de iyi konfor özellikleri sunmaktadır (Sett ve ark., 2015). Özbey (2013) tarafından yürütülen çalışmada, %70 pamuk / %30 ısırgan karışımı kumaşlarda nem emme oranının saf pamuğa göre %18 daha yüksek, kumaş mukavemetinin ise %9 arttığı bildirilmiştir. Bu kumaşlarda doğal içi boş (hollow) yapı nedeniyle ısı tutma kapasitesinin de arttığı vurgulanmıştır.

FULL TEXTS BOOK

"Using of Nettle Fiber in Towel Production" adlı çalışmada, havlu kumaşlarda %30 oranında ısırgan katkısının su emicilik ve kuruma süresini iyileştirdiği, ayrıca antibakteriyel aktivite kazandırdığı belirlenmiştir. Benzer şekilde, Şansal (2017) tarafından yapılan ekolojik yüzey işlemleri (enzimatik–plazma) sonrasında ısırgan karışımlı kumaşların beyazlık indeksi, nem geçirgenliği ve hava geçirgenliğinde artış gözlenmiştir.

Isırgan lifinin giyim ve ev tekstillerinde kullanımı, yalnızca laboratuvar ölçeğinde değil, endüstriyel ölçekte de somut ürünlerle desteklenmektedir. Günümüzde lifin karışım veya saf formda kullanıldığı birçok örnek; ev tekstili, gömleklik kumaş, denim ve iç giyim ürünlerinde görülmektedir. Bu durum, ısırgan lifinin estetik, fonksiyonel ve sürdürülebilir nitelikleri sayesinde modern tekstil pazarında yeniden konumlandığını göstermektedir (Şekil 5).

Moda ve ev tekstillerinde ısırgan lifinin tercih edilmesinde üç temel faktör öne çıkmaktadır:

- Yüksek nem yönetimi ve konfor,
- Doğal antibakteriyel ve antialerjenik özellikler,
- Estetik olarak keten benzeri, mat-parlak görünüm (Özbey, 2013; Di Virgilio, 2013).

Isırgan karışımlı denim kumaşlar, gömleklikler, perdeler ve yatak örtüleri Avrupa'da "eco-premium/ çevreci üst segment" segmentte pazarlanmaktadır. Camira Fabrics (UK) firması, yün–ısırgan karışımı döşemelik kumaşların alev geciktirici özellik gösterdiğini ve güç tutuşurluk standartlarını ek kimyasal katkı olmadan karşıladığını rapor etmiştir (Barlow & Neal, 2004).



Şekil 5. Isırgan lifi kullanılarak üretilmiş modern tekstil ürünlerinden örnekler (Di Virgilio, 2013)

5.2. Teknik Tekstiller, Kompozit ve Nonwoven Uygulamalar

Isırgan lifleri, yüksek dayanım, düşük yoğunluk ve biyobozunur yapı özellikleri sayesinde teknik tekstil uygulamalarında önemli bir potansiyel taşımaktadır. Özellikle *Girardinia diversifolia* lifleri, uzunluğu ve yüksek çekme mukavemeti nedeniyle bu alanda öne çıkarken; *Urtica dioica* lifleri ise karışım yapılarında destek elemanı olarak kullanılmaktadır (Lanzilao ve ark., 2016; Sett ve ark., 2015).

Bodros & Baley (2008) tarafından yapılan mekanik testlerde, *U. dioica* liflerinin Young modülünün 87 GPa seviyesinde olduğu, bu değerin karbon fiberin yaklaşık üçte biri düzeyinde bulunduğu rapor edilmiştir. Lifin çekme dayanımı 50–60 cN/tex, yoğunluğu 1,5 g/cm³ olup bu özellikler, onu hem polimer matrisli biyokompozitlerde hem de yapısal teknik tekstillerde (ör. takviye kumaşlar, yalıtım malzemeleri) uygun hâle getirmektedir (Suryawan ve ark., 2017; Bacci ve ark., 2009).

Avrupa'da yürütülen *FP7–FIBRA* projesi kapsamında ısırgan lifleri, otomotiv döşemeleri, ses emici paneller ve yapı yalıtım malzemelerinde test edilmiştir (Di Virgilio, 2013). Polilaktik asit (PLA) ve polihidroksibutirat (PHB) matrislerle yapılan çalışmalarda, ısırgan takviyeli kompozitlerin elastik modülünde %20–25 artış gözlenmiştir (Suryawan ve ark., 2017). Lifin düşük yoğunluğu, 180–200 °C'ye

FULL TEXTS BOOK

kadar ısı dayanımı ve yüzey enerjisi uyumu, bu kompozitlerin otomotiv ve inşaat sektörlerinde kullanılabilirliğini artırmaktadır.

Isırgan lifleri ayrıca nonwoven, filtre ve medikal tekstil alanlarında da değerlendirilmektedir. Baltina ve ark. (2012), ısırgan liflerinden üretilen iğne-delinmiş nonwovenların yüksek hava geçirgenliği ve nem transferi sağladığını; bu nedenle tıbbi örtü, solunum maskesi ve hijyenik ürün üretiminde kullanılabileceğini belirtmiştir. Lifin doğal antimikrobiyel bileşenleri (formik asit, histamin, fenolik bileşikler) sayesinde ısırgan esaslı nonwovenlar bakteri gelişimini baskılamakta ve tek kullanımlık medikal tekstillerde biyobozunur alternatif oluşturmaktadır (Şansal, 2017; Gurung ve ark., 2012).

Teknik uygulamalarda lif yüzeyinin işlenmesi de büyük önem taşımaktadır. Enzimatik veya plazma modifikasyonları, lifin polimer matrislerle adezyonunu güçlendirirken aynı zamanda ıslanabilirlik ve mekanik bütünlüğü artırmaktadır (Şansal, 2017). Bu işlemler sonucunda lif-matris ara yüzeyinde kopma dayanımı yükselmekte, kompozit malzemelerin elastik geri dönüşü iyileşmektedir (Sharma ve ark., 2015).

Bu çok yönlü kullanım alanları, ısırgan liflerini "doğal yüksek performans lifleri" kategorisine taşımaktadır. Hem *U. dioica* hem de *G. diversifolia*, konvansiyonel cam veya karbon elyaflara göre daha düşük yoğunluk, daha kolay işlenebilirlik ve biyolojik geri dönüşüm avantajı sunmaktadır. Bu nedenle ısırgan lifleri, teknik tekstillerin çevre dostu dönüşümünde yenilenebilir ve rekabetçi bir alternatif olarak görülmektedir.

5.3. Geleneksel ve Modern Üretim Örnekleri

Allo üretimi, Asya'da el işçiliğine dayalı geleneksel bir yaklaşım olarak sürerken; Avrupa ve Türkiye'de ısırgan lifi üretimi daha çok mekanik ve biyoteknolojik temelli süreçlerle modern tekstil endüstrisine entegre edilmektedir. Bu iki üretim yaklaşımı, lifin kullanım alanlarını ve performans özelliklerini doğrudan etkilemektedir. Tablo 3' de, *Urtica dioica* ve *Girardinia diversifolia* liflerinin tekstil ve endüstriyel uygulamalardaki konumları, öne çıkan teknik özellikleri ve literatürde belirtilen başlıca örnekleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo 3. *Urtica dioica* ve *Girardinia diversifolia* liflerinin tekstil ve endüstriyel uygulamalardaki karşılaştırmalı konumu. Liflerin kullanım alanları, öne çıkan fiziksel özellikleri ve literatürde belirtilen başlıca kaynaklar özetlenmiştir.

Uygulama Alanı	Tür	Öne Çıkan Özellik	Kaynaklar
Giyim & Ev Tekstilleri	*U. dioica*	Yumuşak tutum, nem emicilik, antibakteriyellik	Özbey, 2013; Şansal, 2017
Teknik Tekstiller	*G. diversifolia*	Yüksek mukavemet, uzun lif yapısı	Sett, 2015; Lanzilao, 2016
Kompozitler	Her ikisi	Düşük yoğunluk, PLA uyumu	Bodros & Baley, 2008; Suryawan, 2017
Nonwoven & Medikal	Her ikisi	Antimikrobiyel, biyobozunur	Baltina, 2012; Gurung, 2012
Kültürel Ürünler	*G. diversifolia*	El dokuması "Allo" kumaşlar	Gurung, 2012

5.3.1. Himalaya Bölgesinde Geleneksel Allo Üretimi

Girardinia diversifolia lifinin geleneksel işlenişi Nepal, Bhutan ve Kuzey Hindistan'ın dağlık bölgelerinde köklü bir el sanatı olarak sürdürülmektedir. Bu lif yerel dillerde **"Allo"** olarak adlandırılır ve kültürel kimliğin bir parçasıdır (Gurung ve ark., 2012; Sett ve ark., 2015).

Üretim süreci tamamen el işçiliğine dayanır: saplar genellikle Eylül–Ekim aylarında toplanır, dış kabuk soyulduktan sonra kaynar kül suyu içinde 2–3 saat bekletilir. Ardından lifler akarsu kenarında yıkanarak güneşte kurutulur. Kurutulan lifler elde taranır, doğal sabunla yumuşatılır ve el eğirmesiyle iplik hâline getirilir (Gurung ve ark., 2012). Bu süreçte hiçbir kimyasal madde kullanılmaz; dolayısıyla lif rengi açık bejden kehribara kadar doğal tondadır.

FULL TEXTS BOOK

Allo kumaşları, geleneksel olarak kadın emeğine dayalı bir üretim zincirinde, Chiaprang (lif hazırlayıcı), Rangthang (iplik eğirici) ve Pangden (dokumacı) rolleriyle yürütülür (Bista & Subba, 2015). Kumaşlar genellikle el tezgâhlarında üretilir ve günlük giyim, çanta, yastık kılıfı, halı ve törensel tekstillerde kullanılır (Şekil 6).

Modern dönemde bu üretim hem çevreci hem de sosyoekonomik açıdan yeniden değer kazanmıştır. Nepal'deki Allo Women's Cooperative (Khotang) ve National Federation for Nettle Fibre Promotion (NFNFP) gibi kuruluşlar, geleneksel üretimi organik tekstil sertifikalı sistemlere dönüştürmüş, böylece Avrupa ve Japonya pazarına ihraç edilen ürünler "Fair Trade/Adil Ticaret" etiketiyle ticarileştirilmiştir (Gurung ve ark., 2012; Sharma ve ark., 2015).

Bu sistem, yalnızca bir el sanatı değil aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma modeli olarak da değerlendirilmektedir. Allo üretimi hem kırsal kadın istihdamını desteklemekte hem de doğal liflerin yerel bilgi birikimiyle korunmasını sağlamaktadır (Di Virgilio, 2013).



Şekil 6. *Girardinia diversifolia* lifinin doğadan kumaşa uzanan dönüşüm süreci: (1) bitkinin hasadı, (2) liflerin kurutulması, (3) el eğirmesiyle iplik hâline getirilmesi, (4) geleneksel tezgâhta dokunması ve (5) tamamlanmış doğal kumaş görünümü. Görsel, Himalaya bölgesinde el işçiliğine dayalı ısırgan kumaşı üretim zincirini temsil etmektedir.

FULL TEXTS BOOK

5.3.2. Avrupa'da Endüstriyel Üretim ve Teknolojik Modernizasyon

Avrupa'da *Urtica dioica* lifinin endüstriyel düzeyde üretimi 19. yüzyıldan itibaren denense de ekonomik ölçekte başarı ancak 1990 sonrası Ar-Ge projeleriyle elde edilmiştir. En önemli çalışmalar arasında Almanya, Avusturya, İtalya ve İngiltere merkezli araştırma konsorsiyumları yer alır.

Almanya'da yürütülen "*German Nettle Project*" (1993–1997) kapsamında Bredemann Clone 13 genotipi kullanılmış; bu varyetenin yüksek lif verimi (%3,2–3,5 sap oranı) ve homojen incelik (ortalama 25–30 µm) sunduğu belirlenmiştir (Gatti ve ark., 2008). Liflerin keten hatlarında işlenebilmesi için modifiye edilmiş kırma–tarama sistemleri geliştirilmiştir.

İtalya'da Bologna Üniversitesi öncülüğünde yürütülen FP7–FIBRA (Fibre Crops as a Renewable Resource) projesi, ısırgan liflerinin biyokompozitlerde ve teknik tekstillerde kullanımını araştırmıştır. Çalışmada farklı yetiştirme koşullarında elde edilen *U. dioica* liflerinin selüloz oranının %79–83, lignin oranının %3,5–4,4 aralığında olduğu; mekanik özelliklerinin ketenle yakın olduğu saptanmıştır (Di Virgilio, 2013; Bacci ve ark., 2009). Bu proje sonucunda endüstriyel ölçekte lif–polimer kompozit paneller ve döşemelik kumaş prototipleri üretilmiştir.

İngiltere'de faaliyet gösteren Camira Fabrics Ltd., ısırgan lifi ile yün karışımından elde ettiği "Sting™" adlı döşemelik kumaş serisini piyasaya sürmüştür. Bu ürün, %25 ısırgan lifi içermekte olup, doğal alev geciktirici özelliği sayesinde kimyasal katkı kullanılmadan BS 5852 yanma testlerinden geçmiştir (Barlow & Neal, 2004). Ayrıca ısırgan lifinin hava geçirgenliği, yumuşak tutumu ve mat parlaklığı, döşemelik kumaşlarda "doğal lüks" segmentine girmesini sağlamıştır.

Avrupa'da farklı bölgelerde ısırgan lifi, "eko-premium" moda koleksiyonlarında da kullanılmaktadır. Netl AG (Almanya) ve Linen & Hemp Traders (Hollanda) firmaları, *U. dioica* lifinden iplik ve kumaş üretiminde ketenle aynı hatları paylaşmakta; üretilen kumaşlar "green linen/ yeşil keten" etiketiyle pazarlanmaktadır.

5.3.3. Türkiye'de Ar-Ge ve Laboratuvar Ölçekli Çalışmalar

Türkiye'de ısırgan lifi üzerine yapılan çalışmalar henüz endüstriyel ölçekte olmasa da akademik düzeyde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Özbey (2013)'in çalışmasında, ısırgan–pamuk karışımlı kumaşların ön terbiye ve ağartma işlemleri optimize edilmiş, lifin ağartma sonrası mukavemet kaybının pamuktan düşük olduğu saptanmıştır.

Şansal (2017) çalışmasında, ısırgan ipliklerine uygulanan ekolojik yüzey işlemlerinin (enzimatik ve plazma) lif morfolojisi üzerindeki etkileri incelenmiştir. FTIR analizleri, plazma işlemi sonrası yüzey oksijenlenmesinin arttığını; SEM görüntüleri liflerin düzgünleştiğini göstermiştir. Bu sonuçlar, Türkiye'de laboratuvar ölçeğinde ısırgan lifinin "yeşil terbiye" uygulamalarına uygunluğunu kanıtlamıştır.

Peker ve Özyazgan (2019), Türkiye'nin ısırgan otu üretim potansiyelinin yüksek olduğu; bitkinin Karadeniz, Ege ve Marmara bölgelerinde doğal olarak yayılış gösterdiği ve endüstriyel üretime uygun olduğu belirtilmiştir.

Henüz ticarileşmiş bir üretim hattı bulunmamakla birlikte, ısırgan lifleri Türkiye'de hem organik tekstil araştırmalarında hem de eko-üretim temelli AR-GE projelerinde gelecek vadeden bir hammadde olarak değerlendirilmektedir.

5.4. Sürdürülebilir Üretim Perspektifi

Günümüzde tekstil endüstrisinin en önemli dönüşüm dinamiklerinden biri, üretim süreçlerinin çevresel yükünü azaltmak ve kaynak verimliliğini artırmaktır. Isırgan otu lifleri, bu bağlamda hem doğal yenilenebilir kaynak hem de düşük çevresel etki profiliyle sürdürülebilir tekstil üretiminin öncü hammaddelerinden biri olarak kabul edilmektedir (Hartl & Vogl, 2002; Baltina ve ark., 2012; Di Virgilio, 2013).

FULL TEXTS BOOK

5.4.1. Çevresel Sürdürülebilirlik Boyutu

Isırgan üretimi, pamuk ve diğer bitkisel liflere göre çok daha az girdi gerektirir. Pamuk üretimi için 1 kg lif başına ortalama 7000–29.000 litre su harcanırken, ısırgan lifi üretimi için bu miktar yalnızca 300–500 litre civarındadır (Barlow & Neal, 2004). Bunun başlıca nedenleri, ısırganın derin kök sistemine sahip olması ve çoğunlukla yağışla beslenen alanlarda yetişebilmesidir. Ayrıca bitki, pestisit, herbisit veya sentetik gübre kullanımına gerek duymadan yetiştirilebildiği için hem toprak ekosistemine zarar vermez hem de biyolojik çeşitliliği destekler (Gatti ve ark., 2008; Peker & Özyazgan, 2019).

Bacci ve ark. (2009) ve Di Virgilio (2013) tarafından yapılan karbon ayak izi analizlerinde, ısırgan lifinin üretim aşamasındaki CO_2 emisyonunun ketene göre %18, pamuğa göre ise %63 oranında daha düşük olduğu belirtilmiştir. Ayrıca ısırgan tarlaları, yaprak ve sap kalıntıları sayesinde toprak organik karbonunu artırarak karbon yutak işlevi görür (Tavano ve ark., 2011).

Lifin biyobozunur yapısı, kullanım ömrü sonunda doğada mikroplastik kalıntı bırakmaması açısından da önemlidir. Isırgan lifi, hem kimyasal olarak selüloz esaslı olduğu hem de lignin oranı düşük bulunduğu için, kompostlanabilir veya biyogaz üretiminde değerlendirilebilir (Baltina ve ark., 2012). Bu özellik, "döngüsel ekonomi" prensipleriyle tam uyum göstermektedir.

5.4.2. Ekonomik ve Endüstriyel Potansiyel

Isırgan lifinin ekonomik potansiyeli, özellikle Avrupa'da 2000'li yıllardan itibaren "yeşil tekstil" segmentinin büyümesiyle artış göstermiştir. Almanya ve Hollanda'da yapılan maliyet analizlerine göre, ısırgan lifinin hektar başına yıllık lif verimi 1,5–1,7 ton düzeyinde olup, pamuk üretimine kıyasla arazi verimliliği %35 daha yüksektir (Di Virgilio, 2013; Bacci ve ark., 2009).

Bitkinin çok yıllık yapısı, her yıl yeniden ekim gerektirmemesi sayesinde tarımsal maliyeti önemli ölçüde düşürür. Bir plantasyon 8–10 yıl boyunca aynı kök sisteminden verim sağlayabilir (Gatti ve ark., 2008). Ayrıca ısırganın iklim esnekliği – yani serin, nemli veya gölgeli alanlarda da büyüyebilmesi – marjinal tarım arazilerinin değerlendirilmesine olanak tanır.

Bu yönleriyle ısırgan, "yüksek katma değerli düşük girdi lifi" kategorisinde değerlendirilmektedir. Avrupa pazarında ısırgan–pamuk karışımı kumaşların birim fiyatı 15–20 €/m aralığında olup, geleneksel pamuklu kumaşlara göre yaklaşık %40 daha yüksek satış değerine sahiptir (Sett ve ark., 2015). Bu da lifin sürdürülebilir üretim ekonomisine katkı sağlayan bir "niche market" ürününe dönüşmesini sağlamıştır.

5.4.3. Türkiye Açısından Üretim ve Gelişim Olanakları

Türkiye'nin iklimsel ve bitkisel çeşitliliği, ısırgan lifi üretimi için oldukça elverişlidir. Bitki doğal olarak Karadeniz, Marmara ve Ege bölgelerinde yayılış göstermektedir (Peker & Özyazgan, 2019). Ancak mevcut üretim, tıbbi ve gıda amaçlı kullanım düzeyinde kalmakta; tekstil endüstrisine yönelik sistematik bir lif tedarik zinciri henüz oluşmamıştır.

Türkiye'de yürütülen akademik çalışmalar (Özbey, 2013; Şansal, 2017) lifin hem pamuk karışımlı kumaşlarda hem de ekolojik yüzey işlemlerinde başarıyla kullanılabileceğini göstermektedir. Ayrıca lifin yerli üretimi, İpek–Keten–Kenevir temelli geleneksel dokuma kültürüyle teknik olarak uyumlu olduğundan, bölgesel kalkınma ve sürdürülebilir tekstil inovasyonu açısından stratejik fırsat sunmaktadır.

Bu bağlamda Türkiye için önerilen başlıca gelişim alanları şunlardır:

⇒ Lif üretim zincirinin oluşturulması (yerli klon seçimi, yetiştirme protokolleri, mekanik işleme hatları),

⇒ Üniversite–sanayi iş birlikleriyle ısırgan lifli karışım kumaş üretim pilotları,

⇒ Eko-etiketli tekstil sertifikasyonu (GOTS, OEKO-TEX, EU Ecolabel) için standardizasyon çalışmaları,

⇒ Sürdürülebilir moda markalarında "Anadolu kökenli doğal lif" kimliğinin tanıtılması.

5.4.4. Gelecek Perspektifleri ve Araştırma Eğilimleri

Gelecekte ısırgan lifi araştırmalarının üç temel eksende yoğunlaşması beklenmektedir:

- **Biyoteknolojik iyileştirmeler:** Enzimatik çürütme süreçlerinin mikroorganizma konsorsiyumlarıyla optimize edilmesi, lif veriminin artırılması (Sharma ve ark., 2015).
- **Fonksiyonel tekstiller:** Antibakteriyel, UV koruyucu ve termoregülasyon özelliklerinin nanoteknolojik yüzey modifikasyonlarıyla geliştirilmesi (Şansal, 2017).
- **Endüstriyel standardizasyon:** Lif kalite sınıflandırması, iplik eğirme parametreleri ve karışım oranlarının belirlenmesi (Sett ve ark., 2015; Bacci ve ark., 2009).



Şekil 7. Isırgan bitkisinin sürdürülebilir üretim ve yenilikçi kullanım modeli (Bhardwaj ve ark. 2024)

Şekil 7' de görüldüğü gibi bitkiden elde edilen selüloz; kâğıt, biyoyakıt, kompozit malzeme ve nanoteknolojik uygulamalarda değerlendirilebilmektedir. Lifin biyobozunur yapısı, enerji verimliliği ve çok yönlü endüstriyel potansiyeli, ısırganı çevresel, ekonomik ve teknolojik sürdürülebilirliğin merkezine yerleştirmektedir. Bu eğilimler, ısırgan lifini gelecekte yalnızca "ekolojik bir alternatif" değil, aynı zamanda akıllı ve fonksiyonel tekstil malzemesi hâline getirecektir.

6. SONUÇ

Doğal liflerin yeniden değerlendirilmesi, günümüz tekstil endüstrisinin sürdürülebilirlik odaklı dönüşümünü temsil eden en güçlü adımlardan biridir. Bu bağlamda ısırgan otu lifi, yalnızca çevre dostu bir hammadde değil; kültürel miras, malzeme bilimi ve yenilikçi teknolojinin kesiştiği özgün bir noktadır. Çalışmada ortaya konan veriler, ısırgan liflerinin yüksek selüloz içeriği, düşük lignin oranı ve boşluklu morfolojik yapısıyla hem konfor tekstillerinde hem de teknik uygulamalarda geniş bir kullanım potansiyeli taşıdığını göstermektedir.

Isırgan lifi, üretim sürecinde düşük su ve enerji gereksinimi, pestisit veya sentetik gübre ihtiyacının bulunmaması ve kullanım sonrası doğada tamamen biyobozunur yapısıyla çevre üzerinde minimum etki oluşturmaktadır. Bu özellikler, tekstil üretiminde kaynak verimliliği, karbon ayak izinin azaltılması ve döngüsel ekonomi hedefleriyle doğrudan örtüşmektedir. Aynı zamanda lifin doğal nem yönetimi, termal denge ve mekanik dayanım özellikleri, onu hem teknik hem de fonksiyonel tekstillerde rekabet edebilir hâle getirmektedir.

Isırgan üretimi, farklı coğrafyalarda farklı biçimlerde gelişim göstermektedir. Himalayalardaki geleneksel lif üretimi, sürdürülebilir el işçiliğinin kültürel devamlılığını korurken; Avrupa'daki modern

FULL TEXTS BOOK

üretim modelleri, bu lifin endüstriyel sistemlere başarıyla entegre edilebileceğini kanıtlamaktadır. Türkiye ise doğal flora çeşitliliği, güçlü tekstil altyapısı ve artan eko-verimlilik farkındalığı sayesinde ısırgan lifi üretiminde stratejik bir avantaja sahiptir. Yerli klonların belirlenmesi, biyoteknolojik işleme yöntemlerinin geliştirilmesi ve endüstriyel standardizasyonun sağlanması, bu alandaki ilerlemenin temel basamaklarını oluşturacaktır.

Geleceğe yönelik olarak, ısırgan lifinin gelişimi üç temel eksende şekillenecektir. Birincisi, biyoteknolojik iyileştirme ve genetik seleksiyon teknikleriyle daha yüksek verim ve kaliteye sahip türlerin geliştirilmesi; ikincisi, fonksiyonel tekstil uygulamalarında lifin antimikrobiyel, UV koruyucu, termoregülatif ve kendi kendini temizleyebilen yüzeylerle zenginleştirilmesi; üçüncüsü ise, endüstriyel ölçekte standardizasyonun tamamlanması ve sürdürülebilir tedarik zincirine entegrasyonun sağlanmasıdır.

Sonuç olarak ısırgan otu lifi, yalnızca geçmişin geleneksel bir hammaddesi değil; geleceğin sürdürülebilir, yenilikçi ve bilinçli üretim anlayışının merkezinde yer alan bir materyaldir. Doğal yapısı, teknik dayanımı ve kültürel sürekliliğiyle ısırgan, "gelenekten geleceğe" uzanan üretim döngüsünün en özgün ve umut vadeden temsilcilerinden biri olmaya adaydır.

Kaynakça

Akalın, M., & Mıstık, M. (2010). *Teknik tekstiller.* Birsen Yayınevi.

Bacci, L., Baronti, S., Predieri, S., & Di Virgilio, N. (2009). *Fiber yield and quality of fiber nettle (Urtica dioica L.).* Industrial Crops and Products, 29(2–3), 480–484. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2008.09.006

Baltacı, E. (2020). *Ekolojik tekstil ürünlerinde kullanılan hammaddeler.* Pamukkale Üniversitesi Yayınları.

Baltina, I., Jaudzems, K., & Belakova, A. (2012). *Nettle fibers as a potential natural raw material for ecological textiles.* Fibres & Textiles in Eastern Europe, 20(5), 18–23.

Barlow, S., & Neal, A. (2004). *Fibre from stinging nettles: A renewable resource for the future.* Cambridge University, Department of Plant Sciences Poster Series.

Bergfjord, C., Holst, B., & Holst, T. (2012). *First evidence of nettle in prehistoric textiles.* Journal of Archaeological Science, 39(7), 2310–2318.

Bhardwaj, D., Giri, A., Kumar, V., & Srivastava, V. C. (2024). *Nettle (Urtica spp.) phytotomy and applications: Crop variety selection and advanced product development for the manufacturing of natural fiber composites. Industrial Crops and Products,* 210, 118180. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2024.118180

Bista, P., & Subba, S. (2015). *Traditional Himalayan textile crafts: Utilization of Girardinia diversifolia fibres.* Nepal Textile Journal, 8(3), 40–48.

Bodros, E., & Baley, C. (2008). *Study of the tensile properties of stinging nettle fibres (Urtica dioica L.).* Materials Letters, 62(14), 2143–2145.

Bozdoğan, F. (2010). *Fiziksel tekstil muayeneleri.* Ege Üniversitesi Yayınları.

Cook, J. G. (1968). *Handbook of textile fibres: Natural fibres.* Merrow Publishing.

Di Virgilio, N. (2013). *Production and processing of organically grown nettle (Urtica dioica L.) for textile use.* University of Bologna, Department of Agronomy.

Gatti, C., Predieri, S., & Di Virgilio, N. (2008). *Development of Urtica dioica L. propagation methods for organic fibre production.* Plant Biosystems, 142(1), 1–9.

Gurung, D., Subba, S., & Bista, P. (2012). *Traditional knowledge of processing and utilization of Himalayan giant nettle (Girardinia diversifolia).* Journal of Natural Fibres, 9(4), 300–312.

Gürbüz, F. (2020). *Yeşil tekstil ve sürdürülebilir üretim modelleri.* Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, 30(2), 97–107.

FULL TEXTS BOOK

Hald, H. (1942). *Textile fibres and their utilization.* Macmillan.

Hartl, W., & Vogl, C. (2002). *Nettle (Urtica dioica L.) as a potential fibre crop for organic farming systems in Austria.* American Journal of Alternative Agriculture, 17(4), 195–200.

Inaturalist (2025). https://www.inaturalist.org/taxa/543115-Girardinia-diversifolia

Keser, E. (2018). *Isırgan otu lifinin tekstil sanayisinde kullanımı ve ekolojik önemi.* Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi, 12(1), 1–10.

Lanzilao, A., Bacci, L., & Predieri, S. (2016). *Comparative mechanical properties of bast fibres from different nettle genotypes.* Journal of Natural Fibers, 13(5), 645–655.

Özbey, Y. (2013). *Isırgan lifiyle elde edilmiş kumaşların ön terbiye işlemleri üzerine bir araştırma.* Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Peker, E. H., & Özyazgan, M. (2019). *Ekolojik liflerin tekstil sektöründe kullanım potansiyeli.* Uludağ Üniversitesi Tekstil Teknolojileri Sempozyumu Bildirileri.

Samanta, K. K., Roy, A. N., Baite, H., Debnath, S., Ammayappan, L., Nayak, L. K., Singha, A., & Kundu, T. K. (2023). *Properties of Himalayan nettle fiber and development of nettle/viscose blended apparel textiles. Journal of Natural Fibers,* 20(1), 1–13. https://doi.org/10.1080/15440478.2023.2183924

Sett, S., Ghosh, A., & Sinha, M. K. (2015). *Studies of nettle (Girardinia diversifolia) fibre blended yarns and fabrics.* Textile Research Journal, 85(8), 873–883.

Sharma, S., Kumar, P., & Gupta, A. (2015). *Effect of different extraction methods on the properties of Himalayan nettle fibre (Girardinia diversifolia).* Journal of the Textile Institute, 106(6), 652–660.

Şansal, S. (2017). *Ekolojik yüzey işlemlerinin ısırgan ipliğinin fiziksel ve morfolojik özelliklerine etkisi.* Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Suryawan, A., Nugroho, G., & Susanto, H. (2017). *Processing and characterization of Himalayan nettle fibre reinforced PLA composites.* IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 201, 012001.

Tavano, M., Bernini, R., & Caruso, M. (2011). *Eco-efficiency assessment of bast fibres in sustainable textile production.* Sustainability in Materials and Design, 3(2), 41–49.

Thilagavathi, G., & Karan, C. P. (2012). *Investigations on oil sorption capacity of nettle fibrous assembly and 100% nettle and nettle/kapok blended needle-punched nonwovens. Journal of Industrial Textiles,* 42(4), 400–414. https://doi.org/10.1177/1528083712440465

Wikipedia (2025). https://en.wikipedia.org/wiki/Urtica_dioica#/media/File:Kopiva.JPG

4. ULUSLARARASI KORKUT ATA BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ 10-12 Aralık 2025 tarihleri arasında Osmaniye'de 39 farklı ülkenin akademisyen/araştırmacılarının katılımıyla gerçekleşmiştir. Kongre kapsamında sunumu yapılan 634 bildirinin 312 adeti Türkiye'den katılımcılar tarafından; 322 bildiri ise 39 ülkeden katılımcılar tarafından sunulmuştur. Kongre 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen "*Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurt dışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışında en az beş farklı ülkeden sözlü tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yarıdan fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır.*" değişikliğine uygun düzenlenmiştir.

Bilgilerinize arz edilir,

Saygılarımla,

Dr. Ahmet KARDAŞLAR
DÜZENLEME KURULU BAŞKANI

T.C.
OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Personel Daire Başkanlığı

Sayı : E-81451303-900-272294 11.12.2025
Konu : 4. Uluslararası Korkut Ata Bilimsel Araştırmalar Kongresi

Sayın Doç. Dr. Ahmet KARDAŞLAR
Dış Ticaret Bölüm Başkanlığı - Öğretim Üyesi

İlgi : 09.12.2025 tarih ve 4444 sayılı dilekçeniz.

10-12 Aralık 2025 tarihleri arasında düzenlenecek olan "4. Uluslararası Korkut Ata Bilimsel Araştırmalar Kongresi" hakkındaki dilekçeniz incelenmiş olup, dilekçenizde belirtilen öğretim üyelerinin Kongre Düzenleme Kuruluna Üniversite akademisyen temsilcisi olarak görevlendirilmesi Rektörlüğümüzce uygun görülmüştür.

Gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Turgay UZUN
Rektör

Ek:İlgi Yazı (1 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : BSF5V11CCB Pin Kodu : 41052 Belge Takip Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/osmaniye-korkut-ata-universitesi-ebys

Adres : Okü Rektörlük Binası 1. Kat
Telefon : 328 827 10 33 Faks:328 827 00 97
e-Posta : personel@osmaniye.edu.tr Web : http://personel.osmaniye.edu.tr/
Kep Adresi : oku@hs01.kep.tr

Bilgi için : Şükran Çiçek
Unvanı : Büro Personeli

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Tarih ve Sayısı: 09.12.2025-E.272294

OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE

10-12 Aralık 2025 tarihleri arasında düzenlenecek olan "4. Uluslararası Korkut Ata Bilimsel Araştırmalar Kongresi" düzenleme kuruluna aşağıda unvan ve isimleri yazılı olan öğretim elemanları resmi olarak ve üniversite akademisyen temsilcisi olarak görevlendirilmesi hususunda;

Gereğini bilgilerinize arz ederim. 09.12.2025

Düzenleme Kurulu

Prof. Dr. Alpaslan DAYANGAÇ - Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Türkiye

Doç. Dr. Faruk MİKE - Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Türkiye

Doç. Dr. Mustafa SEVİNDİK - Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Ercan DOĞAN- Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Türkiye

Doç. Dr. Ahmet KARDAŞLAR
Kongre Düzenleme Kurulu Başkanı

Adres: Bahçe Meslek Yüksekokulu
Bahçe/Osmaniye

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.