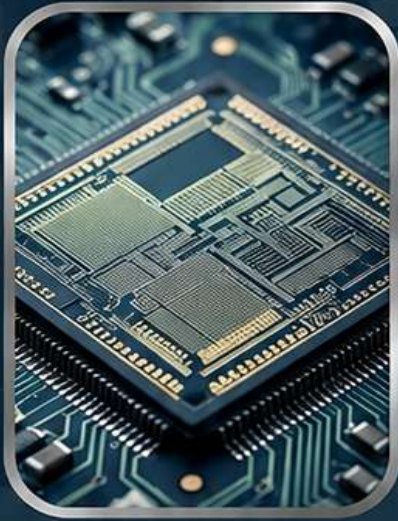


III. ULUSLARARASI AGRA BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR VE İNOVASYON KONGRESİ

KONGRE KİTABI

11-12 TEMMUZ 2026

HİNDİSTAN



BİLSEL
YAYINCILIK

**3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCH
AND INNOVATION CONGRESS
July 11–12, 2026 INDIA
CONGRESS BOOK**

**EDITOR
Assoc. Prof. Dr. Fuat LEBE**

27.07.2026

by BILSEL PUBLISHING

ISBN: '978-625-8531-52-7'

**All rights of this book belong to BILSEL PUBLISHING.
The book is not intended for commercial profit.
It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.**

Bu kitabın tüm hakları BİLSEL YAYINCILIK yayınevine aittir.
Kitap ticari bir kar amacı gütmemektedir.
Yayın etiği kurallarına uymak yazarın sorumluluğundadır.

<https://www.wosconkongreleri.com/>

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law.

CONGRESS ID
CONGRESS TITLE

3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS,

DATE and PLACE

July 11–12, 2026 INDIA

ORGANIZATION

**Bilgiseli Uluslararası Bilimsel
Araştırmalar Strateji Geliştirme
Kongre ve Org.Hizm.Tic.Ltd.Şti**

ORGANIZING COMMITTEE

CHAIRMAN OF THE ORGANİZİNG COMMITTEE

Assoc. Prof. Dr. Fuat LEBE

UNİVERSİTY ACADEMICIAN REPRESENTATIVE

**Prof. Dr. Gülsüm YALDIZ
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi**

PARTICIPANTS COUNTRY

Azerbaijan-India-KKTC-Morocco-Pakistan-Romania-Serbia

CONGRESS ORGANIZING COMMITTEE MEMBERS

**Prof. Dr. Chaya Bagrecha
Prof. Dr. Marinescu Valentina
Prof. Dr. Khiari Reguia,
Prof. Dr. Abdelkarim BOUA
Prof. Habil. Dr. Laura Diaconu Maxim,
Prof. Dr. Froilan D. Mobo,
Prof. Dr. Şükrü KARATAŞ
Prof. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK
Prof. Dr. Perihan ÜNÜVAR
Prof. Dr. Gökçe Cerev
Prof. Dr. Perihan ÜNÜVAR
Assoc. Prof. Dr. Vakeel Ahmad Khan
Assoc. Prof. Dr. Aliaksandr Susha
Assoc. Prof. Dr. Nesrine El Houari
Assoc. Prof. Dr. Valbona Habili Sauku
Doç. Dr. Ufuk MERCAN YÜCEL
Doç. Dr. Adem DOĞAN
Doç. Dr. Arzu SARIALIOĞLU
Doç. Dr. AFİNA BARMANBAY
Doç. Dr. Doğan Çiloğlu
Dr. Gopalakrishnan Chinnasamy
Dr. Vaishali Krishna
Dr. Anitha Rajasekaran
Ph.D Devi Raman
Dr. Ananda Majumdar
Dr Muhammad Faisal
Dr. Taner AKARSU
Dr. Bilge ÖZCAN
Dr. Öğr. Gör. Esra DURSUN
Dr. İbrahim PINARCI
Dr. Eylem BEKTAŞ BİLGİÇ
Dr. Fadime SEYREKOĞLU
Dr. İzzettin Kutlu**

SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Dr. Chaya Bagrecha
Jain Deemed to be University, India

Prof. Dr. MEZIANI Brahim
Djilali Bounaama University of Khemis Miliana, Algeria

Prof. Dr. Nana Jincharadze
European University, Georgia

Prof. Dr. Marinescu Valentina
University of Bucharest, Romania

Prof. Dr. Khiari Reguia,
Center for Scientific and Technical Research on Arid Regions (CRSTRA) Omar El
BERNAOUI, Algeria

Prof. Dr. Abdelkarim BOUA
Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco

Prof. Dr. Laura Diaconu Maxim,
Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania

Prof. Dr. Froilan D. Mobo
Philippine Merchant Marine Academy

Prof. Dr. Mamoon Mushtaq/Shahid
Govt. Graduate College Township, Pakistan

Prof. Dr. Kiril Postolov
University Ss. Kiril and Metodij, North Macedonia

Prof. Dr. Hendri Hermawan-ADINUGRAHA
UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan, Indonesia

Prof. Dr. Gülsüm YALDIZ
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Prof. Dr. Şükrü KARATAŞ
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Mehmet ILKIM
İnönü Üniversitesi

Prof. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK
Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Prof. Dr. Perihan ÜNÜVAR
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

Assoc. Prof. Dr. Mohammad Jafar Chamankar
Urmia University/Iran

Assoc. Prof. Dr. Vakeel Ahmad Khan
Aligarh Muslim University, India

Assoc. Prof. Dr. Aliaksandr Susha
Belarusian State University, Belarus

Assoc. Prof. Dr. Nesrine El Houari
University of Tlemce Algeria

Assoc. Prof. Dr. Valbona Habili Sauku
Tirana University, Albania
Assoc. Prof. Dr. Naseem Akhter
Shaheed Benazir Bhutto Women University, Pakistan
Assoc. Prof. Dr. Henry Akpojubaro Efegbere
Edo State University Uzairue, Nigeria
Assoc. Prof. Dr. Girija Shankar Panigrahi
KIIT Deemed to be University, India
Assoc. Prof. Dr. Seyed Mehdi Talebi
Arak university , Iran
Assoc. Prof. Dr. Rozina Khattak
Shaheed Benazir Bhutto Women University, Pakistan
Doç. Dr. Halit Bakır
Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi
Doç. Dr. Fuat LEBE
Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi
Doç. Dr. Abdülhakim Bahadır DARI
Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi
Doç. Dr. Irmak KARADUMAN ER
Çankırı Karatekin Üniversitesi
Doç. Dr. Davut ATILGAN
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Doç. Dr. Gülay KARAHAN
Çankırı Karatekin Üniversitesi
Doç. Dr. Şahin ÇETİNKAYA
Aksaray Üniversitesi
Doç. Dr. Fatime Gül KOÇSOY
Fırat Üniversitesi
Dr. Merdin DANIŞMAZ
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Dr. Çağdaş Salih MERİÇ
Gaziantep Üniversitesi
Dr. Mustafa ÖZGERİŞ
Atatürk Üniversitesi
Dr. Bilge ÖZCAN
Uşak Üniversitesi
Dr. İbrahim PINARCI
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi
Dr. Eylem BEKTAŞ BİLGİÇ
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa

Dr. Fadime SEYREKOĞLU
Amasya Üniversitesi
Dr. İzzettin Kutlu
Mardin Artuklu Üniversitesi
Dr. Mustafa FİLİZ
Artvin Çoruh Üniversitesi
Dr. Anitha Rajasekaran
Botany, Bharathi Womens College, India
Ph.D Devi Raman
Annamalai University, India
Dott. Ervin IBRAHIMI MD
Area Vasta 2, Cooss- Marche, Italy
Dr. Vincent Abiodun Micheal
The Federal Polytechnic, Bida, Nigeria
Dr. Israr Ali Khan
Institute of Numerical Sciences KUST, Pakistan
Dr. Ananda Majumdar
Brander Garden After School Parents Association
Dr Muhammad Faisal
Ministry of State and Frontier Region (SAFRON)
Dr hc Vicente Pironti
Open University Humaniza, Brazil
Dr. Gopalakrishnan Chinnasamy
Jain Deemed to-be University, India
Dr. Mirela Kapo
New york tirana University, Albania
Dr. Vaishali Krishna
Jawaharlal Nehru University, India
Lec. Diaconu Luminita
The Academy of Economic Studies of Moldova
Lec. Ezekiel Pius NYATIRIMOH
Federal University Wukari, Nigeria



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS

July 11–12, 2026 INDIA CONGRESS PROGRAM

Join Zoom Meeting ID: 848 2592 7284

Passcode: 544011

Join Zoom Meeting

<https://us06web.zoom.us/j/84825927284?pwd=qliHV6xBWZjdDTpPjE0GfFBjevPdFC.1>

PARTICIPATING COUNTRIES

**Malaysia-Albania-Tunisia-Pakistan-Serbia
Azerbaijan-Romania-Morocco**



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

IMPORTANT

- ◆ To be able to make a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID instead of
- ◆ “Meeting ID or Personal link Name” and solidify the session.
- ◆ The presentation will have 10 minutes .
- ◆ 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.
- ◆ Speakers must be connected to the session 10 minutes before the presentation time.
- ◆ All congress participants can connect live and listen to all sessions.

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.

ÖNEMLİ

- ◆ 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.
- ◆ Sunumlar için 10 dakika süre ayrılmıştır.
- ◆ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ◆ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ◆ Uygulama tablet, telefon ve PC’lerde çalışmaktadır.
- ◆ Sunum yapacakların sunum saatinden 10 dk önce oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ◆ Tüm katılımcılar oturumlara online katılıp dinleyebilir.

TEKNİK BİLGİLER

- ◆ Bilgisayarınızda çalışır durumda mikrofon bulunmalıdır.
- ◆ Zoom'da ekran paylaşma özelliği kullanılabilir.
- ◆ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir.

Kongreye katılım zorunludur, katılım sağlamayan katılımcılarımıza Kongre Katılım Belgesi gönderilmeyecektir.



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

12.07.2026

TÜRKİYE Local Time: 09:30-11:00

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi Onur OKTAYSOY

SESSION-1 HALL-1

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Öğr. Üyesi Onur OKTAYSOY Doç. Dr. Ethem TOPÇUOĞLU Doç. Dr. Burcu TURAN TORUN	Kafkas Üniversitesi, Giresun Üniversitesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	GİRİŞİMCİLİK EĞİTİMİNİN GELİŞİMİNE İLİŞKİN BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ
Dr. Öğr. Üyesi Onur OKTAYSOY Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Akif YENİKAYA Doç. Dr. Ethem TOPÇUOĞLU	Kafkas Üniversitesi, Giresun Üniversitesi	TEKNOLOJİK DÖNÜŞÜM VE İŞ PERFORMANSI: META-ANALİTİK BİR DEĞERLENDİRME
Doç. Dr., Alper Tunga ALKAN Hakan ACER	Selçuk Üniversitesi, Bağımsız Araştırmacı	SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MUHASEBESİ ARAŞTIRMALARI BİZE NE SÖYLÜYOR? BİBLİYOMETRİK BİR İNCELEME
Dr. Öğr. Üyesi, Yunus KUTVAL	Kafkas Üniversitesi	A NEW ACTOR IN THE INTEREST-FREE FINANCE ECOSYSTEM: THE OPERATIONS, ECONOMIC IMPACTS, AND SUSTAINABILITY STRATEGIES OF SAVINGS FINANCE COMPANIES
Assoc. Prof. Dr., Resul ÖZTÜRK Assoc. Prof. Dr., Mehtap ÖZTÜRK Zeynep KIZILKAN	Selcuk University	THE RELATIONSHIP BETWEEN BRAND EQUITY AND SUSTAINABILITY: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS AND LITERATURE MAPPING
Assoc. Prof. Dr., Mehtap ÖZTÜRK Assoc. Prof. Dr., Resul ÖZTÜRK Zeynep KIZILKAN	Selcuk University	HYBRID WORK MODEL: CONCEPTUAL AND THEMATIC DEVELOPMENT IN CHANGING WORK ARRANGEMENTS



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

12.07.2026

TÜRKİYE Local Time: 09:30-11:00

HEAD OF SESSION: Prof. Dr., Gülsüm YALDIZ

SESSION-1 HALL-2

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dr. Şebnem Hazal GÜLŞEN	Aydin Adnan Menderes University	DETERMINATION OF THE REPELLENT EFFECT OF MICROBIAL BIOCONTROL AGENTS METARHIZIUM ANISOPLIAE AND TRICHODERMA HARZIANUM ON ARION SP.
Doç. Dr. Musa ERDOĞAN	Kafkas University	METAL İYONU ALGILAMA POTANSİYELİ TAŞIYAN YENİ BİR π -KONJUGE TRİFENİLAMİN SCHİFF BAZININ SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU
Doç. Dr. Musa ERDOĞAN	Kafkas University	OPTOELEKTRONİK, KİMYASAL SENSÖR VE BİYOLOJİK UYGULAMALAR İÇİN POTANSİYEL TAŞIYAN YENİ BİR π -KONJUGE ANTRASEN-TRİAZOL TÜREVİNİN SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU
Prof. Dr., Gülsüm YALDIZ Doç. Dr., Mahmut ÇAMLICA	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	2025-2026 YILLARINDA WOS VERİLERİNE GÖRE FESLEĞENİN MORFOLOJİK, VERİM, UÇUCU YAĞ ORANLARI ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR
Doç. Dr., Mahmut ÇAMLICA Prof. Dr., Gülsüm YALDIZ	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi	SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM AÇISINDAN ÇEMEN GAMININ FESLEĞEN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANIMI ÜZERİNE ÇALIŞMA



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

12.07.2026

TÜRKİYE Local Time: 09:30-11:00

HEAD OF SESSION: Doç. Dr. Yonca ALTINDAL

SESSION-1 HALL-3

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Doç. Dr. Yonca ALTINDAL	Balıkesir Üniversitesi	KENTSEL BELLEĞİN METALAŞMASI VE KOLEKTİF HAFIZA YİTİMİ: BALIKESİR İLİ OTEL BASRİ ÖRNEĞİ
Doç. Dr. Yonca ALTINDAL	Balıkesir Üniversitesi	SINIFSAI SEÇKİNLİĞİN KENTLİLEŞEMEYEN MEKÂNLARDAKİ GÖRÜNÜMÜ: BALIKESİR İLİ 52 EVLER ÖRNEĞİ ÜZERİNE SOSYOLOJİK BİR İRDELEME
Mustafa Ali RAMAZANOĞLU Doç. Dr. Recep DEMİRSÖZ	Karabük Üniversitesi	1.7225 MÜHENDİSLİK MALZEMESİNİN AŞINMA DAVRANIŞLARININ SÜRDÜREBİLİR ÇEVRE ŞARTLARIYLA İYİLEŞTİRİLMESİ
Dr. Y. Mimar Büşra ARSLAN Mimar Nur Seda KABULLAR Doç. Dr. Mehmet MUTLU	Bağımsız araştırmacı, Karabük Üniversitesi	ANADOLU SİVİL MİMARİSİNDE AMBAR-KONUT İLİŞKİSİ: ESKİPAZAR TOPÇALI KÖYÜ ÖZLER EVİ ÖRNEĞİ
Dr. Y. Mimar Büşra ARSLAN Doç. Dr. Mehmet MUTLU	Bağımsız araştırmacı, Karabük Üniversitesi	ULUSLARARASI KORUMA ANLAYIŞININ TARİHSEL GELİŞİMİ SAFRANBOLU GELENEKSEL KONUTLARI ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

12.07.2026

TÜRKİYE Local Time: 09:30-11:00

HEAD OF SESSION: Dr. Mehmet Özgür ÇELİK

SESSION-1 HALL-4

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Zeynep ERDOĞAN Büşra ÇETİNKILIÇ Asst. Prof. Dr. Serap ERCAN CÖMERT	Sakarya University	ENERGY-CONSTRAINED TWO-ECHELON DRONE-ASSISTED LAST-MILE LOGISTICS OPTIMIZATION: A CASE STUDY OF SERDIVAN DISTRICT
Yüksek Lisans Öğrencisi, İdiris KAHRİMAN Prof. Dr., Okan BİNGÖL	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	PLC KONTROLLÜ OTOMATİK DEPOLAMA SİSTEMLERİNDE KONUMLAMA ALGORİTMASI VE İŞLEM SÜRESİ PERFORMANS ANALİZİ
Yüksek Lisans Öğrencisi, İdiris KAHRİMAN Prof. Dr., Okan BİNGÖL	Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	AS/RS SİSTEMLERİNDE SİPARİŞ YOĞUNLUĞUNA BAĞLI KAPASİTE ARTIRIMI VE ÖLÇEKLENDİRME MODELLEMESİ
İlhan NALBANT Prof. Dr. Bülent Gürsel EMİROĞLU	TRT Türkiye Radyo Televizyon Kurumu, Kırıkkale Üniversitesi	GÜNCEL AKILLI İZLEME SİSTEMLERİ VE SWOT ANALİZİ
İlhan NALBANT Prof. Dr. Bülent Gürsel EMİROĞLU	TRT Türkiye Radyo Televizyon Kurumu, Kırıkkale Üniversitesi	KURUMSAL ALTYAPILARDA KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAKLARININ AKILLI TAKİBİ
Dr. Mehmet Özgür ÇELİK	Mersin Üniversitesi	SU KÜTLESİ DEĞİŞİMİNİN GRACE/GRACE-FO VE GLDAS KULLANILARAK İNCELENMESİ: KONYA KAPALI HAVZASI ÖRNEĞİ



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

12.07.2026

TÜRKİYE Local Time: 09:30-11:00

HEAD OF SESSION: Doktor Öğretim Üyesi, Mustafa Egemen TANER

SESSION-1 HALL-5

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Öğr. Gör. Dr., Ozan ÖZTÜRK	Muğla Sıttı Koçman Üniversitesi	HAVACILIKTA GÜVENİLİRLİK MERKEZLİ BAKIM
Öğr. Gör. Dr., Ozan ÖZTÜRK	Muğla Sıttı Koçman Üniversitesi	HAVACILIK BAKIMINDA ETİK SORUMLULUKLAR
Öğretim Görevlisi Sedat BARUTCU Öğretim Görevlisi Duran ANAYURT	Çankırı Karatekin Üniversitesi	MODERN YANGIN RİSKLERİ VE İTFAİyecİLERİN DEĞİŞEN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ZORLUKLARI: LİTYUM-İYON BATARYALAR VE GELİŞMİŞ TAHLİYE SENARYOLARI
Öğretim Görevlisi Duran ANAYURT Öğretim Görevlisi Sedat BARUTCU	Çankırı Karatekin Üniversitesi	ELEKTRİKLİ ARAÇLAR İLE FOSİL YAKITLI ARAÇLARIN YANGIN RİSKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
Selman TUNCA	KTO Karatay Üniversitesi	KONSOLLU BETONARME YAPIYI KONSOLSUZ HALE GETİRİP DEPREM PERFORMANSI VE KARŞILIKLI ANALİZİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ
Doktor Öğretim Üyesi, Mustafa Egemen TANER Celal ACAR	Tarsus Üniversitesi	HİZMET SİSTEMLERİNDE OPERASYONEL MÜKEMMELLİK: HİBRİT YAPAY ZEKÂ VE OCR DESTEKLİ BİR OTOMASYON SİSTEMİ TASARIMI
Doktor Öğretim Üyesi, Mustafa Egemen TANER Merve ONUR ALTINTOP	Tarsus Üniversitesi	BÜYÜK ÖLÇEKLİ ÜRETİM İŞLETMELERİNDE ERP DÖNÜŞÜMÜNÜN ÇEVİK METRİKLERLE OPTİMİZASYONU: İSTATİSTİKSEL BİR YAKLAŞIM



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

12.07.2026
TÜRKİYE Local Time: 09:30-11:00

HEAD OF SESSION: Dr. Öğr. Üyesi Neslihan Nur PEHLİVAN

SESSION-1 HALL-6

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Natevan Paşayeva	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	İLKOKUL EĞİTİMİNDE FARKLILAŞTIRILMIŞ ÖĞRETİMİN UYGULAMA ÖZELLİKLERİ
Gunel Shefiyeva	Azerbaijan State Pedagogical University	LANGUAGE AND THE INTERNET
Prof. Dr, KadirPEPE Dr. Adem BEKTAŞ Doktora Öğrencisi. Alperen PEPE	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü	SPOR BİLİMLERİ ÖĞRENCİLERİNDE KARİYER PLANLAMASI VE GELECEK KAYGISI: KORELASYONEL BİR ANALİZ
Dr. Adem BEKTAŞ Doktora Öğrencisi. Alperen PEPE	Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Ankara Üniversitesi	EBEVEYN TUTUMLARI İLE ÖĞRENCİLERİN BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ: ORTAÖĞRETİM ÖRNEKLEMİ
Dr. Öğr. Üyesi Neslihan Nur PEHLİVAN	Hitit Üniversitesi	YÜKSEKÖĞRETİMDE KESİŞİMSELLİK ARAŞTIRMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ: SOSYAL PSİKOLOJİ PERSPEKTİFİNDEN BİR DEĞERLENDİRME



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

12.07.2026

TÜRKİYE Local Time: 09:45-11:15

HEAD OF SESSION: Associate Professor, Aygun Ahmadova

SESSION-2 HALL-7

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Aynur Zahir qızı Bədəlova	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	A.P. ÇEXOVUN NƏSRİNDƏ PSIXOLOJİ TƏHLİLİN BƏDİİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ
Prof. Dr. Elman Quliyev	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	RƏŞAD NURİ GÜNTƏKİNİN BƏDİİ NƏSRİ ARTISTIC PROSE OF RASHAD NURI GUNTAKIN
Dr. Ülker Bahşiyeva	ADPU	THE DRAMATURGY CREATİVİTY OF JALİL MAMMADGULUZADE
Associate Professor, Aygun Ahmadova	Azerbaijan State Pedagogical University	POETICAL EXAMPLES THAT PERFECTLY EXPRESS ARTISTIC EXPRESSION
Pəri Paşayeva Dosent,	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	METODİK SİSTEMİN (MƏQSƏD–MƏZMUN–METOD–QİYMƏTLƏNDİRMƏ) VƏHDƏTİ
Sahilə İbrahimova	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	QRAMMATİK NORMALARA QARIŞMA ŞƏRAİTİ ŞEİR DİLİNDƏ
Könül Məmmədova	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	AZƏRBAYCAN DİLİ DƏRSLƏRİNDƏ İNNOVASIYALARIN TƏTBİQİ



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

12.07.2026

TÜRKİYE Local Time: 09:45-11:15

HEAD OF SESSION: Ulduz Farhad Kahramanova, PhD

SESSION-2 HALL-8

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Ulduz Farhad Kahramanova, PhD in Philology	Azerbaijan State Pedagogical University	COLONIALIST LITERATURE IN THE FIELD OF LITERARY STUDIES:
DOÇ.DR. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ	Naxçıvan Dövlət Universiteti	ŞAİR CAHANŞAH HEQİQİDE TESEVVÜFÜ HEYRƏTLƏR: ÜRFANİ SİRLERİN CEMALDA CEMAL, KEMALDA KEMAL NİŞANLARI
DOÇ.DR. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ	Naxçıvan Dövlət Universiteti	“NƏHCÜL-BƏLAĞƏ”NİN ŞƏRHİ: HZ. ƏLİNİN /Ə/ TƏVİL ELMİ ÜZRƏ İCAZLI ANLATIM SİRLƏRİ
Gültəkin Atəş qızı Abdullayeva	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti	İBTİDAİ SİNİFLƏRDƏ ORFOEPİK NORMALARIN TƏDRİSİNİN ƏHƏMİYYƏTİ
Emil Raul oğlu Ağayev	Azerbaijan State Pedagogical University	ANALYSIS OF FEMALE IMAGES IN NADİR ABDURRAHMANOV'S CREATIVE WORK
Emil Raul oğlu Ağayev	Azerbaijan State Pedagogical University	DIDACTIC OPPORTUNITIES FOR TEACHING 20TH-CENTURY WORLD ART IN THE GRADE IX FINE ARTS TEXTBOOK
Emil Raul oğlu Ağayev	Azerbaijan State Pedagogical University	PEDAGOGICAL POTENTIAL OF DISCUSSION-BASED LEARNING STRATEGIES IN FINE ARTS EDUCATION



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

12.07.2026

TÜRKİYE Local Time: 09:45-11:15

HEAD OF SESSION: Lecturer, PhD Irina-Ana DROBOT

SESSION-2 HALL-9

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Professor Dr. Laura Diaconu (Maxim)	“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania	MAPPING EXPORT COMPETITIVENESS ACROSS BIMSTEC ECONOMIES
Lecturer, PhD Irina-Ana DROBOT	Technical University of Civil Engineering Bucharest,	AN ANALYSIS OF THE POEM MELANCHOLY BY LUCIAN BLAGA
Lecturer, PhD Irina-Ana DROBOT	Technical University of Civil Engineering Bucharest,	AN ANALYSIS OF THE POEM MELANCHOLY BY LUCIAN BLAGA
Dr. Aleksandra Nikolova Marković	Megatrend University, Belgrade, Serbia	PROTECTION OF CHILDREN'S RIGHTS IN FAMILY DISPUTES: CIVIL PROCEDURAL AND FAMILY LAW ASPECTS
Lecturer, PhD Irina-Ana DROBOT	Technical University of Civil Engineering Bucharest,	AN ANALYSIS OF THE POEM NOVEMBER BY GEORGE TOPIRCEANU
Lecturer, PhD Irina-Ana DROBOT	Technical University of Civil Engineering Bucharest,	AN ANALYSIS OF THE POEM BUDS BY LUCIAN BLAGA



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

12.07.2026

TÜRKİYE Local Time: 09:45-11:15

HEAD OF SESSION: PhD, Petronela Daniela FERARU

SESSION-2 HALL-10

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
PhD, Petronela Daniela FERARU	Iași and “Ion Neculce” High School, Târgu Frumos, Romania,	MIGRATION NEUTRALITY: A SOCIOLOGICAL FRAMEWORK FOR UNDERSTANDING CONTEMPORARY HUMAN MOBILITY
PhD, Petronela Daniela FERARU	Iași and “Ion Neculce” High School, Târgu Frumos, Romania,	SOCIAL IDENTITY, CULTURAL BELONGING, AND RELIGIOUS TRANSFORMATION IN CONTEMPORARY SOCIETIES
Willfread Thomas	Keningau Vocational College, Sabah, Malaysia	VOLCANOES: UNDERSTANDING THEIR FORMATION, ERUPTIONS, AND IMPACT ON THE ENVIRONMENT
Sitti Norazizah Muhamma Ali	Keningau Vocational College, Sabah, Malaysia	RELATIONSHIPS AND UNCERTAINTY: NAVIGATING EMOTIONS, TRUST, AND THE UNKNOWN
Konielia Bruslem	Keningau Vocational College, Sabah, Malaysia	SOFTBALL: DEVELOPING SKILLS, TEAMWORK, AND SPORTSMANSHIP THROUGH COMPETITIVE PLAY
Sherlyna Shukri	Keningau Vocational College, Sabah, Malaysia	MAKEUP BASICS: UNDERSTANDING FUNDAMENTAL TECHNIQUES FOR BEAUTY AND SELF-EXPRESSION



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

12.07.2026

TÜRKİYE Local Time: 09:45-11:15

HEAD OF SESSION: PhD, Lorena SALIAJ

SESSION-2 HALL-11

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
PhD, Lorena SALIAJ	<i>Mediterranean University of Albania</i>	<i>FROM STATISTICAL MODELS TO INTELLIGENT FORECASTING: TWENTY YEARS OF MACHINE LEARNING RESEARCH IN TIME SERIES ANALYSIS</i>
Frida Zisko	<i>Mediterranean University of Albania, Tirana, Albania</i>	<i>FROM MODEL-CENTRIC TO DATA-CENTRIC AI: A SYSTEMATIC REVIEW AND FRAMEWORK FOR CUSTOMER BEHAVIOR PREDICTION IN TELECOM</i>
Adil Murad Muhammad Adnan Shahida Parveen Ikramullah Fida Younus Khattak	<i>Kohat University of Science and Technology, Kohat 26000, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan, Shaheed Benazir Bhutto Women University, Peshawar 25000, Pakistan.</i>	<i>LOW FREQUENCY ELECTROSTATIC WAVE DYNAMICS IN THE SUBSOLAR MAGNETOSHEATH OF VENUS: A THEORETICAL FRAMEWORK WITH MULTI-ION AND SUPRATHERMAL ELECTRONS</i>
Noor Ayaz	<i>Kohat University, Kohat, KPK, Pakistan</i>	<i>CONSTRUCTING INSTITUTIONAL IDENTITY AT UNIVERSITY LEVEL: A CRITICAL DISCOURSE ANALYSIS OF VICE CHANCELLORS' MESSAGES OF KHYBER PAKHTUNKHWA PUBLIC UNIVERSITIES</i>
MUHAMMAD OWAIS DR. MATIULLAH KHAN	<i>Kohat University of Science and Technology, Kohat-26000 Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan</i>	<i>STRUCTURAL AND OPTICAL PROPERTIES OF Yb, Gd, DOPED La₂Ce₂O₇ PYROCHLORE</i>



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

12.07.2026

TÜRKİYE Local Time: 09:45-11:15

HEAD OF SESSION: Ammour Abdesselam

SESSION-2 HALL-12

AUTHORS	AFFILIATION	TOPIC TITLE
Dhouha Boussoufa Mouna Antit Souhaila Kheriji Ahd Jallabi Hela Chalouati Atf Azzouna Mhamed El Cafsi	El Manar University, 2092, Tunis, Tunisia, University of Carthage, Tunis, Tunisia	FROM BIO-INVASION TO BIO-RESOURCE: ASSESSMENT OF THE HEALTH-PROMOTING FATTY ACIDS IN THE TUNISIAN BRACHIDONTES PHARAONIS
Waqas Ashraf Rehan Naeem Muhammad Anees	Kohat University of Science and Technology (KUST), Kohat, Pakistan	GENOME ANNOTATION AND IN-SILICO CHARACTERIZATION OF BIOCONTROL- RELATED GENES IN AN INDIGENOUS BACILLUS STRAIN
Ammour Abdesselam Tazi El Ghali Gorfti Bilal Houari Mouna	Mohammed VI University Hospital of Tangier, Abdelmalek Essaâdi University, Tangier, Morocco	EXTREME D-DIMER ELEVATION (>5000 ng/mL): BIOLOGICAL PROFILES FROM MOHAMMED VI GENERAL UNIVERSITY HOSPITAL, TANGIER
Ammour Abdesselam Bechar Taha El Mahtal Mohammed Houari Mouna	Mohammed VI University Hospital of Tangier, Abdelmalek Essaâdi University, Tangier, Morocco	CONTRIBUTION OF BONE MARROW ASPIRATION TO THE DIAGNOSIS OF PEDIATRIC VISCERAL LEISHMANIASIS: EXPERIENCE FROM MOHAMMED VI UNIVERSITY GENERAL HOSPITAL, TANGIER (10 CASES)

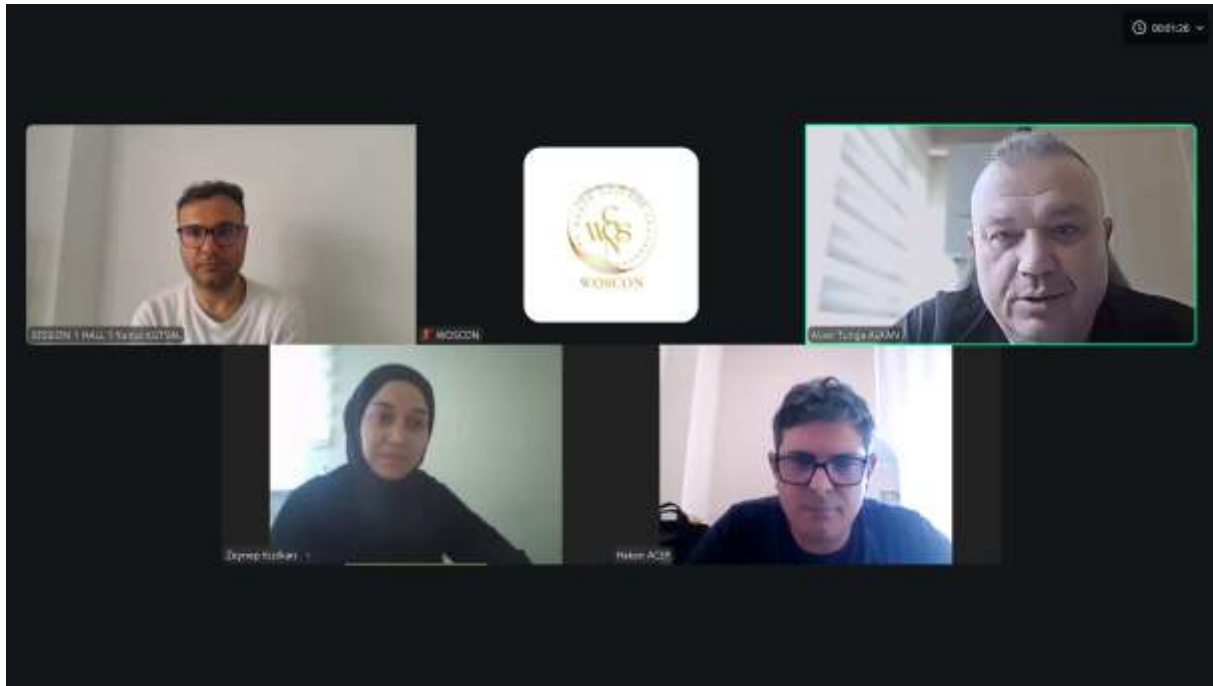


3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA





3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA



TPA-Schiff baz temelli kimyasal sensör çalışması

• Miktoarmli dendrimler, J. Mater. Chem., 2011, 21, 11111-11119.
• Kaya, Pinar, Dilek, Dilek, and Emel Kaya, "A Schiff base based on organophosphorus and thiolate moieties as a fluorescent sensor for Cr (III) ions: Synthesis, characterization and fluorescent application," Inorganic Chemistry (2016), 55(16), 4560-4568.

1 katılımcı katılımcı

Ses Video

Katılımcılar Sohbet Tasarım Paylaş Araçlar Durum Sahibi Araçları Daha fazla

Ortaklıklar



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

H3 NUR SEDA KABULLAR

H3 Büşra ARSLAN

SESSION-1 HALL-3 Murat ALPAMAZOĞLU

1 katılımcı bekleniyor

HMI Testleri ve Gerçek Zamanlı İzleme

Session 1 Hall 4-... büşra çetinkılıç

SESSION 1 Hall 4-Zeynep DÖĞER

1 katılımcı bekleniyor



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

Woscon agra Sunumu Sesli BARI/Çiğdem - Adobe Acrobat Pro DC

Dosya Görünüm Görünüm Tercim Yardım

Ana Sayfa Araçlar Woscon agra Sunu... PowerPoint Sunusu

Gündem ve Sorunsal

Yayınlanmamış (Görünüm) Yorum Yorumları ve Yorumları Sorunsal?

Ozan Öztürk (S1... S1-H5 CELAL AC...

Selman TUNCA

S1-H5 Merve O...

Tablo 3. Katılımcıların "vücudiyet değişimine" göre beden eğitimi ve spor dersine ilişkin genel ve alt faktörlere yönelik tutumları bağlamında t-test dağılımı

Gruplar	Cinsiyet	N	Ortalama	Std. Deviation	t	df	p	
Öğrenciler	Erkek	224	3,8216	,28819	-2,108	322	,034*	
	Kadın	240	3,7208	,10719				
	Faktör 1: Dersin eğitici tutum	Erkek	224	2,9287	,31018	-3,884	322	,000*
	Kadın	240	2,9306	,26041				
	Faktör 2: Öğretmene karşı tutum	Erkek	224	3,1928	,31149	-2,003	322	,048*
	Kadın	240	3,8128	,22183				
Yükseköğretim	Erkek	224	1,9333	,26659	-1,400	322	,163	
	Kadın	240	1,3116	,26312				
	Faktör 1: Algoritmaya tutum	Erkek	224	3,8701	,28819	-2,110	322	,034*
	Kadın	240	3,8835	,22119				
	Faktör 2: Sosyal medya	Erkek	224	3,8417	,27119			
	Kadın	240	3,7163	,1,30508	-2,107	322	,034*	
Faktör 3: Dersin içeriği	Erkek	224	2,9990	,34435				
	Kadın	224	2,9351	,36039	-2,143	322	,034*	
	Faktör 4: Dersin içeriği	Erkek	224	3,7208	,26659			
	Kadın	224	2,9342	,31018	-2,088	322	,034*	
Faktör 5: Dersin içeriği	Erkek	224	3,2375	,26722				

Not: *.05

Katılımcıların "vücudiyet değişimine" göre beden eğitimi ve spor dersine ilişkin genel ve alt faktörlere yönelik tutumları bağlamında t-test dağılımı

Katılımcıların "vücudiyet değişimine" göre beden eğitimi ve spor dersine ilişkin genel ve alt faktörlere yönelik tutumları bağlamında t-test dağılımı



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA





3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA

The screenshot displays a Zoom meeting interface. On the left, a PowerPoint presentation is shown with the title "Investigation Methodology: From Coast to Chromatogram". The presentation content is as follows:

Step 1: Field Collection	Step 2: Biochemical Extraction	Step 3: Molecular Analysis
Target Zone: Rocks at 0-1 meter depth. Method: Manual harvest using shovel and knife.	Lipids (Folch Method): Chloroform/methanol (2:1) → Centrifugation → Resuspension extraction. Protein Lysis Method: 0.2g sample ground in 2ml distilled water, alkaline cupric and Folin-Ciocalteu reagents → 30 min incubation → Spectrophotometry (540 nm) using BSA standard.	Fatty Acids: Methylation → Methyl ester derivatization → Gas Chromatography (GC) analysis.

On the right side of the Zoom window, a list of participants is visible:

- Dr. HALL-8: Aleksandra Nikolova Mironova
- WOSCON
- Dr. DhouhaBOU...

The Zoom interface also shows a toolbar at the bottom with icons for chat, video, and other controls.



İÇİNDEKİLER/CONTENTS

İÇİNDEKİLER/CONTENTS	1
GİRİŞİMCİLİK EĞİTİMİNİN GELİŞİMİNE İLİŞKİN BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ	9
A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF ENTREPRENEURSHIP EDUCATION	10
TEKNOLOJİK DÖNÜŞÜM VE İŞ PERFORMANSI: META-ANALİTİK BİR DEĞERLENDİRME.....	24
TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION AND BUSINESS PERFORMANCE: A META-ANALYTICAL ASSESSMENT	25
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MUHASEBESİ ARAŞTIRMALARI BİZE NE SÖYLÜYOR? BİBLİYOMETRİK BİR İNCELEME	38
WHAT DOES RESEARCH ON SUSTAINABILITY ACCOUNTING TELL US?	39
A BIBLIOMETRIC ANALYSIS.....	39
FAİZSİZ FİNANSMAN EKOSİSTEMİNDE YENİ BİR AKTÖR: TASARRUF FİNANSMAN ŞİRKETLERİNİN İŞLEYİŞİ, EKONOMİK ETKİLERİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK STRATEJİLERİ.....	62
A NEW ACTOR IN THE INTEREST-FREE FINANCE ECOSYSTEM: THE OPERATIONS, ECONOMIC IMPACTS, AND SUSTAINABILITY STRATEGIES OF SAVINGS FINANCE COMPANIES.....	63
WORK MODEL: CONCEPTUAL AND THEMATIC DEVELOPMENT IN CHANGING WORK ARRANGEMENTS.....	64
HİBRİT ÇALIŞMA MODELİ: DEĞİŞEN ÇALIŞMA DÜZENİNDE KAVRAMSAL VE TEMATİK GELİŞİM	65
MARKA DEĞERİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ARASINDAKİ İLİŞKİ: BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ VE LİTERATÜR HARİTALAMASI	88
DETERMINATION OF THE REPELLENT EFFECT OF MICROBIAL BIOCONTROL AGENTS <i>METARHIZIUM ANISOPLIAE</i> AND <i>TRICHODERMA HARZIANUM</i> ON <i>ARION</i> SP.....	115



OPTOELEKTRONİK, KİMYASAL SENSÖR VE BİYOLOJİK UYGULAMALAR İÇİN POTANSİYEL TAŞIYAN YENİ BİR II-KONJUGE ANTRASEN-TRİAZOL TÜREVİNİN SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU	117
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF A NOVEL II-CONJUGATED ANTHRACENE-TRIAZOLE DERIVATIVE WITH POTENTIAL FOR OPTOELECTRONIC, CHEMICAL SENSING, AND BIOLOGICAL APPLICATIONS	118
METAL İYONU ALGILAMA POTANSİYELİ TAŞIYAN YENİ BİR II-KONJUGE TRİFENİLAMİN SCHİFF BAZININ SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU	131
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF A NOVEL II-CONJUGATED TRIPHENYLAMINE SCHIFF BASE WITH POTENTIAL FOR METAL ION SENSING.....	133
SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM AÇISINDAN ÇEMEN GAMININ FESLEĞEN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANIMI ÜZERİNE ÇALIŞMA	148
A STUDY ON THE USE OF FENUGREEK GUM IN BASIL CULTIVATION FROM A SUSTAINABLE AGRICULTURE PERSPECTIVE	149
2025-2026 YILLARINDA WOS VERİLERİNE GÖRE FESLEĞENİN MORFOLOJİK, VERİM, UÇUCU YAĞ ORANLARI ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	157
STUDIES ON THE MORPHOLOGICAL, YIELD, AND ESSENTIAL OIL CONTENT OF BASIL BASED ON WEB OF SCIENCE DATA IN 2025-2026.....	158
SINIFSAI SEÇKİNLİĞİN KENTLİLEŞEMEYEN MEKÂNLARDAKİ GÖRÜNÜMÜ:	169
BALIKESİR İLİ 52 EVLER ÖRNEĞİ ÜZERİNE SOSYOLOJİK BİR İRDELEME DOÇ. DR. YONCA ALTINDAL.....	169
THE MANIFESTATION OF CLASS-BASED DISTINCTION IN SPACES THAT FAIL TO URBANIZE:	171
A SOCIOLOGICAL ANALYSIS OF THE “52 EVLER” CASE IN BALIKESİR PROVINCE	171
KENTSEL BELLEĞİN METALAŞMASI VE KOLEKTİF HAFIZA YİTİMİ: BALIKESİR İLİ OTEL BASRI ÖRNEĞİ.....	187
THE COMMODIFICATION OF URBAN MEMORY AND COLLECTIVE AMNESIA: THE CASE OF HOTEL BASRI IN BALIKESİR.....	189



1.7225 MÜHENDİSLİK MALZEMESİNİN AŞINMA DAVRANIŞLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEVRE ŞARTLARIYLA İYİLEŞTİRİLMESİ.....	201
ULUSLARARASI KORUMA ANLAYIŞININ TARİHSEL GELİŞİMİ: SAFRANBOLU GELENEKSEL KONUTLARI ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME.....	210
THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL CONSERVATION APPROACHES: AN EVALUATION OF THE TRADITIONAL HOUSES OF SAFRANBOLU	211
ANADOLU SİVİL MİMARİSİNDE AMBAR-KONUT İLİŞKİSİ: ESKİPAZAR TOPÇALI KÖYÜ ÖZLER EVİ ÖRNEĞİ.....	225
THE GRANARY-DWELLING RELATIONSHIP IN ANATOLIAN VERNACULAR ARCHITECTURE: THE CASE OF THE ÖZLER HOUSE IN TOPÇALI VILLAGE, ESKİPAZAR	226
PLC KONTROLLÜ OTOMATİK DEPOLAMA SİSTEMLERİNDE KONUMLAMA ALGORİTMASI VE İŞLEM SÜRESİ PERFORMANS ANALİZİ.....	243
POSITIONING ALGORITHM AND PROCESSING TIME PERFORMANCE ANALYSIS IN PLC-CONTROLLED AUTOMATED STORAGE SYSTEMS.....	244
AS/RS SİSTEMLERİNDE SİPARİŞ YOĞUNLUĞUNA BAĞLI KAPASİTE ARTIRIMI VE ÖLÇEKLENDİRME MODELLEMESİ.....	258
CAPACITY ENHANCEMENT AND SCALING MODELING BASED ON ORDER DENSITY IN AS/RS SYSTEMS	259
GÜNCEL AKILLI İZLEME SİSTEMLERİ VE SWOT ANALİZİ	285
CONTEMPORARY INTELLIGENT MONITORING SYSTEMS AND SWOT ANALYSIS	287
KURUMSAL ALTYAPILARDA KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAKLARININ AKILLI TAKİBİ.....	301
INTELLIGENT MONITORING OF UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY SYSTEMS IN CORPORATE INFRASTRUCTURES.....	303
SU KÜTLESİ DEĞİŞİMİNİN GRACE/GRACE-FO VE GLDAS KULLANILARAK İNCELENMESİ: KONYA KAPALI HAVZASI ÖRNEĞİ	316
INVESTIGATION OF WATER BODY CHANGE USING GRACE/GRACE-FO AND GLDAS: A CASE STUDY OF KONYA CLOSED BASIN	317
ETHICAL RESPONSIBILITIES OF AVIATION MAINTENANCE PERSONNEL	318



HAVACILIKTA BAKIM PERSONELİNİN ETİK SORUMLULUKLARI.....	319
RELIABILITY-CENTERED MAINTENANCE (RCM) APPLICATIONS IN AVIATION	339
HAVACILIKTA GÜVENİLİRLİK MERKEZLİ BAKIM (RCM) UYGULAMALARI.....	340
MODERN YANGIN RİSKLERİ VE İTFAİyecİLERİN DEĞİŞEN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ZORLUKLARI: LİTYUM-İYON BATARYALAR VE GELİŞMİŞ TAHLİYE SENARYOLARI.	353
MODERN FIRE RISKS AND EVOLVING OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY CHALLENGES FOR FIREFIGHTERS: LITHIUM-ION BATTERIES AND ADVANCED EVACUATION SCENARIOS.....	353
ELEKTRİKLİ ARAÇLAR İLE FOSİL YAKITLI ARAÇLARIN YANGIN RİSKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	359
KONSOLLU BETONARME YAPIYI KONSOLSUZ HALE GETİRİP DEPREM PERFORMANSI VE KARŞILIKLI ANALİZİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	372
CONVERTİNG A CANTİLEVERED REİNFORCED CONCRETE STRUCTURE TO A NON- CANTİLEVERED ONE AND EVALUATİNG İTS SEİSMİC PERFORMANCE AND COMPARATİVE ANALYSIS	373
HİZMET SİSTEMLERİNDE OPERASYONEL MÜKEMMELLİK: HİBRİT YAPAY ZEKÂ VE OCR DESTEKLİ BİR OTOMASYON SİSTEMİ TASARIMI.....	374
OPERATIONAL EXCELLENCE IN SERVICE SYSTEMS: DESIGN OF A HYBRID AI AND OCR- SUPPORTED AUTOMATION SYSTEM.....	375
BÜYÜK ÖLÇEKLİ ÜRETİM İŞLETMELERİNDE ERP DÖNÜŞÜMÜNÜN ÇEVİK METRİKLERLE OPTİMİZASYONU: İSTATİSTİKSEL BİR YAKLAŞIM	384
OPTİMİZATİON OF ERP TRANSFORMATİON IN LARGE-SCALE MANUFACTURING ENTERPRISES VIA AGİLE METRİCS: A STATİSTICAL APPROACH	385
İLKOKUL EĞİTİMİNDE FARKLILAŞTIRILMIŞ ÖĞRETİMİN UYGULAMA ÖZELLİKLERİ	395
APPLICATION FEATURES OF DIFFERENTIATED INSTRUCTION IN PRIMARY EDUCATION	397
LANGUAGE AND THE INTERNET	399
SPOR BİLİMLERİ ÖĞRENCİLERİNDE KARİYER PLANLAMASI VE GELECEK KAYGISI: KORELASYONEL BİR ANALİZ.....	401



CAREER PLANNING AND FUTURE ANXIETY IN SPORTS SCIENCES STUDENTS: A CORRELATIONAL ANALYSIS.....	403
EBEVEYN TUTUMLARI İLE ÖĞRENCİLERİN BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ: ORTAOKUL ÖRNEKLEMİ.....	427
THE RELATIONSHIP BETWEEN PARENTAL ATTITUDES AND STUDENTS' ATTITUDES TOWARD PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS: A MIDDLE SCHOOL SAMPLE.....	428
YÜKSEKÖĞRETİMDE KESİŞİMSELLİK ARAŞTIRMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ: SOSYAL PSİKOLOJİ PERSPEKTİFİNDEN BİR DEĞERLENDİRME	443
A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF INTERSECTIONALITY RESEARCH IN HIGHER EDUCATION: A SOCIAL PSYCHOLOGICAL PERSPECTIVE	444
ENERJİ KISITLARI ALTINDA DRONE DESTEKLİ SON KİLOMETRE LOJİSTİK OPTİMİZASYONU: SERDİVAN İLÇESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA	445
ENERGY-CONSTRAINED TWO-ECHELON DRONE-ASSISTED LAST-MILE LOGISTICS OPTIMIZATION: A CASE STUDY OF SERDIVAN DISTRICT	446
A.P. ÇEXOVUN NƏSRİNDƏ PSİXOLOJİ TƏHLİLİN BƏDİİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ	476
RƏŞAD NURİ GÜNTƏKİNİN BƏDİİ NƏSRİ ARTISTIC	483
PROSE OF RASHAD NURI GUNTAKIN	483
CƏLİL MƏMMƏDQULUZADƏNİN DRAMATURJİ YARADICILIĞI.....	494
THE DRAMATURGY CREATİVİTY OF JALIL MAMMADGULUZADE.....	494
SANATSAL İFADEYİ MÜKEMMEL ŞEKİLDE YANSITAN ŞİİRSEL ÖRNEKLER	499
POETICAL EXAMPLES THAT PERFECTLY EXPRESS ARTISTIC EXPRESSION.....	501
METODİK SİSTEMİN (MƏQSƏD–MƏZMUN–METOD–QİYMƏTLƏNDİRMƏ) VƏHDƏTİ.....	509
METODİK SİSTEMİN (AMAÇ–İÇERİK–YÖNTEM–DEĞERLENDİRME) BÜTÜNLÜĞÜ	509
THE UNITY OF THE METHODOLOGICAL SYSTEM (OBJECTIVES–CONTENT–METHODS–ASSESSMENT)	511
METODİK SİSTEMİN (MƏQSƏD–MƏZMUN–METOD–QİYMƏTLƏNDİRMƏ) VƏHDƏTİ.....	513
GRAMMATİK NORMALARA QARIŞMA ŞƏRAİTİ ŞEİR DİLİNDƏ	519



THE ENVIRONMENT OF INTERFERENCE WITH GRAMMATICAL NORMS IN POETIC LANGUAGE.....	520
AZƏRBAYCAN DİLİ DƏRSLƏRİNDƏ İNNOVASİYALARIN TƏTBİQİ.....	521
COLONIALIST LITERATURE IN THE FIELD OF LITERARY STUDIES:	524
ŞAİR CAHANŞAH HEQİQİDE TESEVVÜFÜ HEYRƏTLƏR: ÜRFANİ SİRLERİN CEMALDA CEMAL, KEMALDA KEMAL NİŞANLARI.....	528
SUFICIAL MIRACLES IN THE POET JAHANSHAH HEGIGI: THE SIGNS OF MYSTICAL SECRETS: JEMAL IN JEMAL, KEMAL IN KEMAL	530
"NƏHCÜL-BƏLAĞƏ"NİN ŞƏRHİ: HZ. ƏLİNİN /Ə) TƏVİL ELMİ ÜZRƏ İCAZLI ANLATIM SİRLƏRİ	532
"NAHQUL-BALAGA" COMMENTARY: HAZRAT ALI'S (AS) PERMISSIBLE INTERPRETATION SECRETS ON THE SCIENCE OF INTERPRETATION	534
İBTİDAİ SİNİFLƏRDƏ ORFOEPİK NORMALARIN TƏDRİSİNİN ƏHƏMİYYƏTİ	536
THE IMPORTANCE OF TEACHING ORTHOEPIC NORMS IN PRIMARY EDUCATION	537
NADİR ƏBDÜRRƏHMANOV YARADICILIĞINDA QADIN OBRAZLARININ TƏHLİLİ	541
ANALYSIS OF FEMALE IMAGES IN NADİR ABDURRAHMANOV'S CREATIVE WORK	541
IX SİNİF TƏSVİRİ SƏNƏT DƏRSLİYİNDƏ XX ƏSR DÜNYA İNCƏSƏNƏTİNİN TƏDRİSİNİN DİDAKTİK İMKANLARI	548
DIDACTIC OPPORTUNITIES FOR TEACHING 20TH-CENTURY WORLD ART IN THE GRADE IX FINE ARTS TEXTBOOK.....	548
TƏSVİRİ İNCƏSƏNƏTİN TƏDRİSİNDƏ MÜZAKİRƏ ƏSASLI TƏLİM STRATEGİYALARININ PEDAQOJİ İMKANLARI	556
PEDAGOGICAL POTENTIAL OF DISCUSSION-BASED LEARNING STRATEGIES IN FINE ARTS EDUCATION.....	556
MAPPING EXPORT COMPETITIVENESS ACROSS BIMSTEC ECONOMIES	561
AN ANALYSIS OF THE POEM <i>MELANCHOLY</i> BY LUCIAN BLAGA	562
AN ANALYSIS OF THE POEM <i>NOVEMBER</i> BY GEORGE TOPIRCEANU.....	569



AN ANALYSIS OF THE POEM <i>BUDS</i> BY LUCIAN BLAGA	578
PROTECTION OF CHILDREN'S RIGHTS IN FAMILY DISPUTES: CIVIL PROCEDURAL AND FAMILY LAW ASPECTS	583
MIGRATION NEUTRALITY: A SOCIOLOGICAL FRAMEWORK FOR UNDERSTANDING CONTEMPORARY HUMAN MOBILITY	590
SOCIAL IDENTITY, CULTURAL BELONGING, AND RELIGIOUS TRANSFORMATION IN CONTEMPORARY SOCIETIES	682
VOLCANOES: UNDERSTANDING THEIR FORMATION, ERUPTIONS, AND IMPACT ON THE ENVIRONMENT	725
RELATIONSHIPS AND UNCERTAINTY: NAVIGATING EMOTIONS, TRUST, AND THE UNKNOWN	726
SOFTBALL: DEVELOPING SKILLS, TEAMWORK, AND SPORTSMANSHIP THROUGH COMPETITIVE PLAY	727
MAKEUP BASICS: UNDERSTANDING FUNDAMENTAL TECHNIQUES FOR BEAUTY AND SELF- EXPRESSION	728
FROM STATISTICAL MODELS TO INTELLIGENT FORECASTING: TWENTY YEARS OF MACHINE LEARNING RESEARCH IN TIME SERIES ANALYSIS	729
FROM MODEL-CENTRIC TO DATA-CENTRIC AI: A SYSTEMATIC REVIEW AND FRAMEWORK FOR CUSTOMER BEHAVIOR PREDICTION IN TELECOM	730
LOW FREQUENCY ELECTROSTATIC WAVE DYNAMICS IN THE SUBSOLAR MAGNETOSHEATH OF VENUS: A THEORETICAL FRAMEWORK WITH MULTI-ION AND SUPRATHERMAL ELECTRONS	731
CONSTRUCTING INSTITUTIONAL IDENTITY AT UNIVERSITY LEVEL: A CRITICAL DISCOURSE ANALYSIS OF VICE CHANCELLORS' MESSAGES OF KHYBER PAKHTUNKHWA PUBLIC UNIVERSITIES	733
STRUCTURAL AND OPTICAL PROPERTIES OF YB, GD, DOPED $\text{La}_2\text{Ce}_2\text{O}_7$ PYROCHLORE BY MUHAMMAD OWAIS	735
FROM BIO-INVASION TO BIO-RESOURCE: ASSESSMENT OF THE HEALTH-PROMOTING FATTY ACIDS IN THE TUNISIAN <i>BRACHIDONTES PHARAONIS</i>	736



GENOME ANNOTATION AND IN-SILICO CHARACTERIZATION OF BIOCONTROL-RELATED GENES IN AN INDIGENOUS BACILLUS STRAIN.....	738
EXTREME D-DIMER ELEVATION (>5000 NG/ML): BIOLOGICAL PROFILES FROM MOHAMMED VI GENERAL UNIVERSITY HOSPITAL, TANGIER	740
CONTRIBUTION OF BONE MARROW ASPIRATION TO THE DIAGNOSIS OF PEDIATRIC VISCERAL LEISHMANIASIS: EXPERIENCE FROM MOHAMMED VI UNIVERSITY GENERAL HOSPITAL, TANGIER (10 CASES)	746
AN ADVANCED FACE AGING AND RECOGNITION SYSTEM FOR MISSING PERSONS IDENTIFICATION USING DIFFUSION MODELS AND VISION TRANSFORMERS	752



GİRİŞİMCİLİK EĞİTİMİNİN GELİŞİMİNE İLİŞKİN BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ

Dr. Öğr. Üyesi Onur OKTAYSOY¹ / Doç. Dr. Ethem TOPÇUOĞLU² / Doç. Dr. Burcu TURAN TORUN³

¹Kafkas Üniversitesi, İİBF, onurkavak@kafkas.edu.tr, 0000-0002-8623-614X

²Giresun Üniversitesi, Sivil Havacılık Bölümü, ethem.topcuoglu@giresun.edu.tr, 0000-0003-3563-0566

³Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Turizm Fakültesi, burcuturan@yyu.edu.tr, 0000-0003-1963-9368

Özet

Girişimcilik eğitimi, bireylerin girişimcilik bilgi, beceri ve yetkinliklerini geliştirmeyi amaçlayan disiplinler arası bir araştırma alanı olarak son yıllarda önemli bir gelişim göstermektedir. Bu çalışma, girişimcilik eğitimi literatürünün eğitim perspektifinden gelişimini bibliyometrik yöntemlerle incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında 2016-2025 yılları arasında yayımlanan çalışmalar analiz edilerek alanın bilimsel üretim eğilimleri, tematik yapısı, coğrafi dağılımı ve gelecekteki araştırma yönelimleri değerlendirilmiştir. Çalışmada bibliyometrik analiz yaklaşımı benimsenmiş olup yıllık yayın eğilimleri, üç alanlı analiz, ülke bazlı bilimsel üretim dağılımları ve anahtar kelime eş-oluşum ağları incelenmiştir. Ayrıca girişimcilik eğitimi araştırmalarının gelişim dönemleri belirlenmiş ve literatürde ön plana çıkan çalışmalar değerlendirilmiştir. Bulgular, girişimcilik eğitimi alanındaki yayın sayısının özellikle 2022 yılı sonrasında önemli ölçüde arttığını ve 2025 yılında en yüksek seviyeye ulaştığını göstermektedir. Tematik analiz sonuçları, girişimcilik niyeti, girişimci zihniyet ve öz yeterlilik kavramlarının alanın temel araştırma eksenlerini oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Son yıllarda ise dijital dönüşüm, yapay zekâ destekli girişimcilik eğitimi, sürdürülebilir kalkınma amaçları ve kültürlerarası dijital girişimcilik konularının araştırmalarda giderek daha fazla yer aldığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçları, girişimcilik eğitimi literatürünün kavramsal temellerden deneyimsel öğrenme yaklaşımlarına, oradan da dijitalleşme ve sürdürülebilirlik odaklı bütünleşik bir yapıya doğru evrildiğini göstermektedir. Çalışmanın, girişimcilik eğitimi alanındaki bilimsel gelişimin anlaşılmasına katkı sağlayacağı ve araştırmacılar, eğitimciler ile politika yapıcılar için yol gösterici bilgiler sunacağı değerlendirilmektedir.

Anahtar kelimeler: Girişimcilik, Girişimcilik Eğitimi, Dijitalleşme, İnovasyon, İstihdam.



A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF ENTREPRENEURSHIP EDUCATION

Abstract

Entrepreneurship education has experienced significant development in recent years as an interdisciplinary field of research aimed at improving individuals' entrepreneurial knowledge, skills, and competencies. This study aims to examine the development of the entrepreneurship education literature from an educational perspective through bibliometric methods. Within the scope of the research, studies published between 2016 and 2025 were analyzed to evaluate the scientific publication trends, thematic structure, geographical distribution, and future research directions of the field. A bibliometric analysis approach was adopted, and annual publication trends, three-field analysis, country-based scientific production distributions, and keyword co-occurrence networks were examined. In addition, the developmental stages of entrepreneurship education research were identified, and the prominent studies in the literature were evaluated. The findings indicate that the number of publications in the field of entrepreneurship education has increased significantly, particularly after 2022, reaching its highest level in 2025. The results of the thematic analysis reveal that entrepreneurial intention, entrepreneurial mindset, and self-efficacy constitute the primary research themes of the field. In recent years, digital transformation, artificial intelligence-supported entrepreneurship education, the Sustainable Development Goals, and cross-cultural digital entrepreneurship have increasingly become prominent topics in the literature. The findings demonstrate that the entrepreneurship education literature has evolved from conceptual foundations to experiential learning approaches and subsequently toward an integrated framework emphasizing digitalization and sustainability. It is expected that this study will contribute to a better understanding of the scientific development of entrepreneurship education and provide valuable insights for researchers, educators, and policymakers.

Keywords: Entrepreneurship, Entrepreneurship Education, Digitalization, Innovation, Employment.



1. GİRİŞ

Küreselleşme, dijital dönüşüm, teknolojik yenilikler ve bilgi ekonomisinin yükselişi, girişimciliği ekonomik büyümenin ve toplumsal kalkınmanın temel unsurlarından biri haline getirmiştir. Günümüzde girişimcilik yalnızca yeni işletmelerin kurulmasıyla ilişkilendirilen bir kavram olmaktan çıkmış, fırsatları tanımlama, yenilik üretme, risk yönetimi, problem çözme ve değer yaratma becerilerini içeren çok boyutlu bir yetkinlik alanı olarak değerlendirilmeye başlanmıştır. Bu dönüşüm, girişimcilik eğitiminin yükseköğretim kurumlarından ilk ve orta öğretime kadar farklı eğitim kademelerinde giderek daha fazla önem kazanmasına neden olmuştur. Özellikle bilgi temelli ekonomilerde girişimcilik eğitimi, bireylerin değişen iş gücü piyasalarına uyum sağlayabilmeleri, yenilikçi düşünme becerileri geliştirebilmeleri ve sürdürülebilir ekonomik kalkınmaya katkı sunabilmeleri açısından stratejik bir araç olarak görülmektedir (Topçuoğlu vd., 2023).

Girişimcilik eğitiminin temel amacı, bireylerin girişimcilik bilgi ve becerilerini geliştirmekle birlikte girişimci düşünme biçimini ve davranışlarını da desteklemektir. Bu doğrultuda girişimcilik eğitimi, yalnızca işletme kurmaya yönelik teknik bilgilerin aktarılmasını değil, aynı zamanda yaratıcılık, öz yeterlilik, yenilikçilik, liderlik ve fırsatları değerlendirme gibi yetkinliklerin geliştirilmesini hedeflemektedir. Bandura'nın (1997) Sosyal Bilişsel Kuramı çerçevesinde öz yeterlilik algısının bireylerin davranışlarını şekillendirmede önemli bir rol oynadığı bilinmektedir. Bu nedenle girişimcilik eğitimi araştırmalarında öz yeterlilik, girişimcilik niyeti ve girişimci davranış arasındaki ilişkiler yoğun biçimde incelenmektedir. Benzer şekilde Ajzen'in (1991) Planlı Davranış Teorisi, girişimcilik niyetinin girişimci davranışların en önemli belirleyicilerinden biri olduğunu ortaya koymuş ve girişimcilik eğitimi alanındaki çok sayıda araştırmaya teorik temel sağlamıştır.

Son yirmi yılda girişimcilik eğitimi alanında gerçekleştirilen çalışmaların sayısında dikkat çekici bir artış yaşanmıştır. Özellikle yükseköğretim kurumlarının girişimcilik merkezleri, teknoloji transfer ofisleri ve kuluçka merkezleri aracılığıyla girişimcilik ekosistemlerine daha aktif biçimde katılmaları, bu alandaki akademik ilginin artmasına katkı sağlamıştır. Bununla birlikte girişimcilik eğitimi araştırmaları yalnızca işletme ve yönetim disiplinleriyle sınırlı kalmamış, eğitim bilimleri, psikoloji, mühendislik, teknoloji ve sürdürülebilir kalkınma gibi farklı alanlarla etkileşim içerisine girmiştir. Bu durum girişimcilik eğitimi literatürünün disiplinler arası bir yapıya dönüşmesini sağlamıştır (Kuratko, 2005; Neck ve Greene, 2011).



Literatürde girişimcilik eğitiminin bireylerin girişimcilik niyetlerini artırdığına ilişkin önemli bulgular bulunmasına rağmen, bu etkinin hangi koşullarda ortaya çıktığı ve hangi pedagojik yaklaşımların daha başarılı sonuçlar ürettiği konusunda görüş birliği bulunmamaktadır (Tiberius ve Weyland, 2022). Bazı araştırmalar deneyimsel öğrenme, proje tabanlı uygulamalar ve tasarım odaklı düşünme gibi yöntemlerin girişimcilik becerilerini geliştirmede daha etkili olduğunu ileri sürerken (Neck ve Greene, 2011), bazı çalışmalar ise girişimcilik eğitiminin uzun dönemli etkilerinin yeterince incelenmediğini ve elde edilen sonuçların bağlamsal faktörlerden önemli ölçüde etkilendiğini belirtmektedir. Ayrıca son yıllarda yapay zekâ, dijital öğrenme platformları, çevrimiçi girişimcilik eğitimleri ve sürdürülebilir kalkınma amaçları gibi yeni araştırma alanlarının ortaya çıkması, girişimcilik eğitimi literatürünün kapsamını önemli ölçüde genişletmiştir (Sehmani ve Yassine, 2025).

Araştırma alanındaki bu hızlı büyüme, girişimcilik eğitimi literatürünün yapısının, gelişim eğilimlerinin ve tematik dönüşümünün sistematik biçimde değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bibliyometrik analizler, belirli bir araştırma alanındaki bilgi birikiminin yapısını ortaya koymak, araştırma eğilimlerini belirlemek, etkili çalışmaların tespit edilmesini sağlamak ve gelecekteki araştırma yönelimlerini öngörmek açısından önemli avantajlar sunmaktadır (Donthu vd., 2021). Özellikle son yıllarda bibliyometrik yöntemlerin sosyal bilimler alanında yaygınlaşması, araştırma alanlarının entelektüel yapısının daha kapsamlı biçimde incelenmesine olanak sağlamıştır.

Bu çalışmada girişimcilik eğitimi literatürünün 2016-2025 yılları arasındaki gelişimi bibliyometrik analiz yöntemleri kullanılarak incelenmektedir. Çalışma kapsamında yıllık bilimsel üretim eğilimleri, araştırma alanının tematik yapısı, ülkeler bazındaki bilimsel üretim dağılımları ve literatürde öne çıkan araştırma eğilimleri değerlendirilmektedir. Ayrıca girişimcilik eğitimi araştırmalarının kavramsal gelişim süreci ortaya konularak gelecekte odaklanılması beklenen araştırma alanları tartışılmaktadır. Bu yönüyle çalışma, girişimcilik eğitimi alanındaki bilgi birikiminin sistematik biçimde haritalandırılmasına katkı sağlamayı ve araştırmacılar, eğitimciler ile politika yapımcılar için kapsamlı bir değerlendirme sunmayı amaçlamaktadır.



2. YÖNTEM

Bu çalışma, girişimcilik eğitimi literatürünün son on yıllık dönemdeki bilimsel gelişimini, tematik yapısını ve araştırma eğilimlerini ortaya koymak amacıyla bibliyometrik analiz yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bibliyometrik analiz, belirli bir araştırma alanındaki bilimsel yayınların sistematik olarak incelenmesine, araştırma eğilimlerinin belirlenmesine, entelektüel yapıların ortaya çıkarılmasına ve gelecekteki araştırma yönelimlerinin öngörülmesine olanak sağlayan nicel bir araştırma yaklaşımıdır (Kavak vd., 2022). Özellikle hızla büyüyen ve disiplinler arası özellik gösteren araştırma alanlarında bilgi birikiminin haritalandırılması açısından bibliyometrik yöntemler önemli avantajlar sunmaktadır.

Araştırmanın veri kaynağını Scopus veri tabanı oluşturmaktadır. Scopus, sosyal bilimlerde geniş indeksleme kapsamına sahip olması, yüksek kaliteli bibliyografik veri sunması ve bibliyometrik araştırmalarda yaygın olarak kullanılması nedeniyle tercih edilmiştir. Veri toplama sürecinde girişimcilik eğitimi alanındaki çalışmaları belirlemek amacıyla yandaki arama sorgusu kullanılmıştır: "TITLE-ABS-KEY ("entrepreneurship education" OR "entrepreneurial education") AND PUBYEAR >2015 AND PUBYEAR".

Araştırma kapsamında yalnızca 2016-2025 yılları arasında yayımlanan çalışmalar dikkate alınmıştır. Bu dönemin seçilmesinin temel nedeni, girişimcilik eğitimi araştırmalarında dijital dönüşüm, girişimci zihniyet, sürdürülebilir girişimcilik ve yapay zekâ destekli öğrenme gibi güncel temaların belirgin biçimde ortaya çıktığı dönemi kapsamasıdır. Arama sürecinde yalnızca İngilizce dilinde yayımlanmış araştırma makaleleri veri setine dahil edilmiş; konferans bildirileri, kitap bölümleri, editöryal yazılar, kısa bildiriler ve diğer yayın türleri araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır. Böylece girişimcilik eğitimi literatürünü temsil eden tutarlı ve karşılaştırılabilir bir veri seti oluşturulmuştur.

Veri toplama ve eleme sürecinde sistematik derleme çalışmalarında yaygın olarak kullanılan PRISMA yaklaşımından yararlanılmıştır. İlk aşamada Scopus veri tabanından elde edilen tüm kayıtlar araştırma kapsamına alınmış, ikinci aşamada yinelenen kayıtlar ve konu kapsamı dışında kalan çalışmalar veri setinden çıkarılmıştır. Son aşamada ise araştırma sorularıyla doğrudan ilişkili çalışmalar belirlenerek nihai analiz veri seti oluşturulmuştur. Bu süreç, araştırmanın şeffaflığını ve tekrarlanabilirliğini artırmayı amaçlamaktadır.



Araştırmada bibliyometrik verilerin analiz edilmesi ve görselleştirilmesi amacıyla Bibliometrix R Paketi ve VOSviewer yazılımlarından yararlanılmıştır. Bibliometrix, bibliyometrik göstergelerin hesaplanması, bilimsel üretim eğilimlerinin belirlenmesi ve tematik analizlerin gerçekleştirilmesinde kullanılmıştır. VOSviewer ise bibliyometrik ağların görselleştirilmesi, anahtar kelime eş-oluşum ağlarının oluşturulması ve kavramsal yapıların belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır (Van Eck ve Waltman, 2010).

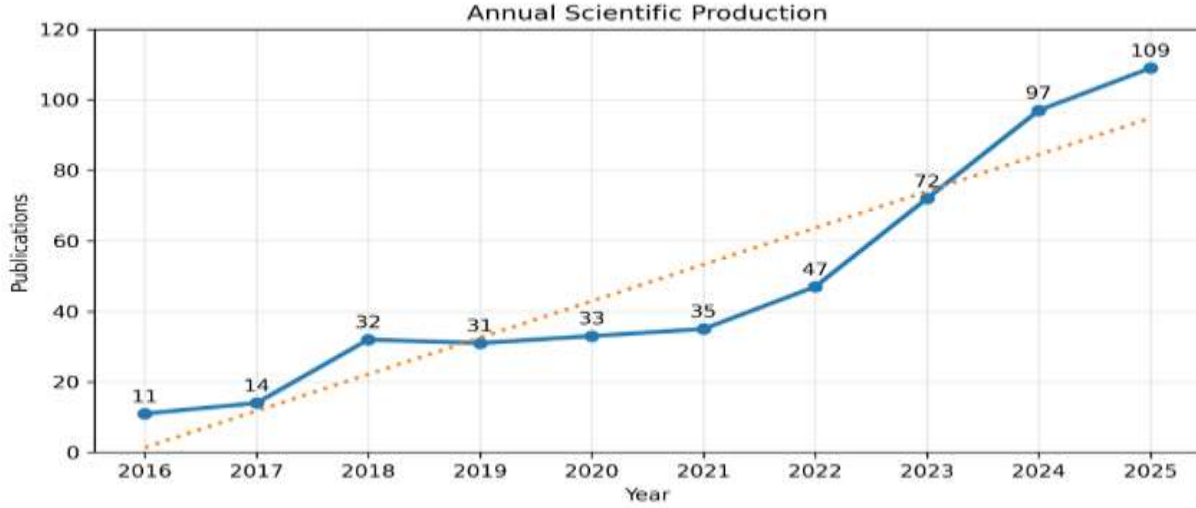
Araştırma kapsamında gerçekleştirilen analizler beş temel boyutta ele alınmıştır. İlk olarak girişimcilik eğitimi alanındaki yıllık bilimsel üretim eğilimleri incelenerek araştırma alanının zaman içerisindeki büyüme dinamikleri değerlendirilmiştir. İkinci olarak ülkeler bazında bilimsel üretim dağılımları analiz edilerek literatüre yön veren ülkeler belirlenmiştir. Üçüncü aşamada üç alanlı analiz (Three-Field Plot) gerçekleştirilerek yazarlar, kaynaklar ve anahtar kavramlar arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur. Dördüncü aşamada anahtar kelime eş-oluşum analizi uygulanarak araştırma alanının temel tematik kümeleri belirlenmiştir. Son olarak tematik evrim analizi gerçekleştirilerek girişimcilik eğitimi literatürünün kavramsal gelişim süreci ve gelecekte öne çıkması beklenen araştırma eğilimleri değerlendirilmiştir.

Araştırma süreci genel olarak dört aşamada yürütülmüştür. İlk aşamada bibliyografik veriler Scopus veri tabanından elde edilmiştir. İkinci aşamada veri temizleme ve eleme işlemleri gerçekleştirilerek analiz için uygun veri seti hazırlanmıştır. Üçüncü aşamada Bibliometrix ve VOSviewer yazılımları kullanılarak bibliyometrik analizler uygulanmış ve görselleştirmeler oluşturulmuştur. Son aşamada ise elde edilen bulgular yorumlanarak girişimcilik eğitimi literatürünün gelişim eğilimleri, araştırma boşlukları ve gelecekteki araştırma yönelimleri değerlendirilmiştir. Bu yöntemsel yaklaşım sayesinde girişimcilik eğitimi araştırmalarının son on yıllık dönemdeki bilimsel gelişimi ve entelektüel yapısı bütüncül bir bakış açısıyla ortaya konulmuştur.

3. BULGULAR

3.1. Yıllık Bilimsel Üretim Eğilimleri

Girişimcilik eğitimi alanındaki araştırmaların zaman içerisindeki gelişimini ortaya koymak amacıyla yıllık yayın sayıları analiz edilmiştir. Yıllık bilimsel üretim analizi, araştırma alanının büyüme eğilimini, gelişim hızını ve literatürdeki ilgi düzeyini değerlendirmeye olanak sağlamaktadır. Bu kapsamda 2016-2025 yılları arasında yayımlanan çalışmaların yıllara göre dağılımı incelenmiş ve sonuçlar Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Yıllık bilimsel yayın sayısı

Girişimcilik eğitimi literatürünün yıllık bilimsel üretim eğilimlerini gösterir Şekil 1 incelendiğinde, araştırma alanının son on yıllık dönemde istikrarlı bir büyüme gösterdiğini ortaya koyduğu görülmektedir. 2016 yılında yalnızca 11 yayın ile temsil edilen girişimcilik eğitimi araştırmaları, takip eden yıllarda sürekli artış göstererek 2025 yılında 109 yayına ulaşmıştır. Bu durum, incelenen dönemde bilimsel üretimin yaklaşık on kat arttığını göstermektedir.

Özellikle 2018 yılından itibaren yayın sayılarında belirgin bir yükseliş eğilimi gözlenmektedir. 2016 yılında 11 olan yayın sayısı 2017 yılında 14'e yükselirken, 2018 yılında 32 yayına ulaşarak önceki yıllara kıyasla önemli bir artış göstermiştir. Bu dönemde girişimcilik eğitimi araştırmalarının yükseköğretim kurumlarında yaygınlaşan girişimcilik programları, kuluçka merkezleri ve girişimcilik ekosistemlerinin gelişimiyle birlikte daha fazla ilgi gördüğü değerlendirilmektedir. 2019-2021 döneminde yayın sayılarının görece dengeli bir seyir izlediği görülmektedir. Bu dönemde yıllık yayın sayıları 31 ile 36 arasında değişmiş ve araştırma alanının istikrarlı büyümesini sürdürdüğü gözlemlenmiştir. Bununla birlikte 2022 yılı itibarıyla dikkat çekici bir ivmelenme başlamış ve yayın sayısı 47'ye yükselmiştir. Bu artışın, girişimcilik eğitimi araştırmalarında dijital öğrenme ortamları, girişimci zihniyet geliştirme yaklaşımları ve deneyimsel öğrenme modellerine yönelik ilginin artmasıyla ilişkili olduğu değerlendirilmektedir. Araştırma alanındaki en hızlı büyüme ise 2022



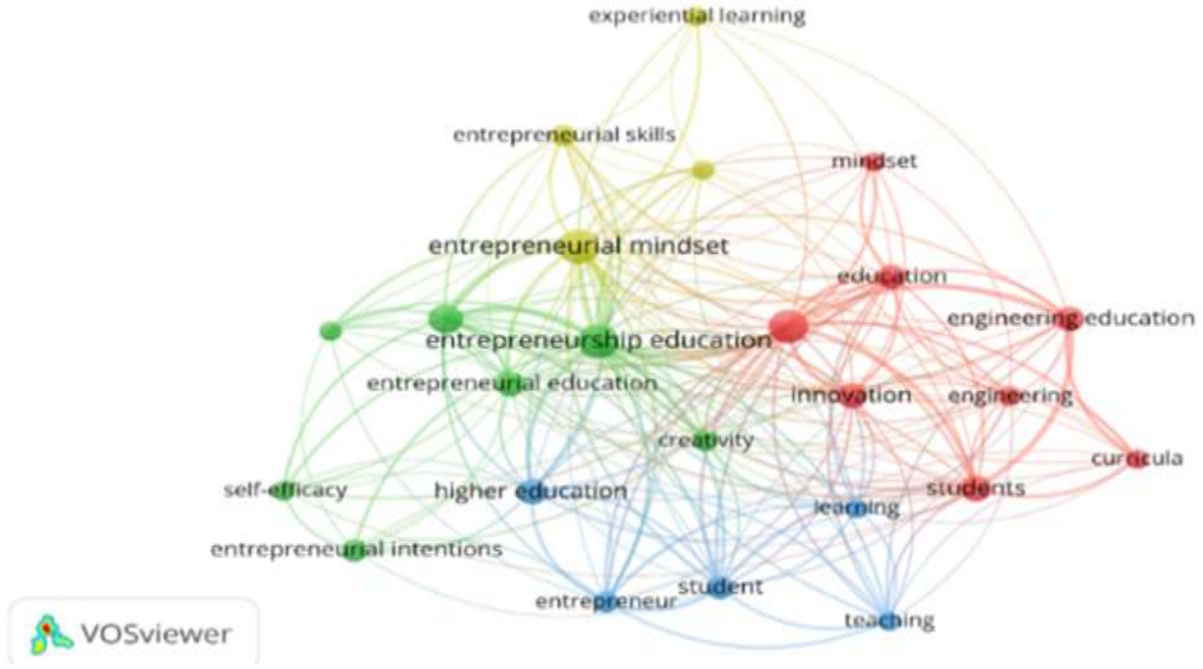
ve “*higher education*” kavramlarının literatürde merkezi bir konuma sahip olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, girişimcilik eğitimi araştırmalarının büyük ölçüde girişimcilik niyetinin geliştirilmesi, girişimci zihniyetin oluşturulması ve yükseköğretim ortamlarında girişimcilik becerilerinin kazandırılması üzerine odaklandığını göstermektedir.

Analiz aynı zamanda girişimcilik eğitiminin disiplinler arası bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırmaların yalnızca işletme ve yönetim alanlarıyla sınırlı kalmadığı; eğitim bilimleri, psikoloji, inovasyon çalışmaları ve dijital öğrenme yaklaşımlarıyla da güçlü ilişkiler geliştirdiği görülmektedir. Özellikle son yıllarda girişimcilik eğitiminin inovasyon, dijital dönüşüm ve sürdürülebilir kalkınma temalarıyla daha fazla ilişkilendirildiği anlaşılmaktadır.

Şekilde yer alan bağlantı yoğunlukları, girişimcilik eğitimi literatüründe girişimci niyet, öz yeterlilik ve girişimci zihniyet kavramlarının birbirini tamamlayan araştırma eksenleri olarak öne çıktığını göstermektedir. Bunun yanında yükseköğretim kurumlarının girişimcilik eğitimi araştırmalarındaki merkezi rolü dikkat çekmektedir. Üniversiteler, yalnızca girişimcilik becerilerinin kazandırıldığı kurumlar değil, aynı zamanda girişimcilik ekosistemlerinin oluşturulduğu ve girişimci davranışların desteklendiği temel araştırma ortamları olarak konumlanmaktadır.

3.3. Anahtar Kelime Eş-Oluşum Analizi

Girişimcilik eğitimi literatürünün kavramsal yapısını ve araştırma alanında öne çıkan temaları belirlemek amacıyla anahtar kelime eş-oluşum analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz, araştırmalarda birlikte kullanılan kavramları ortaya koyarak alanın bilgi yapısını, tematik kümelerini ve kavramsal ilişkilerini değerlendirmeye olanak sağlamaktadır. VOSviewer yazılımı kullanılarak oluşturulan ağ yapısı Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. Anahtar kelime eş-oluşum analizi

Şekil 3'e bakıldığında, girişimcilik eğitimi literatürünün birbiriyle ilişkili dört temel tematik küme etrafında şekillendiği görülmektedir. Ağın merkezinde yer alan “*entrepreneurship education*” kavramı, diğer tüm temalarla güçlü bağlantılar kurarak araştırma alanının temel odak noktasını oluşturmaktadır. Bu durum, girişimcilik eğitiminin farklı disiplinler ve araştırma konuları arasında birleştirici bir rol üstlendiğini göstermektedir.

İlk küme, “*entrepreneurial mindset*”, “*entrepreneurial skills*” ve “*experiential learning*” kavramları etrafında şekillenmektedir. Bu küme, girişimcilik eğitiminin bireylerde girişimci düşünme biçimi geliştirmeye ve uygulamalı öğrenme süreçlerini desteklemeye yönelik yönünü temsil etmektedir. Özellikle girişimci zihniyetin son yıllarda girişimcilik araştırmalarında merkezi bir kavram haline gelmesi, alanın yalnızca işletme kurma becerilerine değil, bireysel yetkinliklerin geliştirilmesine de odaklandığını göstermektedir. İkinci küme, “*entrepreneurial intentions*”, “*self-efficacy*” ve “*entrepreneurship education*” kavramları etrafında yoğunlaşmaktadır. Bu yapı, girişimcilik eğitimi literatürünün önemli bir bölümünün girişimcilik niyetinin



oluşumu ve öz yeterlilik algısının geliştirilmesi üzerine kurulduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Ajzen'in Planlı Davranış Teorisi ve Bandura'nın Sosyal Bilişsel Kuramı çerçevesinde geliştirilen çalışmaların literatürde güçlü bir yer edindiği anlaşılmaktadır. Üçüncü küme, “students”, “higher education”, “learning” ve “teaching” kavramlarını içermektedir. Bu küme girişimcilik eğitiminin pedagojik boyutunu temsil etmekte olup araştırmaların önemli ölçüde yükseköğretim kurumları ve öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımları üzerine yoğunlaştığını göstermektedir. Üniversiteler, girişimcilik eğitiminin uygulanması ve değerlendirilmesinde temel araştırma ortamları olarak öne çıkmaktadır. Dördüncü ve son küme ise “innovation”, “engineering education”, “curriculum” ve “Covid-19” gibi kavramları içermektedir. Bu küme, girişimcilik eğitiminin son yıllarda teknoloji, mühendislik eğitimi ve dijital öğrenme ortamlarıyla bütünleşmeye başladığını göstermektedir. Özellikle pandemi sonrası dönemde çevrimiçi öğrenme, dijital pedagojiler ve disiplinler arası eğitim yaklaşımlarının araştırmalarda daha görünür hale geldiği anlaşılmaktadır.

3.4. Tematik Evrim Analizi

Girişimcilik eğitimi literatürünün zaman içerisindeki kavramsal dönüşümünü ortaya koymak amacıyla tematik evrim analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz, Bibliometrix paketinde yer alan tematik evrim modülü kullanılarak oluşturulmuş olup araştırma alanında ön plana çıkan temaların belirli dönemler içerisindeki gelişimini ve birbirleriyle olan ilişkilerini göstermektedir. Tematik evrim analizi, literatürde ortaya çıkan yeni araştırma alanlarını, devamlılık gösteren temaları ve zamanla önemini yitiren konuları belirleme açısından önemli bilgiler sunmaktadır. Analiz sonuçları Şekil 4'te sunulmuştur.



Şekil 4. Girişimcilik eğitimi literatürünün tematik gelişimi



Şekil 4 incelendiğinde girişimcilik eğitimi literatürünün üç temel gelişim aşamasından geçtiği görülmektedir. Bu çerçevede ilk dönem olan 2016-2018 yılları, girişimcilik eğitiminin teorik temellerinin ve bireysel davranış odaklı araştırmaların ön plana çıktığı bir dönem olarak dikkat çekmektedir. Bu süreçte girişimcilik niyeti, öz yeterlilik, girişimci davranış ve öğrenci tutumları gibi kavramlar araştırmaların merkezinde yer almıştır. Araştırmalar büyük ölçüde girişimcilik eğitiminin bireylerin girişimcilik eğilimleri üzerindeki etkisini açıklamaya odaklanmıştır. İkinci dönem olan 2019-2021 yılları, literatürde kavramsal genişlemenin yaşandığı bir süreç olarak değerlendirilebilir. Bu dönemde girişimci zihniyet, deneyimsel öğrenme, yenilikçilik ve yükseköğretim temaları daha görünür hale gelmiştir. Girişimcilik eğitimi yalnızca girişim kurma becerilerinin kazandırılması olarak değil, aynı zamanda bireylerin problem çözme, yaratıcılık ve fırsatları değerlendirme kapasitelerini geliştiren bir öğrenme süreci olarak ele alınmaya başlanmıştır. Üçüncü dönem olan 2022-2025 yılları ise hızlı çeşitlenme ve dönüşüm evresi olarak öne çıkmaktadır. Bu dönemde dijital girişimcilik, yapay zekâ destekli öğrenme, sürdürülebilir girişimcilik, STEM eğitimi ve disiplinler arası yaklaşımlar literatürde daha belirgin hale gelmiştir. Özellikle sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve dijital dönüşüm süreçlerinin girişimcilik eğitime entegrasyonu, araştırma gündeminin önemli bir parçası haline gelmiştir.

Temalar arasındaki bağlantılar incelendiğinde, girişimcilik niyeti ve öz yeterlilik gibi geleneksel araştırma konularının zaman içerisinde girişimci zihniyet ve deneyimsel öğrenme temalarına evirildiği görülmektedir. Benzer şekilde girişimci zihniyet odaklı çalışmaların günümüzde dijitalleşme, sürdürülebilirlik ve yenilikçilik temalarıyla bütünleşerek daha kapsamlı araştırma alanlarına dönüştüğü anlaşılmaktadır. Bu durum, girişimcilik eğitimi literatürünün yalnızca bireysel davranışları açıklayan bir araştırma alanı olmaktan çıkarak sosyal, teknolojik ve ekonomik dönüşümleri kapsayan çok boyutlu bir yapıya ulaştığını göstermektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışma, girişimcilik eğitimi literatürünün son on yıllık gelişimini bibliyometrik analiz teknikleriyle değerlendirerek alanın bilimsel üretim dinamiklerini ve kavramsal dönüşümünü ortaya koymuştur. Yıllık yayın analizi sonuçları, özellikle 2022 yılı sonrasında bilimsel üretimde belirgin bir ivmelenme yaşandığını göstermektedir. Bu artış yalnızca araştırma sayısındaki niceliksel büyümeyi değil, aynı zamanda girişimcilik eğitiminin yükseköğretim politikaları, dijitalleşme ve sürdürülebilir kalkınma gündemiyle daha güçlü biçimde



bütünleştğini de göstermektedir. Kuratko (2005)'nin girişimcilik eğitimi yükseköğretimde en hızlı gelişen alanlardan biri olarak değerlendirmesi ve Nabi vd. (2017)'nin girişimcilik eğitiminin bireysel çıktılar üzerindeki etkisine ilişkin bulguları, bu araştırmada ortaya konulan yayın artışıyla tutarlılık göstermektedir. Dolayısıyla bibliyometrik bulgular, girişimcilik eğitiminin günümüzde yalnızca işletme disiplininin bir alt alanı olmaktan çıkarak disiplinler arası bir araştırma alanına dönüştüğünü desteklemektedir.

Üç alanlı analiz sonuçları ise girişimcilik eğitimi araştırmalarının belirli kavramsal eksenler etrafında yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. Özellikle *entrepreneurship education*, *entrepreneurial intention*, *entrepreneurial mindset* ve *higher education* kavramlarının güçlü bağlantılar göstermesi, alanın kuramsal gelişiminin girişimcilik niyetini açıklamaya yönelik modellerden girişimci zihniyetin geliştirilmesine doğru ilerlediğini düşündürmektedir. Bunun yanında üniversitelerin bilgi üretim ağının merkezinde yer alması, yükseköğretim kurumlarının yalnızca eğitim sunan yapılar değil, aynı zamanda girişimcilik ekosistemlerinin şekillendiği stratejik aktörler hâline geldiğini göstermektedir. Bu bulgu, Neck ve Greene'nin (2011) girişimcilik eğitiminin deneyimsel ve öğrenci merkezli öğrenme anlayışına yöneldiğine ilişkin değerlendirmelerini destekler niteliktedir.

Anahtar kelime eş-oluşum analizi de benzer şekilde girişimcilik eğitimi literatürünün çok boyutlu bir yapıya ulaştığını göstermektedir. Analizde girişimci zihniyet, deneyimsel öğrenme, öz yeterlilik, yükseköğretim, inovasyon ve mühendislik eğitimi gibi kavramların aynı ağ içerisinde kümelenmesi, girişimcilik eğitiminin artık yalnızca girişim kurma becerileriyle ilişkilendirilmediğini; yaratıcılık, problem çözme, disiplinler arası öğrenme ve teknoloji temelli eğitim yaklaşımlarıyla birlikte ele alındığını ortaya koymaktadır. Bu durum, deneyimsel öğrenme yaklaşımlarının girişimcilik eğitimindeki önemini vurgulayan Hagg ve Kurczewska (2020) ile Lackeus'un (2020) değerlendirmeleriyle de örtüşmektedir. Özellikle inovasyon ve mühendislik eğitimi kavramlarının ağ yapısında belirgin hâle gelmesi, girişimcilik eğitiminin farklı disiplinlerle bütünleşen yeni bir gelişim evresine girdiğini göstermektedir.

Tematik evrim analizi ise literatürdeki dönüşümün zamansal boyutunu açık biçimde ortaya koymaktadır. İlk dönemde girişimcilik niyeti ve öz yeterlilik gibi bireysel davranış odaklı araştırmalar baskın iken, ikinci dönemde deneyimsel öğrenme ve girişimci zihniyet kavramlarının ön plana çıktığı, son dönemde ise dijital



girişimcilik, yapay zekâ destekli öğrenme ve sürdürülebilir girişimcilik temalarının araştırma gündeminin merkezine yerleştiği görölmektedir. Bu dönüşüm, girişimcilik eğitiminin statik bir araştırma alanı olmadığını; teknolojik gelişmeler, dijital dönüşüm ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda sürekli yeniden şekillenen dinamik bir bilgi alanı olduğunu göstermektedir. Ayrıca gelecekte yapay zekâ destekli öğrenme sistemleri, disiplinler arası girişimcilik eğitimi ve sürdürülebilir girişimcilik odaklı çalışmaların daha fazla önem kazanacağı öngörülmektedir. Bu nedenle ilerleyen araştırmalarda yalnızca girişimcilik niyetini açıklayan modeller yerine, girişimci zihniyet, dijital yetkinlikler, sürdürülebilirlik ve girişimcilik ekosistemlerini birlikte ele alan bütüncül araştırma modellerinin geliştirilmesi alanın kuramsal gelişimine önemli katkılar sağlayacaktır. Böylece bibliyometrik bulgular yalnızca geçmiş eğilimleri açıklamakla kalmayıp, girişimcilik eğitimi araştırmalarının gelecekte izlemesi beklenen yönelimlere ilişkin de güçlü bir çerçeve sunmaktadır.



KAYNAKÇA

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control* (Vol. 11). Freeman.
- 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.
- Hägg, G., & Kurczewska, A. (2020). Towards a learning philosophy based on experience in entrepreneurship education. *Entrepreneurship Education and Pedagogy*, 3(2), 129-153.
- Kavak, O., Topçuoğlu, E., & Kaygın, E. (2022). Sivil havacılıkta risk yönetimine bibliyometrik bakış. *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 77-86.
- Kuratko, D. F. (2005). The emergence of entrepreneurship education: Development, trends, and challenges. *Entrepreneurship theory and practice*, 29(5), 577-597.
- Lackéus, M. (2020). Comparing the impact of three different experiential approaches to entrepreneurship in education. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 26(5), 937-971.
- Nabi, G., Liñán, F., Fayolle, A., Krueger, N., & Walmsley, A. (2017). The impact of entrepreneurship education in higher education: A systematic review and research agenda. *Academy of management learning & education*, 16(2), 277-299.
- Neck, H. M., & Greene, P. G. (2011). Entrepreneurship education: known worlds and new frontiers. *Journal of small business management*, 49(1), 55-70.
- Sehmani, A., & Yassine, S. (2025). Evolution of Entrepreneurship education research through bibliometric analysis. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*.
- Tiberius, V., & Weyland, M. (2022). *Entrepreneurship education or entrepreneurship education? A bibliometric analysis*.
- Topçuoğlu, E., Oktaysoy, O., Erdoğan, S. U., & Karatepe, S. G. (2023). İşsizlik ve girişimcilik kavramlarına bibliyometrik bakış. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 1276-1292.
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*, 84(2), 523-538.



TEKNOLOJİK DÖNÜŞÜM VE İŞ PERFORMANSI: META-ANALİTİK BİR DEĞERLENDİRME

Dr. Öğr. Üyesi Onur OKTAYSOY¹ / Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Akif YENİKAYA² / Doç. Dr. Ethem TOPÇUOĞLU³

¹Kafkas Üniversitesi, İİBF, onurkavak@kafkas.edu.tr, 0000-0002-8623-614X

²Kafkas Üniversitesi, İİBF, akif.yenikaya@kafkas.edu.tr, 0000-0002-3624-722X

³Giresun Üniversitesi, Sivil Havacılık Bölümü, ethem.topcuoglu@giresun.edu.tr, 0000-0003-3563-0566

Özet

Dijital dönüşüm, işletmelerin rekabet üstünlüğü elde etmelerinde kritik rol oynayan stratejik bir süreç olarak kabul edilmekte ancak bu dönüşümün çalışanların iş performansı üzerindeki etkisine ilişkin ampirik bulgular farklı sonuçlar ortaya koymaktadır. Bu araştırmanın amacı, dijital dönüşüm ile iş performansı arasındaki ilişkinin genel etki büyüklüğünü meta-analiz yöntemiyle belirleyerek mevcut ampirik literatürü sistematik biçimde sentezlemektir. Bu doğrultuda Web of Science Core Collection, Scopus, ScienceDirect, Emerald Insight, SpringerLink, Wiley Online Library ve Google Scholar veri tabanlarında gerçekleştirilen sistematik tarama sonucunda belirlenen dâhil etme ölçütlerini karşılayan altı bağımsız ampirik çalışma meta-analize dâhil edilmiştir. Toplam 2.376 katılımcıyı kapsayan araştırmaların etki büyüklükleri rastgele etkiler modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular, dijital dönüşüm ile iş performansı arasında güçlü ve pozitif yönlü bir ilişki bulunduğunu göstermektedir ($r=0.648$, %95 GA=0.461-0.780, $p<.001$). Heterojenlik analizleri çalışmalar arasında yüksek düzeyde farklılık bulunduğunu ortaya koymuş ($I^2=97.66$), bu nedenle rastgele etkiler modeli tercih edilmiştir. Yayın yanlılığı analizinde Funnel Plot ve Egger regresyon testi sonuçları anlamlı bir yayın yanlılığına işaret etmezken, Leave-One-Out duyarlılık analizi elde edilen bulguların tek bir çalışmaya bağlı olmadığını ve sonuçların kabul edilebilir düzeyde sağlam olduğunu göstermiştir. Araştırma sonuçları, dijital dönüşümün yalnızca teknolojik altyapı yatırımlarından ibaret olmadığını; örgütsel süreçlerin yeniden tasarlanması, çalışanların dijital yetkinliklerinin geliştirilmesi ve stratejik dönüşüm uygulamalarıyla bütünleştiğinde iş performansını anlamlı düzeyde artırdığını ortaya koymaktadır. Çalışma, dijital dönüşüm ve iş performansı literatüründeki dağınık ampirik bulguları nicel olarak bütünleştirerek hem kuramsal bilgi birikimine katkı sağlamakta hem de yöneticilere dijital dönüşüm yatırımlarının performans çıktıları konusunda kanıta dayalı çıkarımlar sunmaktadır.



Anahtar kelimeler: Technological Transformation, Digital Transformation, Job Performance, Employee Performance, Digital Strategy

TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION AND BUSINESS PERFORMANCE: A META-ANALYTICAL ASSESSMENT

Abstract

Digital transformation has become a strategic imperative for organizations seeking to enhance competitiveness and achieve sustainable performance in an increasingly technology-driven business environment. Despite the growing body of empirical research, the magnitude and consistency of the relationship between digital transformation and job performance remain inconclusive due to differences in research contexts, sectors, and methodological approaches. This study aims to synthesize the existing empirical evidence by conducting a meta-analysis to determine the overall effect size of the relationship between digital transformation and job performance. A systematic literature search was performed across the Web of Science Core Collection, Scopus, ScienceDirect, Emerald Insight, SpringerLink, Wiley Online Library, and Google Scholar databases. Following predefined inclusion criteria, six independent empirical studies comprising a total sample of 2,376 participants were included in the meta-analysis. Effect sizes were estimated using a random-effects model. The findings reveal a strong and statistically significant positive relationship between digital transformation and job performance ($r=0.648$, 95% CI=0.461-0.780, $p<.001$). Heterogeneity analysis indicated substantial variability among the included studies ($I^2=97.66\%$), supporting the use of the random-effects model. Publication bias assessments, including Funnel Plot and Egger's regression test, provided no evidence of significant publication bias, while leave-one-out sensitivity analysis confirmed the robustness of the overall findings. The results suggest that digital transformation enhances job performance not merely through technological investments but through the strategic integration of digital technologies with organizational processes, employee capabilities, and managerial practices. By quantitatively synthesizing fragmented empirical findings, this study contributes to the digital transformation literature by providing robust evidence of its positive impact on job performance and offers practical implications for managers seeking to maximize organizational performance through digital transformation initiatives.



Keywords: Digital Transformation, Job Performance, Meta-Analysis, Employee Performance, Organizational Performance, Digital Strategy.

1. GİRİŞ

Son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, küresel rekabet koşullarının değişmesi ve veri odaklı karar verme anlayışının yaygınlaşması, işletmelerin faaliyetlerini sürdürme biçimlerinde köklü değişimlere neden olmuştur. Özellikle yapay zekâ, büyük veri analitiği, bulut bilişim, nesnelerin interneti ve robotik süreç otomasyonu gibi dijital teknolojilerin hızla yaygınlaşması, işletmelerin yalnızca operasyonel süreçlerini değil, aynı zamanda stratejik yönetim anlayışlarını, örgütsel yapılarını ve değer yaratma mekanizmalarını yeniden şekillendirmektedir. Bu dönüşüm süreci literatürde dijital dönüşüm olarak tanımlanmakta ve işletmeler açısından sürdürülebilir rekabet avantajı sağlayan en önemli stratejik değişimlerden biri olarak değerlendirilmektedir (Bharadwaj vd., 2013; Verhoef vd., 2021).

Dijital dönüşüm kavramı, çoğu zaman dijitalleşme (digitalization) veya sayısallaştırma (digitization) kavramlarıyla karıştırılmaktadır. Oysa bu üç kavram birbirinden farklı süreçleri ifade etmektedir. Sayısallaştırma, analog bilgilerin dijital formata dönüştürülmesini ifade ederken dijitalleşme, dijital teknolojilerin mevcut iş süreçlerine entegre edilmesini kapsamaktadır. Dijital dönüşüm ise bunlardan daha geniş bir kavram olup, dijital teknolojilerin işletmelerin değer yaratma süreçlerinde, organizasyonel yapılarında, iş modellerinde ve stratejik yönelimlerinde meydana getirdiği bütüncül değişimi ifade etmektedir (Vial, 2019; Verhoef vd., 2021). Vial (2019), dijital dönüşümü "dijital teknolojilerin oluşturduğu değişimlerin örgütlerin değer yaratma süreçlerinde önemli dönüşümler meydana getirmesi" şeklinde kavramsallaştırırken, Verhoef ve arkadaşları (2021) bu süreci işletmelerin büyüme stratejilerini, örgütsel yeteneklerini ve performans ölçütlerini yeniden şekillendiren çok boyutlu bir dönüşüm olarak değerlendirmektedir.

Dijital dönüşümün işletmeler açısından stratejik öneminin artmasının temel nedenlerinden biri, teknolojik yeniliklerin işletme performansı üzerindeki etkilerine ilişkin artan bilimsel kanıtlardır. Dijital teknolojiler, süreçlerin otomasyonu, karar verme hızının artırılması, operasyonel maliyetlerin azaltılması, müşteri deneyiminin geliştirilmesi ve yenilik kapasitesinin güçlendirilmesi gibi çok sayıda avantaj sağlayarak işletmelerin rekabet üstünlüğü elde etmelerine katkıda bulunmaktadır (Verhoef vd., 2021). Benzer şekilde bilgi



teknolojilerinin yalnızca destekleyici bir fonksiyon olmaktan çıkarak işletme stratejisinin ayrılmaz bir parçası hâline geldiği ve dijital iş stratejisinin kurumsal performans üzerinde belirleyici bir rol üstlendiği vurgulanmaktadır (Bharadwaj vd., 2013).

İşletmeler açısından dijital dönüşümün başarısı ise büyük ölçüde çalışanların ve örgütlerin ortaya koyduğu iş performansı ile değerlendirilmektedir. İş performansı, bireylerin veya ekiplerin örgütsel hedeflere ulaşma düzeyini ifade eden çok boyutlu bir kavramdır. Literatürde görev performansı, bağlamsal performans, yenilikçi performans ve uyum performansı gibi farklı boyutlarla ele alınan bu kavram, işletmelerin verimlilik ve rekabet gücünü belirleyen temel göstergeler arasında yer almaktadır. Özellikle dijital teknolojilerin çalışanların bilgiye erişimini kolaylaştırması, rutin görevleri otomatikleştirmesi ve veri temelli karar alma süreçlerini desteklemesi, bireysel ve örgütsel performansın artırılmasında önemli mekanizmalar olarak değerlendirilmektedir (Campbell, 1990; Koopmans vd., 2011).

Bununla birlikte dijital dönüşüm ile iş performansı arasındaki ilişkinin yönü ve büyüklüğü konusunda literatürde tam bir fikir birliği bulunmamaktadır. Çok sayıda araştırma dijital dönüşümün çalışan ve örgüt performansını artırdığını ortaya koyarken, bazı çalışmalar bu etkinin sektör, işletme büyüklüğü, dijital olgunluk düzeyi, liderlik yaklaşımı, örgüt kültürü ve çalışanların dijital yetkinlikleri gibi bağlamsal faktörlere bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Özellikle dijital teknolojilere yapılan yatırımların tek başına performans artışı sağlamadığı, bu teknolojilerin organizasyonel süreçlerle bütünleştirilmesi, çalışanların yeni becerilerle desteklenmesi ve dönüşümün stratejik düzeyde yönetilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Vial, 2019).

Son yıllarda dijital dönüşüm alanındaki ampirik çalışmaların sayısında önemli bir artış yaşanmasına rağmen, elde edilen bulguların farklı örneklemeler, sektörler, ülkeler ve ölçüm yaklaşımları nedeniyle birbirinden farklı sonuçlar ortaya koyduğu görülmektedir. Bu durum, dijital dönüşüm ile iş performansı arasındaki gerçek etki büyüklüğünün belirlenmesini güçleştirmektedir. Meta-analiz yöntemi, bağımsız ampirik araştırmalardan elde edilen nicel bulguları ortak bir istatistiksel çerçevede birleştirerek ilişkinin genel yönünü ve büyüklüğünü ortaya koyabilen güçlü bir araştırma yaklaşımıdır. Bu yönüyle meta-analiz, literatürdeki çelişkili sonuçların açıklanmasına, araştırmalar arasındaki heterojenliğin değerlendirilmesine ve daha güvenilir genellenebilir sonuçların elde edilmesine önemli katkılar sağlamaktadır.



Bu araştırmanın temel amacı, dijital dönüşüm ile iş performansı arasındaki ilişkinin genel etki büyüklüğünü meta-analiz yöntemi kullanarak ortaya koymak ve mevcut ampirik literatürü sistematik biçimde sentezlemektir. Çalışmanın, farklı sektörlerde ve ülkelerde gerçekleştirilen araştırmaları ortak bir istatistiksel zeminde değerlendirilerek dijital dönüşümün iş performansı üzerindeki etkisine ilişkin daha güvenilir kanıtlar sunması beklenmektedir. Ayrıca araştırmanın, yöneticilere dijital dönüşüm yatırımlarının performans çıktıları konusunda kanıta dayalı bir bakış açısı sağlaması ve gelecekte yürütülecek araştırmalar için kuramsal ve metodolojik bir temel oluşturması amaçlanmaktadır.

2. YÖNTEM

Yapılan bu çalışma, teknolojik dönüşüm ile iş performansı arasındaki ilişkinin yönünü ve büyüklüğünü nicel olarak ortaya koymak amacıyla meta-analiz yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Meta-analiz, aynı araştırma problemini ele alan bağımsız ampirik çalışmaların istatistiksel olarak birleştirilmesine olanak tanıyan ve literatürde elde edilen bulguların genel etki büyüklüğünü belirlemeyi amaçlayan sistematik bir araştırma yöntemidir (Glass, 1976; Borenstein vd., 2009). Bu doğrultuda çalışma, sistematik derleme ve meta-analiz araştırmalarına ilişkin uluslararası raporlama standartları dikkate alınarak yürütülmüştür.

Araştırmanın veri kaynağını, dijital dönüşüm ile iş performansı arasındaki ilişkiyi inceleyen hakemli ampirik makaleler oluşturmaktadır. Çalışmaların belirlenmesinde Web of Science Core Collection, Scopus, ScienceDirect, Emerald Insight, SpringerLink, Wiley Online Library ve Google Scholar veri tabanlarından yararlanılmıştır. Tarama sürecinde İngilizce literatür esas alınmış ve “digital transformation”, “employee performance”, “job performance”, “work performance”, “organizational digital transformation”, “enterprise digital transformation” ve “firm digital transformation” anahtar sözcükleri farklı kombinasyonlarla kullanılmıştır.

Meta-analize dâhil edilecek çalışmalar önceden belirlenmiş ölçütlere göre seçilmiştir. İlk olarak yalnızca hakemli dergilerde yayımlanmış nicel araştırmalar değerlendirmeye alınmıştır. İkinci olarak araştırmalarda bağımsız değişkenin doğrudan dijital dönüşüm veya aynı kuramsal yapıyı temsil eden örgütsel dijital dönüşüm, işletme dijital dönüşümü ya da dijital dönüşüm olgunluğu gibi kavramlardan biri olması şartı aranmıştır. Üçüncü olarak bağımlı değişkenin iş performansı, çalışan performansı veya çalışma performansı olarak



ölçülmüş olması zorunlu tutulmuştur. Dördüncü olarak araştırmalarda dijital dönüşüm ile iş performansı arasındaki doğrudan ilişkinin test edilmiş olması ve bu ilişkiye ait etki büyüklüğünün hesaplanmasına olanak sağlayacak istatistiksel bilgilerin (Pearson korelasyon katsayısı, standartlaştırılmış regresyon katsayısı, t değeri, F değeri veya eşdeğer istatistikler) raporlanmış olması temel kabul kriteri olarak belirlenmiştir. Ayrıca aynı veri setinden üretilmiş mükerrer yayınlar, yalnızca kavramsal veya kuramsal nitelikte olan çalışmalar, konferans bildirileri, tezler, kitap bölümleri ve tam metnine ulaşılamayan araştırmalar değerlendirme dışında bırakılmıştır. Araştırmanın kapsamının kavramsal bütünlüğünü koruyabilmek amacıyla dijital dönüşüm kavramını doğrudan ele almayan çalışmalar meta-analize dâhil edilmemiştir. Bu kapsamda dijital liderlik, dijital hazır oluş, teknoloji hazır oluşu, dijital yetkinlik, dijital beceriler, dijital güçlendirme, teknostres, dijital aşırı yük, dijital gözetim, yapay zekâ benimsemesi, teknoloji kabulü ve benzeri kavramları temel bağımsız değişken olarak ele alan araştırmalar kapsam dışı bırakılmıştır. Benzer şekilde dijital dönüşümün yalnızca aracı veya düzenleyici değişken olarak yer aldığı çalışmalar da doğrudan etki büyüklüğünü yansıtmadığı için meta-analize dâhil edilmemiştir.

Belirlenen ölçütler doğrultusunda gerçekleştirilen sistematik tarama sonucunda ön değerlendirme aşamasını geçen çalışmalar ayrıntılı olarak incelenmiş ve tüm kabul kriterlerini karşılayan altı ampirik araştırma meta-analize dâhil edilmiştir. Bu çalışmalar farklı sektörlerde ve farklı ülkelerde gerçekleştirilmiş olmakla birlikte tamamında dijital dönüşümün iş performansı üzerindeki doğrudan etkisi nicel yöntemlerle test edilmiştir.

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların her biri için standart bir kodlama formu hazırlanmıştır. Kodlama sürecinde yazar bilgileri, yayın yılı, araştırmanın yürütüldüğü ülke, sektör, örneklem büyüklüğü, kullanılan ölçekler, güvenilirlik katsayıları, analiz yöntemi ve etki büyüklüğünün hesaplanmasına esas oluşturan istatistiksel değerler sistematik olarak kaydedilmiştir. Kodlama işlemleri tamamlandıktan sonra meta-analize ilişkin istatistiksel analizler Jamovi yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analiz sürecinde etki büyüklüklerinin hesaplanması, heterojenlik analizi, yayın yanlılığı analizi, orman grafiği (forest plot), huni grafiği (funnel plot), duyarlılık analizi ve gerekli görülen ek meta-analitik analizler gerçekleştirilmiştir.



3. BULGULAR

Bu bölümde, meta-analize dâhil edilen çalışmaların genel özellikleri ile teknolojik dönüşümün iş performansı üzerindeki etkisine ilişkin gerçekleştirilen istatistiksel analiz sonuçları sunulmaktadır. Öncelikle araştırma kapsamına alınan çalışmaların örneklem özellikleri, gerçekleştirildikleri ülke ve sektör, kullanılan analiz yöntemleri ile etki büyüklüklerine ilişkin temel bilgiler özetlenmiştir. Ardından, teknolojik dönüşüm ile iş performansı arasındaki ilişkinin genel etki büyüklüğü hesaplanmış, çalışmalar arasındaki heterojenlik düzeyi incelenmiş ve elde edilen bulgular rastgele etkiler modeli çerçevesinde değerlendirilmiştir. Ayrıca meta-analiz sonuçlarının güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla yayın yanlılığı ve duyarlılık analizleri gerçekleştirilmiş, elde edilen bulgular tablo ve grafikler aracılığıyla ayrıntılı biçimde sunulmuştur.

Aşağıda yer alan Tablo 1'de meta-analize dâhil edilen araştırmalara ilişkin örneklem büyüklükleri, etki büyüklükleri ve teknolojik dönüşüm ile iş performansı arasındaki ilişkiye yönelik temel istatistiksel bulgular sunulmaktadır.

Tablo 1. Teknolojik dönüşüm ve iş performansı arasındaki ilişkiye yönelik genel meta-analiz bulguları

Analiz	Sonuç
Dahil edilen çalışma sayısı	6
Toplam örneklem	2376
Rastgele etkiler genel etki büyüklüğü	$r = 0.648$
%95 GA	0.461 - 0.780
z	5.532
p	$< .001$
Q	213.690
I^2	%97.66
τ^2	0.113

Tablo 1 incelendiğinde, meta-analize toplam 6 bağımsız araştırmanın dâhil edildiği ve bu araştırmaların toplam 2.376 katılımcıdan elde edilen verileri kapsadığı görülmektedir. Rastgele etkiler modeli kullanılarak



gerçekleştirilen meta-analiz sonucunda, teknolojik dönüşüm ile iş performansı arasındaki genel etki büyüklüğü $r=0,648$ olarak hesaplanmıştır. Cohen'in (1988) etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre bu değer, teknolojik dönüşüm ile iş performansı arasında güçlü düzeyde pozitif bir ilişki bulunduğunu göstermektedir. Elde edilen %95 güven aralığının 0,461 ile 0,780 arasında değişmesi ve güven aralığının sıfır değerini içermemesi, hesaplanan etki büyüklüğünün istatistiksel olarak güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır.

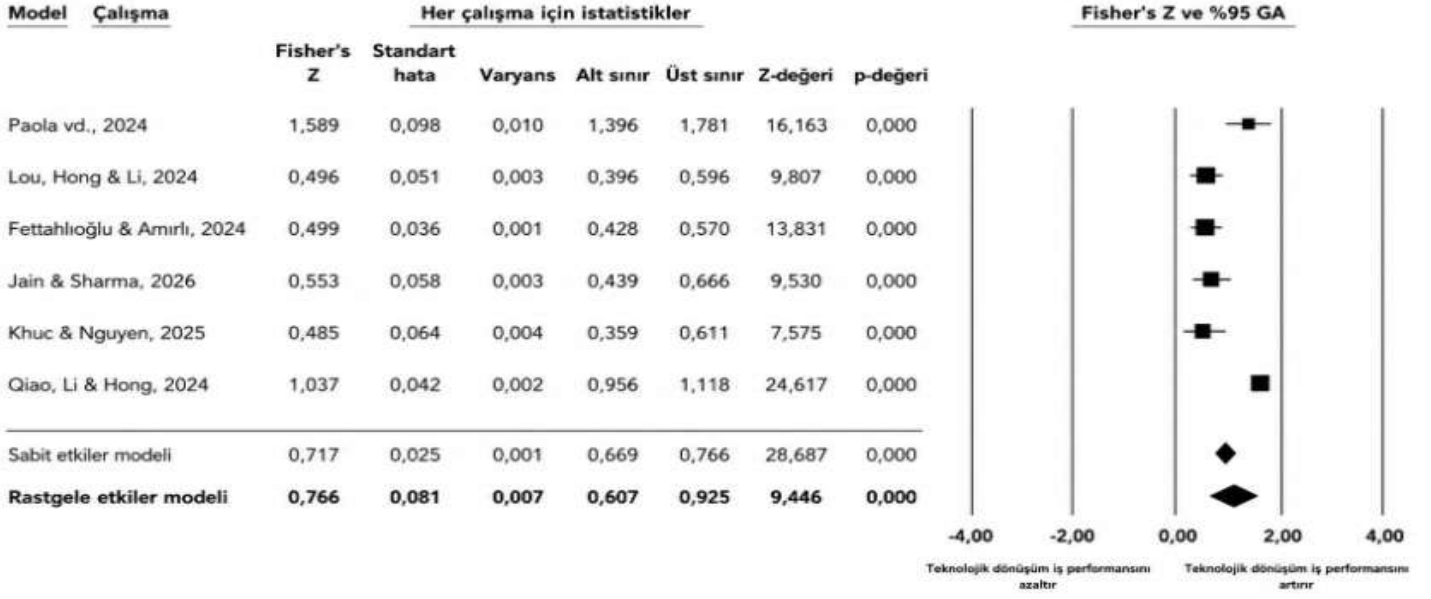
Meta-analiz sonucunda hesaplanan $z=5,532$ ve $p<0,001$ değerleri, teknolojik dönüşümün iş performansı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Buna göre, teknolojik dönüşüm uygulamalarının çalışanların iş performansını artırdığı yönündeki genel etki istatistiksel açıdan güçlü biçimde desteklenmektedir.

Çalışmalar arasındaki farklılık düzeyini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen heterojenlik analizinde Q istatistiği 213,690 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca I^2 değerinin %97,66 olması, çalışmalar arasında çok yüksek düzeyde heterojenlik bulunduğunu göstermektedir. Higgins ve Thompson (2002) tarafından önerilen sınıflandırmaya göre %75'in üzerindeki I^2 değerleri yüksek heterojenlik düzeyine işaret etmektedir. Bu bulgu, araştırmaların yürütüldüğü ülkeler, sektörler, örneklem özellikleri, kullanılan ölçüm araçları ve araştırma tasarımlarındaki farklılıkların etki büyüklüklerinde değişkenliğe neden olabileceğini düşündürmektedir.

Bununla birlikte, τ^2 değerinin 0,113 olarak hesaplanması da çalışmalar arasındaki gerçek etki büyüklüğü farklılıklarının göz ardı edilemeyecek düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu nedenle meta-analizde çalışmaların tek bir ortak etki büyüklüğüne sahip olduğu varsayımına dayanan sabit etkiler modeli yerine, çalışmalar arasındaki gerçek farklılıkları dikkate alan rastgele etkiler modelinin kullanılmasının metodolojik açıdan daha uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Forest Plot (Orman Grafiği) Analizi

Teknolojik dönüşüm ile iş performansı arasındaki ilişkinin her bir araştırmada ortaya koyduğu etki büyüklükleri ile bu etki büyüklüklerine ilişkin güven aralıkları Forest Plot aracılığıyla değerlendirilmiştir. Forest Plot, meta-analize dâhil edilen çalışmaların bireysel etki büyüklüklerini, güven aralıklarını ve genel etki büyüklüğünü aynı grafik üzerinde göstererek çalışmalar arasındaki benzerlik ve farklılıkların görsel olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.



Not: Fisher's Z = Fisher dönüşümü ile hesaplanan etki büyüklüğü.

Şekil 1. Meta-analiz orman grafiği (k=6)

Şekil 1'de yer alan orman grafiği incelendiğinde, meta-analize dâhil edilen çalışmaların tamamında teknolojik dönüşüm ile iş performansı arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunduğu görülmektedir. Bununla birlikte etki büyüklüklerinin çalışmalar arasında farklılık gösterdiği ve güven aralıklarının genişliğinin örneklem büyüklüğüne bağlı olarak değiştiği dikkat çekmektedir. Rastgele etkiler modeli kullanılarak hesaplanan genel etki büyüklüğü de grafikte elmas sembolü ile gösterilmiş olup, teknolojik dönüşümün iş performansı üzerinde genel olarak güçlü ve pozitif bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Egger Regresyon Testi

Yayın yanlılığının istatistiksel olarak değerlendirilmesi amacıyla Egger regresyon testi uygulanmıştır. Egger testi, istatistiki bakımdan analiz bulgularında yayın yanlılığı olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılan en yaygın yöntemlerden biridir. Test sonucunda sabit katsayının (intercept) istatistiksel olarak anlamlı olmaması ($p>0,05$), meta-analize dâhil edilen çalışmalar açısından önemli düzeyde yayın yanlılığı bulunmadığını göstermektedir. Buna karşılık anlamlı bir sonuç elde edilmesi ($p<0,05$), çalışmalar arasında yayın yanlılığı olabileceğine işaret etmektedir. Aşağıda yer alan Tablo 2'de Egger test bulguları sunulmuştur.



Tablo 2. Egger regresyon test sonuçları

İstatistik	Değer
Çalışma sayısı (k)	6
Intercept	7.359
Standart hata	9.774
t	0.753
sd	4
p	0.493

Yayın yanlılığının istatistiksel olarak değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilen Egger regresyon testi sonuçları Tablo 2'de sunulmuştur. Analiz sonucunda sabit katsayı (intercept) 7,359 olarak hesaplanmış olup, bu katsayıya ilişkin t değeri 0,753 ve p değeri 0,493 olarak bulunmuştur. Elde edilen $p > 0,05$ sonucu, meta-analize dâhil edilen çalışmalar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir yayın yanlılığına ilişkin kanıt bulunmadığını göstermektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, dijital dönüşüm ile iş performansı arasındaki ilişkinin genel etki büyüklüğü meta-analiz yöntemiyle inceleyerek literatürde farklı örneklem ve sektörlerden elde edilen ampirik araştırma bulguları ortak bir istatistiksel çerçevede değerlendirilmiştir. Yapılan meta-analiz sonucunda elde edilen güçlü ve pozitif etki büyüklüğü, dijital dönüşümün çalışanların iş performansını artıran stratejik bir unsur olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte elde edilen bulgular, dijital dönüşümün performans üzerindeki etkisinin yalnızca teknolojik altyapı yatırımlarıyla açıklanamayacağını, örgütsel süreçlerin yeniden yapılandırılması, çalışanların dijital yetkinliklerinin geliştirilmesi ve dönüşümün stratejik düzeyde yönetilmesiyle anlam kazandığını göstermesi bakımından dikkat çekicidir. Bu yönüyle çalışma, dijital dönüşümün teknoloji odaklı bir değişim sürecinden ziyade örgütsel dönüşümü kapsayan bütüncül bir yönetim yaklaşımı olduğu yönündeki değerlendirmeleri desteklemektedir (Bharadwaj vd., 2013; Vial, 2021; Verhoef vd., 2021).



Araştırmanın dikkat çekici bulgularından biri diğeri de, çalışmalar arasında oldukça yüksek düzeyde heterojenlik bulunmasıdır. İlk izlenim olarak bu durum meta-analiz sonuçlarının tutarlılığı açısından bir sınırlılık olarak görülebilir olsa da, dijital dönüşümün farklı örgütsel bağlamlarda aynı mekanizmalarla işlemeyen dinamik bir olgu olduğunu göstermesi bakımından önemli bir bulgu olarak değerlendirilmektedir. Zira dijital dönüşüm uygulamalarının gerçekleştirildiği sektörler, ülkelerin dijital olgunluk düzeyleri, örgüt kültürü, liderlik anlayışı ve çalışanların dijital yetkinlikleri gibi faktörler, etki büyüklüklerinin farklılaşmasına neden olabilmektedir. Dolayısıyla dijital dönüşüm ile iş performansı arasındaki ilişkinin tek tip bir nedensellik çerçevesinde açıklanması yerine bağlamsal değişkenleri dikkate alan çok düzeyli modellerle ele alınması gerektiği anlaşılmaktadır. Bu değerlendirme, dijital dönüşümün örgütsel değer yaratma süreçlerini farklı çevresel koşullar altında yeniden şekillendirdiğini vurgulayan Vial (2021) ile Verhoef ve arkadaşlarının (2021) yaklaşımlarıyla da örtüşmektedir. Ayrıca meta-analiz kapsamında gerçekleştirilen yayın yanlılığı ve duyarlılık analizleri de elde edilen bulguların metodolojik açıdan güvenilir olduğunu göstermektedir. Funnel Plot ve Egger regresyon testi anlamlı bir yayın yanlılığına işaret etmezken, Leave-One-Out analizi herhangi bir çalışmanın genel sonucu tek başına belirlemediğini ortaya koymaktadır.

Araştırmanın kuramsal katkısı, dijital dönüşüm ve iş performansı arasındaki ilişkinin yalnızca pozitif yönünü ortaya koymasından değil, bu ilişkinin örgütsel bağlama duyarlı yapısını görünür hâle getirmesinden kaynaklanmaktadır. Literatürde dijital dönüşüm çoğunlukla finansal performans, örgütsel performans veya yenilik performansı bağlamında ele alınırken, çalışan düzeyindeki iş performansına ilişkin bulguların sistematik biçimde sentezlenmesi sınırlı kalmıştır. Bu çalışma, farklı ülkelerde ve sektörlerde yürütülen ampirik araştırmaları bütünlleştirerek çalışan performansına yönelik daha genellenebilir kanıtlar sunmakta ve dijital dönüşümün insan odaklı yönünün göz ardı edilmemesi gerektiğini göstermektedir. Özellikle dijital teknolojilerin performans üzerindeki etkisinin insan kaynakları uygulamaları, liderlik, örgütsel öğrenme ve dijital yetkinliklerle birlikte değerlendirilmesi gerektiği yönündeki bulgular, gelecekte geliştirilecek kuramsal modeller için önemli bir hareket noktası oluşturmaktadır.

Bu doğrultuda gelecekte gerçekleştirilecek araştırmalarda sektör, ülke, işletme büyüklüğü ve dijital olgunluk düzeyi gibi bağlamsal değişkenlerin düzenleyici etkilerinin meta-regresyon ve alt grup analizleriyle incelenmesi



önerilmektedir. Ayrıca dijital dönüşümün çalışan performansına etkisinin örgütsel çeviklik, yenilikçi iş davranışı, örgütsel bağlılık, iş tatmini ve dijital liderlik gibi aracı mekanizmalar üzerinden değerlendirilmesi, ilişkinin altında yatan nedensel yapının daha kapsamlı biçimde açıklanmasına katkı sağlayacaktır. Bunun yanında farklı veri tabanlarında yayımlanan çalışmaların ve farklı kültürel bağlamların analize dâhil edilmesi, dijital dönüşümün iş performansı üzerindeki etkisinin evrenselliğini test etme açısından önemli katkılar sunacaktır. Böylece gelecekte yapılacak araştırmalar yalnızca ilişkinin büyüklüğünü değil, hangi örgütsel koşullarda ve hangi mekanizmalar aracılığıyla güçlendiğini ortaya koyarak literatürün kuramsal derinliğini artırmaktadır.



KAYNAKLAR

- Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. V. (2013). Digital business strategy: toward a next generation of insights. *MIS quarterly*, 37(2), 471-482. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2013/37:2.3>
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P., & Rothstein, H. R. (2021). *Introduction to meta-analysis*. John Wiley & sons.
- Campbell, J. P. (1990). Modeling the performance prediction problem in industrial and organizational psychology.
- Cohen, J. (1988). Set correlation and contingency tables. *Applied psychological measurement*, 12(4), 425-434.
- Fettahlioğlu, Ö. O., & Amırlı, H. (2024). The effect of digital transformation perception on employee performance and job satisfaction. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 31-45.
- Glass, G. V. (1976). Primary, secondary, and meta-analysis of research. *Educational researcher*, 5(10), 3-8.
- Higgins, J. P., & Thompson, S. G. (2002). Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. *Statistics in medicine*, 21(11), 1539-1558.
- Jain, D., & Sharma, H. (2026). Does innovative work behavior and digital transformation drive employee performance? A sequential mediation approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 75(3), 930-952.
- Khuc, N. K., & Nguyen, H. (2025). The impact of digital transformation on job performance: The mediating role of job satisfaction and work pressure. *Ho Chi Minh City Open University Journal Of Science-Economics And Business Administration*, 57-73.
- Koopmans, L., Bernaards, C. M., Hildebrandt, V. H., Schaufeli, W. B., de Vet Henrica, C. W., & Van Der Beek, A. J. (2011). Conceptual frameworks of individual work performance: A systematic review. *Journal of occupational and environmental medicine*, 53(8), 856-866. <https://doi.org/10.1097/JOM.0b013e318226a763>
- Lou, Y., Hong, A., & Li, Y. (2024). Assessing the role of HRM and HRD in enhancing sustainable job performance and innovative work behaviors through digital transformation in ICT companies. *Sustainability*, 16(12), 5162.



- Paola, A. G. H., Santamaría, R. O. M., Guevara, N. P. L., Otoniel, M. S. P., Jackson, S. L. Y., Caicedo, Y. L., ... & Pérez, M. J. P. (2024). Digital transformation and its relationship to the job performance of employees at a private university in Peru. *F1000Research*, 13, 692.
- Qiao, G., Li, Y., & Hong, A. (2024). The strategic role of digital transformation: Leveraging digital leadership to enhance employee performance and organizational commitment in the digital era. *Systems*, 12(11), 457.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of business research*, 122, 889-901. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.09.022>
- Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Managing digital transformation*, 13-66. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>



SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MUHASEBESİ ARAŞTIRMALARI BİZE NE SÖYLÜYOR? BİBLİYOMETRİK BİR İNCELEME

Doç.Dr., Alper Tunga ALKAN^{1/} SMMM, Hakan ACER²

¹Selçuk Üniversitesi, Muhasebe ve Finans, atalkan@selcuk.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8309-7463

²İşletme Bilim Uzmanı, Muhasebe, smmmhakanacer@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4713-7974

Özet

Sürdürülebilirlik muhasebesi, işletmelerin finansal performansının yanı sıra çevresel ve sosyal etkilerini de değerlendiren bir muhasebe yaklaşımıdır. Son yıllarda sürdürülebilirliğe verilen önemin artmasıyla birlikte bu alandaki akademik çalışmalar da hızla artmıştır. Bu çalışmanın amacı, sürdürülebilirlik muhasebesi alanındaki araştırmaların bilimsel gelişimini ortaya koymak, literatürde öne çıkan eğilimleri belirlemek ve gelecekteki araştırmalara ışık tutmaktır. Araştırma verileri, Web of Science (WoS) Core Collection veri tabanında “sustainability accounting” (sürdürülebilirlik muhasebesi) anahtar kelimesi kullanılarak elde edilmiştir. Belge türü makale ile sınırlandırılan ve nitelikli yayınların tercih edilmesi nedeni ile SSCI, SCI-Expanded ile ESCI indekslerinde yer alan çalışmalar incelenmiştir. Geri çekilen bir yayının çıkarılmasının ardından analizler toplam 1.214 makale üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışmada VOSviewer yazılımı kullanılarak yayın performansı, ortak yazarlık, ortak atıf, ülke ve kurum iş birlikleri ile anahtar kelime analizleri yapılmıştır. Elde edilen bulgular, sürdürülebilirlik muhasebesi alanındaki yayın sayısının özellikle son on yılda önemli ölçüde arttığını göstermektedir. Literatürde en fazla etki yaratan çalışmalar Khan (2016), Burritt (2010), O'Dwyer (2011) ve Gond (2012) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bilimsel üretimde Avustralya, Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık, İtalya ve İspanya ön plana çıkarken, anahtar kelime analizleri sürdürülebilirlik, sürdürülebilirlik raporlaması, kurumsal sosyal sorumluluk ve çevresel muhasebenin alanın temel araştırma konuları olduğunu göstermektedir. Ayrıca entegre raporlama, yeşil aklama, sürdürülebilirlik güvence hizmetleri, döngüsel ekonomi ve dijital dönüşümün son yıllarda öne çıkan araştırma temaları olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak sürdürülebilirlik muhasebesi araştırmaları, küresel iş birlikleri ve düzenleyici gelişmelerin etkisiyle sürdürülebilir değer yaratma anlayışını muhasebe literatürünün merkezine taşıyan, hızla gelişen ve çok boyutlu bir araştırma alanı olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Sürdürülebilirlik muhasebesi, sürdürülebilirlik raporlaması, çevresel muhasebe.

3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



WHAT DOES RESEARCH ON SUSTAINABILITY ACCOUNTING TELL US?

A BIBLIOMETRIC ANALYSIS

Abstract

Sustainability accounting is an accounting approach that evaluates not only the financial performance of businesses but also their environmental and social impacts. With the growing emphasis on sustainability in recent years, academic research in this field has also increased rapidly. The purpose of this study is to highlight the scientific development of research in the field of sustainability accounting, identify prominent trends in the literature, and shed light on future research. Research data were obtained from the Web of Science (WoS) Core Collection database using the keyword “sustainability accounting.” Since the study was limited to journal articles and prioritized high-quality publications, studies indexed in SSCI, SCI-Expanded, and ESCI were examined. After excluding one retracted publication, the analysis was conducted on a total of 1,214 articles. In this study, VOSviewer software was used to analyze publication performance, co-authorship, co-citation, country and institutional collaborations, and keywords. The findings indicate that the number of publications in the field of sustainability accounting has increased significantly, particularly over the last decade. The most influential studies in the literature were conducted by Khan (2016), Burritt (2010), O’Dwyer (2011), and Gond (2012). While Australia, the United States, the United Kingdom, Italy, and Spain stand out in terms of scientific output, keyword analyses reveal that sustainability, sustainability reporting, corporate social responsibility, and environmental accounting are the core research topics in this field. Furthermore, integrated reporting, greenwashing, sustainability assurance services, the circular economy, and digital transformation have been identified as prominent research themes in recent years. In conclusion, research on sustainability accounting reveals that this is a rapidly evolving and multidimensional field of study that, driven by global collaborations and regulatory developments, has brought the concept of creating sustainable value to the forefront of accounting literature.

Keywords: Sustainability accounting, sustainability reporting, environmental accounting.



1. GİRİŞ

21. yüzyılın başlarından itibaren iklim değişikliği, doğadaki canlı türlerinin, genetik çeşitliliğin ve ekosistemlerin zamanla azalması gibi biyolojik çeşitlilik kaybı, toplumsal eşitsizlikler ve işletmelerden daha şeffaf, sorumlu ve hesap verebilir olmalarının beklenmesi gibi küresel gelişmeler, iş dünyasında sürdürülebilirlik kavramını giderek daha önemli hale getirmiştir. İşletmelerden yalnızca finansal performanslarını açıklamaları değil aynı zamanda faaliyetlerinin çevresel, sosyal ve yönetim (Environmental, Social and Governance-ESG) boyutlarındaki etkilerini de şeffaf biçimde raporlamaları beklenmektedir. Bu beklentiler, sürdürülebilirlik muhasebesi alanının hızla gelişmesine katkı sağlamıştır. Bu kapsamda sürdürülebilirlik muhasebesi, geleneksel muhasebe anlayışını finansal göstergelerin ötesine taşıyarak, işletmelerin faaliyetlerinin çevre, toplum ve gelecek nesiller üzerindeki etkilerini ölçmeyi, raporlamayı ve yönetmeyi amaçlayan disiplinlerarası bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır (Gray, 2010; Schaltegger & Burritt, 2010).

Bu çalışma, sürdürülebilirlik muhasebesi alanında yayımlanan akademik makaleleri bibliyometrik yöntemle incelemeyi amaçlamaktadır. Bu çerçevede, sürdürülebilirlik muhasebesi literatürünün hangi teorik temeller üzerine inşa edildiği, hangi kurumsal ve düzenleyici gelişmelerden etkilendiği ve zaman içerisinde hangi temel tartışmalar doğrultusunda gelişim gösterdiği ortaya konulmaktadır.

Bibliyometrik çalışmalar, belirli bir araştırma alanının entelektüel yapısını, araştırmacılar ve kurumlar arasındaki iş birliklerini, bilgi üretim süreçlerini ve tematik dönüşümü sistematik olarak analiz etmeye olanak sağlayan güçlü yöntemlerden biri olarak kabul edilmektedir (G. M. Y. Owusu & Ofori-Owusu, 2024; Singhanian & Bhan, 2024). Bu çalışmada da geniş kapsamlı bir veri seti kullanılarak sürdürülebilirlik muhasebesi literatürünün zaman içerisinde geçirdiği kavramsal ve tematik dönüşüm incelenmiştir. Bu doğrultuda araştırma aşağıdaki üç temel araştırma sorusuna odaklanmıştır:

- ✓ Sürdürülebilirlik muhasebesi literatürü zaman içerisinde tematik açıdan nasıl bir gelişim göstermiştir?
- ✓ Alanın gelişimine yön veren başlıca teorik yaklaşımlar ve temel tartışma konuları nelerdir?
- ✓ Mevcut literatürde hangi araştırma boşlukları bulunmaktadır ve gelecekte hangi araştırma konuları ön plana çıkmaktadır?



Sonuç olarak bu çalışma, sürdürülebilirlik muhasebesi alanındaki bilimsel yayınları bibliyometrik yöntemle analiz ederek literatürün mevcut durumunu kapsamlı bir şekilde ortaya koymayı amaçlamaktadır. Elde edilen bulguların, alanın gelişim sürecinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlaması, araştırmacılara mevcut eğilimler ve araştırma boşlukları hakkında yol göstermesi ve sürdürülebilirlik muhasebesi konusunda gelecekte yapılacak çalışmalara bilimsel bir temel oluşturması beklenmektedir.

1.1. Kuramsal Çerçeve

Sürdürülebilirlik muhasebesi, işletmelerin ekonomik performanslarının yanı sıra çevresel ve sosyal etkilerini de dikkate alan kapsamlı bir muhasebe yaklaşımıdır. Son yıllarda sürdürülebilirlik raporlamasına yönelik artan yasal düzenlemeler, paydaş beklentileri ve uluslararası standartlar, bu alanın hem teorik hem de uygulama açısından önemini artırmıştır. Bu nedenle sürdürülebilirlik muhasebesinin gelişimini ve günümüzdeki uygulamalarını doğru değerlendirebilmek için, alanın dayandığı temel teorik yaklaşımların ve tarihsel gelişim sürecinin incelenmesi gerekmektedir. Bu bölümde öncelikle sürdürülebilirlik muhasebesinin teorik temelleri ele alınmakta, ardından kavramsal gelişimi ve literatürde öne çıkan temel tartışmalar değerlendirilmektedir.

Teorik Temeller

Sürdürülebilirlik muhasebesi, yalnızca finansal bilgilerin raporlanmasına odaklanan geleneksel muhasebe anlayışının ötesine geçerek işletmelerin çevresel ve sosyal etkilerini de değerlendiren bir yaklaşım sunmaktadır. Bu nedenle alan, tek bir teoriye dayanmaktan ziyade çeşitli teorik yaklaşımlar üzerine inşa edilmiştir.

Sürdürülebilirlik muhasebesi literatüründe en yaygın kullanılan yaklaşımlardan biri Meşruiyet Teorisi (Legitimacy Theory)'dir. Bu teoriye göre işletmeler, faaliyetlerini toplumun kabulü ve desteğiyle sürdürebilmek için yalnızca ekonomik performanslarını değil çevresel ve sosyal performanslarını da açıklamak durumundadır. Başka bir ifadeyle işletmeler, toplum nezdindeki meşruiyetlerini koruyabilmek amacıyla sürdürülebilirlik raporlamasına yönelmektedir (H. Cho vd., 2014; Patten, 2019). Özellikle çevresel etkisi yüksek sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerin sürdürülebilirlik raporlamasına daha fazla önem vermeleri, bu teoriyi destekleyen önemli bulgular arasında yer almaktadır. Nitekim Khan vd. (2016), sürdürülebilirlik raporlamasının altında yatan motivasyonların açıklanmasında meşruiyet teorisinin temel yaklaşımlardan biri olduğunu belirtmektedir.



Bir diğer önemli yaklaşım Paydaş Teorisi (Stakeholder Theory)'dir. Bu teori, işletmelerin yalnızca hissedarlarına değil, çalışanlar, müşteriler, tedarikçiler, yatırımcılar, yerel toplum ve çevre gibi tüm paydaşlarına karşı sorumluluk taşıdığını kabul etmektedir (Hörisch vd., 2020). Bu çerçevede sürdürülebilirlik raporlaması, işletmelerin farklı paydaş gruplarına karşı hesap verebilirliğini yerine getirmesini sağlayan önemli araçlardan biri olarak değerlendirilmektedir. Kurumsal sosyal sorumluluk raporlamasının paydaş beklentileri doğrultusunda geliştiğini ortaya koyan çalışmalar (Farooq vd., 2021; García-Sánchez vd., 2019), paydaş teorisinin sürdürülebilirlik muhasebesindeki belirleyici rolünü desteklemektedir.

Kurumsal Teori (Institutional Theory) ise işletmelerin sürdürülebilirlik uygulamalarının içinde bulundukları kurumsal çevreden nasıl etkilendiğini açıklamaktadır. Bu teoriye göre işletmeler, yasal düzenlemeler, sektör uygulamaları ve mesleki normlar gibi dış baskılar nedeniyle benzer sürdürülebilirlik uygulamalarını benimsemektedir. Literatürde bu baskılar zorlayıcı, taklitçi ve normatif baskılar olarak ele alınmaktadır (Ruiz-Blanco vd., 2025). Özellikle Avrupa Birliği (AB)'nin Kurumsal Sürdürülebilirlik Raporlama Direktifi (CSRD) gibi düzenlemeleri, işletmelerin sürdürülebilirlik raporlamasına yönelik uygulamalarını önemli ölçüde etkilemiş ve kurumsal teorisinin günümüzdeki önemini daha da artırmıştır (Laub & Steller, 2026; Vishnu Nampoothiri & Kumar, 2026).

Sürdürülebilirlik muhasebesinin stratejik yönünü açıklamada Kaynak Temelli Görüş (Resource-Based View-RBV) ile Dinamik Yetenekler Teorisi öne çıkmaktadır. Bu yaklaşımlar, sürdürülebilirlik uygulamalarının yalnızca yasal bir zorunluluk olmadığını ifade etmekte ve işletmelere uzun vadeli rekabet avantajı sağlayabileceğini ileri sürmektedir (Cheng vd., 2019; Huang vd., 2026). Benzer şekilde sürdürülebilirlik performansının finansal performansı olumlu yönde etkileyebileceğini ortaya koyan çalışmalar da bu teorik yaklaşımı desteklemektedir (Akisik & Gal, 2017; Kharb vd., 2024)

Sonuç olarak sürdürülebilirlik muhasebesi, farklı teorik yaklaşımların katkısıyla gelişen disiplinlerarası bir çalışma alanıdır. Meşruiyet, paydaş, kurumsal ve kaynak temelli yaklaşımlar, sürdürülebilirlik raporlamasının neden önemli olduğunu ve işletmeler tarafından neden benimsendiğini farklı açılardan açıklamaktadır.



Kavramsal Gelişim

Sürdürülebilirlik muhasebesinin gelişimi, çevresel sorunların muhasebe literatüründe tartışılmaya başlandığı 1970’li yıllara kadar uzanmaktadır. Bununla birlikte alanın bugünkü yapısını kazanmasında, 1987 yılında yayımlanan Brundtland Raporu ile 1990’lı yıllarda yaygınlaşan kurumsal sosyal sorumluluk raporlaması önemli dönüm noktaları olmuştur (Gray, 2010; Lamberton, 2005). Özellikle 1997 yılında Global Reporting Initiative (GRI-Küresel Raporlama Girişimi)’nin kurulması (literatürde GRI standartları bilinmektedir), sürdürülebilirlik raporlamasında ortak ilkelerin ve standartların geliştirilmesini sağlayarak alanın kurumsallaşmasına önemli katkı sağlamıştır.

İzleyen yıllarda Sürdürülebilirlik Muhasebesi Standartları Kurulu (Sustainability Accounting Standards Board - SASB) ve Uluslararası Sürdürülebilirlik Standartları Kurulu (International Sustainability Standards Board - ISSB) gibi kuruluşların oluşturduğu standartlar, sürdürülebilirlik muhasebesinin gelişiminde yeni bir dönemi başlatmıştır (Abela, 2022; Jebe, 2019). SASB’nin sektörlere özgü finansal açıdan önemli ESG konularına odaklanması (Grewal vd., 2021; Khan vd., 2016) ile ISSB’nin küresel ölçekte ortak sürdürülebilirlik raporlama standartları oluşturma çalışmaları (Carungu vd., 2025; Millar & Slack, 2024), sürdürülebilirlik muhasebesi ile finansal raporlama arasındaki ilişkinin giderek güçlenmesine katkı sağlamıştır.

Günümüzde sürdürülebilirlik muhasebesi alanındaki en önemli tartışmalardan biri maddilik (materiality) kavramı etrafında şekillenmektedir. Özellikle tek maddilik (financial materiality) ile çift maddilik (double materiality) yaklaşımları arasındaki farklılıklar, hem standart belirleyici kuruluşların hem de akademisyenlerin yoğun olarak tartıştığı konular arasında yer almaktadır (Jørgensen vd., 2021; Oll vd., 2024). Bu tartışmanın temelinde sürdürülebilirlik raporlamasının hangi amaca hizmet etmesi gerektiği sorusu bulunmaktadır. Bir görüşe göre raporlamanın temel amacı yatırımcıların kararlarını etkileyebilecek finansal bilgileri sunmaktır. Diğer görüş ise işletmelerin toplum ve çevre üzerindeki etkilerinin de kapsamlı biçimde raporlanması gerektiğini savunmaktadır (Abhayawansa, 2022; Adams & Mueller, 2022). Bu iki yaklaşım arasındaki tartışma, sürdürülebilirlik muhasebesinin gelecekteki gelişim yönünü belirleyen temel konulardan biri olmayı sürdürmektedir.



1.2. Literatür İncelemesi

Sürdürülebilirlik muhasebesi literatürü son otuz yılda önemli bir gelişim göstermiştir. İlk dönem çalışmaları ağırlıklı olarak çevresel raporlama ve kurumsal sosyal sorumluluk uygulamalarına odaklanırken zamanla araştırma alanı önemli ölçüde genişlemiştir. Günümüzde sürdürülebilirlik muhasebesi yalnızca çevresel etkilerin raporlanmasını değil kurumsal yönetim, finansal performans, ESG uygulamaları, raporlama standartları, dijital teknolojiler ve iklim değişikliği gibi çok sayıda konuyu kapsayan disiplinlerarası bir araştırma alanı haline gelmiştir.

Literatürde en fazla tartışılan konulardan biri, işletmelerin neden sürdürülebilirlik raporu yayımladığıdır. Araştırmalar, bu kararın yalnızca yasal düzenlemelerle açıklanamayacağını göstermektedir. İşletmelerin büyüklüğü, faaliyet gösterdikleri sektör, kurumsal yönetim yapısı, paydaş beklentileri ve toplumsal baskılar gibi birçok unsur birlikte değerlendirilmektedir. Özellikle Meşruiyet Teorisi ve Paydaş Teorisi çerçevesinde yapılan çalışmalar, işletmelerin sürdürülebilirlik raporlarını toplumun güvenini kazanmak, paydaş beklentilerine cevap vermek ve kurumsal itibarlarını güçlendirmek amacıyla hazırladıklarını ortaya koymaktadır (Erin vd., 2021; Farooq vd., 2021; Ikpor vd., 2024).

Bu tartışmalar içerisinde üzerinde en fazla uzlaşa sağlanan konulardan biri firma büyüklüğüdür. Farklı ülkelerde gerçekleştirilen çalışmalar, büyük ölçekli işletmelerin daha fazla kaynağa sahip olmaları, kamuoyu tarafından daha görünür olmaları ve yatırımcı baskısını daha yoğun hissetmeleri nedeniyle sürdürülebilirlik raporlamasına daha fazla önem verdiklerini göstermektedir (Mishra vd., 2020; Wang vd., 2023). Benzer sonuçların gelişmekte olan ülkelerde de elde edilmesi, firma büyüklüğünün sürdürülebilirlik raporlamasının en güçlü belirleyicilerinden biri olduğunu ortaya koymaktadır (Ikpor vd., 2024; A. Owusu vd., 2024).

Bununla birlikte son yıllarda literatürde dikkat çeken önemli değişimlerden biri, araştırmaların yalnızca büyük işletmelerden küçük ve orta ölçekli işletmelere (KOBİ) yönelmesidir. Özellikle AB'nin CSRD sonrasında KOBİ'lerin de sürdürülebilirlik raporlamasına dâhil edilmesi, bu alandaki araştırmaların hızla artmasına neden olmuştur (Krasteva-Hristova & Moneva, 2026; Ragulskis vd., 2026). Literatür, KOBİ'lerin finansal kaynak yetersizliği, uzman personel eksikliği ve uygulama maliyetleri gibi önemli sorunlarla karşılaştığını ortaya koyarken sürdürülebilirlik uygulamalarının rekabet avantajı, kurumsal itibar ve yeni



pazarlara erişim açısından önemli fırsatlar sunduğunu da vurgulamaktadır (Maldonado vd., 2025; Minutiello vd., 2026). Bu gelişmeler, sürdürülebilirlik raporlamasının artık yalnızca büyük işletmelere özgü bir uygulama olarak görülmediğini göstermektedir.

Literatürde öne çıkan bir diğer araştırma alanı ise kurumsal yönetimdir. Özellikle yönetim kurulunun yapısı ile sürdürülebilirlik raporlaması arasındaki ilişki son yıllarda yoğun olarak incelenmektedir. Araştırmalar, yönetim kurulunda cinsiyet çeşitliliğinin artmasının sürdürülebilirlik raporlarının kapsamını ve kalitesini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir (Arayssi vd., 2019; Dişli vd., 2022; Ramon-Llorens vd., 2020). Bunun yanında bağımsız yönetim kurulu üyeleri ile kurumsal sosyal sorumluluk komitelerinin varlığı da daha güçlü sürdürülebilirlik raporlamasını destekleyen kurumsal yönetim uygulamaları arasında değerlendirilmektedir.

Sürdürülebilirlik muhasebesi literatürünün en fazla tartışılan konularından biri de sürdürülebilirlik raporlamasının işletmelerin finansal performansına katkı sağlayıp sağlamadığıdır. Bu konuda kesin bir görüş birliği bulunmamaktadır. Araştırmaların önemli bir bölümü sürdürülebilirlik raporlamasının yatırımcı güvenini artırdığını, işletme ile yatırımcılar arasındaki bilgi farklılığını azalttığı ve uzun vadede işletme değerini olumlu etkilediğini göstermektedir (Tetteh vd., 2026; Thompson vd., 2022). Benzer şekilde SASB'nin maddilik yaklaşımını temel alan çalışmalar, finansal açıdan önemli ESG konularında başarılı olan işletmelerin daha yüksek finansal performans sergilediğini ortaya koymaktadır (Grewal vd., 2021; Khan vd., 2016).

Buna karşılık bazı araştırmacılar sürdürülebilirlik raporlarının her zaman işletmelerin gerçek performansını yansıtmadığını savunmaktadır. Özellikle yeşil aklama (greenwashing) ve izlenim yönetimi (impression management) üzerine yapılan çalışmalar, bazı işletmelerin sürdürülebilirlik raporlarını kurumsal imajlarını güçlendirmek amacıyla kullandıklarını ileri sürmektedir (Haley vd., 2026; Kurpierz & Smith, 2020; Melloni vd., 2017). Ayrıca farklı ESG derecelendirme kuruluşlarının aynı işletmeye farklı puanlar vermesi, sürdürülebilirlik performansının ölçümünde ortak bir yaklaşımın henüz tam olarak oluşmadığını göstermektedir (Ahn vd., 2024).

Son yıllarda literatürde en hızlı gelişen araştırma alanlarından biri de sürdürülebilirlik raporlamasının standartlaştırılmasıdır. Özellikle GRI, SASB, IIRC, ISSB ve Avrupa Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları (ESRS) üzerine yapılan çalışmalar, raporların daha karşılaştırılabilir ve güvenilir hale getirilmesine



odaklanmaktadır (Afolabi vd., 2022; Beske vd., 2019; Korca vd., 2023; Zinenko vd., 2015). AB'nin CSRD düzenlemesi ve ESRS standartları, özellikle çift maddilik yaklaşımı ve sürdürülebilirlik raporlarına güvence getirmesi nedeniyle literatürde önemli bir dönüm noktası olarak değerlendirilmektedir (Johansen & Kaspersen, 2026; Laub & Steller, 2026; Sabbatucci vd., 2026; Vishnu Nampoothiri & Kumar, 2026). Ancak veri yönetimi, uygulama maliyetleri ve uzman personel ihtiyacı gibi konular, işletmelerin bu dönüşüm sürecinde karşılaştıkları temel sorunlar arasında gösterilmektedir (Agostini vd., 2025; Demaret & Molinari, 2025; Novicka, 2025; Sharma, 2025). Bunun yanında ISSB'nin tek maddilik yaklaşımı ile ESRS'nin çift maddilik yaklaşımı arasındaki farklılıklar da güncel literatürde en fazla tartışılan konular arasında yer almaktadır (Carungu vd., 2025; Gadinis & Fregoni, 2025; Giner & Luque-Vílchez, 2022).

Entegre raporlama da sürdürülebilirlik muhasebesi literatürünün önemli çalışma alanlarından biri olmayı sürdürmektedir. Araştırmaların önemli bir bölümü entegre raporlamanın finansal ve sürdürülebilirlik bilgilerinin birlikte değerlendirilmesine katkı sağladığını savunurken (Pigatto vd., 2023; Rauschenberger vd., 2026; Steenkamp vd., 2025; Sydry vd., 2026), bazı çalışmalar bu yaklaşımın sürdürülebilirlik dönüşümünü beklenen ölçüde desteklemediğini ileri sürmektedir (Abela, 2022; Flower, 2015; Thomson, 2015).

Genel olarak değerlendirildiğinde, sürdürülebilirlik muhasebesi literatürünün çevresel raporlama odaklı ilk dönem çalışmalarından, günümüzde kurumsal yönetim, finansal performans, uluslararası raporlama standartları, ESG uygulamaları ve sürdürülebilirlik stratejileri gibi daha geniş bir araştırma alanına doğru geliştiği görülmektedir.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada sürdürülebilirlik muhasebesi alanındaki bilimsel yayınlar incelenmiş ve bibliyometrik analiz yöntemi kullanılmıştır. Araştırma verileri, bibliyometrik çalışmalarda en yaygın kullanılan uluslararası veri tabanlarından biri olan WoS Core Collection veri tabanından elde edilmiştir. Veri toplama işlemi 1 Temmuz 2026 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Arama işlemi "Sustainability Accounting" ifadesi kullanılarak All Fields (Tüm Alanlar) seçeneğinde yapılmıştır. İlk taramada toplam 1.476 yayına ulaşılmıştır. Araştırmanın kapsamını yalnızca hakemli bilimsel makalelerle sınırlandırmak amacıyla Document Types bölümünde Article filtrelemesi uygulanmış ve yayın



sayısı 1.248'e düşürülmüştür. Daha sonra nitelikli yayınlara ulaşabilmek amacıyla yalnızca Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED), Social Sciences Citation Index (SSCI) ve Emerging Sources Citation Index (ESCI) indekslerinde yer alan makaleler çalışmaya dahil edilmiştir. Bu filtreleme sonucunda veri seti 1.215 yayından oluşmuştur. Veri temizleme aşamasında, bu yayınlardan birinin geri çekilmiş (Retracted Publication) olduğu belirlenmiştir. Geri çekilmiş yayınların bilimsel güvenilirliği etkileyebilmesi nedeniyle söz konusu makale analiz kapsamından çıkarılmıştır. Böylece araştırmanın nihai veri seti 1.214 makaleden oluşmuştur.

Çalışmada elde edilen veri seti kullanılarak yayın eğilimleri, atıf analizi, en üretken yazarlar, kurumlar, ülkeler, iş birliği ağları, anahtar kelime analizi, tematik gelişim ve kavramsal yapı analizleri gerçekleştirilmiştir. Böylece sürdürülebilirlik muhasebesi literatürünün gelişimi değerlendirilmiştir. Veri toplama ve eleme süreci, araştırmanın şeffaflığını ve tekrar edilebilirliğini artırmak amacıyla PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) akışına uygun şekilde raporlanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Yıllara Göre Yayın Dağılımı

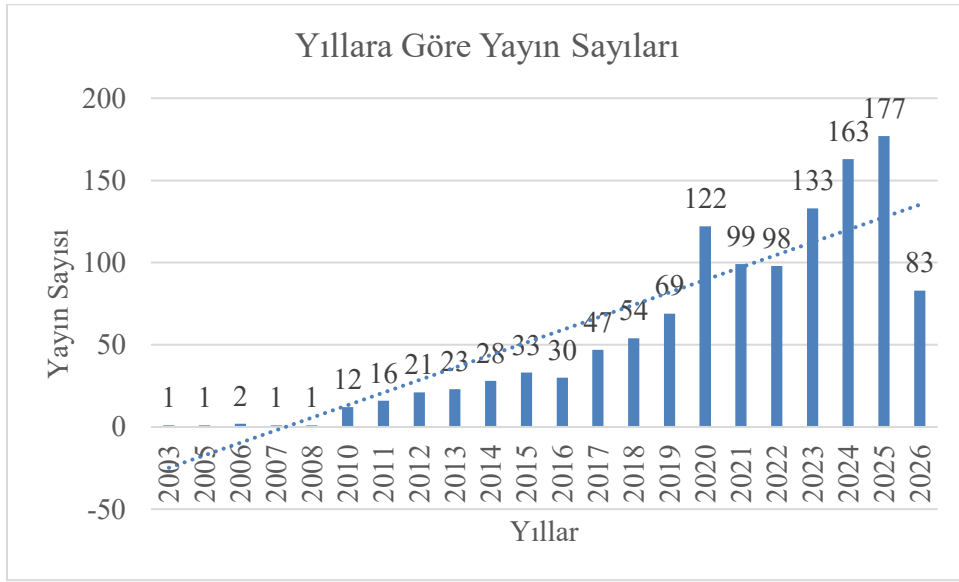
Sürdürülebilirlik muhasebesi alanındaki yayın sayısının yıllar içinde belirgin bir artış eğilimi gösterdiği görülmektedir (Tablo 1, Şekil 1).

Tablo 1. Yıllara göre yayın dağılımı

Yıllar	Yayın Sayıları	Yıllar	Yayın Sayıları
2003	1	2016	30
2005	1	2017	47
2006	2	2018	54
2007	1	2019	69
2008	1	2020	122
2010	12	2021	99
2011	16	2022	98
2012	21	2023	133
2013	23	2024	163
2014	28	2025	177
2015	33	2026	83



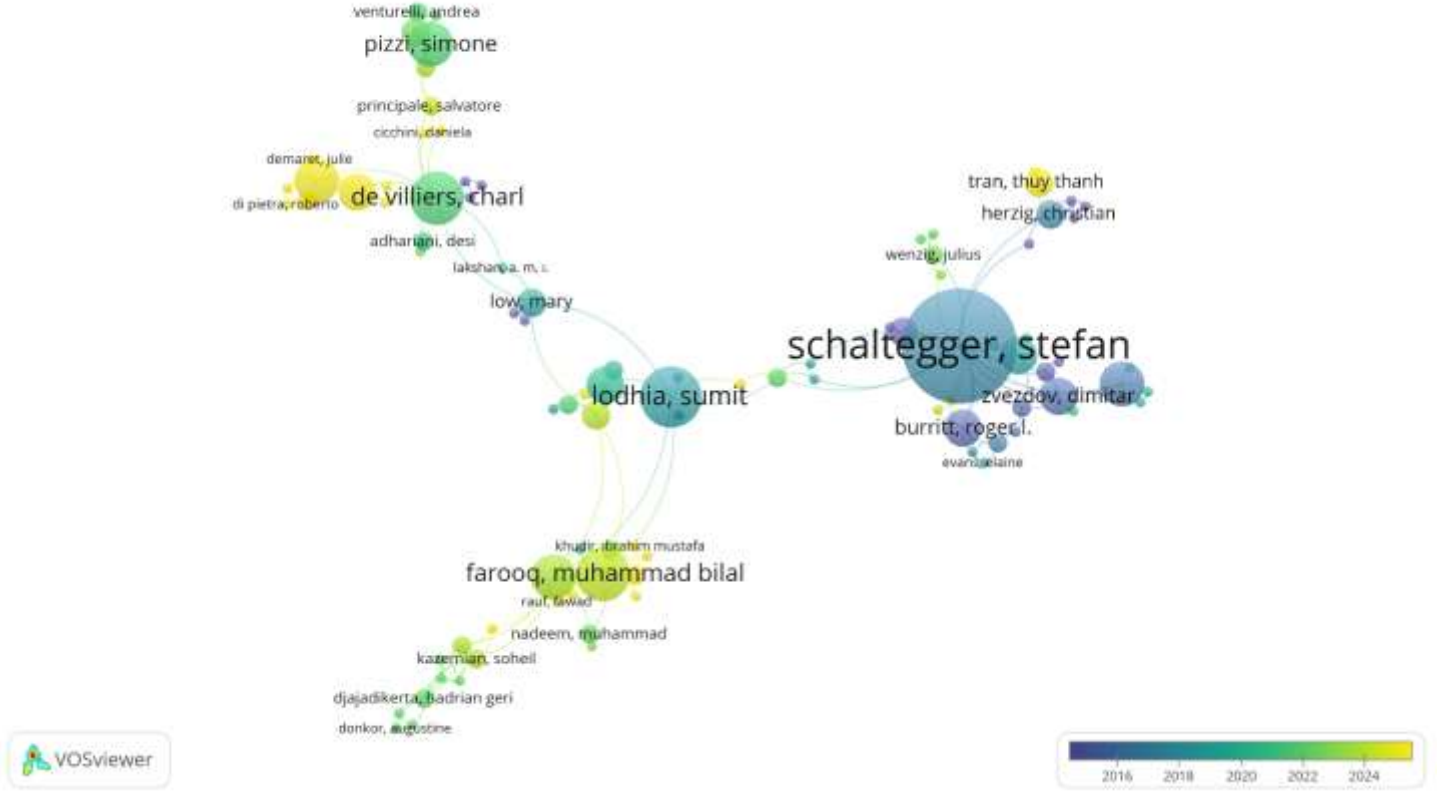
2003-2009 döneminde oldukça sınırlı sayıda yayın bulunurken, 2010 yılından itibaren literatürde istikrarlı bir büyüme yaşanmıştır. Özellikle 2020 sonrasında yayın sayısındaki artış dikkat çekmekte olup, en yüksek yayın sayısına 2025 yılında (177 makale) ulaşılmıştır. Bu eğilim, sürdürülebilirlik muhasebesinin son yıllarda akademik literatürde giderek daha fazla ilgi gören bir araştırma alanı haline geldiğini göstermektedir. 2026 yılı verileri ise yıl henüz tamamlanmadığı için kısmi sonuçları yansıtmaktadır.



Şekil 1. Yıllara göre yayın dağılımı

3.2. Ortak Yazar Analizi

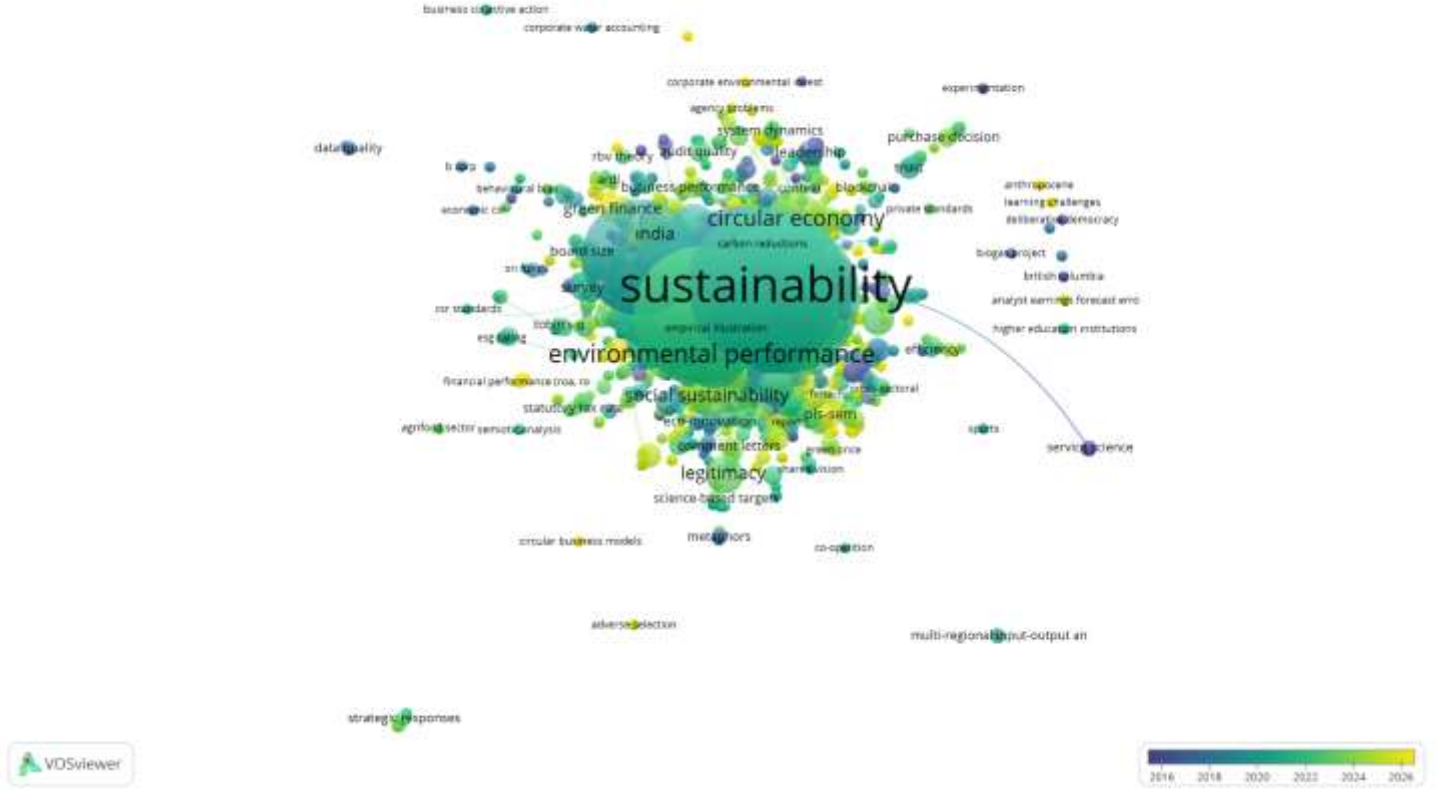
Şekil 2 incelendiğinde, sürdürülebilirlik muhasebesi alanındaki yayınların belirli araştırmacılar etrafında yoğunlaştığı görülmektedir. Erken dönem çalışmalarda Schaltegger, Burritt ve Lodhia gibi yazarlar öne çıkarken, son yıllarda Pizzi, Venturelli, Principale ve De Villiers'in yayın sayılarında belirgin bir artış dikkat çekmektedir. Ayrıca Farooq, Nadeem, Adhariani ve Tran gibi araştırmacılar da alanın üretken yazarları arasında yer almaktadır. Bulgular, sürdürülebilirlik muhasebesi literatürünün zaman içinde yeni araştırmacıların katkısıyla genişlediğini ve alanda farklı araştırma gruplarının oluştuğunu göstermektedir.



Şekil 2. Ortak yazarlık analizi

3.3. Anahtar Sözcük Analizi

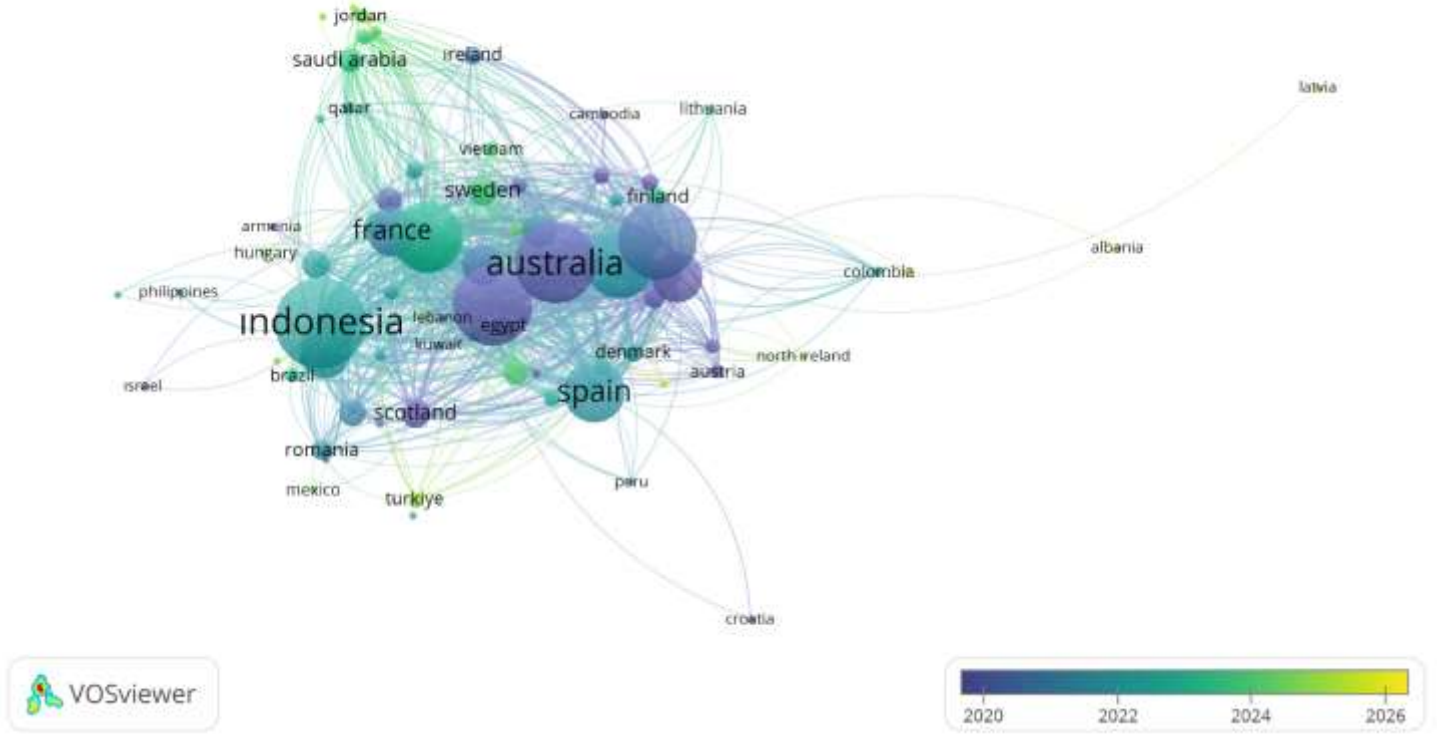
Anahtar kelime analizi incelendiğinde, sürdürülebilirlik muhasebesi literatürünün birkaç temel tema etrafında toplandığı görülmektedir (Şekil 3). Ağın merkezinde yer alan sustainability, accounting, reports, corporate environmental ve legitimacy anahtar kelimeleri, alanın temel araştırma konularını oluşturmaktadır. Bunun yanında financial performance, corporate governance ve board size gibi kavramlar sürdürülebilirlik muhasebesi ile kurumsal yönetim ve finansal performans arasındaki ilişkiye odaklanan çalışmaların yoğunluğunu göstermektedir. Son yıllarda ise blockchain, green finance, fintech, circular business models ve science-based target gibi anahtar kelimelerin öne çıkması, araştırma eğilimlerinin dijital teknolojiler, iklim değişikliği ve sürdürülebilir finansman konularına yöneldiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 3. Anahtar kelime analizi

3.4. Ülke Atıf Analizi

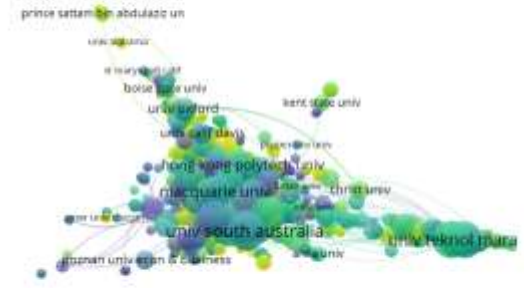
Ülke iş birliği ağı incelendiğinde, sürdürülebilirlik muhasebesi araştırmalarının belirli bölgelerde yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 4). Ağda Avrupa ülkeleri en geniş iş birliği yapısına sahip olup, Fransa, İspanya ve İrlanda öne çıkan ülkeler arasında yer almaktadır. Bunun yanında Orta Doğu, Asya-Pasifik ve Latin Amerika ülkelerinin de iş birliği ağına dâhil olduğu görülmektedir. Zaman dağılımı, araştırma iş birliklerinin başlangıçta ağırlıklı olarak Avrupa ülkelerinde yoğunlaştığını, daha sonraki yıllarda ise Orta Doğu, Güneydoğu Asya ve Doğu Avrupa'dan daha fazla ülkenin ağı katıldığını göstermektedir.



Şekil 4. Ülke atıf analizi

3.5. Kurum Analizi

Kurum iş birliği ağı incelendiğinde, sürdürülebilirlik muhasebesi araştırmalarının belirli akademik merkezlerde yoğunlaştığı görülmektedir (Şekil 5). Ağda Avrupa kurumları, özellikle İtalya merkezli üniversiteler, en yoğun iş birliği yapısına sahip gruba oluşturmaktadır. Bunun yanında Avustralya ve Yeni Zelanda'daki üniversitelerin oluşturduğu Okyanusya kümesi de güçlü bir iş birliği ağı sergilemektedir. Kuzey Amerika ve Asya'daki kurumlar ise ağda daha sınırlı düzeyde temsil edilmektedir. Zaman dağılımı, başlangıçta Avrupa ve Okyanusya merkezli olan iş birliği ağının sonraki yıllarda Kuzey Amerika, Asya ve Orta Doğu'daki kurumların katılımıyla genişlediğini göstermektedir.



Şekil 5. Kurum atıf analizi

3.6. Metinlerin Bibliyografik Eşleşme Analizi

Metinlerin bibliyografik eşleşme analizi, sürdürülebilirlik muhasebesi literatürünün belirli temel çalışmalar etrafında şekillendiğini göstermektedir (Şekil 6). Ağda Lamberton (2005), Simnett (2012), Gond (2012), Schaltegger (2013), Flower (2015), Thomson (2015) ile Khan, Serafeim ve Yoon (2016) en merkezi çalışmalar arasında yer almaktadır. Atıf ilişkileri incelendiğinde, literatürün sürdürülebilirlik raporlaması, entegre raporlama, güvence, meşruiyet ve finansal performans konuları etrafında kümelendiği görülmektedir. Zaman dağılımı, erken dönem çalışmaların alanın kavramsal temellerini oluşturduğunu, sonraki yıllarda ise entegre raporlama, ESG, dijitalleşme ve sürdürülebilirlik düzenlemelerine odaklanan çalışmaların ağda daha görünür hâle geldiğini ortaya koymaktadır.



ağırlıklı olarak Avrupa merkezli yürütüldüğünü ancak son yıllarda Asya-Pasifik ve Orta Doğu ülkelerinin de araştırma ağlarında daha fazla yer almaya başladığını göstermektedir.

Bu bulgular, önceki bibliyometrik çalışmaların genel eğilimleriyle büyük ölçüde uyumludur. Bununla birlikte, bu çalışma daha güncel bir veri seti kullanması sayesinde sürdürülebilirlik muhasebesi literatüründeki yeni araştırma yönelimlerini ve gelişen tematik alanları daha kapsamlı biçimde ortaya koymaktadır. Özellikle dijital dönüşüm, sürdürülebilir finans ve uluslararası raporlama standartlarına ilişkin çalışmaların literatürde giderek daha görünür hâle geldiği belirlenmiştir.

Araştırma ayrıca literatürde bazı boşlukların bulunduğunu da göstermektedir. Sosyal sürdürülebilirlik konularının çevresel boyuta göre daha sınırlı temsil edildiği, KOBİ'ler ve gelişmekte olan ülkelere yönelik çalışmaların nispeten az olduğu ve bibliyometrik literatürde nicel yöntemlerin baskın olduğu görülmektedir. Bu alanlar gelecekte yapılacak araştırmalar için önemli fırsatlar sunmaktadır.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Analiz yalnızca WoS veri tabanında indekslenen makalelerle sınırlandırılmıştır. Scopus ve diğer veri tabanlarının dâhil edilmesi daha geniş bir literatür görünümü sağlayabilir. Ayrıca yalnızca makalelerin incelenmiş olması, kitap, konferans bildirisi ve diğer yayın türlerinin kapsam dışında kalmasına neden olmuştur.

Gelecek araştırmalarda sosyal sürdürülebilirlik, KOBİ'ler, gelişmekte olan ülkeler ve dijital teknolojilerin sürdürülebilirlik muhasebesine etkisi gibi konulara daha fazla odaklanması önerilebilir. Bunun yanında bibliyometrik çalışmaların nitel araştırmalarla desteklenmesi ve farklı veri tabanlarını kapsayan karşılaştırmalı analizlerin yapılması, alanın gelişiminin daha bütüncül biçimde değerlendirilmesine katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak, sürdürülebilirlik muhasebesi, düzenleyici gelişmeler ve teknolojik dönüşümün etkisiyle sürekli gelişen disiplinlerarası bir araştırma alanı görünümündedir. Bu çalışma, literatürün mevcut yapısını ortaya koyarak gelecekte yapılacak araştırmalar için kapsamlı bir başvuru kaynağı sunmaktadır.



KAYNAKLAR

- Abela, M. (2022). "A new direction? The 'mainstreaming' of sustainability reporting". *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(6), 1261-1283. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-06-2021-0201>
- Abhayawansa, S. (2022). Swimming against the tide: Back to single materiality for sustainability reporting. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(6), 1361-1385. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-07-2022-0378>
- Adams, C. A., & Mueller, F. (2022). Academics and policymakers at odds: The case of the IFRS Foundation Trustees' consultation paper on sustainability reporting. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(6), 1310-1333. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-10-2021-0436>
- Afolabi, H., Ram, R., & Rimmel, G. (2022). Harmonization of Sustainability Reporting Regulation: Analysis of a Contested Arena. *Sustainability*, 14(9), 5517. <https://doi.org/10.3390/su14095517>
- Agostini, M., Costantini, A., & Marcon, C. (2025). Constituent participation in the public consultation on EU CSRD: Who was the most active stakeholder? *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 16(7), 289-325. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-08-2024-0921>
- Ahn, B. H., Patatoukas, P. N., & Skiadopoulos, G. S. (2024). Material ESG Alpha: A Fundamentals-Based Perspective. *The Accounting Review*, 99(4), 1-27. <https://doi.org/10.2308/TAR-2022-0256>
- Akisik, O., & Gal, G. (2017). The impact of corporate social responsibility and internal controls on stakeholders' view of the firm and financial performance. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 8(3), 246-280. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-06-2015-0044>
- Arayssi, M., Jizi, M., & Tabaja, H. H. (2019). The impact of board composition on the level of ESG disclosures in GCC countries. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 11(1), 137-161. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-05-2018-0136>
- Beske, F., Haustein, E., & Lorson, P. C. (2019). Materiality analysis in sustainability and integrated reports. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 11(1), 162-186. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-12-2018-0343>
- Carungu, J., Dimes, R., & Molinari, M. (2025). The influence of global sustainability reporting standards on the discourse within the EU. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 17(3), 699-728. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-12-2024-1378>
- Cheng, J., Zhang, C., Sun, J., & Qiu, L. (2019). Sustainability accounting for the construction and operation of a plant-scale solar-biogas heating system based on emergy analysis. *International Journal of Energy Research*, 43(8), 3806-3822. <https://doi.org/10.1002/er.4543>
- Demaret, J., & Molinari, M. (2025). How can management accounting and control systems facilitate compliance with sustainability reporting regulations? *Journal of Applied Accounting Research*, 26(4), 829-846. <https://doi.org/10.1108/JAAR-04-2024-0158>



- Dişli, M., Yılmaz, M. K., & Mohamed, F. F. M. (2022). Board characteristics and sustainability performance: Empirical evidence from emerging markets. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(4), 929-952. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-09-2020-0313>
- Erin, O., Adegboye, A., & Bamigboye, O. A. (2021). Corporate governance and sustainability reporting quality: Evidence from Nigeria. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(3), 680-707. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-06-2020-0185>
- Farooq, M. B., Zaman, R., Sarraj, D., & Khalid, F. (2021). Examining the extent of and drivers for materiality assessment disclosures in sustainability reports. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 12(5), 965-1002. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-04-2020-0113>
- Flower, J. (2015). The International Integrated Reporting Council: A story of failure. *Critical Perspectives on Accounting*, 27, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2014.07.002>
- Gadinis, S., & Fregoni, S. (2025). Beyond the Brussels Effect: The surprising rise of the International Sustainability Standards Board. *Journal of International Economic Law*, 28(4), 721-750. <https://doi.org/10.1093/jiel/jgaf049>
- García-Sánchez, I. M., Gómez-Miranda, M.-E., David, F., & Rodríguez-Ariza, L. (2019). The explanatory effect of CSR committee and assurance services on the adoption of the IFC performance standards, as a means of enhancing corporate transparency. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 10(5), 773-797. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-09-2018-0261>
- Giner, B., & Luque-Vílchez, M. (2022). A commentary on the “new” institutional actors in sustainability reporting standard-setting: A European perspective. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(6), 1284-1309. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-06-2021-0222>
- Gray, R. (2010). A re-evaluation of social, environmental and sustainability accounting: An exploration of an emerging trans-disciplinary field? *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 1(1), 11-32. <https://doi.org/10.1108/20408021011059205>
- Grewal, J., Hauptmann, C., & Serafeim, G. (2021). Material Sustainability Information and Stock Price Informativeness. *Journal of Business Ethics*, 171(3), 513-544. <https://doi.org/10.1007/s10551-020-04451-2>
- H. Cho, C., Michelon, G., M. Patten, D., & W. Roberts, R. (2014). CSR report assurance in the USA: An empirical investigation of determinants and effects. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 5(2), 130-148. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-01-2014-0003>
- Haley, S., Shaffer, M., & Sloan, R. (2026). Do sustainability reports contain financially material information? *Review of Accounting Studies*, 31(1), 1-36. <https://doi.org/10.1007/s11142-025-09912-5>
- Hörisch, J., Schaltegger, S., & Freeman, R. E. (2020). Integrating stakeholder theory and sustainability accounting: A conceptual synthesis. *Journal of Cleaner Production*, 275, 124097. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124097>



- Huang, Z., Naziya Kasim, K., & Mohd Amir, A. (2026). Building Resilient Enterprises: The Role of Sustainability Management Control System as Knowledge Infrastructures in China's High-Quality Development. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 23(04), 2650017. <https://doi.org/10.1142/S0219877026500173>
- Ikpor, I. M., Akanu, O. O., Ugwu, J., Udu, G. O. C., Ulo, F. U., Achilike, N., Adama, L., & Oganezi, B. (2024). Influence of Board Governance Characteristics on Sustainability Accounting and Reporting in a Developing Country: Evidence From Nigeria Large Businesses. *Sage Open*, 14(1), 21582440231224235. <https://doi.org/10.1177/21582440231224235>
- Jebe, R. (2019). The Convergence of Financial and ESG Materiality: Taking Sustainability Mainstream. *American Business Law Journal*, 56(3), 645-702. <https://doi.org/10.1111/ablj.12148>
- Johansen, T. R., & Kaspersen, M. (2026). Accountability for the green transition: The (non)role of transition plans. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 1-25. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-07-2024-0711>
- Jørgensen, S., Mjøs, A., & Pedersen, L. J. T. (2021). Sustainability reporting and approaches to materiality: Tensions and potential resolutions. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(2), 341-361. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-01-2021-0009>
- Khan, M., Serafeim, G., & Yoon, A. (2016). Corporate Sustainability: First Evidence on Materiality. *The Accounting Review*, 91(6), 1697-1724. <https://doi.org/10.2308/accr-51383>
- Kharb, R., Shri, C., Saini, N., & Kumar, D. (2024). Strategies for environmental sustainability: Analyzing the green and digital transitions. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 17(1), 117-150. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-04-2024-0328>
- Korca, B., Costa, E., & Bouten, L. (2023). Disentangling the concept of comparability in sustainability reporting. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 14(4), 815-851. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-05-2022-0284>
- Krasteva-Hristova, R., & Moneva, I. (2026). Digitalization, ESG Reporting, and Circular Economy: Accounting Challenges for Women-Led SMEs. *World*, 7(6), 91. <https://doi.org/10.3390/world7060091>
- Kurpierz, J. R., & Smith, K. (2020). The greenwashing triangle: Adapting tools from fraud to improve CSR reporting. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 11(6), 1075-1093. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-10-2018-0272>
- Lamberton, G. (2005). Sustainability accounting—A brief history and conceptual framework. *Accounting Forum*, 29(1), 7-26. <https://doi.org/10.1016/j.accfor.2004.11.001>
- Laub, J., & Steller, M. (2026). Navigating regulatory ambiguity: Evolving challenges and the sustainability expectation gap in assurance under the corporate sustainability reporting directive. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 1-29. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-05-2025-0652>



- Maldonado, I., Pinho, C., Silva, A., & Silva, L. (2025). Beyond regulatory pressures: Exploring the drivers of CSR and sustainability reporting in Portuguese SMEs. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 17(3), 961-983. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-10-2024-1098>
- Melloni, G., Caglio, A., & Perego, P. (2017). Saying more with less? Disclosure conciseness, completeness and balance in Integrated Reports. *Journal of Accounting and Public Policy, Sustainability Accounting, Reporting and Assurance*, 36(3), 220-238. <https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2017.03.001>
- Millar, J., & Slack, R. (2024). Global investor responses to the International Sustainability Standards Board draft sustainability and climate-change standards: Sites of dissonance or consensus. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 15(3), 573-604. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-03-2023-0128>
- Minutiello, V., Tettamanzi, P., & Murgolo, M. (2026). Small but Impactful: The Growing Role of SMES in Sustainability and ESG Reporting. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 33(1), 925-940. <https://doi.org/10.1002/csr.70199>
- Mishra, P. S., Kumar, A., & Das, N. (2020). Corporate Sustainability Practices in Polluting Industries: Evidence from India, China and USA. *Problemy Ekorozwoju*, 15(1), 161-168. <https://doi.org/10.35784/pe.2020.1.17>
- Novicka, J. (2025). Unpacking the Role of Big Data Analytics Capability in Sustainable Business Performance: Insights from Digital Sustainability Reporting Readiness in Latvia. *Sustainability*, 17(8), 3666. <https://doi.org/10.3390/su17083666>
- Oll, J., Spandel, T., Schiemann, F., & Akkermann, J. (2024). The concept of materiality in sustainability reporting: From essential contestation to research opportunities. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 16(2), 321-350. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-03-2024-0296>
- Owusu, A., Venancio, T., & Asare, N. (2024). Manager attributes, psychological factors and sustainability reporting in small and medium-sized enterprises in Ghana. *Journal of Global Responsibility*, 16(1), 98-119. <https://doi.org/10.1108/JGR-12-2022-0131>
- Owusu, G. M. Y., & Ofori-Owusu, C. (2024). Analysis of the structure and evolution of sustainability accounting research: A 41-year review. *Meditari Accountancy Research*, 32(4), 1445-1492. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-11-2022-1846>
- Patten, D. M. (2019). Seeking legitimacy. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 11(6), 1009-1021. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-12-2018-0332>
- Pigatto, G., Cinquini, L., Tenucci, A., & Dumay, J. (2023). Disclosing value creation in integrated reports according to the six capitals: A holistic approach for a holistic instrument. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 14(7), 90-123. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-11-2021-0493>
- Ragulska, T., Darškuvienė, V., Kizys, R., & Misiūnas, D. (2026). A new ESG scoring methodology for small and medium-sized enterprises. *Annals of Operations Research*. <https://doi.org/10.1007/s10479-026-07045-9>

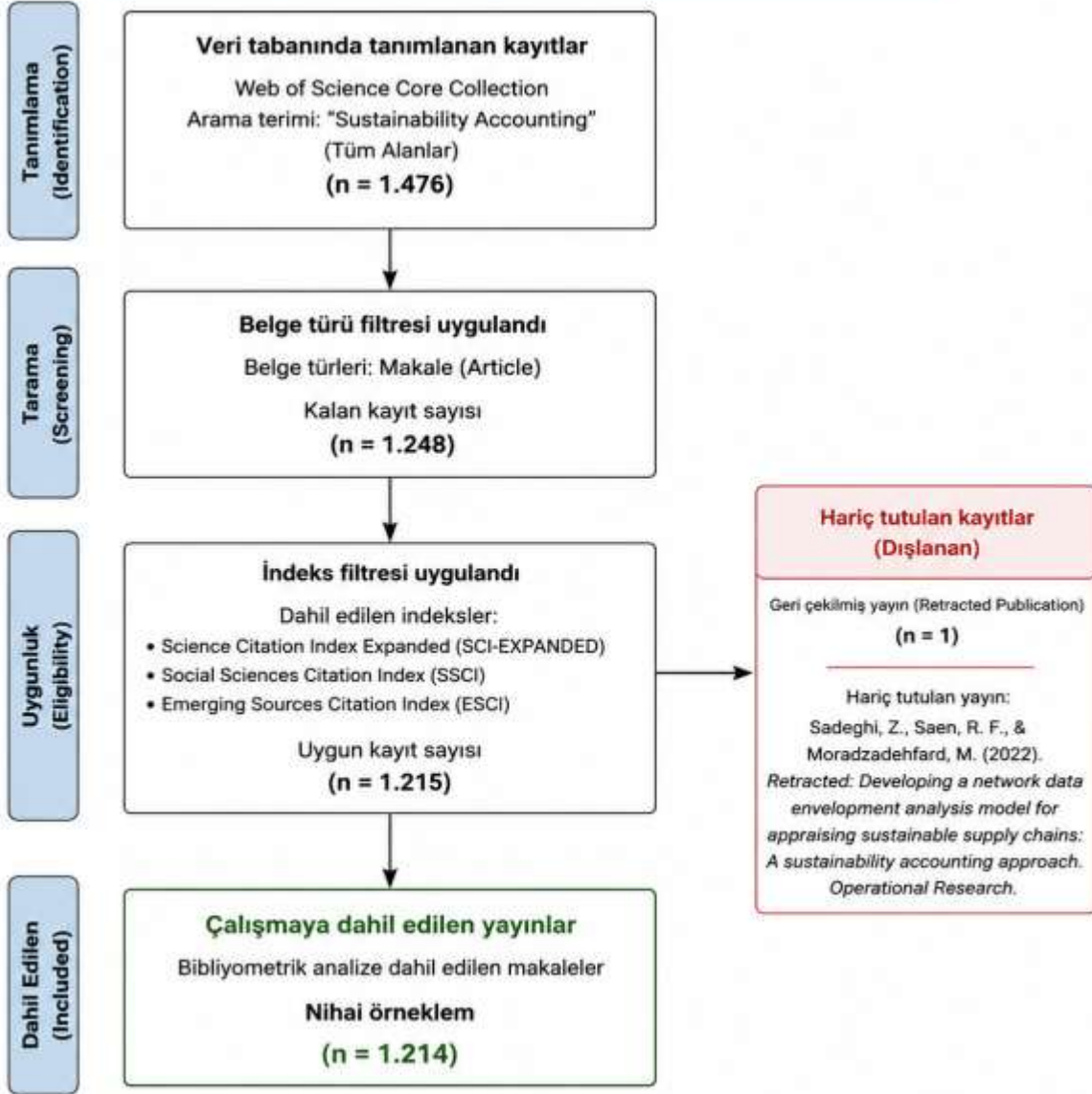


- Ramon-Llorens, M. C., Garcia-Meca, E., & Pucheta-Martínez, M. C. (2020). Female directors on boards. The impact of faultlines on CSR reporting. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 12(1), 156-183. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-07-2019-0273>
- Rauschenberger, F., Gerwanski, J., & Lueg, R. (2026). How to measure Integrated Reporting Adoption, compliance, and Quality: A Systematic Review of taxonomies, constructs, and measures toward a research agenda. *Management Review Quarterly*, 76(2), 1411-1467. <https://doi.org/10.1007/s11301-025-00507-7>
- Ruiz-Blanco, S., Romero, S., & Fernandez-Feijoo, B. (2025). Do institutional pressures boost sustainability control systems? *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 17(2), 392-422. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-06-2024-0579>
- Sabbatucci, A., Guidi, M., & Giuliani, M. (2026). Sustainability assurance landscape after the CSRD: Scenario analysis and evolutionary pathways in Europe. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 17(3), 984-1011. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-12-2024-1393>
- Schaltegger, S., & Burritt, R. L. (2010). Sustainability accounting for companies: Catchphrase or decision support for business leaders? *Journal of World Business, Sustainable Business*, 45(4), 375-384. <https://doi.org/10.1016/j.jwb.2009.08.002>
- Sharma, R. (2025). Unveiling the effects of the Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) on company sustainability reporting practices: A case of German companies. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 17(3), 922-960. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-01-2025-0091>
- Singhania, M., & Bhan, I. (2024). Firm ownership structure and voluntary carbon disclosure: A systematic review and meta-analysis. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 16(5), 1331-1369. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-08-2023-0613>
- Steenkamp, N., Lord, B. R., Yang, X., & Ahmed, H. G. (2025). The evolution of disclosure in integrated reports by a New Zealand company. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 16(3), 791-815. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-01-2024-0050>
- Sydry, V., Kennedy, S., & Perego, P. (2026). Unpacking the role of integrated reporting as an internal mechanism of organisational change. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 39(9), 154-181. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-01-2024-6847>
- Tetteh, L. A., Ntiamoah, J. A., Seidu, A. B., Krah, R., Yeboah, M., & Donnir, S. (2026). Accounting curricula and students' future intentions to engage in sustainability accounting and reporting. *Accounting Education*, 0(0), 1-20. <https://doi.org/10.1080/09639284.2026.2674051>
- Thompson, E. K., Ashimwe, O., Buerter, S., & Kim, S.-Y. (2022). The value relevance of sustainability reporting: Does assurance and the type of assurer matter? *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 13(4), 858-877. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-08-2021-0329>



- Thomson, I. (2015). 'But does sustainability need capitalism or an integrated report' a commentary on 'The International Integrated Reporting Council: A story of failure' by Flower, J. *Critical Perspectives on Accounting*, 27, 18-22. <https://doi.org/10.1016/j.cpa.2014.07.003>
- Vishnu Nampoothiri, M., & Kumar, M. (2026). Bundling of financial audit and sustainability assurance under CSRD: Identifying the practice and interpreting the resulting market structure. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 1-21. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-05-2025-0645>
- Wang, J.-B., Wang, G.-H., & Ou, C.-Y. (2023). The Key Factors for Sustainability Reporting Adoption in the Semiconductor Industry Using the Hybrid FRST-PSO Technique and Fuzzy DEMATEL Approach. *Sustainability*, 15(3), 1929. <https://doi.org/10.3390/su15031929>
- Zinenko, A., Rovira, M. R., & Montiel, I. (2015). The fit of the social responsibility standard ISO 26000 within other CSR instruments: Redundant or complementary? *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 6(4), 498-526. <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-05-2014-0032>

PRISMA 2020 AKIŞ DİYAGRAMI



Not: Tarama ve seçim süreci 1 Temmuz 2026 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Ek 1. PRISMA 2020 Şeması



FAİZSİZ FİNANSMAN EKOSİSTEMİNDE YENİ BİR AKTÖR: TASARRUF FİNANSMAN ŞİRKETLERİNİN İŞLEYİŞİ, EKONOMİK ETKİLERİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK STRATEJİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi, Yunus KUTVAL¹

¹Kafkas Üniversitesi, İİBF, yunuskutval@hotmail.com, Orcid: 0000-0003-0063-9157

Özet

Tasarruf finansman şirketleri (TFŞ), katılımcıların belirli bir vadede düzenli birikimlerini ortak havuzda toplayarak konut ve taşıt gibi varlıklara faizsiz erişim sağlayan, bankacılık dışı alternatif bir finansal aracılık modelidir. 6361 sayılı Kanun ile yasal zemine oturan sektör, BDDK denetiminde faaliyet göstermekte olup asgari sermaye yeterliliği, bağımsız denetim ve müşteri fonlarının ayrıştırılması gibi kurumsal standartlarla katılımcı haklarını korumayı hedeflemektedir. Operasyonel işleyiş, katılımcıların bütçe ve hedeflerine göre oluşturulan 20-200 kişilik gruplar ve kura, serbest taksit veya puanlama gibi mekanizmalarla yürütülür. Ödeme planları vade ortası, kısaltılmış vadeli veya değer koruma odaklı olarak çeşitlenir; şirketler organizasyon ücreti ile gelir elde eder.

Sektörün makroekonomik katkıları arasında atıl tasarrufların ekonomiye kazandırılması, konut erişiminin kolaylaşması ve orta-alt gelir gruplarının sosyal hareketliliğinin desteklenmesi sayılabilir. Faizsizlik ve risk paylaşımı ilkelerine dayanan bu model, geleneksel bankacılığa kıyasla daha düşük sistemik risk ve etik finansal değer sunar. Buna karşılık sektör, likidite yönetimi, vade uyumsuzluğu ve şer‘i uyum gibi önemli operasyonel risklerle karşı karşıyadır. Dijitalleşme, blok zinciri, yapay zekâ ve FinTek çözümleri hem verimliliği artıracak hem de sukuk ve emtia murabahası gibi uluslararası fonlama kanallarını genişletecek fırsat alanlarıdır.

Gelecek perspektifinde, merkezi bir şer‘i icazet kurulu oluşturulması, finansal okuryazarlık eğitimlerinin yaygınlaştırılması, üniversite-sektör-düzenleyici iş birliklerinin artırılması ve küresel standartlara uyum, sürdürülebilir büyümenin temel dayanakları olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, TFŞ’lerin operasyonel dinamikleri, mevcut risk-fırsat dengesi ve stratejik yol haritası bütüncül yaklaşımla analiz edilerek sektörün finansal ekosistem içindeki konumunu güçlendirmeye yönelik politika ve uygulama önerileri sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Tasarruf Finansman Şirketleri (TFŞ), Faizsiz Finans, İslam İktisadı

3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



A NEW ACTOR IN THE INTEREST-FREE FINANCE ECOSYSTEM: THE OPERATIONS, ECONOMIC IMPACTS, AND SUSTAINABILITY STRATEGIES OF SAVINGS FINANCE COMPANIES

Abstract

Savings finance companies (SFCs) are a non-banking alternative financial intermediation model that enables participants to access assets such as housing and vehicles on an interest-free basis by pooling their regular savings in a common pool over a specific term. The sector, established on a legal basis with Law No. 6361, operates under the supervision of the Banking Regulation and Supervision Agency (BDDK) and aims to protect participant rights with institutional standards such as minimum capital adequacy, independent audit, and segregation of customer funds. Operational functioning is carried out through groups of 20-200 people formed according to the participants' budgets and targets, and through mechanisms such as drawing lots, flexible installments, or scoring. Payment plans are diversified as mid-term, shortened-term, or value-protection oriented; companies generate income through organization fees.

The sector's macroeconomic contributions include the integration of idle savings into the economy, facilitation of access to housing, and support for the social mobility of lower-middle-income groups. Based on the principles of interest-freeness and risk-sharing, this model offers lower systemic risk and ethical financial value compared to traditional banking. However, the sector faces significant operational risks such as liquidity management, maturity mismatch, and Shariah compliance. Digitalization, blockchain, artificial intelligence, and FinTech solutions are opportunity areas that will both increase efficiency and expand international funding channels such as sukuk and commodity murabaha.

From a future perspective, the establishment of a central Shariah supervisory board, the dissemination of financial literacy training, the increase of university-sector-regulator collaborations, and compliance with global standards stand out as the fundamental pillars of sustainable growth. In this study, the operational dynamics, current risk-opportunity balance, and strategic roadmap of SFCs are analyzed with a holistic approach, and policy and implementation recommendations are presented to strengthen the sector's position within the financial ecosystem.

Keywords: Savings Finance Companies (SFCs), Interest-Free Finance, Islamic Economics **HYBRID**



WORK MODEL: CONCEPTUAL AND THEMATIC DEVELOPMENT IN CHANGING WORK ARRANGEMENTS

Assoc. Prof. Dr., Mehtap ÖZTÜRK ¹ / Assoc. Prof. Dr., Resul ÖZTÜRK ² / Zeynep KIZILKAN ³

¹ Selcuk University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, mehtapfindik@selcuk.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-8513-9842>

² Selcuk University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, resul.ozturk@selcuk.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-1493-7315>

³ Selcuk University, Institute of Social Sciences, 244172001004@ogr.selcuk.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-9413-6253>

Abstract

The hybrid work model refers to a flexible work arrangement in which employees perform their work processes across both office-based and remote work environments. It has become an increasingly widespread work model in contemporary organizations. This model provides organizations with spatial flexibility, operational agility, cost advantages, and the capacity to attract talent, while offering employees important opportunities in terms of autonomy, time management, and work-life balance. In the early stages of the literature, hybrid work was mostly discussed in relation to telework, remote work, flexible work arrangements, and digital infrastructure. Recent studies, however, increasingly associate the concept with organizational behavior themes such as employee well-being, leadership, social dynamics, autonomy, motivation, digital transformation, organizational commitment, and sustainable work arrangements. Nevertheless, the hybrid work model also brings several limitations, including social isolation, communication breakdowns, weakened team trust, visibility anxiety, career development inequalities, digital fatigue, and reduced organizational belonging. This study aims to present a bibliometric and thematic mapping of the literature on the hybrid work model based on publications retrieved from the Web of Science Core Collection database. The analyses were conducted in RStudio using the bibliometrix/Biblioshiny package. Through performance analysis, citation analysis, co-citation mapping, keyword co-occurrence analysis, thematic mapping, and trend topic analysis, the intellectual structure and conceptual evolution of the field were examined. This study explains how hybrid work has evolved from discussions on flexible work arrangements into a multidimensional research field focused on employee well-being, digital transformation, leadership, autonomy, and sustainable work arrangements.

Keywords: Hybrid Work, Flexible Work, Employee Well-Being, Digital Transformation

3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



HİBRİT ÇALIŞMA MODELİ: DEĞİŞEN ÇALIŞMA DÜZENİNDE KAVRAMSAL VE TEMATİK GELİŞİM

Özet

Hibrit çalışma modeli, çalışanların iş süreçlerini ofis ve uzaktan çalışma ortamları arasında esnek biçimde yürüttüğü, günümüz örgütlerinde giderek yaygınlaşan yeni bir çalışma düzenini ifade etmektedir. Bu model, örgütlere mekânsal esneklik, operasyonel çeviklik, maliyet avantajı ve yetenek çekme kapasitesi sağlarken; çalışanlara özerklik, zaman yönetimi ve iş-yaşam dengesi açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Literatürün erken döneminde hibrit çalışma daha çok tele çalışma, uzaktan çalışma, esnek çalışma düzenlemeleri ve dijital altyapı bağlamında ele alınırken, güncel araştırmalar kavramı çalışan iyi oluşu, liderlik, sosyal dinamikler, özerklik, motivasyon, dijital dönüşüm, örgütsel bağlılık ve sürdürülebilir çalışma düzeni gibi örgütsel davranış temalarıyla ilişkilendirmektedir. Bununla birlikte hibrit çalışma modeli; sosyal izolasyon, iletişim kopukluğu, ekip içi güvenin zayıflaması, görünürlük kaygısı, kariyer gelişiminde eşitsizlik, dijital yorgunluk ve örgütsel aidiyetin azalması gibi çeşitli sınırlılıkları da beraberinde getirmektedir. Bu çalışma, Web of Science Core Collection veri tabanından elde edilen yayınlar üzerinden hibrit çalışma modeli literatürünün bibliyometrik ve tematik haritalamasını sunmayı amaçlamaktadır. Analizler RStudio ortamında bibliometrix/Biblioshiny paketi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Performans analizi, atıf analizi, ortak atıf haritalaması, anahtar kelime birlikte oluşum analizi, tematik haritalama ve trend konu analizi aracılığıyla alanın entelektüel yapısı ve kavramsal evrimi incelenmiştir. Çalışma, hibrit çalışmanın esnek çalışma tartışmalarından çalışan iyi oluşu, dijital dönüşüm, liderlik, özerklik ve sürdürülebilir çalışma düzeni odaklı çok boyutlu bir araştırma alanına nasıl evrildiğini açıklamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hibrit Çalışma, Esnek Çalışma, Çalışan İyi Oluşu, Dijital Dönüşüm



1. INTRODUCTION

Work life is being restructured in terms of space, time, and interaction due to digitalization, expectations for flexibility, pressure to retain talent, and the increasing strategic importance of employee experience. One of the most visible reflections of this transformation is the hybrid work model. Hybrid work refers to a multi-location work arrangement in which employees carry out their work processes flexibly between office-based and remote work environments. This model provides organizations with operational agility, cost advantages, spatial flexibility, and the capacity to attract talent, while offering employees important opportunities in terms of autonomy, time management, and work-life balance (Krajčák et al., 2023; Nagori & Lawton, 2024). Research on employee preferences shows that expectations regarding hybrid work are particularly shaped around flexible working hours, the ability to choose the work location, digital infrastructure support, and remote work opportunities (Krajčák et al., 2023).

The hybrid work model transforms traditional assumptions about where, when, and through which forms of interaction work is performed in contemporary organizations. In office-centered work arrangements, coordination, communication, socialization, and organizational belonging are largely established through physical proximity. In hybrid work arrangements, however, these processes are sustained through digital communication tools, trust-based leadership, flexible time management, and an outcome-oriented understanding of performance. Therefore, hybrid work has moved beyond a simple preference regarding work location and has become a strategic issue of organizational design positioned at the center of discussions on organizational behavior, human resource management, leadership, employee well-being, and sustainability.

In the literature, hybrid work is addressed as an interdisciplinary research field that develops around the themes of employee well-being, technology and digital transformation, leadership and social dynamics, autonomy and motivation, and sustainability (Hussain et al., 2025). This thematic diversity shows that hybrid work is not limited to flexible work arrangements, but is discussed together with multilayered outcomes such as employee engagement, performance, digital well-being, organizational culture, psychological resources, and environmental and social sustainability. However, the positive outcomes of the hybrid work model do not emerge automatically. Flexibility may support employee experience and work-life balance; yet risks such as



difficulty disconnecting from work, blurred boundaries between work and private life, social isolation, technostress, digital fatigue, and low engagement may also weaken employee well-being (Nagori & Lawton, 2024; Mikołajczyk, 2024).

In this study, bibliometric analysis was adopted to provide a comprehensive understanding of the conceptual and thematic development of the hybrid work model literature. Accordingly, the research questions of the study were determined as follows:

RQ1: How has the literature on the hybrid work model developed in terms of annual scientific production and citation dynamics during the 2015–2026 period?

RQ2: What do the publication life-cycle model and cumulative growth curve reveal about the maturity level of the hybrid work model literature?

RQ3: Around which intellectual clusters are the most influential authors and co-citation networks in the field structured?

RQ4: What are the prominent keywords and trending topics in the hybrid work model literature?

RQ5: What conceptual transitions and research orientations are revealed by the thematic evolution of the hybrid work model literature?

RQ6: What kind of geographical distribution does international academic collaboration show in hybrid work model research?

2. CONCEPTUAL FRAMEWORK

The hybrid work model is conceptualized as a flexible work arrangement in which remote work and office-based work are designed together in line with organizational needs, employee preferences, and the nature of the job (Krajčík et al., 2023; Nagori & Lawton, 2024). This model reorganizes work beyond a fixed physical location through time, place, digital tools, and forms of social interaction. Employees' expectations regarding flexible working hours, the ability to choose the work location, digital infrastructure support, and remote work opportunities indicate that hybrid work has become a work design approach closely associated with employee experience in contemporary organizations (Krajčík et al., 2023). The conceptual development of hybrid work is rooted in the literature on telework and remote work, yet it points to the search for a more integrated



organizational arrangement. Initially discussed in relation to spatial flexibility, digital infrastructure, and the possibility of performing work outside the office, this form of work is now addressed in the literature together with employee well-being, leadership, social dynamics, autonomy, motivation, digital transformation, and sustainability themes (Hussain et al., 2025). This orientation shows that hybrid work has evolved from a technical division of tasks between office and home into a multidimensional research area in organizational behavior and human resource management.

Flexibility is a central explanatory concept in the hybrid work model; however, this flexibility needs to be designed together with organizational coordination, leadership support, and employee well-being. Flexible work arrangements may support work-life balance, employee experience, and engagement, while also generating risks such as difficulty disconnecting from work, blurred boundaries between work and private life, social isolation, technostress, and reduced productivity (Nagori & Lawton, 2024). Therefore, hybrid work is an organizational design issue that requires careful management of the balance between individual autonomy and collective functioning. Digital technologies play a decisive role in the sustainability of the hybrid work model. Digital communication and collaboration tools reduce physical distance and support coordination, productivity, and learning processes. However, intensive technology use may increase the risk of digital fatigue, distraction, pressure for constant availability, and technostress (Mikołajczyk, 2024; Nagori & Lawton, 2024). In this context, digital well-being has become an important conceptual component in explaining employee well-being in the hybrid work literature.

Theoretically, the hybrid work model can be explained through approaches such as the Job Demands–Resources Model, Conservation of Resources Theory, Boundary Theory, Technology Acceptance Model, Social Exchange Theory, and Self-Determination Theory. These theoretical frameworks contribute to understanding the balance between demands such as workload, digital stress, and isolation, and resources such as autonomy, support, flexibility, and digital resources in hybrid work. In particular, Self-Determination Theory offers strong but underutilized theoretical potential for explaining autonomy and motivation, while Social Exchange Theory provides a useful lens for understanding relational and support mechanisms in hybrid work research (Hussain et al., 2025). The hybrid work model is considered a strategic work arrangement that links flexibility with



employee well-being, digital well-being, leadership, performance, and sustainability in contemporary organizations. Its effective functioning depends on integrating technological infrastructure with human-centered leadership, inclusive practices, equal career opportunities, clear communication norms, and sustainable work policies (Hussain et al., 2025).

3. METHODOLOGY

In this study, the bibliometric analysis method was adopted in order to reveal, through a holistic approach, the conceptual and thematic effects of hybrid work models on employee well-being, organizational dynamics, and contemporary management practices. Bibliometric analysis is a quantitative research method used to systematically map and synthesize the nature, scope, and developmental trajectory of the existing literature in a specific scientific field (Owusu-Acheampong et al., 2026; Telu & Kumar, 2025). This methodology is used as a strategic tool to analyze the historical evolution of research, identify key theoretical themes and conceptual gaps, and propose future research directions based on a structured synthesis of the existing literature (Groeger & Waldehagen Berg, 2024; Kaur & Singh, 2026). In addition, this approach deepens the understanding of the subject by employing techniques such as keyword co-occurrence analysis and provides a systematic view of complex phenomena (Owusu-Acheampong et al., 2026). The research data required to conduct the specified analyses were compiled using the Web of Science (WoS) database, which stands out in the international literature for its high academic quality and reliability. In the database, the following advanced search string, using Boolean operators, was employed in order to comprehensively capture both the conceptual backbone of the field and its organizational outcomes:

TS=((("hybrid work" OR "hybrid working" OR "hybrid workplace" OR "hybrid work model*" OR "hybrid work arrangement*" OR "hybrid work environment*") AND ("employee well-being" OR "well-being" OR "work-life balance" OR "organizational commitment" OR "employee engagement" OR "workplace loneliness" OR "psychological safety" OR "leadership" OR "autonomy" OR "motivation" OR "digital transformation" OR "sustainability" OR "sustainable work" OR "organizational culture"))).

The process of refining the dataset and forming the final analysis pool was carried out by following specific filtering steps. As a result of the initial search, a total of 653 academic studies were retrieved from the database.



In the first stage, in order to preserve the quality of the research, a document type restriction was applied, and only original research articles and review articles were selected; as a result of this process, 559 studies remained in the pool. In the second stage, a language filter was applied to ensure integration with the global literature, and only publications written in English were included. Together with database updates, the pool reached 580 studies. In the final stage, 1 study was excluded as a result of merging and cleaning procedures conducted to eliminate duplicate or erroneous records in the dataset, leaving 579 studies.

Accordingly, a total of 579 final studies published between 2015 and 2026 constituted the main dataset of the analyses. The statistical analysis, visualization, and mapping of this qualified dataset were performed using the Bibliometrix (Biblioshiny) package of R software, which provides a user-friendly interface developed for bibliometric analyses. Within the scope of the study, analyses were conducted on the annual distribution of scientific production, average citation rates per year, publication life-cycle and cumulative growth models, identification of the authors with the highest local citations, co-citation network analysis revealing theoretical links among sources, trending topics and word cloud distributions reflecting periodical shifts in the literature, international academic collaboration mapping showing global knowledge flows, and thematic evolution analyses summarizing the intellectual transition paths of the field.

4. FINDINGS

Within the scope of this study, conducted under the title of the hybrid work model: conceptual and thematic development in changing work arrangements, a total of 579 final academic studies meeting the specified international criteria were subjected to a comprehensive analysis. The statistical analysis, mapping, and visualization of the qualified dataset were carried out using the bibliometric analysis package Biblioshiny in R software, which has high methodological reliability in literature reviews. The findings obtained from these analyses, which aimed to reveal the historical development trajectory, structural breaking points, and intellectual accumulation trends of the field, are presented below within a broad projection ranging from macro-level publication dynamics to micro-level thematic evolution processes. In this context, in order to evaluate the temporal development trajectory and volumetric growth pattern of the literature constituting the research



universe, the annual scientific production figures were first examined, and the chronological distribution of the field is presented in detail in Figure 1.

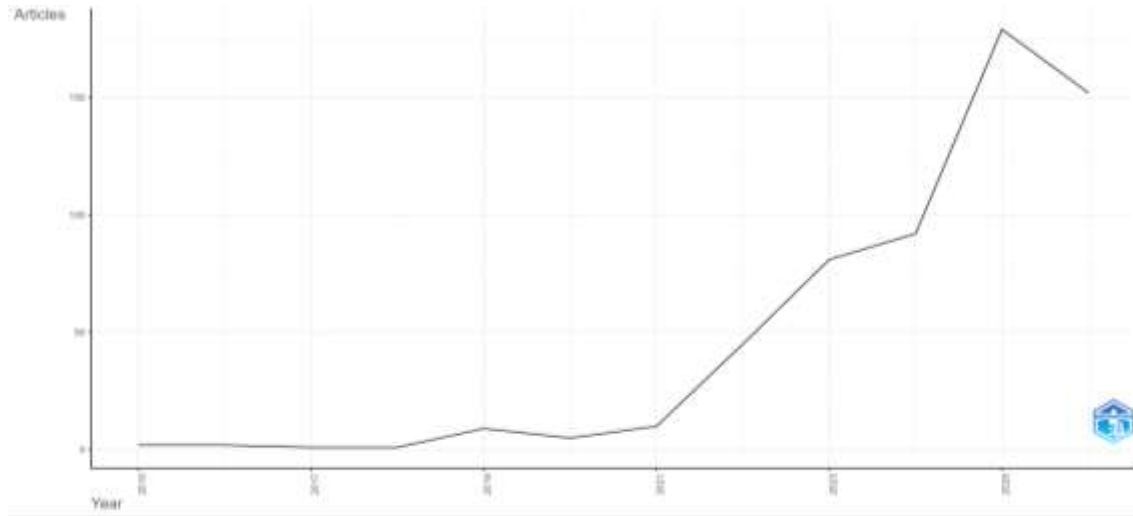


Figure 1. Annual scientific production

When the annual scientific production graph in Figure 1 is examined, it is observed that the literature on the hybrid work model has experienced two main turning points throughout its historical development. Between 2015 and 2021, the annual number of publications remained relatively limited, indicating that the field had the profile of a niche research area. However, following the period in which the COVID-19 pandemic compelled a global transformation in work arrangements, the literature experienced a sharp increase from 2021 onward, and annual scientific production reached its peak in 2025. The slight decline observed in 2026 reflects a technical data flow issue resulting from the fact that the current year has not yet been completed. Overall, the general trend indicates that this topic has evolved into a permanent, popular, and mature research paradigm in the management, organization, and human resource management literature.

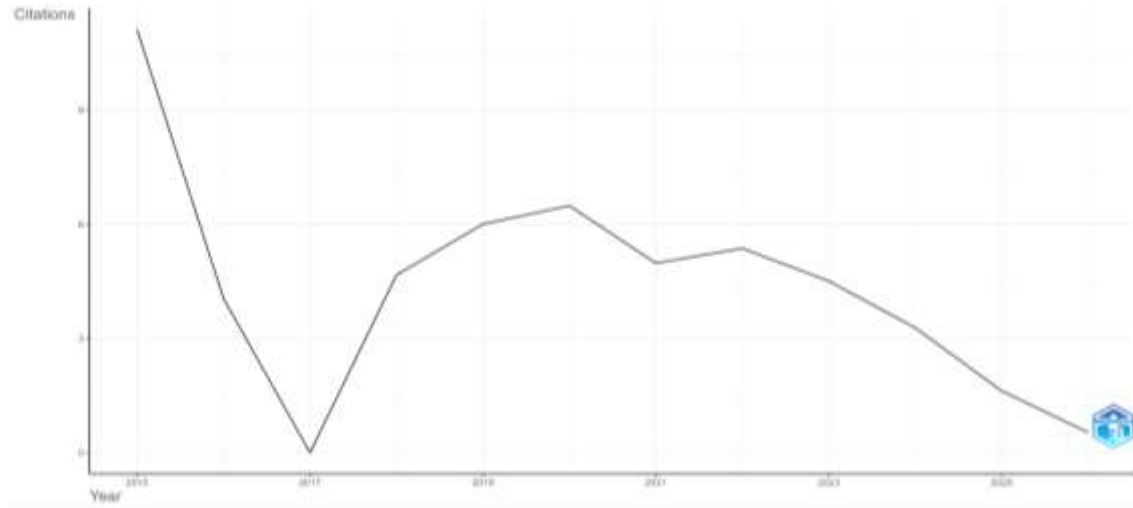


Figure 2. Average citations per year

When the average number of citations per article by year is examined (Figure 2), the intellectual impact and visibility dynamics of the literature become clearly observable. The limited number of pioneering studies published in 2015, representing the early phase of the field, reached a high average citation rate, followed by a fluctuating pattern that produced a second peak of impact in 2020. The linear decline observed from 2022 onward represents a common pattern in bibliometric research, known as the citation time window effect, which occurs because recently published studies have not yet had sufficient time to accumulate citations. This finding theoretically confirms that the intellectual impact and actual citation weight of the recent publication surge on hybrid work models are likely to mature fully in the coming years.

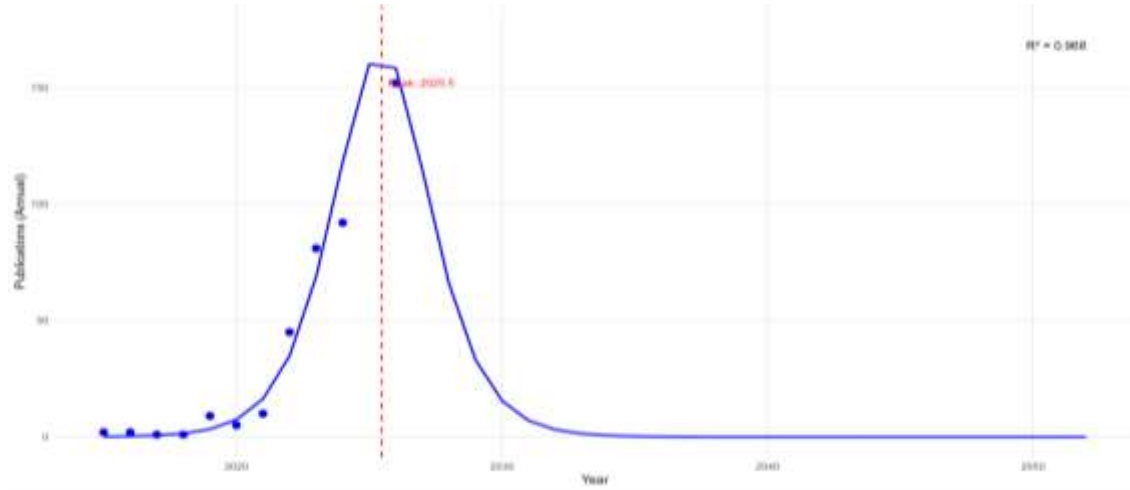


Figure 3. Life cycle analysis

Figure 3 presents the results of the life-cycle analysis calculated on the basis of annual publication growth rates and demonstrates, with mathematical precision, the temporal development dynamics and maturation curve of the hybrid work model literature. The model shows a very high level of fit with the actual data, with an R^2 value of 0.968, confirming that the annual publication growth trend in the field theoretically reached its volumetric peak in 2025.5. This mathematical threshold can be interpreted as a structural turning point indicating that academic production on hybrid work models has completed its quantitative expansion phase and has entered a period of theoretical deepening, conceptual refinement, and empirical synthesis.

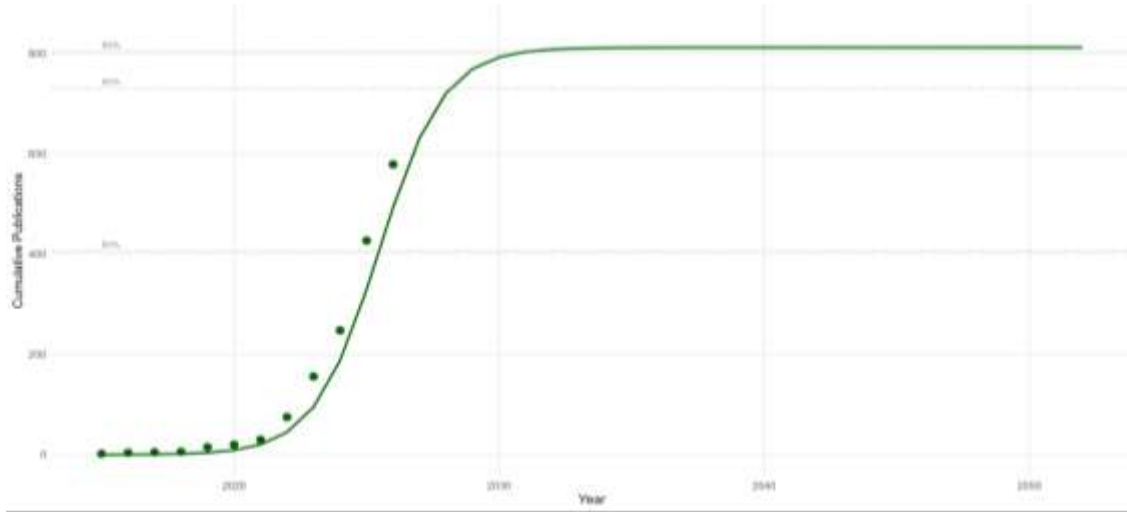


Figure 4. Cumulative growth curve

When the cumulative growth curve showing the overall volumetric development of the literature is examined (see Figure 4), it is observed that the accumulation of studies on the hybrid work model progresses in full accordance with the S-curve model. The points representing actual publication accumulation confirm that the cumulative pool rapidly surpassed the critical 50% threshold and moved into the upper growth phase. The long-term projection of the model represents a maturity stage in which the topic approaches theoretical saturation and moves toward the final stability thresholds of 90% and 99%. This finding methodologically demonstrates that hybrid work models have moved beyond being a temporary trend in the management literature and have gained an institutionalized and deeply rooted structure.

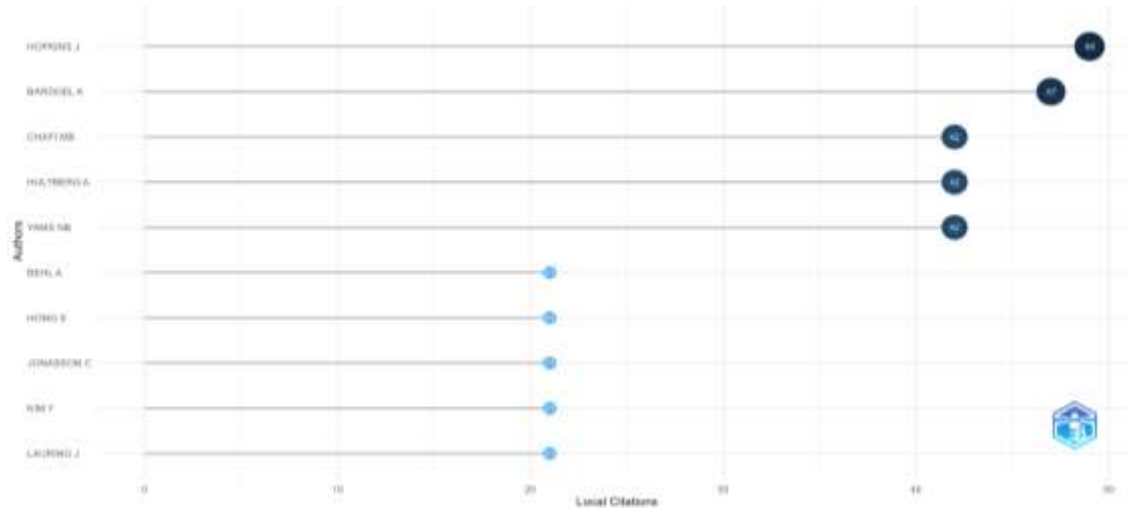


Figure 5. Most local cited authors

When the distribution of the researchers with the highest local citations in the dataset is examined (Figure 5), the intellectual leaders and key reference sources of the hybrid work model literature become clearly distinguishable. According to the graph, Hopkins J emerges as the most central and theoretically influential author in the field, with a total of 49 local citations. Hopkins J is followed by Bardoel A with 47 citations, while Chafi MB, Hultberg A, and Yams NB, each with 42 citations, appear as other dominant researchers who have significantly shaped the development of the literature. The authors in the lower segment of the list, including Behl A, Hong S, Jonasson C, Kim Y, and Lauring J, each with 21 local citations, indicate that the hybrid work literature is supported by a pluralistic and collective theoretical foundation.

When the co-citation network analysis based on the reference lists of the studies in the dataset is examined in Figure 6, it is observed that the hybrid work model literature is structurally and theoretically grounded in two clearly distinct intellectual clusters. The red cluster on the right side of the network represents the current core literature that directly examines the organizational effects, work performance implications, and managerial processes of remote and hybrid work arrangements. Within this cluster, Gajendran and Harrison (2007) and Wang et al. (2021) stand out as foundational and cornerstone references due to their large node sizes. Studies such as Bloom et al. (2015) and Kniffin et al. (2021) also reinforce the intellectual weight of this cluster.

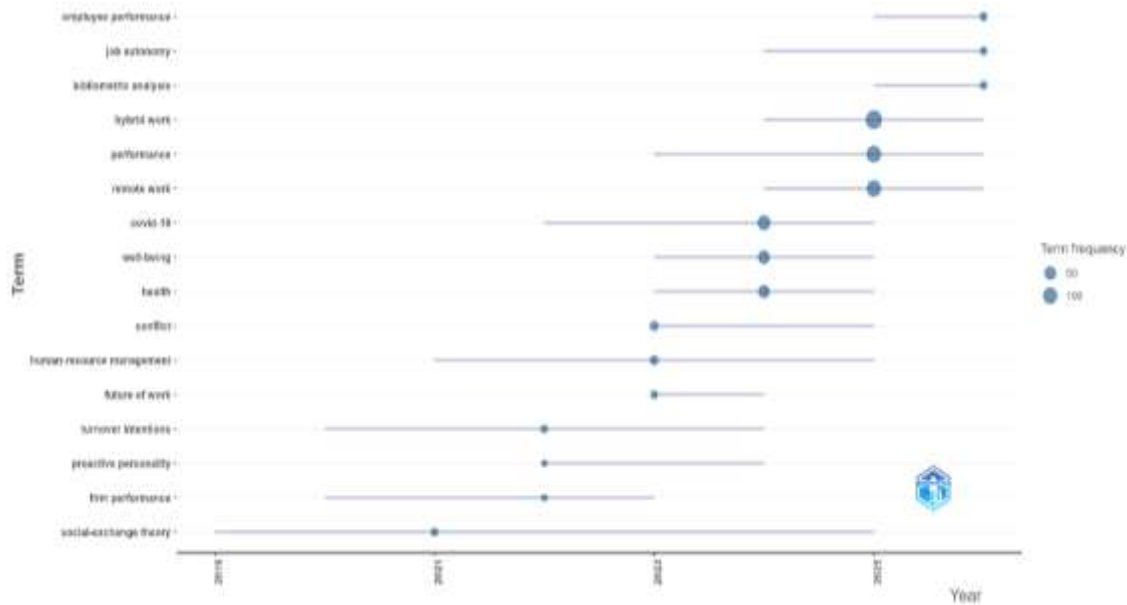


Figure 7. Trend Topics

The trending topics graph obtained through R-Bibliometrix software (Figure 7) clearly illustrates the evolution and structural transformation of the conceptual focal points of the literature over time. In the early stages of the field, covering the 2019–2021 period, traditional organizational behavior and human resource management themes such as “social-exchange theory,” “firm performance,” and “turnover intentions” were dominant. With the impact of the pandemic, the focus shifted during 2023–2024 toward topics directly centered on employee psychology, health, and well-being, such as “COVID-19,” “well-being,” and “health.” As of 2025, the keywords “hybrid work,” “remote work,” and “performance,” which reached the highest frequency levels, represent the core period in which the literature gained its mainstream identity. In the current period, 2026 and beyond, the literature appears to have evolved into a more refined and outcome-oriented deepening phase, focusing on job autonomy and individual performance outcomes generated by hybrid work, as reflected in terms such as “employee performance” and “job autonomy.”



Figure 8. Word cloud

When the word cloud visualization reflecting the frequency density of the most frequently used keywords in the study is examined (see Figure 8), the conceptual centers of gravity and empirical focal points of the literature become visible through a clear hierarchy. The concepts “hybrid work,” “remote work,” “performance,” and “COVID-19,” which appear in the largest font size at the center, constitute the conceptual backbone of the 579 studies examined and summarize the main legitimacy basis of the research field. The concentration of surrounding terms such as “work-life balance,” “burnout,” “well-being,” “satisfaction,” “engagement,” and “health” confirms that the effects of new-generation work arrangements on employee psychology, work-life balance, and organizational commitment are frequently addressed. In addition, the visible presence of managerial dynamics such as “leadership,” “resources,” and “management,” together with methodological tendencies such as “meta-analysis,” clearly indicates that hybrid work models are examined with multidimensional academic interest in terms of both theoretical depth and corporate strategy. The thematic evolution map constructed across three different time periods (Figure 9) dynamically reveals the conceptual turning points and intellectual transition paths of the hybrid work model literature. According to this map, during the initial period of the field, covering 2015–2020, the literature focused on more traditional and relatively static building blocks of organizational behavior, such as “determinants,” “job satisfaction,” “behavior,” “transformational leadership,” “antecedents,” and “employee engagement.” The “behavior” theme



in this period directly evolved into the “resources” theme during the volumetric growth phase between 2021 and 2025, while the “performance” theme maintained its own trajectory and continued to expand. In this middle period, which covers the post-pandemic phase, the literature appears to have consolidated around more specific flexible work themes such as “hybrid work,” “work,” and “leadership.” Furthermore, when the current 2026 segment is examined, it is clearly observed that the literature has become more fragmented, refined, and divided into outcome-oriented sub-specialization areas. The broad “resources” theme of the second period has merged in the current phase with direct employee psychology outcomes and organizational effects such as “burnout” and “impact.” While the main axis of “hybrid work” continues to exist, “hybrid workplace,” which represents physical and spatial transformation, appears to have been integrated into this axis.

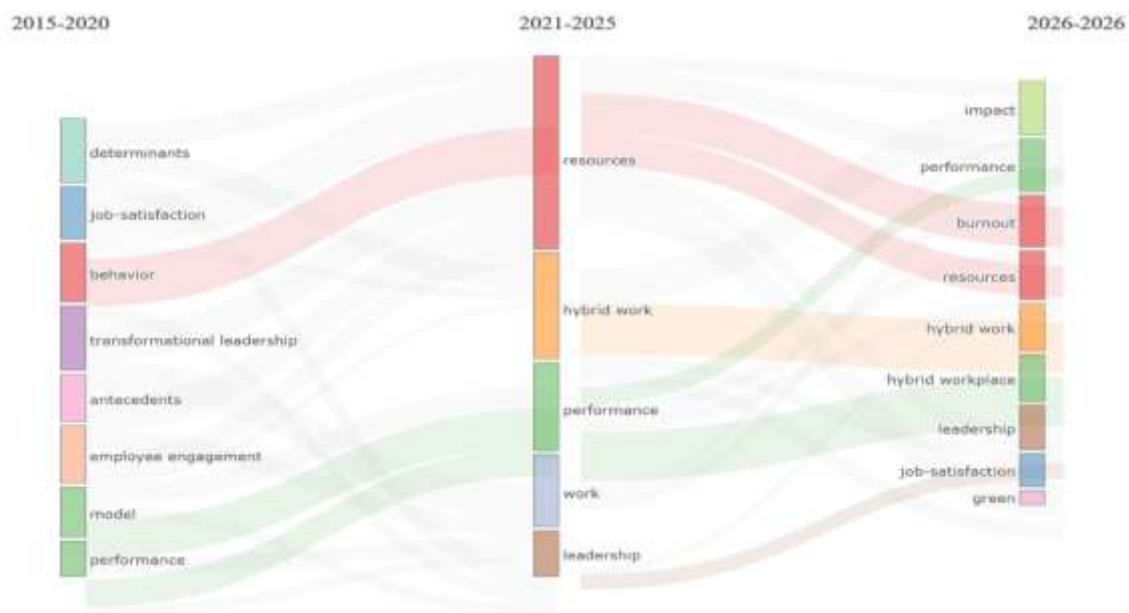


Figure 9. Thematic evolution analysis

In addition, leadership discussions from the early period have deepened in the final phase by reconnecting with “job satisfaction” and the “green” theme, which reflects sustainability-oriented green transformation trends. This evolutionary flow methodologically demonstrates that the hybrid work literature has moved beyond general organizational concepts and has reached a multidimensional maturity ground focused on employee well-being, spatial transformation, and sustainability.

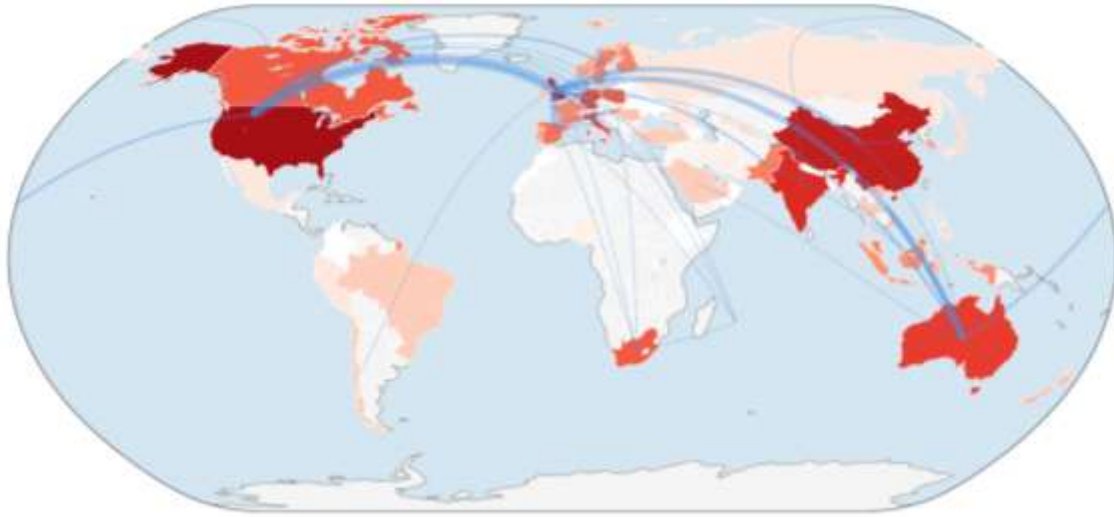


Figure 10. Country collaboration map

When the country collaboration map showing the geographical structure and global knowledge flow of the hybrid work model literature is examined (Figure 10), it is observed that scientific production in the field is concentrated around certain global centers of power. The color intensity on the map indicates that the United States, the United Kingdom, China, Australia, and India are the countries with the highest publication volume and leading positions in this field. The thickness and frequency of the connection lines between countries symbolize the depth of institutional partnerships. Accordingly, a strong and reciprocal academic bridge is observed especially among North America, Europe, and the Asia-Pacific region. The relatively lighter representation of developing countries and the Global South in the network methodologically indicates that the theoretical and empirical accumulation on hybrid work models is still largely shaped within the framework of labor market and organizational dynamics in developed economies.

5. CONCLUSION AND DISCUSSION

This study provides a comprehensive overview of the developmental dynamics of the hybrid work model literature by examining its conceptual, intellectual, and thematic evolution during the 2015–2026 period through bibliometric analysis. The analyses conducted on 579 studies retrieved from the Web of Science database show that hybrid work has moved beyond being a temporary crisis-period practice and has evolved into a permanent



research field that has gained theoretical legitimacy in the management, organizational behavior, and human resource management literature. In this respect, hybrid work has become one of the core components of an organizational design logic redefined around flexibility, employee well-being, digital transformation, leadership, performance, and sustainability in contemporary organizations (Kaur & Singh, 2026; Rodin, 2026).

The findings on annual scientific production and citation dynamics (RQ1) reveal that the hybrid work literature displayed a limited and niche research profile between 2015 and 2021, but gained rapid momentum after 2021 and reached its publication peak in 2025. This trend demonstrates the accelerating effect of the global transformation in work arrangements on academic production. The relative decline observed in citation dynamics for recent publications does not indicate a weakening of the field's influence; rather, it reflects the citation time window effect commonly encountered in bibliometric studies. Therefore, the actual intellectual impact of the recent publication growth is expected to become more visible in the coming years.

The findings from the publication life-cycle model and cumulative growth model (RQ2) indicate that the field has moved from a phase of quantitative expansion toward theoretical deepening and empirical synthesis. The life-cycle model, with its high goodness-of-fit value, identifies 2025.5 as the peak of publication production, suggesting that the hybrid work literature has largely completed its volumetric growth phase. The compatibility of the cumulative growth curve with the S-curve model further supports the view that the field has moved beyond a temporary trend and has developed into an institutionalized and increasingly mature research structure. At this stage, the main need in the literature is not simply an increase in the number of publications, but theoretical integration, contextual diversification, and stronger empirical testing.

The findings on influential authors and co-citation networks (RQ3) show that the hybrid work literature is grounded in two main intellectual sources. The first source consists of the core literature examining the effects of remote and hybrid work arrangements on organizational performance, work design, and managerial processes. In this regard, studies such as Gajendran and Harrison (2007), Bloom et al. (2015), Wang et al. (2021), and Kniffin et al. (2021) constitute key references in the field. The second source is based on the Job Demands–Resources Model, work engagement, burnout, and methodological validity literature. Studies such as Bakker and Demerouti (2017), Demerouti et al. (2001), Schaufeli and Bakker (2004), Podsakoff et al. (2003),



and Fornell (1981) demonstrate that hybrid work research is strongly connected to organizational psychology and human resource management theories.

Keyword and trending topic analyses (RQ4) reveal that the conceptual center of the hybrid work literature has changed over time. In the early period, traditional organizational behavior themes such as social exchange theory, firm performance, and turnover intentions were prominent, whereas in the subsequent period, well-being, health, hybrid work, remote work, and performance became the main axes of the literature. In the current stage, the increasing visibility of concepts such as employee performance and job autonomy indicates that the literature is moving toward a more outcome-oriented structure centered on employee experience. This transformation suggests that flexibility has shifted from being a secondary employee benefit to becoming a core element of the psychological contract (Darlington, 2024).

The thematic evolution findings (RQ5) indicate that the hybrid work literature has moved from general organizational behavior concepts toward more refined, multidimensional, and outcome-oriented research themes. During the 2015–2020 period, classical themes such as job satisfaction, behavior, transformational leadership, and employee engagement were prominent. During the 2021–2025 period, a clear concentration emerged around the concepts of resources, hybrid work, performance, and leadership. In the current period, the increasing visibility of themes such as burnout, impact, hybrid workplace, and green transformation shows that the field has matured around employee well-being, spatial transformation, and sustainability. This finding demonstrates that hybrid work is not merely an operational arrangement concerning where work is performed, but a strategic management issue directly related to employee health, organizational resilience, and sustainability policies (Hopkins & Bardoel, 2023).

The findings on international academic collaboration (RQ6) show that the hybrid work literature is geographically concentrated in specific centers. The United States, the United Kingdom, China, Australia, and India stand out as leading countries in terms of publication production and collaboration networks in the field. In contrast, the limited representation of developing countries and the Global South indicates that the theoretical and empirical accumulation on hybrid work is largely shaped by the labor market and organizational conditions of developed economies. This points to the need for future studies to address context-specific issues such as



digital infrastructure deficiencies, internet and electricity access, digital skill inequalities, cultural differences, and the technological adaptation of an aging workforce (Bilau et al., 2026; Owusu-Acheampong et al., 2026).

This study has several limitations. First, the dataset was obtained only from the Web of Science database, which excludes studies indexed in Scopus, Dimensions, Google Scholar, or other field-specific databases. Second, the analysis was limited to English-language publications and specific document types; therefore, knowledge produced in other languages and grey literature were not included. Third, because the year 2026 has not yet been completed, publication and citation dynamics for that year may appear incomplete. Fourth, although bibliometric analysis methods are powerful in revealing the structural, quantitative, and relational patterns of a literature, they are limited in evaluating the theoretical arguments, methodological quality, and contextual depth of individual studies in detail. Therefore, the findings provide a general map of the field but do not fully substitute for the content-based contributions of individual studies.

Future research can deepen the hybrid work literature through stronger theoretical and empirical foundations. First, longitudinal studies are needed to examine the long-term effects of hybrid work on employee performance, job autonomy, burnout, digital well-being, workplace loneliness, organizational commitment, and psychological safety. Comparative studies across different contexts, such as developing economies, the public sector, SMEs, higher education institutions, and knowledge-intensive industries, may also help the field move beyond Western-centered knowledge production. Moreover, the ways in which hybrid work is experienced by different demographic groups, such as older workers, women employees, employees with caregiving responsibilities, and groups with low levels of digital skills, should be examined more inclusively (Bilau et al., 2026).

From a theoretical perspective, future studies may use the Job Demands–Resources Model together with Self-Determination Theory, Social Exchange Theory, Boundary Theory, Institutional Theory, and the Resource-Based View in a more integrated manner. In particular, mechanisms such as job autonomy, digital control, visibility anxiety, leader–member exchange, organizational support, and the psychological contract should be tested through clearer models in the context of hybrid work. In addition, next-generation conceptual relationships such as AI-supported digital leadership, algorithmic performance monitoring, cyberloafing, digital



burnout, and informal knowledge sharing in virtual teams offer important research avenues for the next developmental stage of the hybrid work literature (Groeger & Waldehagen Berg, 2024; Maity & Lee, 2025; Virani et al., 2026).

Hybrid work research should also be expanded along the sustainability axis. The effects of hybrid work on carbon footprint, commuting behavior, office space utilization, urban life, social capital, and organizational resilience can be examined more systematically. Accordingly, future studies should evaluate hybrid work not only through individual employee outcomes but also in relation to organizational sustainability and broader societal transformation dynamics. In this way, the hybrid work literature can move beyond flexibility and efficiency debates and make a stronger contribution to a human-centered, inclusive, and sustainable digital work paradigm.



REFERENCES

- Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2017). Job demands–resources theory: Taking stock and looking forward. *Journal of Occupational Health Psychology*, 22(3), 273–285.
- Bilau, I., Shagar, M., Baru, A., Tonetto, L. M., & Yang, E. (2026). How do older workers experience hybrid work? A thematic analysis. *Journal of Corporate Real Estate*, 28(2), 169–187.
- Bloom, N., Liang, J., Roberts, J., & Ying, Z. J. (2015). Does working from home work? Evidence from a Chinese experiment. *The Quarterly Journal of Economics*, 130(1), 165–218.
- Darlington, J. (2024). *Finding a balance between remote and office work: A qualitative study on the experiences of knowledge workers on hybrid work arrangements*. [Master's thesis, University of Turku]. UTUPub.
- Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F., & Schaufeli, W. B. (2001). The job demands–resources model of burnout. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 499–512.
- Fornell, C. (1981). *A comparative analysis of two structural equation models: LISREL and PLS applied to market data*. (Working Paper No. 276). University of Michigan, Graduate School of Business Administration, Division of Research.
- Gajendran, R. S., & Harrison, D. A. (2007). The good, the bad, and the unknown about telecommuting: Meta-analysis of psychological mediators and individual consequences. *Journal of Applied Psychology*, 92(6), 1524–1541.
- Groeger, M., & Waldehagen Berg, L. (2024). *Workplace evolution: The hybrid work model and its impact on innovation and employee well-being*. Master's thesis, Master of Science in Innovation and Industrial Management, Graduate School, University of Gothenburg]. University of Gothenburg.
- Hopkins, J., & Bardoel, A. (2023). The future is hybrid: How organisations are designing and supporting sustainable hybrid work models in post-pandemic Australia. *Sustainability*, 15(4), 3086.
- Hussain, K., Ahmed, I., & Akram, M. S. (2025). Remote and hybrid work research: Key trends and thematic developments over two decades. *Management Review Quarterly*, 1-37.
- Kaur, J., & Singh, K. (2026). Reimagining leadership in hybrid work systems: An integrative conceptual model of strategies and employee outcomes. *Minnesota Journal of Business Law and Entrepreneurship*, 2026(2), 2418–2435.
- Kniffin, K. M., Narayanan, J., Anseel, F., Antonakis, J., Ashford, S. P., Bakker, A. B., Bamberger, P., Bapuji, H., Bhawe, D. P., Choi, V. K., Creary, S. J., Demerouti, E., Flynn, F. J., Gelfand, M. J., Greer, L. L., Johns, G., Kesebir, S., Klein, P. G., Lee, S. Y., ... van Vugt, M. (2021). COVID-19 and the workplace: Implications, issues, and insights for future research and action. *American Psychologist*, 76(1), 63–77.
- Krajčík, M., Alshatti Schmidt, D., & Baráth, M. (2023). Hybrid work model: An approach to work–life flexibility in a changing environment. *Administrative Sciences*, 13(6), Article 150.



- Maity, R., & Lee, K. L. (2025). The impact of remote and hybrid work models on small and medium-sized enterprises productivity: A systematic literature review. *SN Business & Economics*, 5(10), 1-18.
- Mikołajczyk, K. (2024). Digital well-being of managers in the hybrid workplace. *International Journal of Contemporary Management*, 60(1), 138–153.
- Nagori, R., & Lawton, N. R. (2024). The design of hybrid work for improved employee engagement and well-being: Perspectives for HRD practice. *The International Journal of HRD Practice, Policy and Research*, 8(2), 83–99.
- Owusu-Acheampong, E., Enyan, J. A., Morrison, C., Asamoah-Appiah, W., & Ampong, I. O.-A. (2026). Hybrid and remote work: A scoping analysis of challenges. *SN Business & Economics*, 6(5), 1-28.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J.-Y., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879–903.
- Rodin, S. R. (2026). *Managing hybrid work arrangements: Implications for management practice*. Master's thesis, Master of Science in Management, Graduate School, School of Business, Economics and Law, University of Gothenburg]. University of Gothenburg.
- Schaufeli, W. B., & Bakker, A. B. (2004). Job demands, job resources, and their relationship with burnout and engagement: A multi-sample study. *Journal of Organizational Behavior*, 25(3), 293–315.
- Telu, S., & Kumar, S. (2025). Towards a sustainable future: A comprehensive review of employee well-being in hybrid work settings. *Management & Sustainability: An Arab Review*, 4(3), 407–430.
- Virani, S., Sharma, S., & Saini, J. R. (2026). Hybrid work model in IT companies for effective employee performance: A qualitative approach. *International Journal of Organizational Analysis*, 1–21.
- Wang, B., Liu, Y., Qian, J., & Parker, S. K. (2021). Achieving effective remote working during the COVID-19 pandemic: A work design perspective. *Applied Psychology*, 70(1), 16–59.



THE RELATIONSHIP BETWEEN BRAND EQUITY AND SUSTAINABILITY: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS AND LITERATURE MAPPING

Assoc. Prof. Dr., Resul ÖZTÜRK ¹ / Assoc. Prof. Dr., Mehtap ÖZTÜRK ² / Zeynep KIZILKAN ³

¹ Selcuk University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, resul.ozturk@selcuk.edu.tr,
<https://orcid.org/0000-0003-1493-7315>

² Selcuk University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, mehtapfindik@selcuk.edu.tr,
<https://orcid.org/0000-0001-8513-9842>

³ Selcuk University, Institute of Social Sciences, 244172001004@ogr.selcuk.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-9413-6253>

Abstract

This study aims to map the intellectual, conceptual, and geographical structure of academic knowledge produced at the intersection of brand equity and sustainability over the last quarter-century (2000–2026). To this end, a comprehensive data set of 2,557 publications, refined from the Web of Science database and deduplicated in the R-Bibliometrix environment, was subjected to quantitative performance and network visualization analyses using R (Biblioshiny) and VOSviewer software. The research findings indicate that the literature experienced a significant breakthrough following the global climate agreements of 2015 and has grown rapidly, reaching a theoretical maturity threshold as of 2026, according to logistic forecasting models. The analysis results reveal that the intellectual backbone of the field is built upon the synthesis of classic brand theories and corporate social responsibility approaches. Within this ecosystem, Chen YS stands out as the most central author, while the partnership axis between China and the USA emerges as the most dominant geographical force driving global knowledge production. Strategic diagrams and word networks prove that consumer trust and loyalty serve as key bridges in transforming sustainability claims into tangible brand equity. Furthermore, it has been determined that the literature is evolving away from static green marketing rhetoric toward a new research foundation focused on data-driven, intelligent, and transparent technological solutions such as deep learning algorithms, artificial neural networks, and traceable green supply chains.

Keywords: Brand Equity, Sustainability, Green Marketing, Bibliometric Analysis



MARKA DEĞERİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ARASINDAKİ İLİŞKİ: BİBLİYOMETRİK BİR ANALİZ VE LİTERATÜR HARİTALAMASI

Özet

Bu çalışma, son çeyrek yüzyılda (2000–2026) marka değeri ve sürdürülebilirlik kesişiminde üretilen akademik bilginin entelektüel, kavramsal ve coğrafi yapısını haritalamayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, Web of Science veri tabanından elde edilen ve R-Bibliometrix ortamında yinelenen kayıtları temizlenen 2.557 yayından oluşan kapsamlı bir veri seti; R (Biblioshiny) ve VOSviewer yazılımları kullanılarak nicel performans analizlerine ve ağ görselleştirme analizlerine tabi tutulmuştur. Araştırma bulguları, literatürün 2015 yılındaki küresel iklim anlaşmalarının ardından önemli bir sıçrama yaşadığını ve lojistik tahmin modellerine göre 2026 yılı itibarıyla teorik olgunluk eşiğine ulaştığını göstermektedir. Analiz sonuçları, alanın entelektüel omurgasının klasik marka teorileri ile kurumsal sosyal sorumluluk yaklaşımlarının sentezi üzerine inşa edildiğini ortaya koymaktadır. Bu ekosistem içinde Chen YS en merkezi yazar olarak öne çıkarken, Çin ve ABD arasındaki ortaklık eksenini küresel bilgi üretimini yönlendiren en baskın coğrafi güç olarak belirginleşmektedir. Stratejik diyagramlar ve kelime ağları, tüketici güveni ve sadakatinin sürdürülebilirlik iddialarının somut marka değerine dönüşmesinde temel köprüler olarak işlev gördüğünü göstermektedir. Ayrıca literatürün statik yeşil pazarlama söyleminden uzaklaşarak derin öğrenme algoritmaları, yapay sinir ağları ve izlenebilir yeşil tedarik zincirleri gibi veri odaklı, akıllı ve şeffaf teknolojik çözümlere odaklanan yeni bir araştırma zeminine doğru evrildiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Marka Değeri, Sürdürülebilirlik, Yeşil Pazarlama, Bibliyometrik Analiz



1. INTRODUCTION

Increasing climate disasters and global macro pressures are directing modern enterprises toward sustainable operations with a long-term perspective. Consequently, sustainability is evolving from being a periodic trend or a purchasable asset into a fundamental philosophy deeply embedded in corporate identity (Loh & Tan, 2020). This shift represents a strategic paradigm change, with a vast majority of senior executives identifying sustainability as an indispensable component for successful operations (Kinnunen et al., 2022; Loh & Tan, 2020). In today's competitive global market, brands are becoming obligated not only to achieve financial goals but also to develop responsible business practices in alignment with the United Nations Sustainable Development Goals (Jave-Chire et al., 2025; Li et al., 2025).

During this transformation process, brand equity is gaining a strategic position as the most valuable intangible asset owned by enterprises (Adıgüzel & Ergen, 2025). While traditional brand management is built upon elements such as awareness, loyalty, and perceived quality, next-generation models incorporate environmental, social, and governance (ESG) performance dimensions into this structure (Adıgüzel & Ergen, 2025; Inkumsah et al., 2026). Initiatives such as strategic green marketing orientation and eco-innovation do not merely improve the image of enterprises; they also provide them with a sustainable competitive advantage (Jave-Chire et al., 2025; Kinnunen et al., 2022). In particular, the fact that consumers place transparency and ethical values at the center of their purchasing decisions transforms sustainability into a source of differentiation for brands (Inkumsah et al., 2026; Jave-Chire et al., 2025).

In the literature, the process of transforming sustainability activities into brand equity is generally grounded within the frameworks of Stakeholder Theory and Signaling Theory (Adıgüzel & Ergen, 2025; Jave-Chire et al., 2025). Enterprises send signals to investors regarding the reduction of risks through their ESG performance and sustainability reporting, while instilling trust in consumers through legitimacy and social approval (Adıgüzel & Ergen, 2025; Salinas & Abril, 2026). However, research on the impact of sustainability on financial brand equity continues to present complex results (Salinas & Abril, 2026). While some studies define this interaction as a positive and linear relationship, others argue that sustainability investments create value only after reaching



a certain threshold or under the influence of factors such as the level of digitalization (See Salinas & Abril, 2026; Zou et al., 2025).

A significant portion of existing academic knowledge has addressed sustainability in limited dimensions or focused on single industries (e.g., only the construction or footwear sectors); it has remained insufficient in mapping the intellectual backbone of the field with a holistic perspective (See Jave-Chire et al., 2025; Kinnunen et al., 2022; Salinas & Abril, 2026). Furthermore, the distinction between activity-based ESG metrics and perception-based sustainability metrics has not yet been fully synchronized in the literature (Salinas & Abril, 2026). This methodological and theoretical fragmentation necessitates a comprehensive analysis that examines the evolution of the interaction between brand equity and sustainability over the last twenty-six years with both quantitative and qualitative depth. In line with this necessity, the primary research questions the study aims to answer are:

- **RQ₁:** What volumetric growth and historical breakthrough trajectory has the literature on brand equity and sustainability followed over the last twenty-six years?
- **RQ₂:** What are the most influential authors, key publications, and theoretical bridges that shape the intellectual structure of the field?
- **RQ₃:** According to thematic mapping findings, what are the motor themes in sustainable brand management, and what are the current research gaps in the literature?

To answer these questions, this study utilizes bibliometric analysis and science mapping techniques over a vast data set consisting of 2,557 academic publications. Additionally, the research aims to reveal the theoretical level of maturity the literature has reached from a 2026 perspective and to provide a roadmap for next-generation sustainable brand management strategies blended with Industry 5.0 dynamics.

2. CONCEPTUAL FRAMEWORK

In today's competitive global market, sustainability is becoming not just a legal obligation for businesses, but a strategic imperative that enhances brand equity. The Natural Resource-Based View (NRBV) and Stakeholder Theory form the foundation of this transformation; they explain how businesses can transform environmental protection and social responsibility activities into resources for achieving competitive advantage (Ismail et al.,



2023; Jave-Chire et al., 2025). Strategic Green Marketing Orientation (SGMO) aims to convert consumers' inclination toward eco-friendly brands into economic benefit by integrating environmental sustainability into all marketing activities (Ismail et al., 2023). In this context, green marketing refers to the internalization of environmental values throughout the entire process of product design, pricing, distribution, and promotion, extending far beyond simple advertising campaigns (Anwar et al., 2025; Semlali et al., 2024).

The impact of sustainability dimensions on brand equity varies according to sectoral dynamics and the value proposition offered by the brand. In the construction sector, it is emphasized that marketing, business strategy, management, and eco-innovation—which are strategic sustainability dimensions—directly improve sustainability performance; in particular, eco-innovation capability is highlighted as the most critical factor in increasing brand equity (Kinnunen et al., 2022). On the other hand, it is argued that the impact of environmental product innovations (EPI) on brand equity in technology-focused brands is directly related to the enterprise's ethical behavior and privacy practices (Morea et al., 2023). Consumers expect brands not only to offer eco-friendly products but also to be transparent and honest regarding ethical issues such as the protection of personal data and stakeholder engagement (Morea et al., 2023).

Environmental, Social, and Governance (ESG) performance is another important conceptual pillar that ensures brand reliability in the eyes of investors and consumers. ESG activities assume a full mediating role in the construction of corporate reputation through business sustainability (Hanaysha & Alhyasat, 2025). Research reveals that ESG performance creates brand equity through emotional attachment and authenticity, particularly in B2C (business-to-consumer) markets, and through operational reliability and risk management in B2B (business-to-business) markets (See Valenzuela-Fernández et al., 2026). Media coverage also plays a critical role in this process; particularly, positive and neutral media content is considered to accelerate the transformation of ESG performance into financial brand equity (Zou et al., 2025).

Brand equity creation is evolving from a traditional customer-centric approach toward a Brand Value Co-Creation (MBVCC) process via a network involving all stakeholders (Furrier et al., 2026). Circular Economy-based Service Quality (CESQ) strengthens both customer loyalty and brand image by aligning with consumers' sustainable consumption values (Hsiung et al., 2021; Nguyen et al., 2025). Sustainable partnerships and



dynamic brand value chain models enable businesses to create holistic brand equity by incorporating not only their own operations but the entire supply chain into the green transformation (Hsiung et al., 2021). It can be said that when this integration is combined with tangible results such as the reduction of carbon emissions, it secures the long-term competitive power of the brand (Anwar et al., 2025).

Sustainability reporting and transparency constitute the leg of the conceptual framework that reduces information asymmetry. The development of reporting laws in the European Union proves that corporate transparency functions as a "signal" that increases investor trust (Hummel & Jobst, 2024). The availability and quality of sustainability reports prove the brand's legitimacy, especially in emerging markets, and positively influence brand equity over time (Adıgüzel & Ergen, 2025; Loh & Tan, 2020). However, it is critically important for the preservation of brand loyalty that these reporting processes are not used solely as a "greenwashing" tool and are supported by actual performance data (Morea et al., 2023; Semlali et al., 2024).

Finally, how sustainability narratives are constructed in sectors such as fashion and finance is a critical element that shapes consumer perception. In the fashion industry, sustainability can be transformed into a trigger for consumption by being marketed, often through technological utopia narratives and myths of circularity (Heidenstrøm, 2024). In financial applications, elements such as gamification and use-value support brand value co-creation by increasing customer engagement (Nguyen et al., 2025). All these approaches show that sustainability is now an inseparable part of a brand's identity and that economic sustainability is only possible through the protection of social and environmental values (Inkumsah et al., 2026; Jave-Chire et al., 2025).



Table 1. Literature review

References	Method	Purpose	Findings	Research Gaps / Future Directions
Jave-Chire et al. (2025)	Quantitative research and PLS-SEM analysis.	To examine the impact of the green marketing mix on brand equity and sustainability (economic, social, environmental) in the footwear industry.	Green product, promotion, and place strategies have a positive impact on brand equity; strong brand equity positively affects all three sustainability dimensions.	The negative impact of green pricing on brand equity should be examined in more detail across different markets and cultures.
Kinnunen et al. (2022)	Web-based survey and quantitative approach in the Finnish construction industry.	To analyze the effects of strategic sustainability dimensions on sustainability performance and brand.	While marketing efforts and eco-innovation capability increase sustainability performance, eco-innovation directly strengthens brand equity.	Comparative studies on the relationship between strategic sustainability and intangible value can be conducted in other industries.
Ismail et al. (2023)	PLS-SEM analysis with data collected from manufacturing firms in Tanzania.	To determine the role of green absorptive capacity in the relationship between Strategic Green Marketing Orientation (SGMO) and environmental sustainability.	SGMO positively affects environmental sustainability, and green absorptive capacity strengthens this relationship, providing a competitive advantage.	The interaction of SGMO with external knowledge acquisition capabilities should be investigated in different fields such as the service sector.
Hanaysha & Alhyasat (2025)	Self-report survey and SmartPLS analysis with SME owners and managers in the UAE.	To test the impact of technological innovation, social media, and green marketing on corporate reputation and the mediating role of business sustainability.	All three factors positively influence reputation; business sustainability plays a full mediating role in this relationship.	The validity of the model should be tested in large-scale enterprises and different geographical regions.
Adıgüzel & Ergen (2025)	Mixed method: Panel data regression and qualitative content analysis with Leximancer.	To examine the impact of sustainability reporting on brand equity in Turkey's most valuable brands on a sectoral basis.	Reporting increases brand equity in the construction, manufacturing, finance, and retail sectors; report contents have evolved toward more specific ESG themes over time.	More current and broader time-series data after 2023 should be used to analyze the impact of reporting on brand equity.
Morea et al. (2023)	Quantitative survey and PLS-SEM with university students using Apple and Microsoft.	To investigate the mediating role of ethical factors (openness and privacy practices) in the relationship between environmental product innovation and perceived brand equity.	Environmental innovation has no direct impact on brand equity; this effect occurs entirely through the perception of ethical behavior.	More innovative metrics from the perspective of cultural sustainability or behavioral economics can be added to the model.
Salinas & Abril (2026)	Conceptual review of 40 empirical studies and comparison of Interbrand, Brand Finance, and Kantar models.	To explain the impact of sustainability on financial brand equity by distinguishing between activity-based ESG metrics and customer perception metrics.	The investor path focuses on risk reduction, while the customer path focuses on return and growth; existing models only partially reflect sustainability mechanisms.	More consistent sustainability metrics should be developed to measure context-specific and mechanism-specific effects.
Valenzuela-Fernández et al. (2026)	Panel data set (2012–2023) analysis using Interbrand and Refinitiv data.	To examine the differing effects of ESG dimensions on brand equity in B2B and B2C markets.	Governance is more decisive for brand equity in B2B, while environmental and social dimensions are more decisive in B2C.	The impact of ESG performance on resilience during crisis periods should be investigated in more depth.
Inkumsah et al. (2026)	Quantitative analysis with data collected from Ghanaian hotel customers.	To test the impact of sustainability dimensions on Customer-Based Brand Equity (CBBE) and the moderating role of innovation in developing countries.	Environmental sustainability is the strongest predictor for brand associations and quality perception; however, innovation can sometimes overshadow signals of economic sustainability.	The weak impact of social sustainability on loyalty should be re-evaluated in different cultural contexts.
Lee et al. (2024)	Quantitative SEM analysis in the airline industry.	To examine the impact of service quality and sustainability practices on brand equity and commitment.	Customer satisfaction and brand commitment play a full mediating role in the relationship between sustainability practices and brand equity.	The potential destructive impact of greenwashing perception on brand equity should be examined through longitudinal studies.



An examination of the literature review table (see Table 1) demonstrates that the relationship between sustainability and brand equity is no longer limited to corporate social responsibility projects, but has been integrated into the financial and strategic core of businesses. Sectoral analyses reveal that sustainability holds a different center of gravity in each sector; for instance, while eco-innovation is at the forefront in construction (Kinnunen et al., 2022), privacy and ethical practices are the determinants in the technology sector (Morea et al., 2023). The findings in the table prove that sustainability often provides an indirect effect through variables such as customer satisfaction, corporate reputation, and ethical perception rather than creating brand equity directly (Hanaysha & Alhyasat, 2025; Morea et al., 2023). This indicates that it is not sufficient for businesses to merely engage in sustainability activities; they must also manage how these activities are perceived by stakeholders (Salinas & Abril, 2026).

The results obtained show that in emerging markets (such as Turkey, Ghana, and Tanzania), sustainability has become not a luxury, but a fundamental tool for brand legitimacy and market permanence (Adıgüzel & Ergen, 2025; Inkumsah et al., 2026; Ismail et al., 2023). In particular, digital transformation and social media usage serve as critical levers in communicating sustainability messages and in the processes of value co-creation with stakeholders (Hanaysha & Alhyasat, 2025; Nguyen et al., 2025). Accordingly, the sources scanned within the scope of the current study emphasize the necessity of transitioning from activity-based metrics to perception-based metrics in measuring the contribution of sustainability to brand equity, revealing that this study prepares a solid methodological foundation for future research. Furthermore, the current study aims to systematize these multi-dimensional relationships in the literature, map the bibliometric interaction between brand equity and sustainability, and provide strategic roadmaps for businesses.

3. METHODOLOGY

In this study, a quantitative research method—bibliometric analysis and literature mapping—was adopted to reveal the intellectual structure, conceptual development, and future trends of the relationship between brand equity and sustainability. Bibliometric analysis (BA), accepted in academic writing as a disciplined examination tool, is an ideal method for systematically exploring and mapping massive amounts of scientific data, as stated by Passas (2024). This technique makes it possible to identify the evolutionary processes of a field and research



gaps that have yet to be explored (Donthu et al., 2021). Presenting the structural composition and main trends of the literature with quantitative indicators, BA enables the detection of key publications and journals that determine the direction of discussions (Ellegaard & Wallin, 2015; Passas, 2024).

The primary objective of the study is to map the academic accumulation produced at the intersection of brand equity and sustainability in the international literature. In line with this general objective, it aimed to determine the annual publication production trend and historical breakthrough points in the literature, as well as to identify the most influential journals, authors, and cornerstone publications that guide the development of the field. Additionally, it sought answers to questions regarding which thematic clusters the conceptual structure of the subject is divided into in the context of ecological and digital transformation processes, and what the most current trends emerging in the literature from a 2026 perspective are.

Research data were obtained from the Web of Science (WoS) Core Collection database, which hosts the most prestigious and reliable indices in the field of social sciences. In order to comprehensively cover all relevant publications in the literature, the search query used in the Topic (TS) field is as follows: ("brand equity" OR "brand value" OR "brand image" OR "brand loyalty" OR "brand reputation" OR "brand management") AND ("sustainab*" OR "green" OR "environmental" OR "ESG" OR "corporate social responsibility" OR "CSR" OR "eco-friendly" OR "circular economy"). To reach a homogeneous and high-quality data set suitable for the purpose of the literature, the data organization process was structured with step-by-step filtering criteria. The initial output of 2,887 items from the developed algorithm on WoS was filtered according to document type, time range, and language criteria, respectively. In the final stage, sequential files downloaded from WoS were merged in the R environment, duplicate and incorrectly indexed records were eliminated, and the final data set included in the analysis was shaped as shown in the table (see Table 2).



Table 2. Data set determination and filtering process

Step	Applied Filter / Process	Number of Remaining Publications	Number of Excluded Publications
Beginning	Initial output of the developed search algorithm on WoS	2,887	-
Step 1	Document Type Limitation (Only "Article" and "Review")	2,623	264
Step 2	Time Range Limitation (Between 2000 - 2026)	2,616	7
Step 3	Language Limitation (Only English-written publications)	2,559	57
Step 4	R-Bibliometrix Merge & Deduplication: Sequential files downloaded from WoS were merged in the R environment; duplicate and incorrectly indexed records were removed.	2,557	2

Final Data Set: The definitive number of publications included in the analysis is 2,557.

The final data set of 2,557 publications was analyzed using two powerful software packages considered global standards in bibliometric analysis. In this context, the Bibliometrix (Biblioshiny) package within R Studio was used for performance analysis and the uncovering of the thematic structure, while VOSviewer software was utilized for network and visualization analyses. On the R-Bibliometrix platform, an annual scientific production analysis was conducted to calculate the historical growth momentum of the subject, and a thematic map algorithm—where keywords are classified according to density and centrality values—was executed. Through this, the motor, niche, basic, and emerging themes in the field were identified. In the VOSviewer software, co-citation analysis was performed using cited sources and authors to map the theoretical paradigms behind the articles. Finally, to examine the relationships between the keywords used by the authors, co-word network analysis was conducted, and international collaboration networks were made visible.

4. FINDINGS

When examining the historical development of the literature addressing brand equity and sustainability together between the years 2000 and 2026 (Figure 1), it is observed that the literature has grown through distinct breakthrough points. The fact that the annual number of publications remained extremely limited from the beginning of the 2000s until 2015 indicates that, during this period, the subject was considered an immature



niche area. However, the acceleration observed in publication production as of 2015 is directly related to the reflection of global macro-developments—such as the Paris Climate Agreement and the adoption of the United Nations Sustainable Development Goals—onto corporate brand strategies.

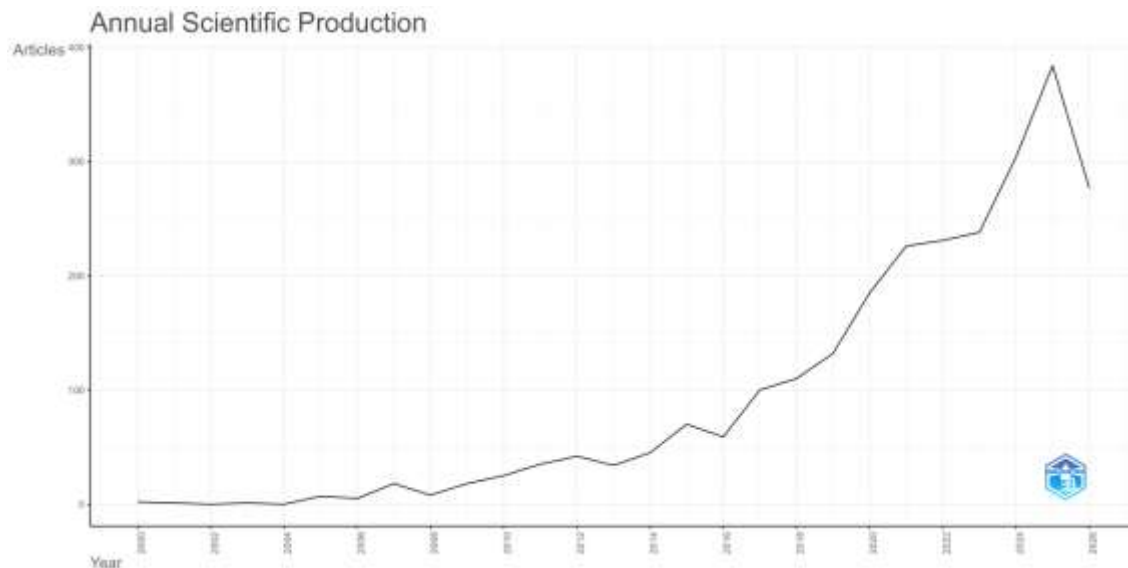


Figure 1. Annual scientific publication output

The steep vertical rise, particularly after 2019, is clear evidence that sustainability has transitioned from being a luxury of corporate social responsibility into a vital driver of brand equity, constrained by green deals and carbon regulations (CBAM). This trend, which reached its peak in 2025 (approximately 380 publications), reveals that sustainable brand management has established itself at the center of mainstream marketing literature.

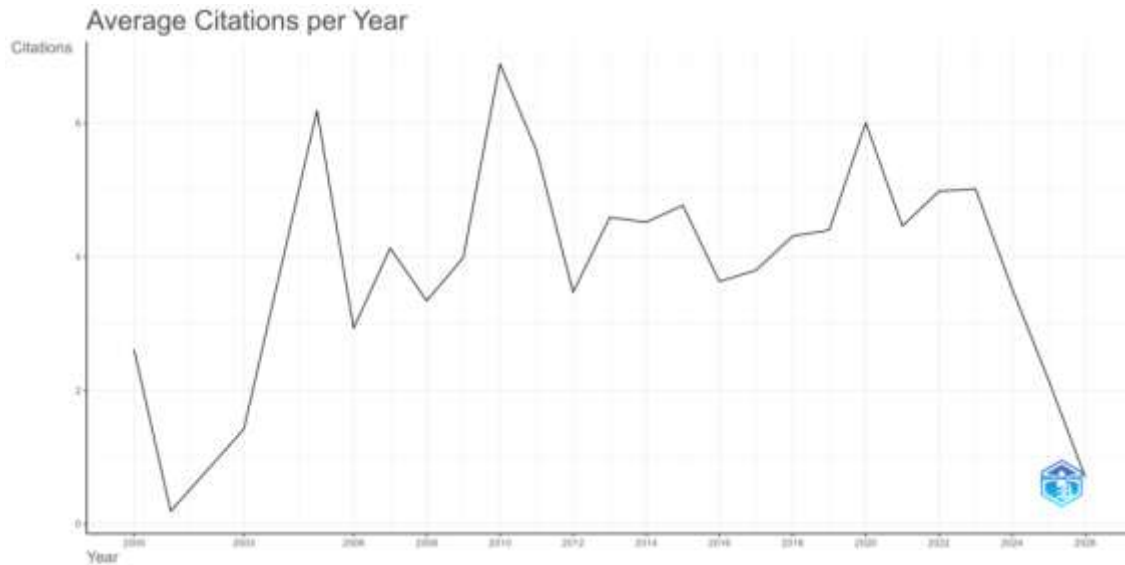


Figure 2. Average citation trends

In contrast to this linear increase in publication volume, the average annual citation rate per article shows a fluctuating and more complex trend (see Figure 2). The high peaks in average citation numbers between 2005 and 2011, a period when the literature was volumetrically weak (particularly the peak in 2010), indicate that the few studies published during that time were high-impact cornerstone publications that laid the theoretical foundations of the field. The sharp downward trend in the citation curve in recent years, especially between 2023 and 2026, is a methodological artifact; it stems from the fact that the intense volume of publications produced in the near term has not yet had sufficient time to reach its full citation potential. The partial decline in 2026 can be explained by the mid-year data collection date and ongoing indexing processes.

In conclusion, when Figures 1 and 2 are evaluated together, it can be stated that the literature on brand equity and sustainability is in a dynamic growth phase that is moving toward quantitative saturation, but the true qualitative impact and citation weight of the massive publication library produced in recent years will become clearer in the coming years. Furthermore, it can be stated that the phenomenon of sustainability has ceased to be a periodic trend for brands and has become a permanent academic paradigm.



Figure 3. Literature life cycle and annual publication forecasting model

The life cycle analysis (Figure 3), applied to reveal the maturity level and future development trajectory of the literature examining the relationship between brand equity and sustainability, indicates that the field is approaching its theoretical growth limits. The high correspondence ($R^2 = 0.968$) between the actual data points and the logistic growth curve proves that the model strongly explains the trends in the literature. Publication production, which followed a horizontal course in the early 2000s, entered a period of rapid acceleration, particularly after 2018, and is approaching its peak in the current period. The peak point, shown with a red dashed line on the graph and calculated mathematically, has been identified as the year 2026.0. This indicates that academic production at the intersection of brand equity and sustainability has reached a saturation point in terms of volume and will enter a maturity phase from this date onward. Furthermore, the downward trend shown by the projection curve toward 2030 and beyond can be interpreted not as the subject losing importance, but rather that the conceptual framework is becoming standardized and will divide into new research areas integrated with more specific, niche, or different sub-disciplines (artificial intelligence, digital twins, etc.).

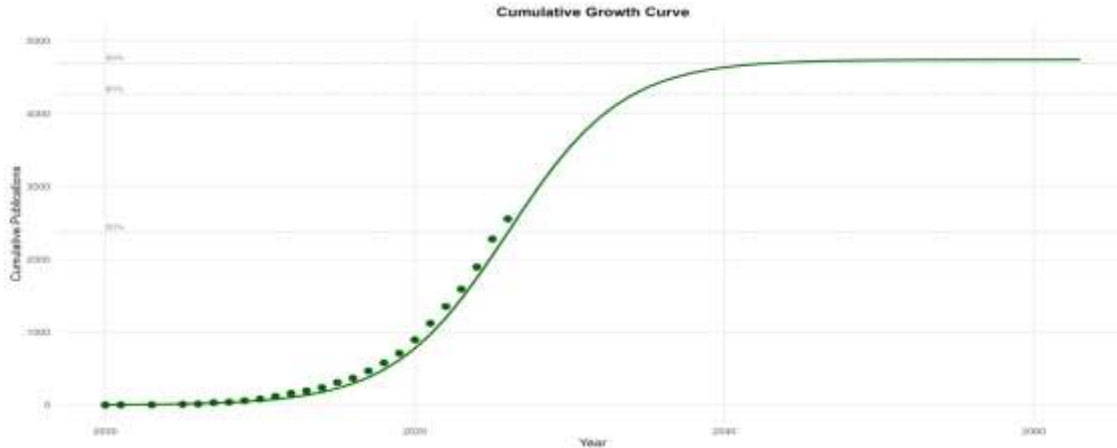


Figure 4. Cumulative growth curve and saturation model of the literature

The cumulative growth curve (Figure 4), constructed to understand the holistic development trend and carrying capacity of the literature, confirms that the field exhibits an S-type (logistic) growth model. An examination of the graph clearly shows that the total volume of publications accumulated between 2000 and 2015 remained at very low levels, but after this date, the curve steepened, transitioning into a strong cumulative leap phase. The green icons, representing the actual data points, prove that the cumulative growth model is in full alignment with the theoretical line.

The horizontal dashed lines in the model reveal the potential maturation stages of the literature through percentage thresholds. Our current data set of 2,557 publications indicates that we have already surpassed the critical 50% threshold of the literature's total growth potential and are rapidly climbing toward the 90% saturation level. This suggests that the main body of academic accumulation in the field of brand equity and sustainability has been formed; however, there is still approximately a 15–20-year stabilization process ahead before the theoretical boundaries are completely closed and full theoretical saturation (99%) is reached.

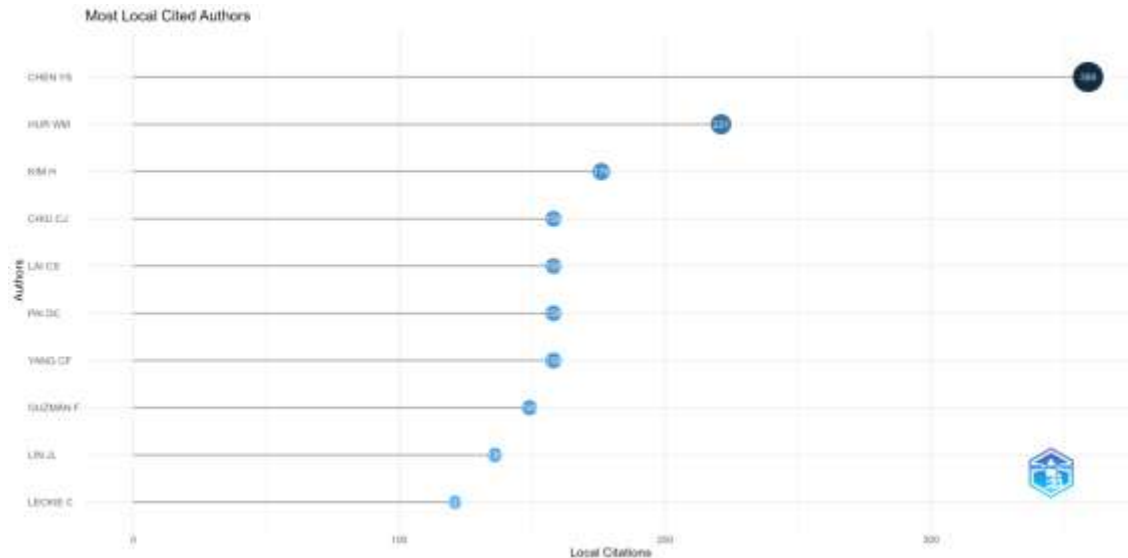


Figure 5. Most influential authors with the highest citations in the field

The local citation analysis (Figure 5), which lists the authors most frequently cited by other studies within the generated data set, reveals the theoretical precursors and thought leaders at the intersection of brand equity and sustainability. Unlike global citations, local citations are a clearer indicator for understanding who constitutes the intellectual backbone of the field, as they reflect the interactions specifically within the 2,557-article pool where these two concepts are examined together. When the chart is examined, it is seen that the author Chen YS is by far the most dominant and central figure in the literature, with 359 local citations. Chen's early studies on green brand image, green innovation, and green brand equity have built the theoretical foundation for the convergence of these two concepts.

Researchers such as Hur WM (221 citations) and Kim H (176 citations), who follow Chen YS, are other critical actors who steer the development of the literature with empirical models they have produced on topics such as corporate social responsibility, consumer-brand relationships, and the effects of eco-friendly behaviors on brand loyalty. The fact that authors in the middle of the list, such as Chiu CJ, Lai CS, Pai DC, and Yang CF (with 158 citations each), have identical citation numbers suggests they likely share a co-authored cornerstone study that has had a high impact on the field. Guzman F, Lin JL, and Leckie C, positioned at the bottom of the list, can be evaluated as important representatives of current networks that nourish empirical and conceptual diversity in



sustainable brand management literature. The theoretical approaches produced by these authors will be used as fundamental reference points to support the theoretical infrastructure in the discussion section of the article.

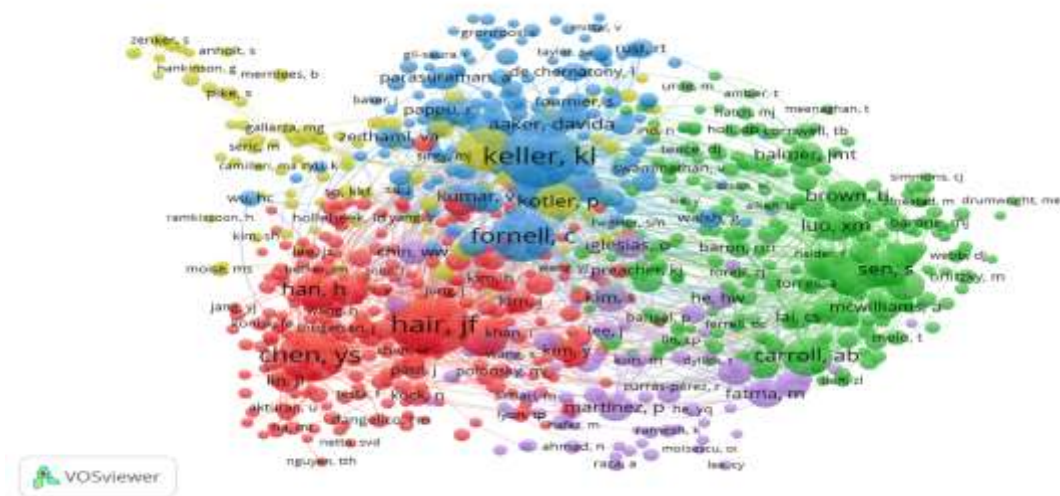


Figure 6. Co-Citation network analysis of authors

The co-citation analysis of authors, conducted with VOSviewer software and presented in Figure 6, maps the intellectual roots, theoretical schools, and conceptual bridges that sustain the literature on brand equity and sustainability. In this map, where node sizes indicate the total citation weight of authors and lines represent the frequency of being cited together in the same article (co-citation), it is proven that the literature is very clearly divided into distinct theoretical clusters. Doyen figures such as Kotler, P. and Fornell, C., located at the center of the map, assume the role of the unifying element of traditional marketing and customer satisfaction theories within this field.

When the colorful clusters in the network are examined, it becomes clear upon which main pillars the literature is built. The blue cluster at the top-center of the map is the school of classical brand equity and service quality, represented by names such as Keller, KL, Aaker, David A., Fournier, S., and Parasuraman, A. This cluster offers the fundamental theoretical infrastructure defining the perceptual and financial dimensions of brand value in the consumer's mind. The green cluster on the right side of the map is the school of Corporate Social Responsibility (CSR) and Stakeholder Theory, dominated by names such as Sen, S., Carroll, AB, McWilliams,



A., and Brown, TJ. The green cluster theorizes the mechanisms by which the social and environmental responsibilities of brands are transformed into corporate performance.

The red cluster, which spreads to the bottom-left and center of the map, represents the unique intersection set of our study and is the School of Green Marketing and Amorphous Methodology that brings these two giant literatures together. In this cluster, along with Hair, JF, who is accepted as a methodological guide, authors such as Chen, YS—the thought leader of the green brand equity literature—and Han, H. are located. The red cluster functions as a bridge that connects the brand theories of the blue cluster with the sustainability approaches of the green cluster through experimental and structural models (SEM). Finally, while the yellow cluster at the top-left (Zenker, S., Anholt, S., Pike, S.) represents a more specific niche area such as destination and country branding, the purple cluster focuses on consumer ethics. This holistic map reveals the interdisciplinary nature of the subject of sustainable brand equity and its organic connection with mainstream marketing theories with academic clarity.

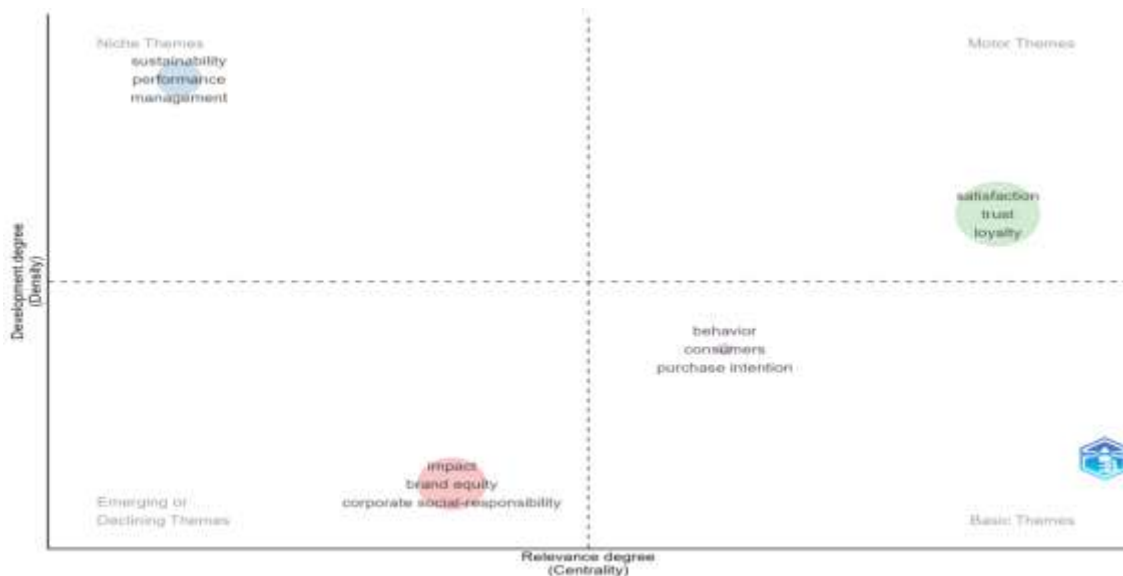


Figure 7. Thematic map analysis of keywords

Figure 7, the thematic map analysis generated via the R-Bibliometrix platform using strategic diagram logic, classifies the core concepts in the brand equity and sustainability literature into four quadrants based on Density



(Degree of Development) and Centrality (Degree of Importance). When the clusters in the map are examined, the structural maturity and conceptual distribution of the literature are clearly observed. The keyword cluster of "satisfaction," "trust," and "loyalty," positioned in the upper-right quadrant, constitutes the Motor Themes of the field. Possessing both high centrality and high density, this green cluster demonstrates that the primary mechanism through which sustainability practices are transformed into brand equity is shaped by the feelings of trust and satisfaction built within the consumer's mind; this subject serves as the driving force of the literature.

The blue cluster of "sustainability," "performance," and "management," located in the upper-left quadrant of the diagram, represents the Niche Themes. The high density but relatively low centrality of this cluster shows that the topics of corporate sustainability management and environmental performance measurement possess a highly developed, technical, and independent literature of their own, but are only just beginning to be fully integrated (at a central level) into the marketing-oriented mainstream body of brand management. The small purple cluster in the lower-right quadrant, with the concepts of "behavior," "consumers," and "purchase intention," falls into the area of Basic Themes. This cluster reflects the general marketing foundation that defines the general boundaries of the field, which is referred to as background in every study but does not create a profound theoretical differentiation on its own.

The large red cluster, located in the lower-left quadrant near the border of Emerging or Declining Themes, contains the concepts of "brand equity," "corporate social responsibility," and "impact." The fact that the centrality and density values of this cluster are on the threshold is a critical finding: the general "impact" dimension of traditional Corporate Social Responsibility (CSR) studies on brand equity now signifies a saturated and static (declining) area for the literature. However, because the same cluster is being reconceptualized around the macro-dynamics of 2026 (such as ESG, green innovation, and new regulations like CBAM), it also represents the dynamic face of the field that is "emerging" and being tested with new models (such as MASEM). This thematic map methodologically validates the holistic model of our study, which integrates sustainability management (niche area) with consumer trust and loyalty (motor area).

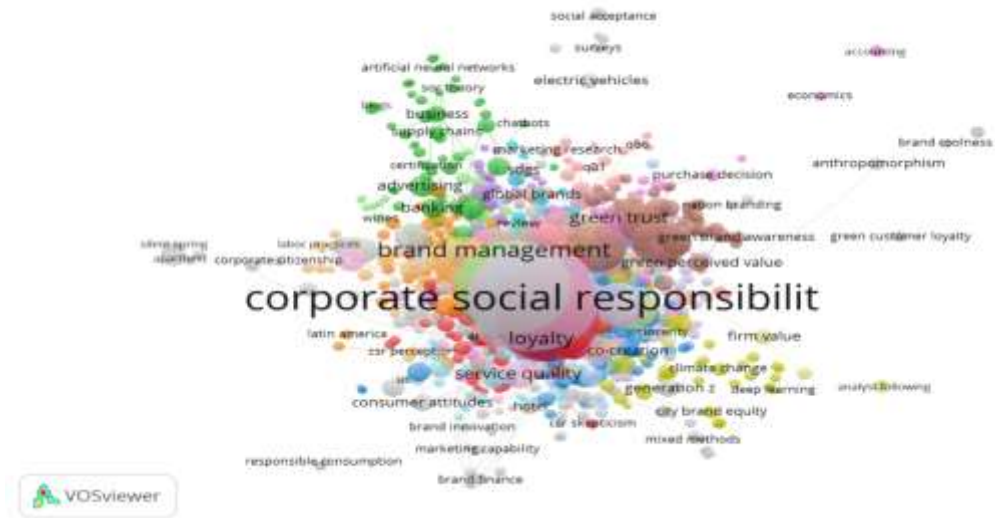


Figure 8. Co-Occurrence network analysis of keywords

Figure 8, when analyzing the keyword co-occurrence, reveals the mental map and operational research fields of the brand equity and sustainability literature at a micro level. The concepts of "corporate social responsibility," "brand management," and "loyalty," which occupy the largest node volume at the center of the map, represent the primary load-bearing columns in the intersection set of the literature. The colorful clusters formed around these central concepts illustrate how the field is empirically divided into specific sub-research paths.

The brown/light-red cluster hosts consumer-oriented empirical variables that directly test the reflection of sustainability onto brand perception, such as "green trust," "green perceived value," "green brand awareness," and "purchase decision." This cluster is the core of the green marketing literature's theoretical models. The green cluster extending at the top consists of concepts such as "business," "supply chains," "SDGs," and "artificial neural networks," pointing to the corporate and operational dimensions of the subject. The green cluster proves that sustainability requires not only perceptual communication but also operational transformation based on supply chains and artificial intelligence.

The blue and yellow clusters, grouped at the bottom of the map, focus more on sectoral and generational dynamics. While "service quality," "hotel," and "consumer attitudes" form the center of gravity of the blue cluster, "generation z," "climate change," and "deep learning" stand out in the yellow cluster. This situation



demonstrates that sustainable brand equity is currently modeled particularly on the service sector (tourism, banking, etc.) and Generation Z consumers, who possess high environmental sensitivity. Furthermore, the presence of techniques such as "deep learning" and "artificial neural networks" methodologically confirms how critical big data analytics has become as a tool in green brand management processes from a 2026 perspective.

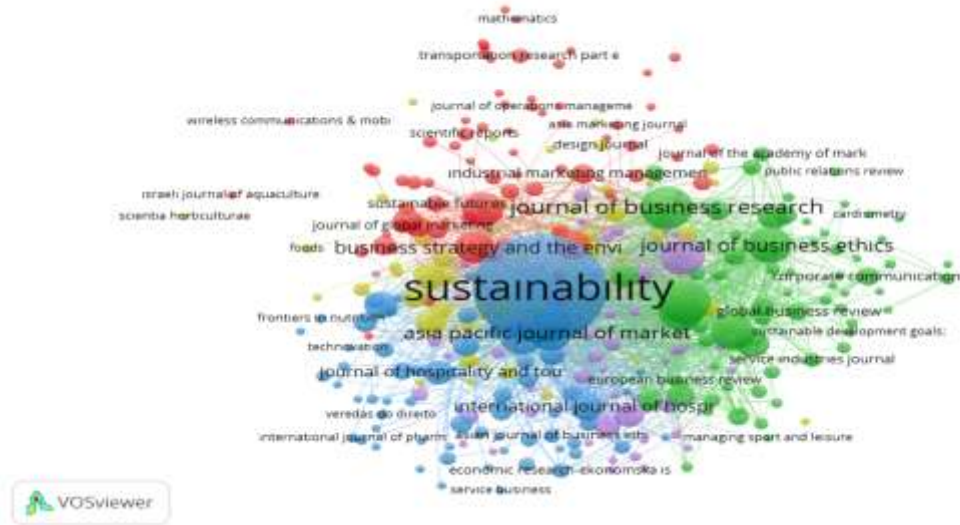


Figure 9. Co-Citation network analysis of source journals

The source journal co-citation analysis presented in Figure 9 maps the academic channels, publication focuses, and interdisciplinary knowledge flows that nourish the literature on brand equity and sustainability. Journals with the largest node volume, such as Sustainability, Journal of Business Research, Business Strategy and the Environment, and Journal of Business Ethics, function as mainstream intellectual hubs in the integration of these two concepts. The distribution of these journals structurally demonstrates how the subject is blended with environmental management and corporate ethics disciplines, rather than being limited solely to the field of marketing.

When the colorful clusters in the network are examined, the focus areas of the academic publishing ecosystem become clear. The blue cluster, which dominates the center and the lower-left area of the map, includes journals such as Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics and International Journal of Hospitality Management,



alongside Sustainability. This cluster is the main body where sustainability and green strategies are transferred to operational marketing processes and sectoral (especially service and logistics) applications. The green cluster located on the right side of the map consists of outlets such as Journal of Business Ethics, Corporate Communications, and Public Relations Review. The green cluster represents the theoretical ground where brands' sustainability claims are discussed through the axis of corporate social responsibility, ethical stance, and stakeholder communication.

The red cluster, spread across the upper part of the map, includes high-impact factor journals such as Journal of Business Research, Industrial Marketing Management, and Transportation Research Part E. This cluster brings together studies that examine the strategic management, industrial marketing, and supply chain logistics dimensions of the subject through empirical models. Furthermore, niche nodes such as Technovation or Mathematics, located on the periphery of the map, nourish the link between green brand equity and digitalization and quantitative modeling (SEM/MASEM) methodologies from a 2026 perspective. This holistic structure provides a clear guide for researchers regarding which journals should be taken as primary references and which publication policies should be prioritized in new studies to be conducted in this field.

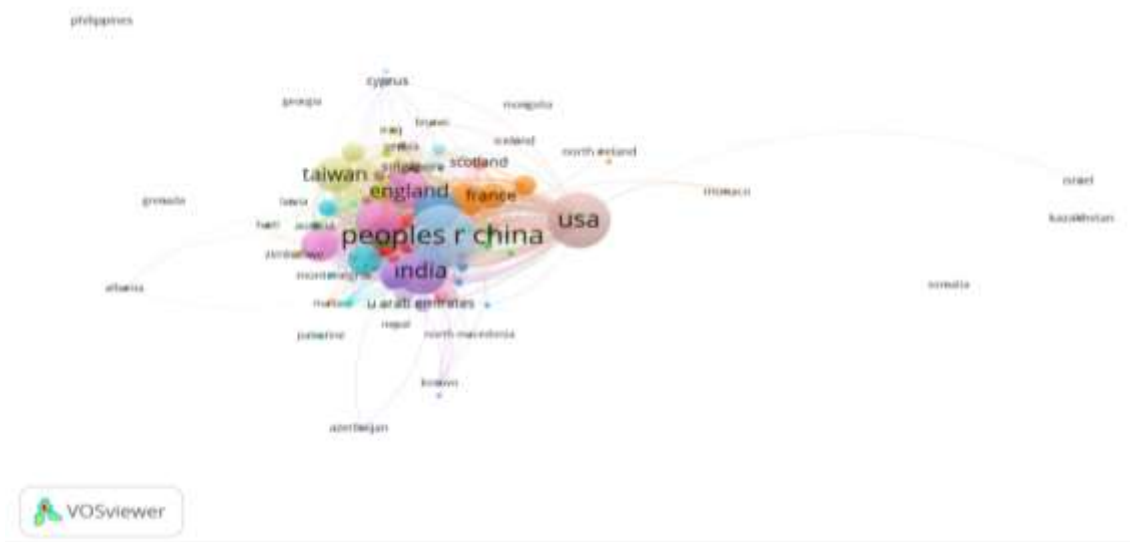


Figure 10. Country cooperation network analysis



The country cooperation network analysis (see Figure 10) reveals the global geographical distribution, information transfer channels, and academic partnership structures of the brand equity and sustainability literature. The node sizes on the map represent the total publication production volume of the countries, while the thickness of the lines between the nodes represents the frequency of co-authored articles between countries. An examination of the network's general structure shows that the literature possesses a multi-centric globalization dynamic, with the "Peoples R China" and "USA" axis positioned as the two most dominant powers in the field. This can be said to be a reflection of the academic interest of the world's two largest economies in sustainability regulations and brand management strategies.

The dense clustering at the center of the network proves the strong integration between Eastern and Western academia. Alongside China and the USA, countries such as England, India, Taiwan, and France are the cornerstones of global information flow due to their high publication volumes and central positions. In particular, the thickness of the bond between China and the USA demonstrates that these two countries are heavily involved in joint projects on Sustainable Development Goals (SDGs), green innovation, and the production of brand equity in global value chains. The presence of emerging economies such as India and the United Arab Emirates as strong nodes in the body of the network confirms that sustainable brand management has become a primary agenda item not only for developed Western countries but also for emerging markets.

Moving toward the periphery of the map, one observes countries that are either connected to the network with weaker ties or remain isolated (e.g., Kazakhstan, Somalia, Albania, the Philippines). This suggests that although the sustainable brand management literature is produced with intense cooperation in the global core, an adequate ecosystem has not yet been established in some underdeveloped or developing regions due to limitations in institutional infrastructure and research funding. However, the bridges extending through Monaco and Israel show that even geographically distant or niche markets are tending to integrate into the global network. This holistic map methodologically reveals that in the era of international trade and green deals (such as CBAM), sustainability is a global macro-phenomenon that must be examined through multinational academic partnerships.

5. CONCLUSION AND DISCUSSION



This study aimed to examine the academic knowledge produced at the intersection of brand equity and sustainability over the past twenty-six years through a bibliometric analysis and literature mapping techniques, based on a comprehensive data set of 2,557 publications. The findings show that the literature has exhibited a linear growth throughout the historical process and has settled into the center of mainstream marketing literature, especially after global macro breakthrough points such as the 2015 Paris Climate Agreement and the United Nations Sustainable Development Goals. Indeed, the literature confirms how regulations such as the European Union's Green Deal and the Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) have fundamentally altered the operational and communication strategies of brands (Adıgüzel & Ergen, 2025). According to the life cycle analysis results, it has been mathematically confirmed that the literature reached its volumetric growth peak as of 2026 and will transition into a phase of theoretical maturity from this period onward. This clearly demonstrates that the phenomenon of sustainability has moved beyond being a periodic public relations trend for brands and has transformed into a permanent academic paradigm that determines corporate vitality.

When the co-citation network analysis of authors and local citation findings are evaluated together, it is observed that the intellectual backbone of the field rises upon very strong interdisciplinary pillars. Classical perceptual brand equity theories, represented by doyen names such as Aaker and Keller, and the Corporate Social Responsibility (CSR) and Stakeholder Theory schools, pioneered by Carroll, Sen, and Bhattacharya, offer an integrated structure at the center of the map. The methodological and theoretical bridge of these two giant literatures has been built by the Green Brand Equity and Green Innovation approach pioneered by Chen YS. Traditional brand management has initiated a new empirical transformation process by incorporating sustainability parameters into its own structure. The concentration of the center of gravity of global knowledge production on the China-United States axis proves that green regulations and industrial transformations in the world's two largest economies directly shape the academic agenda. In this context, analyses conducted on Chinese firms show that ESG performance, when combined with media coverage, creates a "megaphone effect" on brand equity and directly increases profitability (See Zou et al., 2025).

Micro-findings obtained from the thematic map and keyword co-occurrence networks clearly decipher the mechanisms of the transformation of sustainability into brand equity. The emergence of the Consumer Trust,



Satisfaction, and Brand Loyalty cluster as the motor theme of the field in the strategic diagram shows that for green strategies to reach ultimate financial performance, they must first overcome a psychological barrier built in the consumer's mind. Recent research proves that the green marketing mix (product, promotion, and place) has a significant and positive effect on brand equity, and that strong brand equity acts as a bridge in achieving economic, environmental, and social sustainability goals (Jave-Chire et al., 2025). However, it can be said that sustainable brand equity requires not only external perception management but also a holistic transparency matrix extending from supply chain processes to corporate ethics.

The fact that corporate sustainability management and environmental performance measurement topics remain among the niche themes in the thematic map indicates that operational processes and marketing communication have not yet been fully synchronized in the literature. This disconnect can result in brands focusing solely on appearing green. Yet, empirical evidence reveals that environmental product innovations do not have a direct impact on brand equity, and that this effect occurs indirectly through the enterprise's ethical behaviors and data privacy practices (openness, honesty) (Morea et al., 2023). This confirms that sustainability is not just a task for the marketing department, but a strategic orientation that must be spread to all management levels with Total Quality Management (TQM) principles (Saleh et al., 2025).

The most current trends, analyzed with a 2026 perspective, show that the literature is undergoing a technological and methodological evolution, moving away from traditional descriptive approaches. In particular, concepts embodied in keyword networks such as artificial neural networks (ANN), deep learning, and supply chains reveal that sustainable brand management is blended with Industry 5.0 dynamics. It can be said that the fact that brand value co-creation (BVC) processes in fintech and digital banking applications have begun to be analyzed with non-linear methods such as artificial neural networks is the most concrete example of this evolution (Nguyen et al., 2025). The skepticism consumers have developed against greenwashing practices forces brands to build data-driven and traceable sustainability models. At this point, legal frameworks such as the European Union's reporting legislation (CSRD) and taxonomy regulations act as a transparency signal for brands, reducing information asymmetry and securing brand equity (Hummel & Jobst, 2024).



Digital twins, big data analytics, and AI-based carbon footprint optimizations are becoming the fundamental building blocks in the construction of next-generation brand equity and consumer trust. Analyses conducted with Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) methods show that carbon emission reduction and green marketing effectiveness criteria have the highest weight in corporate sustainability rankings (Anwar et al., 2025). In the future, sustainability will not just be a source of differentiation but will become one of the fundamental hygiene factors of the market; therefore, it has become mandatory for brands to customize their strategies according to the sustainability maturity level of their sectors (e.g., construction, footwear, or technology) (Kinnunen et al., 2022; Salinas & Abril, 2026).

This bibliometric mapping offers important strategic routes for researchers who will conduct studies in this field in the future. First, because cumulative growth models point to volumetric saturation, it is suggested that future studies should focus on qualitative depth rather than repetitive empirical models. Researchers can synthesize the scattered results of green brand equity in the literature by using advanced quantitative methods such as Meta-Analytic Structural Equation Modeling (MASEM) and test the impact of geographical/sectoral differences on a global scale. It should be kept in mind, especially in developing countries, that environmental sustainability is the strongest predictor for brand associations, but that innovation can sometimes overshadow economic signals (Inkumsah et al., 2026). Additionally, there is a need for integrated models that fill the gap between sustainability performance/management and brand loyalty—which appears disconnected in the thematic map—and that examine the direct impact of operational green logistics successes on consumer perception.

Finally, the role of digital transformation and artificial intelligence tools in green marketing strategies should be deeply examined. It will provide a great contribution to the literature if future research empirically implements the impact of AI-supported content marketing and chatbot interactions on sustainable brand image and the purchase intentions of Generation Z consumers.



REFERENCES

- Adıgüzel, H., & Ergen, A. (2025). Corporate Sustainability Reporting and Its Influence on Brand Value: A Sectoral Analysis of Top Brands in an Emerging Market. *Sustainability (Switzerland)*, 17(22). <https://doi.org/10.3390/su172210108>
- Anwar, R. S., Ahmed, R. R., Streimikiene, D., Ahmed, R., & Streimikis, J. (2025). Sustainability Assessment Criteria for Green Marketing Practices. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*. <https://doi.org/10.1002/csr.70251>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Ellegaard, O., & Wallin, J. A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*, 105(3), 1809–1831. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1645-z>
- Furrier, M. T., de Lamônica Freire, O. B., & de Vasconcelos Gomes, L. A. (2026). Toward an unfolding view of brand value co-creation from a multi-stakeholder perspective. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 34(3), 599–619.
- Hanaysha, J. R., & Alhyasat, K. M. K. (2025). Leveraging technological innovation, social media, and green marketing for corporate reputation: the mediating role of business sustainability. *Cogent Business & Management*, 12(1), 2518249.
- Heidenstrøm, N. (2024). Green marketing in the fashion industry: a critical analysis of sustainability narratives. *Consumption Markets and Culture*, 27(5), 488–504. <https://doi.org/10.1080/10253866.2024.2440557>
- Hsiung, T. F., Cheng, Y. H., & Han, Z. X. (2021). Sustainable partnership: Operational condition analysis for brand value co-creation. *Sustainability (Switzerland)*, 13(12). <https://doi.org/10.3390/su13126516>
- Hummel, K., & Jobst, D. (2024). An Overview of Corporate Sustainability Reporting Legislation in the European Union. *Accounting in Europe*, 21(3), 320–355. <https://doi.org/10.1080/17449480.2024.2312145>
- Inkumsah, W. A., Abdul-Hamid, I. K., Issah, M., & Amponsah, R. Y. (2026). “Determinants of Customer-Based Brand Equity (CBBE) in the Hospitality Industry of an Emerging Sub-Saharan Country:



Sustainability as an Integral Part.” *Journal of Global Marketing*.

<https://doi.org/10.1080/08911762.2026.2683610>

Ismail, I. J., Amani, D., & Changalima, I. A. (2023). Strategic green marketing orientation and environmental sustainability in sub-Saharan Africa: Does green absorptive capacity moderate? Evidence from Tanzania.

Heliyon, 9(7). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18373>

Jave-Chire, M., Alvarez-Risco, A., & Guevara-Zavaleta, V. (2025). Footwear industry’s journey through green marketing mix, brand value and sustainability. *Sustainable Futures*, 9.

<https://doi.org/10.1016/j.sfr.2025.100561>

Kinnunen, J., Saunila, M., Ukko, J., & Rantanen, H. (2022). Strategic sustainability in the construction industry: Impacts on sustainability performance and brand. *Journal of Cleaner Production*, 368.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133063>

Lee, S., Lee, S. K., & Park, J. W. (2024). The Effect of Service Quality and Sustainability Practices on Brand Equity: The Case of Korean Air Passengers. *Sustainability (Switzerland)*, 16(11).

<https://doi.org/10.3390/su16114606>

Li, J., Qamri, G. M., Tang, M., & Cheng, Y. (2025). Connecting the sustainability: How renewable energy and digitalization drive green global value chains. *Journal of Environmental Management*, 380, 124779.

Loh, L., & Tan, S. (2020). Impact of sustainability reporting on brand value: An examination of 100 leading brands in Singapore. *Sustainability (Switzerland)*, 12(18). <https://doi.org/10.3390/SU12187392>

Morea, D., Gattermann Perin, M., Kolling, C., de Medeiros, J. F., & Duarte Ribeiro, J. L. (2023). Environmental Product Innovation and Perceived Brand Value: The Mediating Role of Ethical-Related Aspects. *Sustainability (Switzerland)*, 15(14). <https://doi.org/10.3390/su151410996>

Nguyen, T. T. H., Vu, T. G., Nguyen, V. K., Nguyen, M. H., & Yaping, X. (2025). Influence of green brand awareness and perceived value on sustainable fashion purchases: Mediating role of perceived risk. In *Green Transformation in the Context of Global Change* (pp. 375–384). CRC Press.

Passas, I. (2024). Bibliometric Analysis: The Main Steps. *Encyclopedia*, 4(2), 0. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4020065>



- Saleh, M. S. M., Fathi, R. H., Aly, S. M. M., Zoromba, M., Abdel-Sattar, S. A. L., Dailah, H. G., Nashwan, A. J., & Elsabahy, H. E. (2025). On the way to sustainability: the role of green marketing strategies and best practices of TQM on green performance among nurse managers. *BMC Nursing*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03714-5>
- Salinas, G., & Abril, C. (2026). Evaluating the Impact of Sustainability on the Financial Value of Brands: Activity-Based or Customer Perception Metrics? *Business Strategy and the Environment*. <https://doi.org/10.1002/bse.70991>
- Semlali, Y., Elrayah, M., Sabri, M., Rahma, Z., & Bengana, I. (2024). How Can Industrial SMEs Achieve Sustainability through Cleaner Production? Green Marketing's Role as a Mediator. *Sustainability (Switzerland)*, 16(19). <https://doi.org/10.3390/su16198629>
- Valenzuela-Fernández, L., Espinosa-Méndez, C., & Legoburo, L. B. (2026). When does sustainability fail? The contrasting impact of ESG on entrepreneurial brand value and financial performance. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 22(2). <https://doi.org/10.1007/s11365-026-01199-5>
- Zou, X., Jiang, J., Zhang, H., & He, H. (2025). ESG performance, media coverage and brand value. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 37(1), 171–188. <https://doi.org/10.1108/APJML-04-2024-0441>



DETERMINATION OF THE REPELLENT EFFECT OF MICROBIAL BIOCONTROL AGENTS *METARHIZIUM ANISOPLIAE* AND *TRICHODERMA HARZIANUM* ON *ARION* SP.

Dr. Şebnem Hazal GÜLŞEN¹

¹Department of Plant and Animal Production, Kocarli Vocational School, Aydın Adnan Menderes University, Aydın, Türkiye, Biology, shgulsen@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6981-7025

Abstract

Slugs belonging to the genus *Arion* can cause significant crop losses in agricultural production, are pests that can develop resistance to chemical control, and threaten environmental health. This study aimed to investigate the effects of the entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* and the biocontrol agent *Trichoderma harzianum*, as environmentally friendly alternatives, on the feeding behavior of *Arion* sp. individuals. *M. brunneum* and *T. harzianum* were cultivated on Potato Dextrose Agar (PDA) at 25°C in the dark until sporulation. Aerial conidia were harvested and suspended in an aqueous solution containing 0.03% Tween-80 to ensure a uniform spore distribution.

In the experiments, lettuce leaves were cut into 1.5-gram portions, treated with fungal suspensions, and then placed in ventilated plastic containers lined with moistened filter paper. One adult *Arion* sp. individual was added to each prepared experimental container. Potato Dextrose Broth (PDB) containing 0.03% Tween-80 and distilled water served as the control groups. The setups were incubated at 18°C.

Repellent activity was assessed after 72 hours. The results demonstrated that the highest feeding suppression was observed in the *Metarhizium* group with a consumption rate of 21.3%. In the water control group, 66% of the lettuce was consumed, confirming the high feeding activity of the slugs. *Metarhizium*'s feeding inhibitory potential as a biocontrol agent in slug control was found to be significantly higher than that of *Trichoderma*.

This research reveals that *M. anisopliae*, in particular, has the potential not only through infection or antagonism, but also as a potent feeding inhibitor on harmful mollusks. This demonstrates that the inclusion of microbial agents in integrated pest management (IPM) programs is a promising strategy for reducing the use of chemical pesticides in slug control.



Keywords: *Metarhizium anisopliae*, *Trichoderma harzianum*, *Arion* sp., Biocontrol, Repellent



OPTOELEKTRONİK, KİMYASAL SENSÖR VE BİYOLOJİK UYGULAMALAR İÇİN POTANSİYEL TAŞIYAN YENİ BİR π -KONJUGE ANTRASEN-TRİAZOL TÜREVİNİN SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU

Doç. Dr. Musa ERDOĞAN¹

¹Department of Food Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Kafkas University, Kars,
Türkiye, 36100

musaerdogan0@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6097-2862>

Özet

Antrasen türevleri, kendilerine özgü lüminesans davranışları, geniş π -konjuge yapıları ve ışıkla etkileşimlerinden kaynaklanan fotofiziksel özellikleri nedeniyle fonksiyonel organik materyallerin tasarımında önemli kromoforlar arasında yer almaktadır. Özellikle antrasen içeren moleküler sistemler; optoelektronik materyaller, floresans probalar ve katyon/anyon tayinine yönelik kimyasal sensör platformlarında yaygın olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle antrasen iskeletinin uygun heterosiklik birimler ile birleştirilmesi, yeni nesil π -konjuge organik materyallerin geliştirilmesi açısından dikkat çekici bir yaklaşım sunmaktadır.

Diğer taraftan, 1,2,4-triazol türevleri, azot bakımından zengin heterosiklik yapıları ve elektronca zengin karakterleri nedeniyle medicinal kimya, biyolojik aktivite çalışmaları ve moleküler tanıma sistemlerinde önemli bir yapı taşıdır. Literatürde 1,2,4-triazol temelli bileşiklerin antimikrobiyal, antifungal, antikanser, antioksidan ve antiinflamatuvar gibi farklı biyolojik aktiviteler gösterebildiği rapor edilmiştir. Ayrıca triazol birimi içeren reseptörlerin, donör atomları aracılığıyla metal iyonlarıyla etkileşime girebilmesi, bu yapıların kolorimetrik ve florojenik kimyasal sensör tasarımlarında kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

Bu çalışmada, antrasen kromoforu ile 1,2,4-triazol iskeletini azometin köprüsü üzerinden bir araya getiren yeni bir π -konjuge antrasen-triazol türevi tasarlanmış ve sentezlenmiştir. Hedef bileşik, antrasen-9-karboksaldehit ile 3-amino-1H-1,2,4-triazol-5-tiyol arasında gerçekleştirilen asit katalizli kondenzasyon reaksiyonu sonucunda elde edilmiştir. Sentezlenen bileşiğin yapısı FTIR ve yüksek çözünürlüklü kütle spektrometrisi (HRMS) analizleri ile karakterize edilmiştir. Moleküler yapısı, geniş π -konjugasyon sistemi ve elektronca zengin donör merkezleri dikkate alındığında, bu yeni hibrit bileşiğin Schottky diyot tabanlı



fotodedektör uygulamaları, kimyasal sensör sistemleri ve biyolojik aktivite araştırmaları açısından potansiyel taşıdığı değerlendirilmektedir. İlerleyen çalışmalarda bileşiğin metal/yarıiletken arayüz özellikleri, fotodedektör performansı, seçici analit algılama kapasitesi ve olası biyolojik aktivitelerinin ayrıntılı olarak incelenmesi planlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Antrasen, 1,2,4-triazol, azometin, π -konjugasyon, Schottky diyot, kimyasal sensör.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF A NOVEL π -CONJUGATED ANTHRACENE-TRIAZOLE DERIVATIVE WITH POTENTIAL FOR OPTOELECTRONIC, CHEMICAL SENSING, AND BIOLOGICAL APPLICATIONS

Abstract

Anthracene derivatives have attracted considerable attention as privileged fluorophores owing to their extended π -conjugated frameworks, remarkable luminescence characteristics, and well-established photophysical properties, rendering them indispensable building blocks for the development of advanced functional organic materials. Anthracene-based molecular architectures have been extensively employed in optoelectronic materials, fluorescent probes, and chemosensing platforms for the selective recognition of cationic, anionic, and biologically relevant analytes. Consequently, the integration of the anthracene chromophore with heterocyclic scaffolds represents an efficient molecular design strategy for constructing novel π -conjugated organic systems with enhanced functional potential.

On the other hand, 1,2,4-triazole derivatives constitute an important class of nitrogen-rich heterocyclic compounds due to their unique electronic characteristics and structural versatility, which have enabled their widespread application in medicinal chemistry, molecular recognition, and coordination chemistry. Numerous 1,2,4-triazole-based compounds have been reported to exhibit diverse biological activities, including antimicrobial, antifungal, anticancer, antioxidant, and anti-inflammatory properties. Furthermore, the presence of multiple donor atoms within the triazole framework facilitates effective coordination with metal ions, making these compounds attractive structural motifs for the design of colorimetric and fluorescent chemosensors.

In the present study, a novel π -conjugated anthracene–triazole hybrid was rationally designed and successfully synthesized by linking an anthracene chromophore and a 1,2,4-triazole unit through an azomethine (Schiff base) linkage. The target compound was obtained via the condensation reaction of anthracene-9-



carbaldehyde with 3-amino-1H-1,2,4-triazole-5-thiol. The molecular structure of the synthesized compound was unequivocally confirmed by FTIR, and high-resolution mass spectrometry (HRMS) analyses. Considering its extended π -conjugated molecular framework and the presence of multiple heteroatom-containing coordination sites, the newly synthesized hybrid is anticipated to serve as a promising molecular platform for future investigations involving Schottky diode-based photodetectors, chemical sensing systems, and biological activity studies. Further studies focusing on the metal/semiconductor interfacial properties, photodetection performance, analyte recognition capability, and biological activities of this compound are currently in progress.

Keywords: Anthracene; 1,2,4-triazole; azomethine; π -conjugated molecule; Schottky diode; chemical sensor.

1. GİRİŞ VE KURAMSAL ÇERÇEVE

Antrasen türevleri, geniş π -konjuge aromatik yapıları, kendilerine özgü lüminesans davranışları ve belirgin fotofiziksel özellikleri nedeniyle fonksiyonel organik materyallerin tasarımında yaygın olarak kullanılan kromofor sistemlerinden biridir. Antrasen iskeletinin elektronik yapısı; ışığın etkin biçimde soğurulmasına, uyarılmış hâl süreçlerinin izlenmesine ve uygun moleküler tasarımlarla güçlü floresans cevapların elde edilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca antrasen birimleri arasındaki π - π etkileşimleri ve eksimer oluşumu, bu bileşiklerin çözelti ve katı hâl emisyon özelliklerinin moleküler çevreye bağlı olarak düzenlenebilmesini mümkün kılmaktadır (Kastrati et al., 2023; Pacheco-Liñán et al., 2023).

Antrasen tabanlı π -konjuge sistemler, yüksek ışık soğurma ve emisyon yetenekleri sayesinde organik ışık yayan diyotlar, ultraviyole fotodedektörler, organik yarı iletkenler ve diğer optoelektronik aygıtlarda aktif moleküler bileşenler olarak değerlendirilmektedir. Antrasen ve uygun heterosiklik birimleri bir araya getiren molekülün, mavi ışık yayan organik diyotlarda ve UV ışığını elektriksel sinyale dönüştüren fotodedektör sistemlerinde kullanılabildiği gösterilmiştir (Zaier et al., 2022; Luo et al., 2023). Bu çalışmalar, antrasen çekirdeğinin yalnızca floresans veren bir kromofor olmadığını, aynı zamanda yük taşınımı ve fotoyanıt özellikleri açısından da işlevsel bir organik yarı iletken yapı taşı olduğunu ortaya koymaktadır.

Antrasen türevlerinin önemli kullanım alanlarından biri de kimyasal sensörlerdir. Floresans özelliklerinin moleküler çevre, koordinasyon ve kimyasal reaksiyonlar sonucunda değişebilmesi, antrasen temelli yapıların katyon ve anyonların seçici algılanmasında kullanılmasına imkân sağlamaktadır. Literatürde



Ag^+ iyonuna karşı optik cevap veren antrasen içeren sensörler ile Hg^{2+} iyonunu floresans artışı yoluyla belirleyebilen seçici sistemler rapor edilmiştir (Velmurugan *et al.*, 2016; Shanmugapriya *et al.*, 2018). Benzer biçimde, antrasen eklenmiş agregasyon kaynaklı emisyon gösteren bir molekülün siyanür iyonunun geri dönüşümlü algılanmasında ve yerinde analiz amacıyla taşınabilir test kiti hazırlanmasında kullanılabildiği bildirilmiştir (Yadav *et al.*, 2025). Bu örnekler, antrasen kromoforunun uygun reseptör gruplarıyla birleştirilmesi sonucunda çevresel ve biyolojik analitlerin belirlenmesine yönelik etkili sensör platformlarının oluşturulabileceğini göstermektedir (Kaur and Kaur, 2020).

Antrasen türevleri biyogörüntüleme uygulamaları açısından da dikkat çekmektedir. Uyarılmış hâlde eksimer oluşturabilen ve agregasyona bağlı emisyon davranışı sergileyen antrasen sistemleri, hücre içi mikroçevrenin görüntülenmesine olanak sağlayabilmektedir. Antrasen temelli floresans problemlerin hücre içi viskozite ve su içeriği gibi mikroçevresel parametrelerin izlenmesinde kullanılması, bu kromoforların optoelektronik uygulamaların ötesinde biyolojik görüntüleme ve hücre içi analiz çalışmaları açısından da işlevsel olduğunu göstermektedir (Pacheco-Liñán *et al.*, 2023).

Diğer taraftan, 1,2,4-triazol türevleri, üç azot atomu içeren elektronca zengin heterosiklik yapıları ve kolay fonksiyonelleştirilebilmeleri nedeniyle organik kimya, koordinasyon kimyası ve farmasötik kimyada önemli bir bileşik sınıfı oluşturmaktadır. Triazol halkasındaki azot atomları metal iyonlarıyla koordinasyona katılabilecek donör merkezler sağlarken, uygun süstitüentlerin varlığında kükürt gibi ilave donör atomlarının da moleküler yapıya dâhil edilmesi mümkündür. Bu özellikler, 1,2,4-triazol türevlerinin metal kompleksleri, moleküler tanıma sistemleri ve kimyasal sensörlerin geliştirilmesinde kullanılmasına olanak tanımaktadır (Dixit *et al.*, 2021; Salma *et al.*, 2025).

1,2,4-Triazol iskeleti, biyolojik ve farmakolojik aktivite bakımından da ayrıcalıklı bir heterosiklik yapı olarak kabul edilmektedir. Literatürde triazol ve triazoltiyon türevlerinin antiviral, antimikrobiyal, antifungal, antioksidan, antikanser ve antiinflamatuvar aktiviteler gösterebildiği bildirilmiştir (Aly *et al.*, 2020; Dixit *et al.*, 2021; Gupta *et al.*, 2023). Triazol temelli ligandların geçiş metalleriyle oluşturduğu komplekslerde de antimikrobiyal, antiproliferatif ve antikanser etkinliklerin araştırıldığı; bazı komplekslerin moleküler kenetlenme çalışmalarıyla desteklenen biyolojik aktivite gösterdiği rapor edilmiştir (Deswal *et al.*, 2022; Jawad



et al., 2023). Bu sonuçlar, azot ve kükürt donör merkezlerini aynı molekülde taşıyan 1,2,4-triazol türevlerinin biyolojik aktivite araştırmaları için önemli adaylar olduğunu ortaya koymaktadır.

Triazol biriminin elektronik özellikleri, bu yapıların optoelektronik materyallerde de kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Elektron taşıyıcı karakter gösterebilen 1,2,4-triazol türevlerinin, mavi ve yeşil fosforesan organik ışık yayan diyotlarda bipolar konak materyali olarak kullanıldığı ve elektron-delik dengesinin iyileştirilmesine katkı sağladığı bildirilmiştir (Liu *et al.*, 2016). Ayrıca triazol içeren bileşiklerin ağır metal iyonlarına karşı optik cevap verebilen sensör sistemlerinde kullanılması, bu heterosiklik birimin hem elektron taşıma hem de analit tanıma işlevlerini destekleyebildiğini göstermektedir (Abdel-Wahab *et al.*, 2023; Salma *et al.*, 2025).

Antrasen kromoforu ile 1,2,4-triazol halkasının aynı moleküler yapı içerisinde birleştirilmesi, her iki birimin tamamlayıcı özelliklerinden yararlanan yeni π -konjuge hibrit sistemlerin geliştirilmesine imkân sağlamaktadır. Antrasen birimi güçlü ışık soğurma ve emisyon özellikleri sağlarken, triazol halkası elektronca zengin heteroatom merkezleri ve metal iyonlarıyla etkileşime uygun koordinasyon bölgeleri sunmaktadır. Bu iki yapının azometin bağı üzerinden birleştirilmesi, molekülün π -konjugasyonunun genişlemesine ve elektronik iletişimin artırılmasına katkıda bulunabilir. Literatürde antrasen ve triazol birimlerini içeren moleküllerin mavi OLED materyali olarak değerlendirilmiş olması, bu hibrit yaklaşımın optoelektronik uygulamalar açısından geçerli bir moleküler tasarım stratejisi olduğunu desteklemektedir (Zaier *et al.*, 2022). Benzer şekilde triazol temelli kromojenik ve florojenik reseptörlerin metal iyonlarının algılanmasında kullanılabilmesi, hibrit yapının kimyasal sensör potansiyelini güçlendirmektedir (Salma *et al.*, 2025).

Bu literatür bilgileri ışığında, bu çalışmada antrasen kromoforu ile 1,2,4-triazol iskeletini azometin köprüsü üzerinden bir araya getiren yeni bir π -konjuge hibrit bileşik tasarlanmış ve sentezlenmiştir. Hedef molekül, antrasen-9-karboksaldehit ile 3-amino-1*H*-1,2,4-triazol-5-tiyol arasında gerçekleştirilen kondenzasyon reaksiyonu sonucunda elde edilmiştir. Molekül tasarımında, antrasen biriminin fotofiziksel ve optoelektronik özellikleri ile triazol halkasının azot ve kükürt içeren donör merkezlerinin tek bir moleküler mimaride birleştirilmesi amaçlanmıştır. Elde edilen geniş π -konjuge yapının Schottky diyot tabanlı fotodedektörlerde



organik yarı iletken katman olarak değerlendirilebileceği ve metal iyonu sensörleri ve biyolojik aktivite araştırmaları için uygun bir moleküler platform sağlayabileceği öngörülmektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Molekül Tasarım Yaklaşımı

Bu çalışmada geliştirilen molekülün tasarımında, hem geniş π -konjuge bir sistem oluşturulması hem de optoelektronik özelliklerin geliştirilmesi ile metal iyonlarına bağlanabilecek çoklu koordinasyon merkezlerinin aynı moleküler yapı içerisinde bir araya getirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda;

- Antrasen çekirdeği, yüksek floresans verimi, güçlü ışık soğurma özelliği ve geniş π -konjuge yapısı sayesinde temel kromofor birimi olarak tercih edilmiştir.
- 1,2,4-Triazol halkası, elektronca zengin heterosiklik yapısı ve içerdiği azot atomları sayesinde metal iyonlarıyla koordinasyon oluşturabilecek donör merkezleri sağlamak amacıyla kullanılmıştır.
- Schiff bazı (C=N) grubu, antrasen ve triazol birimlerini tek molekülde birleştirmenin yanı sıra π -elektron delokalizasyonunu artırarak molekülün optik ve elektronik özelliklerinin geliştirilmesine katkı sağlamak amacıyla tasarıma dâhil edilmiştir.
- Triazol halkasında bulunan tiyol (–SH) grubu, ilave bir kükürt donör merkezi oluşturarak molekülün N,S donör karakterini güçlendirmiş ve metal iyonlarıyla çok noktalı koordinasyon oluşturabilecek uygun bağlanma bölgeleri kazandırmıştır.

Bu moleküler mimarinin; geniş π -konjuge yapısı sayesinde optoelektronik uygulamalarda aktif organik yarı iletken olarak değerlendirilebileceği, aynı zamanda azot ve kükürt donör merkezleri aracılığıyla çeşitli metal iyonlarıyla kararlı kompleksler oluşturabileceği öngörülmektedir. Bu nedenle tasarlanan hibrit yapının, Schottky diyot tabanlı fotodedektörler, metal iyonlarına yönelik kimyasal sensörler ve biyolojik aktivite araştırmaları açısından fonksiyonel bir moleküler platform oluşturması hedeflenmiştir.

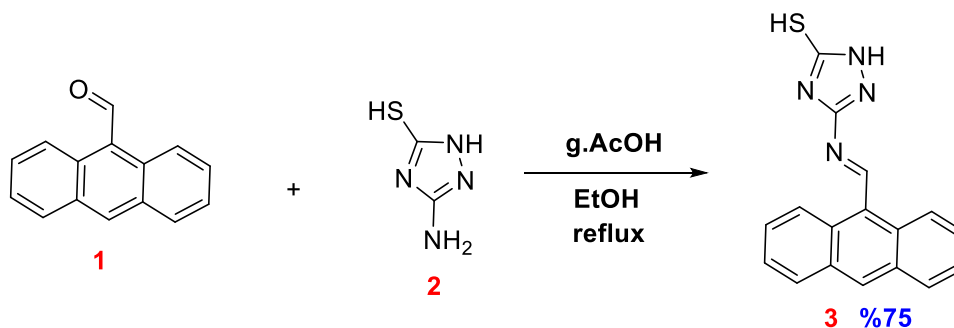
2.2. Sentez Stratejisi

Bu çalışmada hedeflenen π -konjuge antrasen-1,2,4-triazol hibrit bileşiği, tek basamaklı Schiff bazı kondenzasyon reaksiyonu kullanılarak sentezlenmiştir. Bu amaçla, antrasen-9-karboksaldehit ile 3-amino-1H-

1,2,4-triazol-5-tiyol uygun reaksiyon koşullarında kondenzasyona tabi tutulmuş ve hedef bileşik elde edilmiştir (Şekil 1).

Schiff bazı kondenzasyon reaksiyonu, karbonil bileşikler ile primer aminler arasında karakteristik azometin (C=N) bağının oluşumu esasına dayanan, yüksek verim sağlaması ve kolay uygulanabilir reaksiyon koşullarına sahip olması nedeniyle fonksiyonel organik moleküllerin sentezinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir. Bu reaksiyon sonucunda oluşan azometin bağı, yalnızca iki moleküler birimin kimyasal olarak bağlanmasını sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda π -elektron delokalizasyonunu artırarak molekülün fotofiziksel ve elektronik özelliklerinin geliştirilmesine de katkı sağlamaktadır.

Bu sentetik yaklaşım sayesinde molekül yapısında antrasen kromoforu, 1,2,4-triazol halkası, azometin (C=N) bağı ve tiyol fonksiyonel grubu aynı moleküler mimari içerisinde bir araya getirilmiştir. Böylece hem geniş π -konjuge sistem elde edilmiş hem de metal iyonlarıyla etkileşime girebilecek N,S donör merkezleri korunmuştur. Bu tasarımın, sentezlenen bileşiğin optoelektronik özelliklerinin yanı sıra kimyasal sensör ve biyolojik uygulamalardaki potansiyelini artıracak değerlendirilmektedir.



Şekil 1. π -Konjuge antrasen-1,2,4-triazol hibrit bileşiği 3'ün sentez yolu.

3. ANALİZ VE BULGULAR

Sentezlenen π -konjuge antrasen-1,2,4-triazol hibrit bileşiğinin molekül yapısı Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ve yüksek çözünürlüklü kütle spektrometrisi (HRMS) analizleri kullanılarak karakterize edilmiştir. Elde edilen spektroskopik veriler, hedef molekülde bulunması beklenen fonksiyonel grupların başarıyla oluştuğunu ve önerilen molekül yapısının sentezlendiğini göstermektedir. Özellikle Schiff bazı kondenzasyon reaksiyonu sonucunda oluşan azometin (C=N) bağının yanı sıra triazol halkası ve tiyol



fonksiyonel grubunun korunması, sentezlenen bileşiğin yapısal bütünlüğünü destekleyen temel karakterizasyon bulguları olarak değerlendirilmiştir.

3.1. FTIR Spektrumunun Değerlendirilmesi

Sentezlenen π -konjuge antrasen-1,2,4-triazol hibrit bileşiğinin FTIR spektrumu Şekil 2'de verilmiştir. Spektrumda gözlenen karakteristik absorpsiyon bantları, hedef molekülde bulunması beklenen fonksiyonel grupların başarıyla oluştuğunu ve önerilen molekül yapısını desteklediğini göstermektedir.

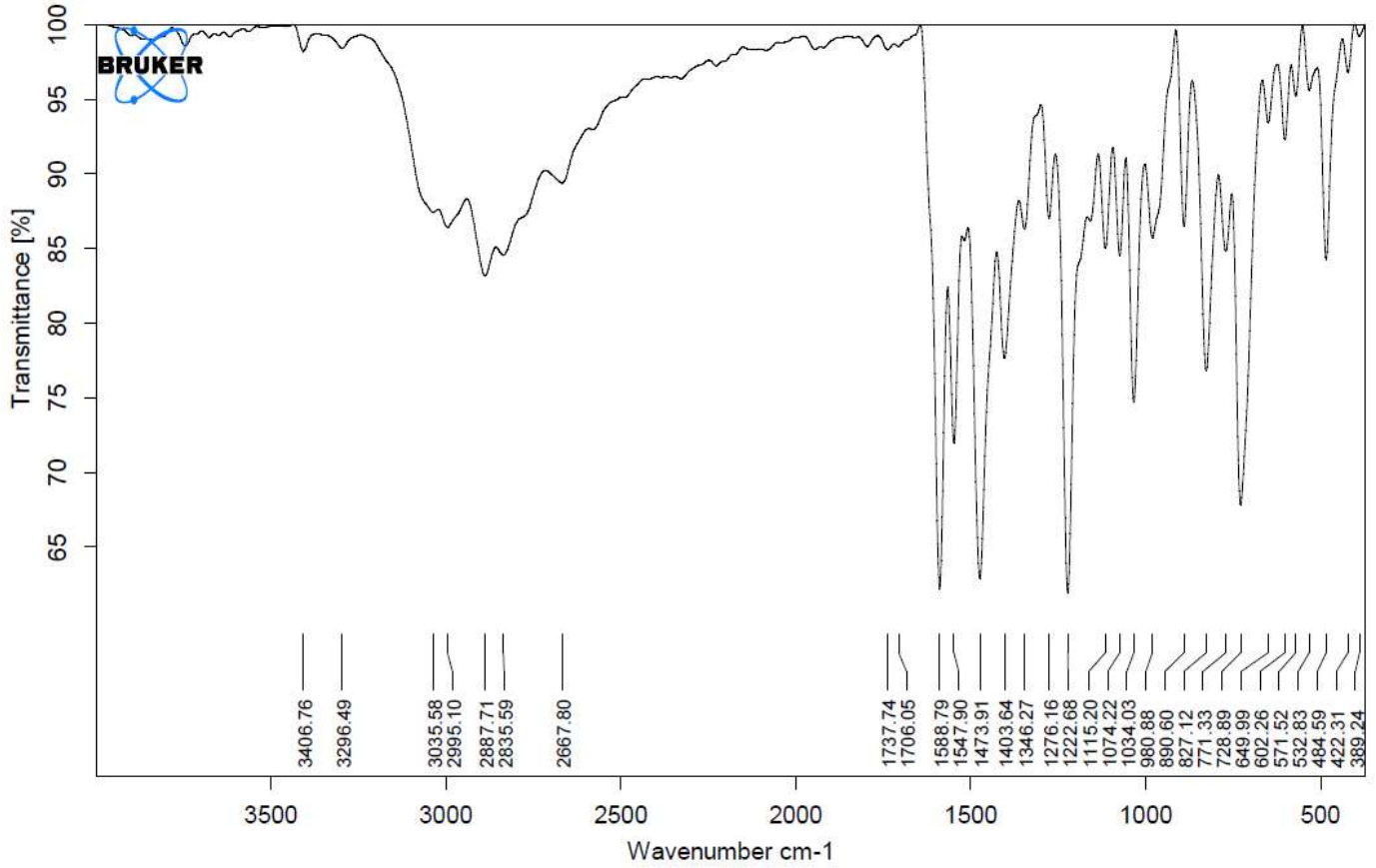
3407 cm^{-1} 'de gözlenen absorpsiyon bandı, 1,2,4-triazol halkasında bulunan N–H gerilme titreşimine karşılık gelmektedir. 3036 cm^{-1} 'de gözlenen bant ise antrasen çekirdeğine ait aromatik C–H gerilme titreşiminden kaynaklanmaktadır. Bu bantlar, molekül yapısında hem triazol halkasının hem de aromatik π -konjuge sistemin korunduğunu göstermektedir.

Spektrumda 2668 cm^{-1} civarında gözlenen zayıf absorpsiyon bandı, tiyol (S–H) grubunun gerilme titreşimi ile uyumludur. Bu bandın gözlenmesi, 1,2,4-triazol-5-tiyol türevlerinde literatürde bildirilen tiyol formunun varlığını desteklemektedir. Ayrıca triazol-5-tiyol bileşiklerinde görülebilen tiyol/tiyon tautomerizmi nedeniyle bu bölgedeki titreşimlerin şiddeti ve konumu molekülün bulunduğu ortama bağlı olarak değişebilmektedir.

Spektrumun en karakteristik bantlarından biri olan 1589 cm^{-1} 'deki absorpsiyon, Schiff bazı yapısına ait azometin (C=N) gerilme titreşimi olarak değerlendirilmiştir. Literatürde Schiff bazı türevlerinde C=N gerilme titreşimlerinin genellikle 1580–1620 cm^{-1} aralığında gözlemlendiği bildirilmektedir. Bu nedenle 1589 cm^{-1} 'de gözlenen bant, antrasen-9-karboksaldehit ile 3-amino-1H-1,2,4-triazol-5-tiyol arasında gerçekleştirilen kondenzasyon reaksiyonunun başarıyla gerçekleştiğini ve hedef azometin bağının oluştuğunu doğrulamaktadır.

Bunun yanı sıra, başlangıç maddesi olan antrasen-9-karboksaldehide ait aldehit karbonil (C=O) grubunun karakteristik gerilme titreşiminin ürün spektrumunda gözlenmemesi, aldehit fonksiyonel grubunun kondenzasyon reaksiyonu sonucunda tamamen tükendiğini destekleyen önemli bir spektroskopik bulgu olarak değerlendirilmektedir.

Genel olarak FTIR spektrumu değerlendirildiğinde, N–H, S–H, aromatik C–H ve azometin (C=N) gruplarına ait karakteristik absorpsiyon bantlarının birlikte gözlenmesi, sentezlenen π -konjuge antrasen–1,2,4-triazol hibrit bileşiğinin önerilen molekül yapısıyla uyumlu olduğunu göstermektedir.



Şekil 2. Sentezlenen π -konjuge antrasen-1,2,4-triazol hibrit bileşiğinin FTIR spektrumu.

3.2. HRMS Analizinin Değerlendirilmesi

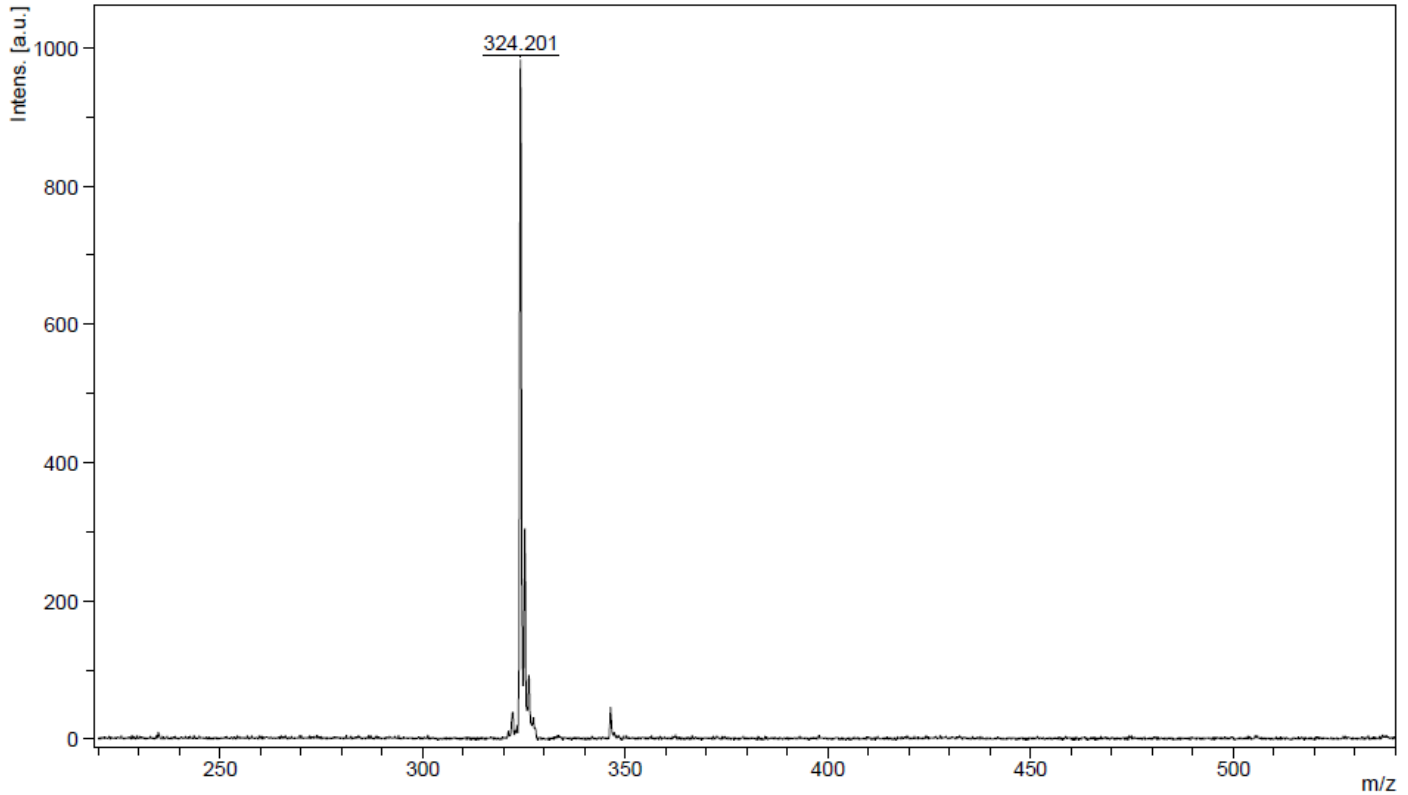
Sentezlenen π -konjuge antrasen-1,2,4-triazol hibrit bileşiğinin molekül yapısı yüksek çözünürlüklü kütle spektrometrisi (HRMS) analizi ile desteklenmiştir (Şekil 3). HRMS analizi, organik bileşiklerin molekül ağırlığının ve elementel bileşiminin doğrulanmasında yüksek doğruluk sağlayan en güvenilir karakterizasyon yöntemlerinden biri olarak kabul edilmektedir.

Hedef bileşik için hesaplanan molekül kütlesi 304.0783 olup, HRMS spektrumunda $m/z = 324.201$ değerinde karakteristik bir iyon piki gözlenmiştir. Elde edilen kütle değeri dikkate alındığında, bu iyonun iyonlaşma sırasında sodyum iyonunun (Na^+) moleküle eklenmesi ve eş zamanlı olarak üç protonun yapıdan ayrılması (3H^+) sonucu oluşan bir iyonik türü temsil edebileceği değerlendirilmektedir. Elde edilen bu deneysel



kütle verisi, sentezlenen bileşiğin önerilen molekül yapısını desteklemektedir. HRMS analizinde gözlenen karakteristik iyon piki, FTIR analizinden elde edilen bulgularla birlikte değerlendirildiğinde, hedef π -konjuge antrasen-1,2,4-triazol hibrit bileşiğinin başarıyla sentezlendiğini doğrulamaktadır.

Yüksek çözünürlüklü kütle spektrometrisinden elde edilen sonuçlar, sentezlenen bileşiğin molekül formülü ile uyumlu olup, hedef yapının deneysel olarak karakterize edildiğini göstermektedir. Bu nedenle HRMS analizi, FTIR spektroskopisi ile birlikte önerilen molekül yapısını destekleyen önemli karakterizasyon tekniklerinden biri olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 3. Sentezlenen π -konjuge antrasen-1,2,4-triazol hibrit bileşiğinin HRMS spektrumu.



4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, antrasen kromoforu ile 1,2,4-triazol halkasını azometin ($C=N$) köprüsü üzerinden bir araya getiren yeni bir π -konjuge hibrit bileşik başarıyla tasarlanmış ve sentezlenmiştir. Molekül tasarımında, antrasen biriminin güçlü fotofiziksel özellikleri ile 1,2,4-triazol halkasının azot ve kükürt bakımından zengin donor merkezlerinin aynı molekül içerisinde birleştirilmesi hedeflenmiştir. Böylece hem geniş π -konjuge bir sistem oluşturulmuş hem de koordinasyon yeteneği yüksek fonksiyonel bir moleküler yapı elde edilmiştir.

Sentezlenen bileşiğin yapısı FTIR ve yüksek çözünürlüklü kütle spektrometrisi analizleri ile karakterize edilmiştir. FTIR spektrumunda gözlenen N–H, S–H, aromatik C–H ve azometin ($C=N$) gruplarına ait karakteristik absorpsiyon bantları ile başlangıç aldehidine ait karbonil bandının kaybolması, Schiff bazı kondenzasyon reaksiyonunun başarıyla gerçekleştiğini göstermektedir. HRMS analizinde elde edilen karakteristik iyon piki ise önerilen molekül formülünü destekleyerek sentezlenen bileşiğin yapısal doğrulamasına katkı sağlamıştır.

Molekül yapısında bulunan antrasen çekirdeği, geniş π -konjuge sistemi sayesinde etkin ışık soğurma ve floresans özellikleri kazandırabilecek önemli bir kromofor olarak değerlendirilmektedir. Bunun yanında 1,2,4-triazol halkasında bulunan azot atomları ile tiyol grubunun sağladığı kükürt donor merkezi, çeşitli metal iyonlarıyla çok noktalı koordinasyon oluşturabilecek uygun bağlanma bölgeleri sunmaktadır. Bu yapısal özellikler birlikte değerlendirildiğinde, sentezlenen hibrit bileşiğin yalnızca yeni bir Schiff bazı türevi olmayıp aynı zamanda optoelektronik ve koordinasyon kimyası uygulamaları açısından fonksiyonel bir moleküler platform oluşturduğu düşünülmektedir.

Literatürde antrasen türevlerinin floresans sensörleri ve organik yarı iletken materyaller olarak, 1,2,4-triazol türevlerinin ise koordinasyon kimyası ve biyolojik aktivite çalışmalarında yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir. Bu çalışmada her iki fonksiyonel yapının aynı molekülde bir araya getirilmiş olması, sentezlenen bileşiğin fotofiziksel özellikler ve metal iyonlarıyla etkileşim potansiyeli açısından umut vadeden bir moleküler platform sunduğunu göstermektedir. Bu yönüyle elde edilen hibrit yapının, Schottky diyot tabanlı fotodedektörler, floresans sensör sistemleri ve biyolojik aktivite araştırmaları açısından değerlendirilebilecek yeni bir moleküler platform olduğu değerlendirilmektedir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, geniş π -konjuge yapıya sahip yeni bir antrasen–1,2,4-triazol hibrit Schiff bazı bileşiği başarıyla sentezlenmiş ve FTIR ile HRMS analizleri kullanılarak molekül yapısı doğrulanmıştır. Elde edilen karakterizasyon sonuçları, hedef molekülün önerilen yapıya uygun olarak sentezlendiğini ve kullanılan sentetik yaklaşımın başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Molekül tasarımında bir araya getirilen antrasen kromoforu, azometin bağı ve 1,2,4-triazol halkasının birlikte oluşturduğu konjuge sistem, sentezlenen bileşiğe hem optik hem de koordinasyon kimyası açısından önemli yapısal avantajlar kazandırmaktadır. Özellikle azot ve kükürt donör atomlarının aynı molekülde bulunması, bileşiğin farklı metal iyonlarıyla etkileşime girebilme potansiyelini artırırken, antrasen çekirdeğinin fotofiziksel özellikleri de optoelektronik uygulamalar açısından önemli bir altyapı oluşturmaktadır.

Gelecek çalışmalarda sentezlenen bileşiğin UV–Vis absorpsiyon ve floresans özelliklerinin ayrıntılı olarak incelenmesi, farklı metal iyonlarına karşı seçicilik ve algılama performansının araştırılması, metal–ligand bağlanma mekanizmasının spektroskopik yöntemlerle aydınlatılması ve fotofiziksel parametrelerinin belirlenmesi planlanmaktadır. Bunun yanı sıra bileşiğin Schottky diyot tabanlı fotodedektörlerde aktif organik yarı iletken olarak kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi ve biyolojik aktivitesinin araştırılması da gelecekte gerçekleştirilecek çalışmalar arasında yer almaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışma ile sentezlenen yeni π -konjuge antrasen–1,2,4-triazol hibrit bileşiğinin; kimyasal sensörler, organik yarı iletken malzemeler, fotodedektör uygulamaları ve biyolojik araştırmalar açısından değerlendirilebilecek çok yönlü bir moleküler platform olduğu düşünülmektedir. Elde edilen bulguların, antrasen ve 1,2,4-triazol temelli yeni nesil fonksiyonel organik malzemelerin geliştirilmesine katkı sağlayacağı öngörülmektedir.



Kaynaklar

- Abdel-Wahab, B. F., et al. (2023). Synthesis of 4-(1-(2-(2,4-dinitrophenyl)hydrazineylidene)-5-phenylpenta-2,4-dien-1-yl)-1-(4-methoxyphenyl)-5-methyl-1H-1,2,3-triazole as optical sensor for the toxic heavy metal ions in an aqueous medium. *Journal of Molecular Structure*, 1294, 136536.
- Aly, A. A., Hassan, A. A., Makhoulf, M. M., & Bräse, S. (2020). Chemistry and biological activities of 1,2,4-triazolethiones—Antiviral and anti-infective drugs. *Molecules*, 25, 3036. <https://doi.org/10.3390/molecules25133036>
- Deswal, Y., et al. (2022). Transition metal complexes of triazole-based bioactive ligands: Synthesis, spectral characterization, antimicrobial, anticancer and molecular docking studies. *Research on Chemical Intermediates*, 48(2), 703–729.
- Dixit, D., Verma, P. K., & Marwaha, R. K. (2021). A review on “triazoles”: Their chemistry, synthesis, and pharmacological potentials. *Journal of the Iranian Chemical Society*, 18(10), 2535–2565.
- Gupta, O., Pradhan, T., & Chawla, G. (2023). An updated review on diverse range of biological activities of 1,2,4-triazole derivatives: Insight into structure activity relationship. *Journal of Molecular Structure*, 1274, 134487. <https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2022.134487>
- Jawad, W. A., et al. (2023). Design, synthesis, characterization, antioxidant, antiproliferative activity and molecular docking studies of new transition metal complexes of 1,2,4-triazole as combretastatin A-4 analogues. *Journal of Molecular Structure*, 1274, 134437.
- Kastrati, A., Oswald, F., Scalabre, A., & Fromm, K. M. (2023). Photophysical properties of anthracene derivatives. *Photochem*, 3, 227–273. <https://doi.org/10.3390/photochem3020015>
- Kaur, N., & Kaur, B. (2020). Recent development in anthracene possessing chemosensors for cations and anions. *Microchemical Journal*, 158, 105131. <https://doi.org/10.1016/j.microc.2020.105131>
- Liu, D., et al. (2016). 1,2,4-Triazole-containing bipolar hosts for blue and green phosphorescent organic light-emitting diodes. *Journal of Materials Chemistry C*, 4(30), 7260–7268.



- Luo, Q., et al. (2023). Applications of hot-exciton anthracene and imidazole derivatives in integrated organic blue-emitting diodes and ultraviolet photodetectors. *Journal of Materials Chemistry C*, 11(45), 15918–15925.
- Pacheco-Liñán, P. J., Alonso-Moreno, C., Ocaña, A., Ripoll, C., García-Gil, E., Garzón-Ruiz, A., et al. (2023). Formation of highly emissive anthracene excimers for aggregation-induced emission/self-assembly directed (bio)imaging. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 15(38), 44786–44795.
- Salma, U., et al. (2025). A review on recent progress in triazole based chromogenic and fluorogenic chemosensor for the detection of Cu^{2+} metal ion. *Inorganica Chimica Acta*, 582, 122600. <https://doi.org/10.1016/j.ica.2025.122600>
- Shanmugapriya, J., et al. (2018). Anthracene-based highly selective and sensitive fluorescent “turn-on” chemodosimeter for Hg^{2+} . *ACS Omega*, 3(10), 12341.
- Velmurugan, K., et al. (2016). A simple chalcone-based ratiometric chemosensor for silver ion. *Luminescence*, 31(3), 722–727.
- Yadav, P., et al. (2025). Anthracene appended AIEgen as a reversible fluorescence sensor for hazardous cyanide ion in environmental samples and fabrication of portable test kit for on spot detection. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 329, 125557.
- Zaier, R., Gharbi, S., Hriz, K., Majdoub, M., & Ayachi, S. (2022). New fluorescent material based on anthracene and triazole for blue organic light emitting diode: A combined experimental and theoretical study. *Journal of Molecular Liquids*, 345, 116984. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.116984>



METAL İYONU ALGILAMA POTANSİYELİ TAŞIYAN YENİ BİR π -KONJUGE TRİFENİLAMİN SCHIFF BAZININ SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU

Doç. Dr. Musa ERDOĞAN¹

¹Department of Food Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Kafkas University, Kars, Türkiye, 36100

musaerdogan0@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6097-2862>

Özet

Trifenilamin (TPA) türevleri, güçlü elektron verici karakterleri, yüksek delik taşıma (hole-transport) kapasiteleri, üstün termal kararlılıkları ve kolay modifiye edilebilen π -konjuge yapıları sayesinde organik elektronik alanında en yaygın kullanılan moleküler yapı taşlarından biridir. TPA tabanlı π -konjuge sistemler; organik ışık yayan diyotlar (OLED), boya duyarlı güneş pilleri (DSSC), organik fotovoltailer (OPV), organik alan etkili transistörler (OFET), fotodedektörler ve floresans problemleri gibi birçok optoelektronik uygulamada yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra, Schiff bazı yapılarıyla birleştirilen trifenilamin türevleri, metal iyonlarına karşı yüksek seçicilik gösterebilen floresans ve kolorimetrik kimyasal sensörlerin geliştirilmesinde önemli bir moleküler platform oluşturmaktadır. Özellikle Zn^{+2} , Hg^{+2} , Cu^{+2} , Fe^{+3} ve Al^{+3} gibi metal iyonlarının seçici tayinine yönelik çok sayıda trifenilamin tabanlı sensör literatürde rapor edilmiştir.

Diğer taraftan, azot, oksijen ve kükürt donör atomlarını aynı molekülde bir araya getiren Schiff bazı türevleri, güçlü metal koordinasyon yetenekleri ve yapısal çeşitlilikleri sayesinde koordinasyon kimyası, moleküler tanıma, kimyasal sensörler ve biyolojik uygulamalar açısından önemli bir araştırma alanı oluşturmaktadır. Bu çoklu donör merkezleri, söz konusu bileşiklerin çeşitli metal iyonlarıyla kararlı kompleksler oluşturmaya olanak sağlarken, aynı zamanda metal iyonlarının algılanmasına yönelik yeni kimyasal sensörlerin ve biyolojik aktiviteye sahip heteroatomca zengin organik moleküllerin geliştirilmesine de katkı sağlamaktadır.

Bu çalışmada, Suzuki kapling reaksiyonu ve Schiff bazı kondenzasyon stratejileri kullanılarak yeni bir π -konjuge trifenilamin türevi tasarlanmış ve sentezlenmiştir. Hedef bileşik, 4'-(difenilamino)-3-formil-[1,1'-



bifenil]-4-ol ile 2-aminobenzeniyol arasındaki kondenzasyon reaksiyonu sonucunda elde edilmiştir. Sentezlenen bileşiğin molekül yapısı FTIR ve HRMS analizleri ile doğrulanmıştır. Güçlü elektron verici trifenilamin birimi, geniş π -konjuge bifenil omurgası ve azot, oksijen ile kükürt donör atomlarını aynı molekülde bir araya getiren Schiff bazı yapısı göz önünde bulundurulduğunda, sentezlenen bu yeni hibrit bileşiğin metal iyonlarının algılanmasına yönelik kimyasal sensör uygulamaları ile biyolojik aktivite araştırmaları açısından umut vadeden bir moleküler platform oluşturduğu değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda, gelecekte bileşiğin fotofiziksel özellikleri ile çeşitli metal iyonlarına karşı seçicilik ve algılama performansının ayrıntılı olarak araştırılması planlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Trifenilamin, *o*-aminotiyofenol, Schiff bazı, Suzuki kapling, π -konjugasyon, kimyasal sensör.



SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF A NOVEL π -CONJUGATED TRIPHENYLAMINE SCHIFF BASE WITH POTENTIAL FOR METAL ION SENSING

Abstract

Triphenylamine (TPA) derivatives have emerged as one of the most extensively employed molecular building blocks in organic electronics owing to their excellent electron-donating ability, high hole-transporting capability, remarkable thermal stability, and readily tunable π -conjugated frameworks. π -Conjugated TPA-based systems have been widely utilized in a broad range of optoelectronic applications, including organic light-emitting diodes (OLEDs), dye-sensitized solar cells (DSSCs), organic photovoltaics (OPVs), organic field-effect transistors (OFETs), photodetectors, and fluorescent probes. Furthermore, triphenylamine derivatives incorporating Schiff base moieties have attracted considerable attention as versatile molecular platforms for the development of fluorescent and colorimetric chemosensors exhibiting high selectivity toward metal ions. Numerous triphenylamine-based sensing systems have been reported for the selective detection of metal ions, particularly Zn^{2+} , Hg^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{3+} , and Al^{3+} .

On the other hand, Schiff base derivatives containing nitrogen, oxygen, and sulfur donor atoms within the same molecular framework have attracted considerable attention in coordination chemistry, molecular recognition, chemical sensing, and biological applications owing to their excellent metal-coordination ability and structural versatility. The presence of multiple donor sites facilitates the formation of stable complexes with a wide variety of metal ions, while simultaneously providing an effective molecular platform for the development of novel heteroatom-rich organic compounds for metal ion sensing and biological applications.

In the present study, a novel π -conjugated triphenylamine derivative was rationally designed and synthesized via a combination of Suzuki cross-coupling and Schiff base condensation strategies. The target compound was obtained through the condensation reaction between 4'-(diphenylamino)-3-formyl-[1,1'-biphenyl]-4-ol and 2-aminobenzenethiol. The molecular structure of the synthesized compound was unequivocally confirmed by FTIR, and high-resolution mass spectrometry (HRMS) analyses. Considering the strong electron-donating nature of the triphenylamine unit, the extended π -conjugated biphenyl backbone, and



the Schiff base framework integrating nitrogen, oxygen, and sulfur donor atoms within a single molecular architecture, the newly synthesized hybrid compound is anticipated to serve as a promising molecular platform for the development of metal ion chemosensors as well as for future investigations into its biological activities. Accordingly, comprehensive studies on its photophysical properties, metal ion selectivity, and sensing performance are planned in future work.

Keywords: Triphenylamine; *o*-aminothiophenol; Schiff base; Suzuki coupling; π -conjugation; chemosensor.



1. GİRİŞ VE KURAMSAL ÇERÇEVE

Trifenilamin (TPA) türevleri, güçlü elektron verici özellikleri, yüksek delik taşıma (hole-transport) kapasiteleri, üstün termal kararlılıkları ve kolay fonksiyonelleştirilebilir π -konjuge yapıları sayesinde organik elektronik alanında en yaygın kullanılan moleküler yapı taşlarından biri haline gelmiştir (Agarwala and Kabra, 2017). Üç fenil halkasının merkezi azot atomu etrafında oluşturduğu pervane benzeri moleküler geometri, molekülün yalnızca yüksek elektronik iletici sağlayan bir yapı kazanmasına değil, aynı zamanda moleküller arası π - π istiflenmesinin kontrol edilmesine de katkı sağlamaktadır. Bu özellikler, TPA türevlerine yüksek amorf film oluşturma kabiliyeti, iyi çözünürlük ve üstün termal kararlılık kazandırarak onları modern organik yarı iletken sistemler için ideal moleküler platformlardan biri hâline getirmiştir.

TPA tabanlı π -konjuge sistemler günümüzde organik ışık yayan diyotlar (OLED), boya duyarlı güneş pilleri (DSSC), organik fotovoltaiik aygıtlar (OPV), organik alan etkili transistörler (OFET), elektrokromik malzemeler, fotodedektörler, floresans problemleri ve biyogörüntüleme ajanları gibi çok sayıda optoelektronik uygulamada başarıyla kullanılmaktadır (Agarwala and Kabra, 2017; Ding *et al.*, 2025; Farokhi *et al.*, 2023). Özellikle yüksek HOMO enerji seviyesine sahip olmaları nedeniyle delik enjeksiyonu ve delik taşınımı gerektiren aygıtlarda etkin performans göstermeleri, TPA türevlerinin elektronik ve fotonik malzemeler alanındaki önemini giderek artırmaktadır. Son yıllarda elektrokromik süperkapasitörler, mekanokromik sensörler ve iki-foton floresans görüntüleme sistemlerinde de TPA iskeletinden yararlanılması, bu moleküler yapının çok yönlü kullanım potansiyelini açıkça ortaya koymaktadır (Shao *et al.*, 2023).

Literatürde, π -konjugasyon uzunluğunun artırılması ve elektron verici gruplarla desteklenmesi sayesinde TPA temelli moleküllerin optik bant aralığı, yük taşınım özellikleri ve fotofiziksel davranışlarının etkin biçimde ayarlanabildiği gösterilmiştir. Bu nedenle son yıllarda TPA çekirdeğinin farklı aromatik köprüler ve fonksiyonel gruplarla birleştirilmesine yönelik çok sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırma grubumuz tarafından da floren, tiyofen ve iminodibenzil köprüleri içeren çeşitli TPA türevleri sentezlenmiş; bu bileşiklerin fotodiyot, organik yarı iletken ve fotovoltaiik uygulamalardaki performansları ayrıntılı olarak incelenmiştir (Erdoğan and Horoz, 2021; Erdoğan *et al.*, 2022; Erdoğan *et al.*, 2025; Erdoğan *et al.*, 2026). Elde edilen başarılı sonuçlar,



TPA çekirdeğinin yeni fonksiyonel moleküllerin geliştirilmesi açısından güçlü bir yapı iskelesi sunduğunu göstermektedir.

Diğer taraftan, Schiff bazı bileşikler karbonil bileşikler ile primer aminlerin kondenzasyonu sonucu kolaylıkla sentezlenebilen ve yapılarında karakteristik azometin (C=N) bağı bulunduran önemli organik bileşik sınıflarından biridir. Basit sentez yöntemleri, yüksek yapısal çeşitlilikleri ve kolay fonksiyonelleştirilebilmeleri nedeniyle Schiff bazları; koordinasyon kimyası, supramoleküler kimya, moleküler tanıma, kataliz, biyolojik uygulamalar ve kimyasal sensör tasarımı gibi birçok araştırma alanında yaygın olarak kullanılmaktadır (Khan *et al.*, 2021; Musikavanhu *et al.*, 2023). Özellikle molekül yapısında bulunan azot, oksijen ve kükürt donör atomları, çok sayıda metal iyonu ile kararlı koordinasyon kompleksleri oluşturabilmelerine olanak sağlamaktadır. Bu özellik, Schiff bazı türevlerini floresans ve kolorimetrik sensör tasarımında en çok tercih edilen moleküler platformlardan biri hâline getirmiştir.

Schiff bazı bileşiklerinin önemini artıran bir diğer özellik ise biyolojik aktiviteleridir. Literatürde çok sayıda Schiff bazı türevinin antibakteriyel, antifungal, antiviral, antikanser ve antioksidan aktivite gösterdiği rapor edilmiştir. Özellikle fenolik hidroksil ve tiyol fonksiyonel grupları içeren Schiff bazlarının biyolojik etkinliklerinin belirgin biçimde arttığı bildirilmektedir (Hisaindee *et al.*, 2015; Kaushik *et al.*, 2023). Bu nedenle N,O,S donör atomlarını aynı molekül içerisinde bulunduran Schiff bazı türevleri yalnızca koordinasyon kimyasında değil, aynı zamanda farmasötik kimya ve biyomalzeme araştırmalarında da önemli yer tutmaktadır.

Ağır metal iyonlarının çevresel ve biyolojik sistemlerde kontrolsüz biçimde birikmesi, günümüzün önemli çevre ve halk sağlığı problemlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Endüstriyel faaliyetler, madencilik, tarımsal uygulamalar ve atık sular aracılığıyla çevreye yayılan Hg^{2+} , Pb^{2+} , Cd^{2+} , Cu^{2+} ve diğer ağır metal iyonları biyolojik olarak parçalanamadıkları için besin zincirinde birikmekte ve düşük konsantrasyonlarda dahi ciddi toksik etkilere neden olabilmektedir. Bu iyonlara uzun süre maruz kalınması; nörotoksisite, böbrek ve karaciğer hasarı, genotoksisite, oksidatif stres, alerjik reaksiyonlar ve çeşitli metabolik bozukluklarla ilişkilendirilmektedir (Liu *et al.*, 2019). Bu nedenle çevresel, biyolojik ve tarımsal örneklerde ağır metal iyonlarının hızlı, seçici ve duyarlı şekilde belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.



Son yıllarda floresans ve kolorimetrik kimyasal sensörler; yüksek duyarlılıkları, düşük maliyetleri, kısa analiz süreleri, çıplak gözle gözlenebilen renk değişimleri ve gerçek zamanlı ölçüm yapabilme avantajları nedeniyle ağır metal iyonlarının tayininde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle Schiff bazı temelli floresans sensörler, metal iyonları ile kompleksleşme sonucunda floresans şiddeti veya absorpsiyon spektrumunda meydana gelen değişimleri kullanarak seçici tayin yapılmasına olanak sağlamaktadır (Goshisht *et al.*, 2022). Bu alanda gerçekleştirilen çalışmalar, trifenilamin çekirdeğinin Schiff bazı yapılarıyla birleştirilmesi sonucunda Zn^{2+} , Hg^{2+} , Cu^{2+} , Cr^{3+} ve Al^{3+} gibi birçok metal iyonunun yüksek seçicilik ve duyarlılıkla algılanabildiğini göstermektedir (Liu *et al.*, 2019; Mohanasundaram *et al.*, 2022; Kolcu *et al.*, 2020). Bu sonuçlar, TPA-Schiff bazı hibritlerinin yeni nesil floresans sensörlerin geliştirilmesinde önemli bir moleküler platform oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

Bu literatür bilgileri doğrultusunda, bu çalışmada güçlü elektron verici trifenilamin çekirdeği ile geniş π -konjuge bifenil omurgası ve N,O,S donor atomları içeren Schiff bazı yapısı aynı molekül içerisinde bir araya getirilerek yeni bir π -konjuge hibrit molekül tasarlanmış ve sentezlenmiştir. Hedef bileşik, Suzuki çapraz kenetlenme reaksiyonu ile elde edilen aldehit ara ürününün *o*-aminotiyofenol ile gerçekleştirdiği Schiff bazı kondenzasyon reaksiyonu sonucunda hazırlanmıştır. Molekül yapısında bulunan fenolik hidroksil grubu, azometin azotu ve tiyol fonksiyonel grubunun birlikte metal iyonlarıyla çok noktalı koordinasyon oluşturabileceği; trifenilamin elektron verici birimi ile geniş π -konjuge sistemin ise metal koordinasyonu sonrasında meydana gelebilecek optik değişimlerin güçlendirilmesine katkı sağlayacağı öngörülmektedir. Bu nedenle sentezlenen yeni bileşiğin özellikle Hg^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} ve Cd^{2+} gibi ağır metal iyonlarının seçici algılanmasına yönelik floresans veya kolorimetrik kimyasal sensör uygulamalarının yanı sıra koordinasyon kimyası, optoelektronik malzemeler ve biyolojik aktivite araştırmaları açısından da önemli bir moleküler platform oluşturması beklenmektedir.



2. YÖNTEM

2.1. Molekül Tasarım Yaklaşımı

Bu çalışmada geliştirilen molekülün tasarımında hem elektronik özelliklerin iyileştirilmesi hem de metal iyonlarına karşı güçlü koordinasyon bölgelerinin oluşturulması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda;

- TPA çekirdeği, güçlü elektron verici özellik ve yüksek delik taşıma kapasitesi sağlamak amacıyla kullanılmıştır.
- Bifenil π -konjuge omurga, elektron delokalizasyonunu artırarak molekülün optik özelliklerini geliştirmek amacıyla tercih edilmiştir.
- Schiff bazı (C=N) grubu, metal iyonlarına bağlanabilecek koordinasyon merkezi oluşturmuştur.
- Fenolik hidroksil (–OH) ve tiyol (–SH) grupları ise ilave koordinasyon bölgeleri sağlayarak molekülün N,O,S donor karakterini güçlendirmiştir.

Bu moleküler mimarinin, özellikle Hg^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} ve Cd^{2+} gibi ağır metal iyonlarıyla kararlı kompleksler oluşturabileceği ve buna bağlı olarak floresans veya kolorimetrik cevap verebilecek yeni nesil kimyasal sensörlerin geliştirilmesi açısından uygun bir yapı sunduğu öngörülmektedir.

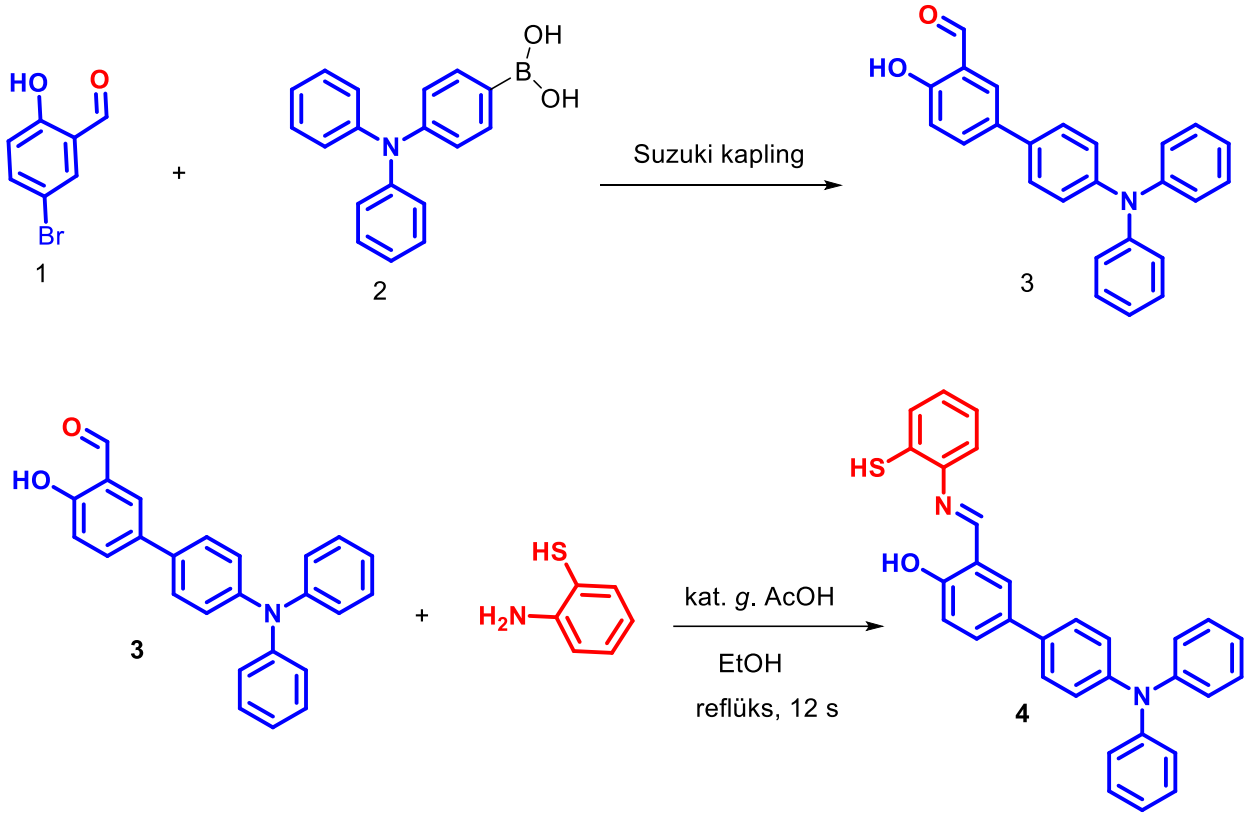
2.2. Sentez Stratejisi

Bu çalışmada hedeflenen π -konjuge trifenilamin-Schiff bazı hibrit bileşiği, iki basamaklı sentetik bir yaklaşım kullanılarak sentezlenmiştir. İlk aşamada, güçlü elektron verici trifenilamin (TPA) çekirdeğini içeren aldehit ara ürünü **3** Suzuki çapraz eşleşme (Suzuki cross-coupling) reaksiyonu ile hazırlanmıştır. İkinci aşamada ise elde edilen aldehit türevi **3**, *o*-aminotiyofenol ile Schiff bazı kondenzasyon reaksiyonuna tabi tutularak hedef π -konjuge molekül **4** sentezlenmiştir (Şekil 1).

Suzuki kapling reaksiyonu, C-C bağlarının oluşturulmasında yüksek verim, geniş fonksiyonel grup toleransı ve ılımlı reaksiyon koşulları sağlaması nedeniyle biaril sistemlerinin sentezinde en yaygın kullanılan yöntemlerden

biridir. Bu yöntem sayesinde trifenilamin çekirdeği ile bifenil omurgası başarıyla birleştirilmiş ve Schiff bazı sentezi için gerekli aldehit fonksiyonel grubu korunmuştur.

İkinci basamakta gerçekleştirilen Schiff bazı kondenzasyon reaksiyonunda aldehit grubu ile *o*-aminotiyofenolün primer amino grubu arasında su eliminasyonu gerçekleşerek karakteristik azometin (C=N) bağı oluşturulmuştur. Böylece molekül yapısında aynı anda trifenilamin elektron verici birimi, geniş π -konjuge bifenil omurgası, fenolik hidroksil grubu ve tiyol fonksiyonel grubu bir araya getirilmiştir. Bu tasarım sayesinde metal iyonlarıyla çok noktalı koordinasyon yapabilecek N, O, S donör merkezleri oluşturulmuştur.



Şekil 1. Hedef π -konjuge trifenilamin-Schiff bazı türevinin sentez yolu.



3. ANALİZ VE BULGULAR

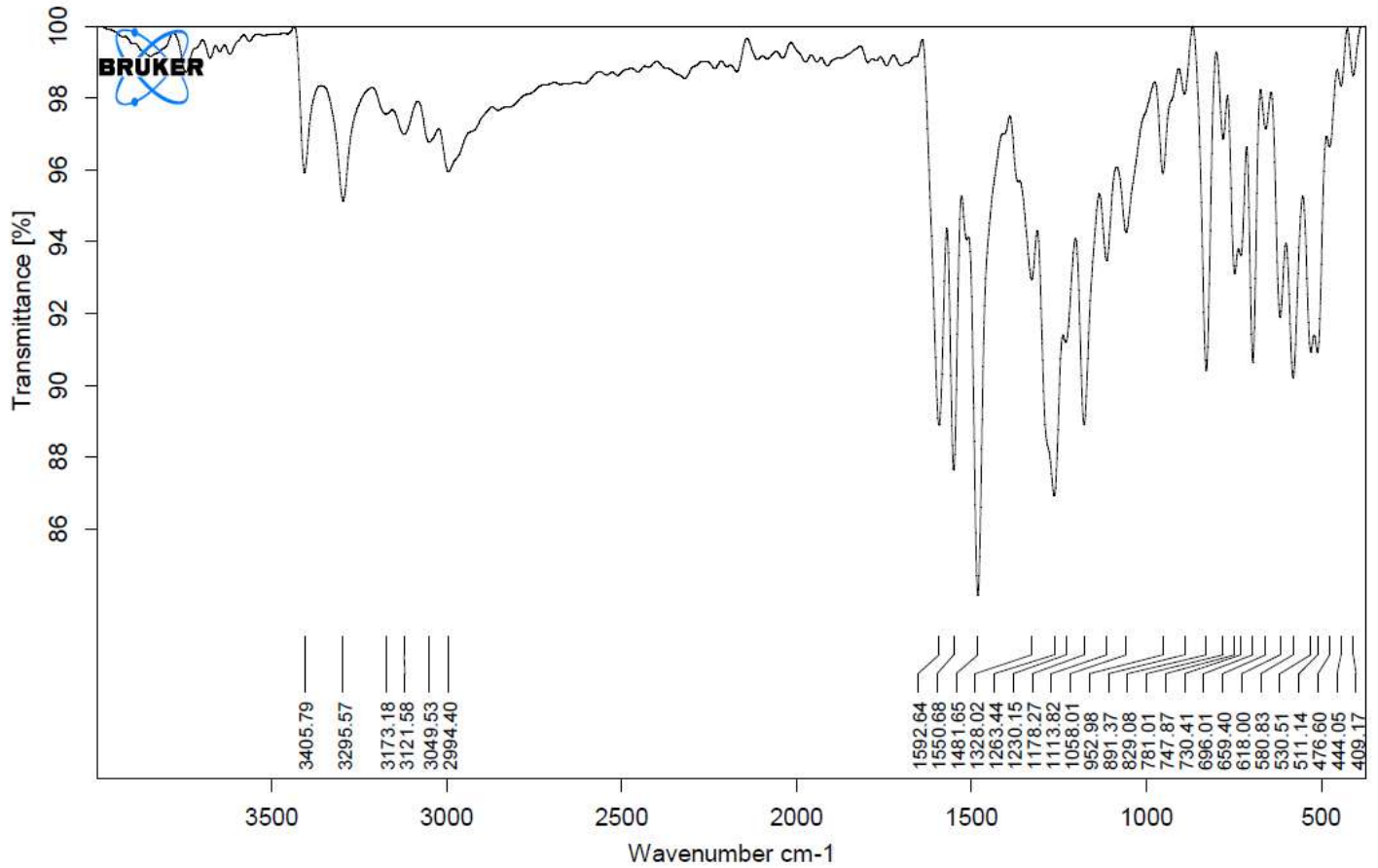
Sentezlenen π -konjuge trifenilamin-Schiff bazı hibrit bileşiğinin yapısı Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR) ve yüksek çözünürlüklü kütle spektrometrisi (HRMS) analizleri ile karakterize edilmiştir. Elde edilen spektroskopik veriler, hedef molekülde bulunması beklenen fonksiyonel grupların oluştuğunu ve önerilen molekül yapısının başarıyla sentezlendiğini göstermektedir. Özellikle Schiff bazı kondenzasyon reaksiyonu sonucunda meydana gelen azometin (C=N) bağının oluşumu ile fenolik hidroksil ve tiyol gruplarının korunması, sentezlenen molekülün yapısal bütünlüğünü destekleyen temel bulgular olarak değerlendirilmiştir.

1. FTIR Spektrumunun Değerlendirilmesi

Sentezlenen bileşiğin FTIR spektrumu Şekil 2'de verilmiştir. Spektrumda gözlenen karakteristik absorpsiyon bantları, önerilen molekül yapısında bulunan fonksiyonel grupların beklenen titreşimleri ile uyumludur. 3406 cm^{-1} 'de gözlenen geniş absorpsiyon bandı fenolik hidroksil grubunun (O-H) gerilme titreşimine atfedilmiştir. Bu bandın geniş karakter göstermesi, molekül içerisinde veya moleküller arasında hidrojen bağı etkileşimlerinin varlığına işaret etmektedir. 3296 cm^{-1} civarında gözlenen absorpsiyon bandı ise hidrojen bağı etkileşimlerinden etkilenen hidroksil bölgesine ait bir titreşim olarak değerlendirilmiştir. $3173\text{--}2994\text{ cm}^{-1}$ aralığında yer alan absorpsiyon bantları aromatik C-H gerilme titreşimlerine karşılık gelmekte olup, molekül yapısında bulunan aromatik halkaların varlığını desteklemektedir.

Spektrumun en belirgin bantlarından biri olan 1593 cm^{-1} 'deki absorpsiyon ise Schiff bazı yapısına ait azometin (C=N) gerilme titreşimi olarak değerlendirilmiştir. Literatürde Schiff bazı türevleri için C=N gerilme titreşimi genellikle $1580\text{--}1620\text{ cm}^{-1}$ aralığında gözlenmektedir. Bu çalışmada elde edilen 1593 cm^{-1} değeri literatür ile uyumlu olup imin bağının başarıyla oluştuğunu desteklemektedir. Bu bandın gözlenmesi, aldehit grubu ile *o*-aminotiyofenol arasında gerçekleşen kondenzasyon reaksiyonunun başarıyla tamamlandığını göstermektedir. Ayrıca başlangıç aldehit bileşiğinde bulunması beklenen karbonil (C=O) gerilme titreşiminin spektrumda gözlenmemesi, aldehit fonksiyonel grubunun tamamen reaksiyona girdiğini desteklemektedir.

FTIR spektrumu genel olarak değerlendirildiğinde, molekülde bulunması beklenen fenolik hidroksil, tiyol ve Schiff bazı fonksiyonel gruplarına ait karakteristik titreşimlerin tamamının gözlenmesi önerilen molekül yapısını güçlü biçimde desteklemektedir.



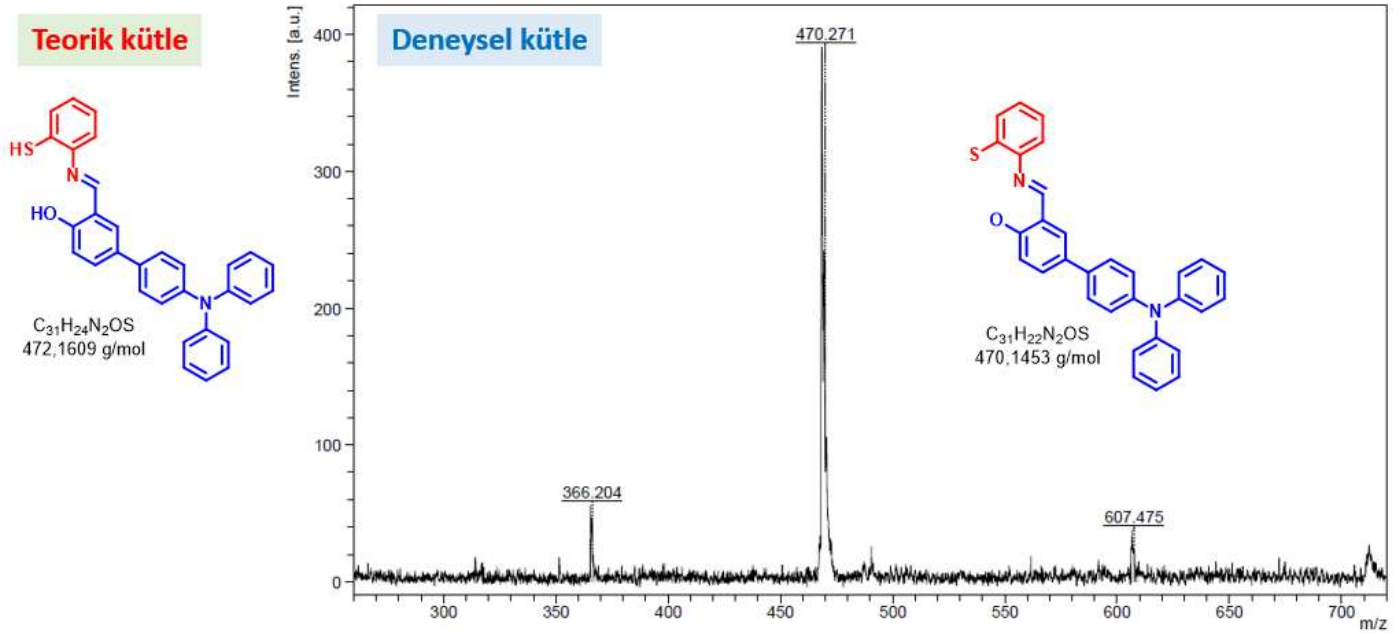
Şekil 2. Sentezlenen π -konjuge triphenilamin-Schiff bazı türevinin FTIR spektrumu.

3.2. HRMS Analizinin Değerlendirilmesi

Sentezlenen bileşiğin molekül yapısı yüksek çözünürlüklü kütle spektrometrisi ile doğrulanmıştır (Şekil 3). HRMS analizinde elde edilen moleküler iyon piki (470.271), hedef bileşik için hesaplanan teorik molekül ağırlığı ($m/z = 472.1609$) ile uyum göstermektedir. HRMS analizinde $m/z = 470.271$ değerinde gözlenen iyon

piki, sentezlenen bileşiğe ait dehidrojenasyona uğramış moleküler tür ile uyumlu görünmektedir. Deneysel ve teorik kütle değerleri arasındaki düşük sapma, sentezlenen ürünün önerilen molekül formülüne sahip olduğunu göstermektedir.

Yüksek çözünürlüklü kütle spektrometrisi, organik moleküllerin molekül ağırlığının ve elementel bileşiminin doğrulanmasında en güvenilir karakterizasyon yöntemlerinden biridir. Bu çalışmada elde edilen HRMS verileri, FTIR analizlerinden elde edilen bulguları destekleyerek sentezlenen Schiff bazı türevinin başarıyla elde edildiğini doğrulamaktadır.



Şekil 3. Sentezlenen π -konjuge trifenilamin-Schiff bazı türevinin HRMS spektrumu.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, güçlü elektron verici TPA çekirdeği, geniş π -konjuge bifenil omurgası ve N, O, S donör atomlarını aynı molekül içerisinde bir araya getiren yeni bir Schiff bazı hibrit bileşiği başarıyla tasarlanmış ve



sentezlenmiştir. Molekül tasarımı, trifenilamin biriminin yüksek elektron verici karakteri ile Schiff bazı yapısının metal iyonlarına karşı koordinasyon yeteneğinin tek bir moleküler platformda birleştirilmesi hedeflenmiştir.

Sentezlenen bileşiğin yapısı FTIR ve yüksek çözünürlüklü kütle spektrometrisi analizleri ile doğrulanmıştır. FTIR spektrumunda 3406 cm^{-1} 'de gözlenen geniş absorpsiyon bandı fenolik hidroksil grubunun, 3296 cm^{-1} 'deki absorpsiyon bandı ise tiyol fonksiyonel grubunun molekül yapısında korunduğunu göstermektedir. Ayrıca 1593 cm^{-1} 'de gözlenen karakteristik C=N gerilme titreşimi, Schiff bazı kondenzasyon reaksiyonunun başarıyla gerçekleştiğini doğrulamaktadır. Buna karşılık başlangıç aldehit bileşiğine ait karbonil grubunun karakteristik absorpsiyon bandının kaybolması, aldehit fonksiyonunun tamamen kondenzasyona uğradığını destekleyen önemli bir spektroskopik kanıt olarak değerlendirilmektedir.

Yüksek çözünürlüklü kütle spektrometrisi analizinde elde edilen deneysel moleküler iyon pikinin teorik molekül kütlesi ile uyum göstermesi, sentezlenen bileşiğin önerilen molekül yapısına sahip olduğunu doğrulamaktadır. FTIR ve HRMS analizlerinden elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde, hedeflenen π -konjuge trifenilamin-Schiff bazı hibrit yapısının yüksek saflıkta başarıyla elde edildiği anlaşılmaktadır.

Tasarlanan molekül yalnızca yeni bir Schiff bazı türevi olmayıp, aynı zamanda fonksiyonel bir moleküler platform niteliği taşımaktadır. Molekül yapısında bulunan azometin azotu (C=N), fenolik oksijen ve tiyol kükürt atomu birlikte değerlendirildiğinde, bu donör merkezlerinin çeşitli metal iyonları ile çok noktalı koordinasyon oluşturabilecek uygun bağlanma bölgeleri sağladığı öngörülmektedir. Bunun yanında trifenilamin çekirdeğinin elektron verici özelliği ve geniş π -konjuge sistemin varlığı, metal iyonu koordinasyonu sonrasında oluşabilecek elektronik ve optik değişimlerin etkin biçimde izlenmesine katkı sağlayabilecek önemli yapısal avantajlar sunmaktadır.

Literatürde benzer trifenilamin-Schiff bazı türevlerinin özellikle Hg^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Al^{3+} ve Cr^{3+} iyonlarının floresans veya kolorimetrik olarak algılanmasında başarılı sonuçlar verdiği rapor edilmiştir. Bu nedenle sentezlenen yeni bileşiğin de benzer metal iyonlarına karşı seçicilik gösterebilecek potansiyel bir N, O, S donör ligand olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte molekülün geniş π -konjuge yapısı, yalnızca kimyasal sensör



uygulamaları açısından değil, koordinasyon kimyası, optoelektronik malzemeler ve biyolojik aktivite çalışmalarında da değerlendirilebilecek önemli bir yapı sunduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma ile trifenilamin ve Schiff bazı yapılarını aynı molekül içerisinde birleştiren yeni bir π -konjuge hibrit bileşik başarıyla sentezlenmiş ve yapısı spektroskopik yöntemlerle doğrulanmıştır. Elde edilen bulgular, sentezlenen molekülün ağır metal iyonlarının algılanmasına yönelik yeni nesil floresans veya kolorimetrik kimyasal sensörlerin geliştirilmesi için umut vadeden bir moleküler platform olduğunu göstermektedir. Gelecek çalışmalarda bileşiğin fotofiziksel özelliklerinin ayrıntılı olarak incelenmesi, çeşitli metal iyonlarına karşı seçicilik ve algılama performansının belirlenmesi, bağlanma mekanizmasının spektroskopik yöntemlerle ortaya konulması ve biyolojik aktivitesinin araştırılması planlanmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, güçlü elektron verici TPA çekirdeği ile geniş π -konjuge bifenil omurgasını ve N, O, S donör atomları içeren Schiff bazı yapısını aynı molekül içerisinde bir araya getiren yeni bir hibrit bileşik başarıyla tasarlanmış ve sentezlenmiştir. Molekülün sentezinde Suzuki çapraz eşleşme ve Schiff bazı kondenzasyon reaksiyonları ardışık olarak uygulanmış, hedef ürün yüksek verimle elde edilmiştir.

Sentezlenen bileşiğin yapısı FTIR ve MS analizleri ile doğrulanmıştır. FTIR spektrumunda fenolik hidroksil (O–H), tiyol (S–H) ve azometin (C=N) gruplarına ait karakteristik absorpsiyon bantlarının gözlenmesi ile MS analizinde deneysel molekül kütesinin teorik değer ile uyum göstermesi, hedef molekülün başarıyla sentezlendiğini ortaya koymuştur.

Molekül tasarımında yer alan trifenilamin elektron verici birimi, geniş π -konjuge sistem ve N, O, S donör merkezlerinin aynı yapı içerisinde birleştirilmesi, sentezlenen bileşiğin yalnızca yeni bir Schiff bazı türevi olmanın ötesinde fonksiyonel bir moleküler platform niteliği taşıdığını göstermektedir. Bu yapısal özelliklerin, metal iyonlarıyla güçlü koordinasyon etkileşimleri oluşturabileceği ve buna bağlı olarak optik cevap üretebilecek yeni sensör sistemlerinin geliştirilmesine katkı sağlayabileceği değerlendirilmektedir.



Gelecekte gerçekleştirilecek çalışmalarda, sentezlenen bileşiğin UV–Vis absorpsiyon ve floresans özelliklerinin ayrıntılı olarak incelenmesi, başta Hg^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} ve Cd^{2+} olmak üzere farklı metal iyonlarına karşı seçicilik ve duyarlılığının araştırılması planlanmaktadır. Ayrıca metal-ligand bağlanma mekanizmasının spektroskopik yöntemlerle aydınlatılması, kompleks oluşum sabitlerinin belirlenmesi ve elde edilen bileşiğin biyolojik aktivite ile optoelektronik özelliklerinin değerlendirilmesi hedeflenmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma ile sentezlenen yeni π -konjuge trifenilamin–Schiff bazı türevinin, metal iyonlarının algılanmasına yönelik kimyasal sensörlerin geliştirilmesi, koordinasyon kimyası, fonksiyonel organik malzemeler ve optoelektronik uygulamalar açısından umut vadeden bir başlangıç molekülü olduğu değerlendirilmektedir. Elde edilen bulguların, trifenilamin tabanlı yeni nesil fonksiyonel organik materyallerin geliştirilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Agarwala, P., & Kabra, D. (2017). A review on triphenylamine (TPA) based organic hole transport materials (HTMs) for dye sensitized solar cells (DSSCs) and perovskite solar cells (PSCs): evolution and molecular engineering. *Journal of Materials Chemistry A*, 5(4), 1348-1373.
- Ding, Q., Li, Y., Zhang, N., Wang, B., Qian, K., Wang, Q., ... & Tian, J. (2025). Advancements and future perspectives of triphenylamine-based fluorescent probes in biomedical applications. *Acta Biomaterialia* <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2025.07.024>.
- Erdoğan, M., & Horoz, S. (2021). Synthesis and characterization of a triphenylamine-dibenzosuberone-based conjugated organic material and an investigation of its photovoltaic properties. *Journal of Chemical Research*, 45(1-2), 207-212.
- Erdoğan, M., Deniz, A. R., & Çaldıran, Z. (2025). Exploring photodiode characteristics of a D- π -D type organic semiconductor incorporating a fluorenyl π -bridge and triphenylamine donors. *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry*, 116532.
- Erdoğan, M., Medetalibeyoğlu, H., Yıldırım, F., & Aydoğan, Ş. (2026). Tuning the optoelectronic properties of iminodibenzyl–triphenylamine based semiconductors: hybrid self-powered photodetector applications. *Journal of Materials Chemistry C*. <https://doi.org/10.1039/d6tc00959j>
- Erdoğan, M., Orhan, Z., & Daş, E. (2022). Synthesis of electron-rich thiophene triphenylamine based organic material for photodiode applications. *Optical Materials*, 128, 112446.
- Farokhi, A., Shahroosvand, H., Zisti, F., Pilkington, M., & Nazeeruddin, M. K. (2023). Influence of triphenylamine derivatives in efficient dye-sensitized/organic solar cells. *Journal of Materials Chemistry A*, 11(46), 25136-25215.
- Goshisht, M. K., Patra, G. K., & Tripathi, N. (2022). Fluorescent Schiff base sensors as a versatile tool for metal ion detection: strategies, mechanistic insights, and applications. *Mater Adv* 3: 2612–2669.
- Hisaindee, Soleiman, et al. "Antipathogenic effects of structurally-related Schiff base derivatives: Structure–activity relationship." *Arabian Journal of Chemistry* 8.6 (2015): 828-836.



- Kaushik, Shikha, et al. "Promising Schiff bases in antiviral drug design and discovery." *Medicinal Chemistry Research* 32.6 (2023): 1063-1076.
- Khan, S., Chen, X., Almahri, A., Allehyani, E. S., Alhumaydhi, F. A., Ibrahim, M. M., & Ali, S. (2021). Recent developments in fluorescent and colorimetric chemosensors based on schiff bases for metallic cations detection: A review. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9(6), 106381.
- Kolcu, Feyza, Diğdem Erdener, and İsmet Kaya. "A Schiff base based on triphenylamine and thiophene moieties as a fluorescent sensor for Cr (III) ions: Synthesis, characterization and fluorescent applications." *Inorganica Chimica Acta* 509 (2020): 119676.
- Liu, B., Tan, Y., Hu, Q., Wang, Y., Wu, X., Huang, Q., ... & Wang, H. (2019). A naked eye fluorescent chemosensor for Zn²⁺ based on triphenylamine derivative and its bioimaging in live cells. *Chemical Papers*, 73(12), 3123-3134.
- Mohanasundaram, Dhanushkodi, et al. "A simple triphenylamine based turn-off fluorescent sensor for copper (II) ion detection in semi-aqueous solutions." *Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry* 427 (2022): 113850.
- Musikavanhu, B., Liang, Y., Xue, Z., Feng, L., & Zhao, L. (2023). Strategies for Improving Selectivity and Sensitivity of Schiff Base Fluorescent Chemosensors for Toxic and Heavy Metals. *Molecules*, 28(19), 6960.
- Shao, M., Lv, X., Zhou, C., Ouyang, M., Zhu, X., Xu, H., ... & Zhang, C. (2023). A colorless to multicolored triphenylamine-based polymer for the visualization of high-performance electrochromic supercapacitor. *Solar Energy Materials and Solar Cells*, 251, 112134.



SÜRDÜRÜLEBİLİR TARIM AÇISINDAN ÇEMEN GAMININ FESLEĞEN YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANIMI ÜZERİNE ÇALIŞMA

Doç. Dr., Mahmut ÇAMLICA¹/ Prof. Dr., Gülsüm YALDIZ²

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, mcamllica25@gmail.com,

ORCID: 0000-0003-2461-7534

²Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, g_yaldiz@hotmail.com,

ORCID: 0000-0002-6889-1562

Özet

Bu araştırmanın amacı, çemen tohumlarından elde edilen gam içeriğinin fesleğen bitkisinin bazı morfolojik ve verim değerlerine etkisini belirlemektir. Bu özellikler arasında morfolojik değerlerden bitki boyu, dal sayısı, dal çapı ile birlikte verim öğelerinden yaş ve kuru herba ağırlık değerleri yer almıştır. Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak sera koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada farklı dozlarda çemen gamı (%0.15 ve %0.3) ile birlikte kimyasal gübre, kontrol (gübresiz) ve gam×kimyasal gübre interaksiyon uygulamaları yapılmıştır. Çemen gamı ve diğer uygulamaların incelenen özellikler üzerine etkileri incelendiğinde; hasatlar ortalamasında bitki boyu değerlerinin 34.41-39.72 cm, dal sayısı değerlerinin 5.64-7.67 adet/bitki ve dal çapı değerlerinin ise 1.92-2.54 mm arasında değiştiği saptanmıştır. Verim öğeleri bakımından toplam yaş herba veriminin 11.35-20.07 g/bitki ve toplam kuru herba veriminin 1.22-2.28 g/bitki arasında varyasyon gösterdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, ortalama değerlere göre fesleğenin bitki boyu, dal sayısı, yaş ve kuru herba değerleri üzerine %0.15 çemen gamı×kimyasal gübre uygulamasının etkili olduğu, dal çapı değerinde ise %0.15 çemen gamı uygulamasının pozitif etki yaptığı görülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda çemen tohumlarından elde edilen gam içeriklerinin fesleğen yetiştiriciliğinde alternatif bir biostimulant olarak kullanılabileceği görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Çemen, fesleğen, gam, bitki gelişimi



A STUDY ON THE USE OF FENUGREEK GUM IN BASIL CULTIVATION FROM A SUSTAINABLE AGRICULTURE PERSPECTIVE

Abstract

The aim of this study is to determine the effect of gum content obtained from fenugreek seeds on some morphological and yield values of basil plant. These properties include morphological values such as plant height, number of branches, and branch diameter, as well as yield components such as fresh and dry herb weight. The study was conducted in greenhouse conditions using a randomized block design with 3 replications. Different doses of fenugreek gum (0.15% and 0.3%) were applied along with chemical fertilizer, control (no fertilizer), and gum x chemical fertilizer interactions. When the effects of fenugreek gum and other applications on the examined characteristics were investigated; In the harvests, it was determined that the average plant height values ranged from 34.41-39.72 cm, the number of branches from 5.64-7.67 branch/plant, and the branch diameter values from 1.92-2.54 mm. In terms of yield components, it was determined that the total fresh herb yield varied between 11.35-20.07 g/plant and the total dry herb yield varied between 1.22-2.28 g/plant. In conclusion, according to the average values, it was observed that the application of 0.15% fenugreek gum chemical fertilizer was effective on the plant height, number of branches, fresh and dry herb values of basil, and that the application of 0.15% fenugreek gum had a positive effect on the branch diameter value. As a result of the study, it was seen that the gum content obtained from fenugreek seeds can be used as an alternative biostimulant in basil cultivation.

Keywords: Fenugreek, basil, gum, plant development



1. GİRİŞ

Organik ve sürdürülebilir tarım sistemlerinde toprak özellikleri (verim ve organik madde) ile bitki büyüme parametreleri üzerine kimyasal gübrele alternatif olarak biyogübreler kullanılabilmektedir (Ye vd., 2020). Bu biyolojik gübreler, yetersiz olan topraklarda üretimin devamı ve besin maddelerin verimliliklerini artırmada etkilidirler (Chojnacka vd., 2020). Ayrıca bitkilerin primer ve sekonder metabolitlerini etkilediği ve olumsuz toprak ve stres koşullarına karşı bitkilerin dayanıklılıklarını artırdığı ifade edilmiştir (Lucini vd., 2015; Di Miceli vd., 2023). Biyolojik gübrele alternatif olacak olan biyostimülantlar, bitkilerden elde edilen organik veya inorganik maddeler olarak tanımlanmakta; bu maddeler bitki türlerine ve uygulama oranlarına göre verim ve kalite özellikleri üzerine olumlu etkilere sahip olduğu bildirilmiştir (Yaldız ve Çamlıca, 2025). Tıbbi ve aromatik bitkilerde uygulanan farklı biyostimülantların verim ve kalite parametrelerini artırdığı birçok çalışmada ortaya konulmuştur (Yaldız ve Çamlıca, 2025).

Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.), Lamiaceae (Labiatae) familyasından oldukça değerli bir tıbbi ve aromatik bitkidir. Fesleğen hem baharat olarak kullanılmak hem de uçucu yağ elde edilmek amacıyla Hindistan, Türkiye, İran, Japonya ve Çin dahil olmak üzere farklı bölgelerde yaygın olarak yetiştirilen, ekonomik açıdan önemli olan bitkidir (Sadeghi vd., 2009). Geleneksel olarak, halk tıbbında çok çeşitli tedavilerde kullanılmıştır. Araştırmalar, radyasyon koruması, bazı kimyasallara karşı önleyici potansiyel, anti-inflamatuar özellikler, merkezi sinir sistemi uyarıcı aktivitesi, bakterisidal etkiler, glutatyon seviyelerinin modülasyonu ve bilişsel fonksiyonun iyileştirilmesi gibi çeşitli koruyucu etkilerini vurgulamıştır. Ülser koruması ve çeşitli terapötik uygulamalarda umut vaat etmektedir (Arendash vd., 2012; Neeharika vd., 2023). Ayrıca yapılan bir çalışmada, fesleğenden elde edilen ekstraktların Alzheimer hastalığı (AH) üzerinde olumlu bir etki gösterdi, ve fesleğen ekstraktının AH tedavisinde kullanılabileceği öne sürülmüştür (Yaldız vd., 2024).

Çemen (*Trigonella foenum-graecum* L.), Fabaceae familyasına ait olup tarih boyunca önemli bir tıbbi ve aromatik bitki olarak kullanılmıştır (Camlica vd., 2025). Bu bitki gıda, ilaç, parfümeri, kozmetik ve diğer alanlarda kullanılmaktadır. Ayrıca çemen dünyanın birçok farklı bölgesinde yetiştirilmekte ve hem sulu hem de kuru tarım koşullarında rahatça yetiştirilmektedir (Camlica ve Yaldız, 2024). Çemen, yüksek lif içeriğine sahip, stabilizatör ve gıda maddelerini değiştirmek için emülsiyonlaştırıcı madde gibi birçok potansiyel kullanım



alanına sahiptir. Bu bitkinin farklı yetiştirme koşullarında ve farklı orijinli genotiplerde %47.71-79.84 arasında değişen yüksek gam içeriğine sahip olduğu ifade edilmiştir (Camlica ve Yaldiz, 2022).

Bu çalışma, çemenden elde edilen gam içeriklerinin farklı dozlarda fesleğen bitkisinin morfoloji ve verim öğeleri üzerine etkileri belirlemek amacıyla yürütülen ilk çalışma niteliğindedir. Çemen gamının biyostimülant olarak kullanımı değerlendirilmiştir.

2.MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Bitki materyalleri

Çalışma, Ocak 2025-Haziran 2025 tarihleri arasında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü sera koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada dino fesleğen çeşidinin tohumları yetiştirilmek üzere ve gam elde etmek amacıyla berkem çemen çeşidinin tohumları kullanılmıştır.

2.2. Yetiştirme koşulları

Sera koşullarında sıcaklık 24-30 °C arasında ve nem %45-65 arasında belirlenmiştir. Fesleğen tohumları ekilmek üzere 3,5 kg toprakla doldurulmuş saksılara 10 adet tohum gelecek şekilde kurulmuştur. Denemede kullanılan toprağın killi tınlı, düşük organik madde (%1.06), orta fosfor (75,8 kg/ha), yüksek potasyum (947.4 kg/ha), %7.37 CaCO₃, %0.04 toplam çözünebilir tuz, ve nötr pH değeri (7.46) sahip olduğu belirlenmiştir. Saksıdaki bitkiler çıkış yaptıktan sonra (yaklaşık 5-8 cm) her bir saksıda 4 bitki olacak şekilde seyreltilmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak hazırlanmıştır. 2 farklı gam dozu (%0,15 ve %0.30), kimyasal gübre, kontrol (gübresiz) ve gam dozları ile kimyasal gübre interaksiyonları olmak üzere 18 saksı deneme dahil edilmiştir. Kimyasal gübre ekimle birlikte 6 kg DAP ve 2 kg/da AS olacak şekilde taban gübreleri olarak uygulanmıştır. Her hasattan sonra da üst gübre olarak 2 kg/da AS gübresi verilmiştir.

2.3. İncelenen özellikler

Hasattan önce bitki boyu, dal sayısı ve dal çapı değerleri, hasattan hemen sonra yaş herba verim değerleri belirlenmiştir. Yaş ağırlık değerleri belirlenen bitkiler kurutma fırınında 35 °C de kurutulduktan sonra kuru herba verimleri belirlenmiştir.



2.4. İstatistiksel analiz

Fesleğinde incelenen özelliklere ait veriler 3 tekerrürlü olarak kaydedilmiş ve incelenen özellikler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla ANOVA analizi yapılmıştır. Uygulamalar arasında istatistiksel farklılıklar %5 olasılık düzeyinde En Küçük Güvenilir Fark (EKGF) testine göre JMP istatistik programı kullanılarak belirlenmiştir ($p < 0.05$).

BULGULAR

Farklı dozlarda uygulanan çemen gamı (%0.15 ve %0.3) ile birlikte kimyasal gübre, kontrol (gübresiz) ve gam×kimyasal gübre interaksiyon uygulamalarının fesleğinde morfoloji ve verim özellikleri üzerine istatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya koymuştur.

3.1. Morfolojik değerler

Bitki boyu değerlerinde hasatlar bazında geniş varyasyonlar belirlenirken, 1. hasatta 40.60-51.46 cm, 2. hasatta 27.50-33.38 cm, 3. hasatta 29.17-36.50 cm ve hasat ortalamalarında 34.41-39.72 cm arasında değişmiştir (Tablo 1). 1. hasatta en yüksek bitki boyu %0.15 gam×kimyasal gübre interaksiyonunda, en düşük değer ise kontrol uygulamasında belirlenmiştir. 2. Hasatta en yüksek bitki boyu %0.3 gam uygulamasında en düşük değer yine kontrol uygulamasında görülmüştür. 3. hasatta en yüksek ve en düşük değerler sırasıyla %0.15 gam×kimyasal gübre interaksiyonu ile %0.3 gam×kimyasal gübre uygulamasında saptanmıştır. Hasat ortalamalarında ise en yüksek değer %0.15 gam×kimyasal gübre interaksiyonunda ve en düşük değer kimyasal gübre uygulamasında gözlenmiştir.

Fesleğenin dal sayısı değerleri incelendiğinde; hasatlar arasında 2.20 adet/bitki ile 16.50 adet/bitki arasında değişmiştir (Tablo 1). En fazla dal sayısı değerleri 1. hasatta kimyasal gübre, 2. hasatta %0.15 gam ve %0.3 gam×kimyasal gübre uygulamalarında, 3. hasatta ise %0.15 gam×kimyasal gübre interaksiyonunda belirlenmiştir. En az dal sayısı değerleri ise 1. Hasatta %0.30 gam uygulamasında, 2. ve 3. hasat ile hasat ortalamalarında kontrol uygulamalarında saptanmıştır.

Dal çapı değerleri uygulamalara bağlı olarak 1.58-3.23 mm arasında değişmiştir (Tablo 1). En fazla dal çapı değeri 1. hasatta %0.15 gam uygulamasında belirlenirken, bunu 2.55 mm dal çapıyla 3. hasatta yine %0.15



gam uygulaması takip etmiştir. Hasatlar ortalamasında dal çapı değerleri 1.92-2.54 mm arasında değişmiş olup, en yüksek ve en düşük dal çapı değerleri %0.15 gam ile kontrol uygulamalarında saptanmıştır.

Tablo 1. Farklı gam uygulamaları ile kimyasal gübre koşullarında yetiştirilen fesleğenin morfolojik özellikleri

Uygulamalar	Bitki boyu (cm)				Dal sayısı (adet/bitki)				Dal çapı (mm)			
	1. hasat	2. hasat	3. hasat	Ortalama	1. hasat	2. hasat	3. hasat	Ortalama	1. hasat	2. hasat	3. hasat	Ortalama
Gam-2	44.65ab	33.38a	32.67ab	36.9ab	11.15c	4.13ab	5.33ab	6.87ab	2.58c	1.80a	2.00bc	2.13cd
Gam-2+KG	44.35ab	33.04a	29.17b	35.52b	12.60abc	4.63a	4.5b	7.24ab	2.67bc	1.90a	2.07b	2.21bc
Gam-1	47.5ab	31.21ab	31.25b	35.88b	11.95abc	4.63a	5.5a	7.36ab	3.23a	1.85a	2.55a	2.54a
Gam-1+KG	51.46a	30.25abc	36.50a	39.72a	13.00ab	4.00ab	6a	7.67a	3ab	1.86a	2.35a	2.41ab
KG	45.40ab	28.88bc	30.33b	34.41b	13.50a	3.00bc	3.33c	6.61b	2.48c	1.58c	1.85bc	1.97d
Kontrol	40.60b	27.5c	32.67ab	34.51b	11.40bc	2.20c	3.33c	5.64c	2.33c	1.69b	1.76c	1.92d
Ortalama	45.66	30.71	32.10	36.16	12.27	3.76	4.67	6.90	2.71	1.78	2.1	2.2
EKGF (%5)	9.90	3.46	4.48	3.30	1.67	1.31	0.96	0.83	0.39	0.11	0.25	0.24
DK (%)	11.92	6.20	7.68	5.02	7.48	19.1	11.26	6.62	7.97	3.3	6.52	5.88

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasında %5 seviyesinde istatistiki olarak farklılıklar vardır.

Gam-1: %0.15, Gam-2: %0.30, KG: Kimyasal gübre, EKGF: En küçük güvenilir fark, DK: Değişim katsayısı

3.2. Verim değerleri

Farklı gam içerikleri ile kimyasal gübre uygulamaları altında yetiştirilen fesleğenin yaş herba verim değerleri 1.71-8.50 g/bitki arasında değişmiştir (Tablo 2). Hasatlar arasında en yüksek yaş herba verim değerleri 1. Hasatta 8.50 g/bitki ile %0.15 gam×kimyasal gübre interaksyonunda ve 8.01 g/bitki ile %0.15 gam uygulamalarında gözlenmiştir. En düşük yaş herba verim değerleri ise 2. Hasatta kimyasal gübre uygulamasında belirlenmiş olup, bunu 3.52 g/bitki ile kontrol uygulaması takip etmiştir. Hasatlara göre toplam yaş herba verim değerleri 11.35-20.07 g/bitki arasında değişirken, en yüksek ve en düşük yaş herba verim değerleri %0.15 gam×kimyasal gübre interaksyonu ile kimyasal gübre uygulamalarında belirlenmiştir.

Farklı gam içerikleri ile kimyasal gübre uygulamaları altında yetiştirilen fesleğenin kuru herba verim değerleri 0.17-1.07 g/bitki arasında değişmiştir (Tablo 2). En yüksek kuru herba verim değerleri 3. hasatta %0.15 gam×kimyasal gübre interaksyonu (1.07 g/bitki) ile %0.15 gam (1.01 g/bitki) uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük kuru herba verim değerleri ise 2. hasatta 0.17 g/bitki ile kimyasal gübre uygulamasında belirlenirken, bunu 0.41 g/bitki ve 0.46 g/bitki değerleri 1. ve 3. hasatlar da kontrol uygulamaları takip etmiştir.



Toplam kuru herba verimleri uygulamalar arasında 1.22-2.28 g/bitki arasında değişmiş olup, en yüksek ve en düşük kuru herba verim değerleri ise sırasıyla %0.15 gam×kimyasal gübre interaksyonu ve kontrol uygulamalarında belirlenmiştir.

Tablo 2. Farklı gam uygulamaları ile kimyasal gübre koşullarında yetiştirilen fesleğenin verim değerleri

Uygulamalar	Yaş herba verimi (g/bitki)				Kuru herba verimi (g/bitki)			
	1. hasat	2. hasat	3. hasat	Toplam	1. hasat	2. hasat	3. hasat	Toplam
Gam-2	5.07b	3.74bc	5.30b	14.11b	0.48b	0.47abc	0.65b	1.60b
Gam-2+KG	5.53b	5.00a	3.71c	14.24b	0.53b	0.58a	0.53b	1.64b
Gam-1	6.75ab	4.85ab	8.01a	19.61a	0.66ab	0.52ab	1.01a	2.19a
Gam-1+KG	8.50a	3.59c	7.98a	20.07a	0.84a	0.37bc	1.07a	2.28a
KG	5.1b	1.71d	4.54bc	11.35c	0.55b	0.17d	0.62b	1.35c
Kontrol	4.73b	4.04abc	3.52c	12.3bc	0.41b	0.35c	0.46b	1.22c
Ortalama	5.95	3.82	5.51	15.28	0.58	0.41	0.73	1.71
EKGF (%5)	2.26	1.15	1.53	2.49	0.28	0.16	0.20	0.19
DK (%)	20.93	16.53	15.3	8.97	26.62	20.88	14.99	6.09

*Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasında %5 seviyesinde istatistiki olarak farklılıklar vardır.

Gam-1: %0.15, Gam-2: %0.30, KG: Kimyasal gübre, EKGF: En küçük güvenilir fark, DK: Değişim katsayısı

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Farklı çemen gam oranı, kimyasal gübre, kontrol ve gam×kimyasal gübre uygulamaları altında yetiştirilen fesleğen bitkisinin morfolojik ve verim değerleri hasat ortalamaları ve hasat toplamaları bakımından incelendiğinde; bitki boyu, dal sayısı, yaş herba ve kuru herba verim değerleri bakımından %0.15 gam×kimyasal gübre interaksyon uygulamasının olumlu etkisi olduğu saptanmıştır. Ancak dal çapı değeri bakımından %0.15 gam uygulamasının etkili olduğu gözlenmiştir.

Sonuç olarak, kontrol ve kimyasal uygulamalara göre gam uygulamalarının fesleğende morfoloji ve verim değerleri üzerinde etkili olduğu saptanmıştır. Sera koşullarında fesleğende yapılan bu çalışmanın tarla koşullarında tekrarlanması hem çemenden elde edilen gam içeriklerinin biyostimülant olarak kullanımlarını destekleyecek hem de sürdürülebilir tarımda çevre dostu olarak gam uygulamalarının yetiştiricilikte kullanılabileceğini ortaya koyacaktır.



5. Kaynaklar

- Arendash, G. W., Mori, T., Dorsey, M., Gonzalez, R., Tajiri, N., Borlongan, C. (2012). Electromagnetic treatment to old Alzheimer's mice reverses beta-amyloid deposition, modifies cerebral blood flow, and provides selected cognitive benefit. PLoS One, 7(4), e35751.
- Camlica, M., Yaldiz, G. (2022). Gum yield, optimization of gum isolation, diosgenin and crude protein contents of fenugreek genotypes and cultivars grown under irrigated and dryland conditions. Journal of Food Composition and Analysis, 110, 104571.
- Camlica, M., Yaldiz, G. (2024). Comparison of twenty selected fenugreek genotypes grown under irrigated and dryland conditions: morphology, yield, quality properties and antioxidant activities. Agronomy, 14(4), 713.
- Camlica, M., Yaldiz, G., Askın, H. (2025). Deciphering the genetic diversity of different fenugreek genotypes based on the morphology, yield, UPOV criteria and some quality properties. Genet Resour Crop Evol, 72, 3969–3988. <https://doi.org/10.1007/s10722-024-02207-9>
- Chojnacka, K., Moustakas, K., Witek-Krowiak, A. (2020). Bio-based fertilizers: A practical approach towards economy. BioresourceTechnology, 295, 12222.
- Di Miceli, G., Vultaggio, L., Sabatino, L., De Pasquale, C., La Bella, S., Consentino, B. B. (2023). Synergistic effect of a plant-derived protein hydrolysate and arbuscular mycorrhizal fungi on eggplant grown in openfields: A two-year study. Horticulturae, 9(5), 592
- Lucini, L., Rouphael, Y., Cardarelli, M., Canaguier, R., Kumar, P., Colla, G.(2015). The effect of a plant-derived biostimulant on metabolic profiling and crop performance of lettuce grown under saline conditions. ScientiaHorticulturae, 182, 124–133.
- Neeharika, B., Vijayalaxmi, K. G., Shamshad Begum, S. (2023). Traditional processing methods for quality enhancement of indigenous basil seeds and formulation of functional flours. Indian Journal of Traditional Knowledge, 22 (4), 798-804.
- Sadeghi, S., Rahnavard, A., Ashrafi, Z. Y. (2009). The effect of plant density and sowing date on yield of basil (*Ocimum basilicum* L.) in Iran. International Journal of Agricultural Technology, 5(2), 413-422.



Yaldız, G., Çamlıca, M., (2025). Tıbbi ve aromatik bitkilerin verim ve kalite özelliklerine biyostimülant kullanımının etkisi. Yılmaz, N., Aşçı, Ö.Ö., Dede, Ö. (Ed.), Tarla Tarımına Güncel Bakış, s: 149-189. İksad yayınevi, Ankara.

Yaldiz, G., Camlica, M., Cetinkaya, A., Duzcu, S. E. (2024). Evaluating the effects of basil (*Ocimum basilicum*) in the experimental model of Alzheimer's disease in rats. Indian Journal of Traditional Knowledge, 23(10), 929-938.

Ye, J., Zhang, X., Tan, J., Feng, Xu., Cheng, S., Chen, Z., Zhang, W., Liao, Y. (2020). Global identification of *Ginkgo biloba* MicroRNAs and insight into their role in metabolism regulatory network of terpenetrilactones by high-throughput sequencing and degradome analysis. Industrial Crops and Products, 148, 112289. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112289>



2025-2026 YILLARINDA WOS VERİLERİNE GÖRE FESLEĞENİN MORFOLOJİK, VERİM, UÇUCU YAĞ ORANLARI ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Prof. Dr., Gülsüm YALDIZ¹/ Doç. Dr., Mahmut ÇAMLICA²

¹Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, g_yaldiz@hotmail.com,
ORCID: 0000-0002-6889-1562

²Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, mcamllica25@gmail.com,
ORCID: 0000-0003-2461-7534

Özet

Fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) Lamiaceae (Ballıbagiller) familyasına ait tek yıllık bir bitkidir. Bu bitki içerdiği bol miktarda biyoaktif bileşikler nedeniyle gıda ve ilaç endüstrilerinde değer verilen ve aynı zamanda yaygın bir şekilde yetiştirilen bitkilerden biridir. Çevresel ve yetiştirme koşullarından etkilenen bu bitki, Dünya çapında birçok bilim insanı tarafından çalışmalara konu olmuştur. Bu çalışmada, Web of Science (WOS) veri tabanında 2025 ve 2026 (Temmuz ayına kadar) yıllarında fesleğen bitkisinin morfoloji, verim ve uçucu yağ üzerine yapılan çalışmaların özeti çıkarılmıştır. 2025 yılında 279 adet makale, 2026 yılında 142 adet olmak üzere 421 makale yayınlanmıştır. Bu makalelerden 393 adeti araştırma makalesi ve 24 adeti ise derleme makale olarak rapor edilmiştir. Fesleğen üzerine mevcut yıllarda yayınlanan makaleler en fazla bitki bilimleri (89 adet) ve gıda bilim teknolojisi (72 adet) alanlarında olmuştur. Yine bu makalelerden 349 adeti Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED), 70 adeti Emerging Sources Citation Index (ESCI) dergilerde basılmıştır. Yapılan çalışmalar ülkeler bazında incelendiğinde 78 ülke arasında en fazla yayın ilk 3 ülke Hindistan, İran ve ABD olmuştur. Sonuç olarak, fesleğenin morfoloji, verim ve uçucu yağları üzerine yapılan çalışmaların Dünya çapında devam ettiği 2026 yılında da yapılan yayın sayısının bir önceki yıldan fazla olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: WOS, SCI, fesleğen, verim



STUDIES ON THE MORPHOLOGICAL, YIELD, AND ESSENTIAL OIL CONTENT OF BASIL BASED ON WEB OF SCIENCE DATA IN 2025-2026

Abstract

Basil (*Ocimum basilicum* L.) is an annual plant belonging to the Lamiaceae family. Due to its abundant bioactive compounds, this plant is valued in the food and pharmaceutical industries and is widely cultivated. Affected by environmental and cultivation conditions, this plant has been the subject of numerous studies by scientists worldwide. This study summarizes the studies on the morphology, yield, and essential oil content of basil conducted in 2025 and 2026 (until July), as found in the Web of Science database (WOS). A total of 421 articles were published, including 279 in 2025 and 142 in 2026. Of these articles, 393 were research articles and 24 were review articles. The highest number of articles published on basil in recent years were in the fields of plant science (89 articles) and food science and technology (72 articles). Furthermore, 349 of these articles were published in Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) journals, and 70 in Emerging Sources Citation Index (ESCI) journals. When the studies are examined by country, the top 3 countries with the most publications among 78 countries are India, Iran, and the USA. In conclusion, it is expected that the number of publications in 2026, when studies on the morphology, yield, and essential oils of basil continue worldwide, will also exceed that of the previous year.

Keywords: WOS, SCI, basil, yield



1. GİRİŞ

Web of Science (WOS), dünyanın önde gelen bilimsel atıf arama, keşif ve analitik bilgi platformlarından biridir. Günümüzde akademik kütüphane araştırma aracı ve çok çeşitli akademik alanlarda büyük ölçekli, veri yoğun çalışmalar için zengin bir veri seti olarak kullanılmaktadır. WOS, milyarlarca atıf bağlantısı ve ek meta veri alanı içeren on milyonlarca bibliyografik kayıt içermekte ve her gün binlerce ek öge daha sisteme eklenmektedir. WOS platformu ayrıca EndNote ve InCites gibi yazılım verimliliği işlevlerini de içermektedir (Clarivate Analytics 2017).

Ayrıca, WOS veri tabanı, geniş disiplinler arası kapsamı ve atıf temelli yapısı sayesinde bibliyometrik çalışmalar için en güvenilir ve yaygın kullanılan kaynaklardan biri olarak kabul edilmektedir (Van Eck & Waltman, 2010).

Bu çalışmada, 2025-2026 yıllarında fesleğenin morfolojik, verim ve uçucu yağları üzerine yapılan çalışmaların WOS'taki bazı verileri kullanılmıştır. Ocimum cinsi, dünya genelinde bildirilen 150'den fazla türü içerir. Ancak ticari açıdan önemli fesleğen çeşitlerinin çoğu *O. basilicum* L. türüne aittir. Fesleğen (*O. basilicum*, $x = n = 12$), Labiatae familyasında tek yıllık önemli bir tıbbi ve aromatik bitkidir (Carovic-Stanko vd., 2010). Önemli bir uçucu yağ bitkisi olan fesleğen, baş ağrısı, öksürük, ishal, kabızlık, siğiller, kurtçuklar ve böbrek fonksiyon bozukluğunu tedavi etme özelliğine sahip farmakolojik bir bitkidir ve çeşitli yaşa bağlı hastalıkların tedavisinde potansiyel bir terapötik ajan olarak kullanılabilir (Yaldiz ve Camlica, 2021). Ayrıca, fesleğen gıda, tıbbi, aromatik ve kozmetik amaçlı kullanılan önemli bir bitkidir. Bu cins, uçucu yağ profili ve morfolojisindeki büyük çeşitlilik nedeniyle oldukça karmaşık bir taksondur (Paton vd., 1999; Simon vd., 1999; Yaldiz ve Camlica, 2024). Ülkemizde, 2024-2025 yıllarında fesleğenin morfoloji, verim ve uçucu yağ oranları ile ilgili 4 adet yayın sadece Bolu'da gerçekleştirilmiştir (Yaldiz vd., 2023; Elmas vd., 2024; Yaldiz ve Camlica, 2024; Çamlıca ve Yaldız, 2025).

Bu çalışma, 2025-2026 yıllarında fesleğenin morfoloji, verim ve uçucu yağları üzerine yapılan çalışmaların Web of Science (WOS) veri tabanı kullanılarak yayınlanan makalelerin kategorileri, sayıları, yayın yapan ülkeler, yayınların sunulduğu yayınevleri ve yayınların indeks durumlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.



2. MATERYAL VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada, fesleğen bitkisi üzerine 2025 ve 2026 (Temmuz ayına kadar) yıllarında yürütülen araştırmalara ilişkin Dünya üzerinde hakemli bilimsel dergilerin, kitapların ve konferans bildirilerinin tarandığı ve bu yayınlara yapılan atıflara ilişkin verileri ortaya koyan bilimsel atıf veri tabanı olan Web of Science (WOS) verileri materyal olarak kullanılmıştır. Veriler, 1-8 Temmuz 2026 tarihleri arasında WoS'un web arayüzünde toplanmıştır. Çalışmada anahtar kelimeler olarak “Fesleğen uçucu yağı, fesleğen morfolojisi, fesleğen verimi (Basil essential oil OR basil morphology OR basil yield (Topic))” sözcükleri anahtar kelimeler olarak kullanılmıştır. Anahtar kelimeler sonucunda toplamda 434 yayın belirlenmiş olup, 13 adet erken erişim (early access) yayın çalışmaya eklenmemiştir. 421 adet yayını ise araştırma ve derleme makaleler ile toplantı özeti (Meeting abstract), bildiri kitapları (Proceeding paper) ve düzeltme (Correction) yayınları kriter olarak belirlenmiştir.

3. FESLEĞEN ÜZERİNE YAPILAN ÇALIŞMALARIN SINIFLANDIRILMASI

2025-2026 yıllarında fesleğen bitkisinin morfoloji, verim ve uçucu yağları üzerine yapılan çalışmalar farklı kategorilerde yayınlanmıştır (Şekil 1; Tablo 1). Toplam da 79 kategoride yayın yapılmış olup, bu kapsamda en fazla yayın yapılan ilk 25 kategori içerisinde 89 adet ile bitki bilimleri (plant sciences) ilk sırada yer alırken, bunu 72 adet yayın ile gıda bilim teknolojisi (Food science technology), 46 adet yayın ile agronomi (Agronomy) ve 34 adet ile bahçecilik (Horticulture) kategoride takip etmiştir. Belirlenen özelliklerde ilk 25 kategori içerisinde en az yayın yapılan kategori ise 7’şer adet yayın ile yeşil sürdürülebilir (Green sustainable) ve toprak bilimi (Soil science) alanları, 8’er adet ile beslenme diyetetik (Nutrition dietetics) ve polimer bilimi (Polymer science) kategori olmuştur. Sonuç olarak fesleğenin morfoloji ve verim değerleri ile uçucu yağ üzerine yapılan çalışmaların gıda bilim teknolojisi ve agronomi kategoride yayınlandığı açıkça ortaya konulmaktadır.



Şekil 1. Fesleğinde 2025-2026 yıllarda belirlen özelliklerle ilgili yayın yapılan ilk 25 alan

79 kategori içerisinde ise yayın yapılan ilk 5 kategori, toplam yayın yapılan kategoride yaklaşık %64.38'ini oluşturmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Yayınlarla ait kategoriler ve yayın sayıları ile yüzdeleri

No	Web of Science kategorileri	Yayın sayısı	%	No	Web of Science kategorileri	Yayın sayısı	%
1	Plant Sciences	89	21.140	41	Parasitology	3	0.713
2	Food Science Technology	72	17.102	42	Peripheral Vascular Disease	3	0.713
3	Agronomy	46	10.926	43	Chemistry Inorganic Nuclear	2	0.475
4	Horticulture	34	8.076	44	Immunology	2	0.475
5	Chemistry Multidisciplinary	30	7.126	45	Instruments Instrumentation	2	0.475
6	Biochemistry Molecular Biology	27	6.413	46	Materials Science Textiles	2	0.475
7	Multidisciplinary Sciences	27	6.413	47	Nanoscience Nanotechnology	2	0.475
8	Chemistry Applied	18	4.276	48	Acoustics	1	0.238
9	Environmental Sciences	18	4.276	49	Biophysics	1	0.238
10	Microbiology	16	3.800	50	Cell Biology	1	0.238
11	Biotechnology Applied Microbiology	14	3.325	51	Computer Science Information Systems	1	0.238



12	Agriculture Multidisciplinary	13	3.088	52	Computer Science Interdisciplinary Applications	1	0.238
13	Engineering Chemical	12	2.850	53	Construction Building Technology	1	0.238
14	Materials Science Multidisciplinary	12	2.850	54	Dermatology	1	0.238
15	Agricultural Engineering	11	2.613	55	Developmental Biology	1	0.238
16	Chemistry Medicinal	10	2.375	56	Education Scientific Disciplines	1	0.238
17	Entomology	10	2.375	57	Energy Fuels	1	0.238
18	Fisheries	10	2.375	58	Engineering Biomedical	1	0.238
19	Engineering Multidisciplinary	9	2.138	59	Engineering Civil	1	0.238
20	Pharmacology Pharmacy	9	2.138	60	Engineering Mechanical	1	0.238
21	Physics Applied	9	2.138	61	Environmental Studies	1	0.238
22	Nutrition Dietetics	8	1.900	62	Forestry	1	0.238
23	Polymer Science	8	1.900	63	Integrative Complementary Medicine	1	0.238
24	Green Sustainable Science Technology	7	1.663	64	Materials Science Biomaterials	1	0.238
25	Soil Science	7	1.663	65	Materials Science Paper Wood	1	0.238
26	Engineering Environmental	6	1.425	66	Medicine General Internal	1	0.238
27	Marine Freshwater Biology	5	1.188	67	Metallurgy Metallurgical Engineering	1	0.238
28	Water Resources	5	1.188	68	Meteorology Atmospheric Sciences	1	0.238
29	Chemistry Analytical	4	0.950	69	Mycology	1	0.238
30	Ecology	4	0.950	70	Oncology	1	0.238
31	Surgery	4	0.950	71	Physics Condensed Matter	1	0.238
32	Veterinary Sciences	4	0.950	72	Physiology	1	0.238
33	Agriculture Dairy Animal Science	3	0.713	73	Psychology Clinical	1	0.238%
34	Biochemical Research Methods	3	0.713	74	Public Environmental Occupational Health	1	0.238%
35	Biology	3	0.713	75	Social Sciences Interdisciplinary	1	0.238%
36	Chemistry Physical	3	0.713	76	Telecommunications	1	0.238%
37	Endocrinology Metabolism	3	0.713	77	Thermodynamics	1	0.238%
38	Engineering Electrical Electronic	3	0.713	78	Toxicology	1	0.238%
39	Geosciences Multidisciplinary	3	0.713	79	Zoology	1	0.238%
40	Infectious Diseases	3	0.713				



4. ÜLKELER BAZINDA YAYIN SAYILARI

2025 ve 2026 yıllarda fesleğende morfoloji, verim ve uçucu yağlar üzerine çalışma yapan ülkeler incelendiğinde; toplam 78 farklı ülkede 576 adet yayın yapıldığı görülmüştür (Tablo 2). Bu ülkelerden 48 yayın ile Hindistan en yüksek yayın sayısına sahip ülke olurken, bunu 45 adet yayın ile İran, 43 yayın ile ABD ve 33 yayın ile İtalya takip etmiştir. 28'er yayınla Türkiye ve Çin 5. ve 6. sırayı almıştır. Toplamda 576 makale yayınlanmış olmasına rağmen, genel olarak 421 adet yayın görülmektedir. Bunun nedeni olarak, farklı ülkelerden araştırmacıların birlikte yayın yaptıkları gösterilebilir. Ayrıca Tablo 2 incelendiğinde; fesleğenin Dünyanın farklı bölgelerinde veya ülkelerinde yetiştiriciliğinin yapılabildiği, bu durumda fesleğen bitkisinin veya türlerinin farklı ekolojik ve toprak koşullarında yetiştirilebildiği görülmektedir.

Tablo 2. Fesleğende morfoloji, verim ve uçucu yağ oranları ile ilgili yayın yapan ülkeler ve yayın sayıları

No	Ülkeler	Makale sayısı	No	Ülkeler	Makale sayısı
1	Hindistan	48	40	Japonya	3
2	İran	45	41	Fas	3
3	ABD	43	42	Portekiz	3
4	İtalya	33	43	Singapur	3
5	Çin	28	44	Slovakya	3
6	Türkiye	28	45	Tunus	3
7	Brezilya	27	46	Birleşik Arap Emirlikleri	3
8	Mısır	24	47	Afganistan	2
9	Tayland	23	48	Avusturya	2
10	Suudi Arabistan	22	49	Bosna Hersek	2
11	Almanya	12	50	Kıbrıs	2
12	Güney Kore	12	51	Çek Cumhuriyeti	2
13	Macaristan	11	52	Etiyopya	2
14	Vietnam	11	53	Letonya	2
15	Polonya	10	54	Malavi	2
16	Sırbistan	10	55	Malezya	2



17	Pakistan	9	56	Nepal	2
18	Romanya	9	57	Nijerya	2
19	İspanya	9	58	Ukrayna	2
20	Ekvador	7	59	Arnavutluk	1
21	Fransa	7	60	Cezayir	1
22	Bangladeş	6	61	Azerbaycan	1
23	Belçika	6	62	Küba	1
24	İngiltere	6	63	Danimarka	1
25	Irak	6	64	Ekvator Ginesi	1
26	Rusya	6	65	Gürcistan	1
27	Arjantin	5	66	Endonezya	1
28	Kanada	5	67	İsrail	1
29	Litvanya	5	68	Kazakistan	1
30	Güney Afrika	5	69	Kenya	1
31	Kolombiya	4	70	Lübnan	1
32	Hırvatistan	4	71	Libya	1
33	Yunanistan	4	72	Yeni Zelanda	1
34	İrlanda	4	73	Norveç	1
35	Meksika	4	74	Filistin	1
36	Hollanda	4	75	Ruanda	1
37	Avustralya	3	76	İskoçya	1
38	Bulgaristan	3	77	İsviçre	1
39	Şili	3	78	Galler	1

5. WOS İNDEKSLERİ VE YAYINEVLERİ

2025-2026 yıllarında fesleğinde belirlenen özellikler üzerine WOS indeksleri incelendiğinde; 349 makalenin SCI-expanded, 70 makalenin ESCI ve 2 makalenin de SSCI indekslerinde yayınlanmıştır. Bu makalelerin 76 farklı yayınevinde yayınlandığı görülmektedir. En fazla makale yayını yapan ilk 5 yayınevi ise MDPI (106 yayın), Elsevier (96 yayın), Springer nature (56 yayın), Wiley (30 yayın) ve Nature portfolio (16



yayın) yayınevleridir (Tablo 3). MDPI yayınevinde toplam yayınların yaklaşık %25,18'i ve Elsevier yayınevi ise toplam yayınlar içerisinde yaklaşık %22,80'ini yayınlayarak %47,98'ini yayınlayan yayınevleri olmuştur. Ülkemizde ise fesleğende belirlenen özelliklerde sadece Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınevinde yayınlanan bir makale ile ilk 16 dışında kalmıştır.

Tablo 3. Fesleğen üzerine yapılan çalışmaların yayınevleri ve makale sayıları

No	Yayınevi	Adet	No	Yayınevi	Adet
1	Mdpi	106	39	Csiro Publishing	1
2	Elsevier	96	40	Dr M N Khan	1
3	Springer Nature	56	41	Entomological Soc Brasil	1
4	Wiley	30	42	Horizon E-Publishing Group	1
5	Nature Portfolio	16	43	Hrvatske Vode	1
6	Taylor & Francis	14	44	Indian Acad Sciences	1
7	Frontiers Media Sa	8	45	Inpharm Assoc, Phcog Net	1
8	Springer Int Publ Ag	8	46	Inst Tecnologia Parana	1
9	Amer Soc Horticultural Science	7	47	Iranian Fisheries Science Research Inst-Ifsri	1
10	Sage	4	48	Iranian Medicinal Plants Soc	1
11	Univ Agr Sci & Veterinary Med Cluj-Napoca	4	49	Ivanovskogo Khimiko-Tekhnologi Tsheskogo Inst	1
12	Amer Chemical Soc	3	50	Japan Oil Chemists Soc	1
13	Pleiades Publishing Ltd	3	51	Jpms Publ	1
14	Acad Brasileira De Ciencias	2	52	Maximum Academic Press	1
15	Ieee	2	53	National Information & Documentation Centre-Nidoc	1
16	Iop Publishing Ltd	2	54	Oles Honchar Dnipropetrovsk Natl Univ	1
17	ALOKI Applied Ecological Research And Forensic Inst Ltd	1	55	Oxford Univ Press	1
18	Ankara Univ, Fac Agriculture	1	56	Pakistan Botanical Soc	1
19	Academic Publication Council	1	57	Peerj Inc	1
20	Accscience Publishing	1	58	Pensoft Publishers	1



21	Acg Publications	1	59	Polytechnic Univ Bucharest	1
22	Acta Cirurgica Brasileira	1	60	Public Library Science	1
23	Akademiai Kiado Zrt	1	61	Royal Soc Chemistry	1
24	Amer Phytopathological Soc	1	62	Sciendo	1
25	Amer Soc Microbiology	1	63	Slovak Univ Agriculture Nitra	1
26	Asme	1	64	Soc Espanola Dietetica & Ciencias Alimentacion-Sedca	1
27	Assoc Pharmaceutical Teachers India	1	65	Systematic & Applied Acarology Soc London, Natural History Museum	1
28	Bentham Science Publ Ltd	1	66	Tamkang Univ	1
29	Brawijaya Univ, Fac Agriculture	1	67	Tarbiat Modares Univ	1
30	Brazilian Coll Veterinary Parasitology	1	68	Thieme Medical Publishers	1
31	Brazilian Soc Plant Physiology	1	69	Univ Agronomic Sciences & Veterinary Medicine Bucharest - Usamv	1
32	Brill	1	70	Univ Fed Rural Semi-Arido-Ufersa	1
33	Canadian Science Publishing	1	71	Univ Federal Goias	1
34	Chem Soc Ethiopia	1	72	Univ Federal Mato Grosso	1
35	Chulalongkorn Univ, Metallurgy & Materials Science Research Inst	1	73	Univ Kashan Press	1
36	Codon Publications	1	74	Univ Medical Sciences-Danishgah-I Ulum-I Pizishki-I Tihiran	1
37	Coll Science Women, Univ Baghdad	1	75	Univ Narino	1
38	Croatian Dairy Union	1	76	Univ Zagreb, Fac Agriculture	1

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Genel olarak sonuçlar, fesleğenin morfoloji, verim ve uçucu yağ üzerine yapılan çalışmaların dünya geneline yayıldığı ve disiplinler arası bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Hindistan, İran ve ABD’de fesleğen üzerine yapılan çalışmaların literatüre zenginlik kattığı ortaya konulmuştur. WOS verilerine göre 2025-2026 (2026 Temmuz ayına kadar) yıllarında fesleğende belirlenen özellikler üzerine yapılan çalışmaların farklı



yayınevlerinde, farklı indekslerde, farklı kategorilerde ve farklı ülkelerde yapıldığı, bu yıllarda ülkemizde 28 makalenin yayınladığı belirlenmiştir. Son bir buçuk yıllık çalışmaların kayda değer olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, fesleğen üzerine yapılan çalışmaların özgünlüğünü koruduğu ve morfolojik ve verim özellikleri ile birlikte uçucu yağ oranları üzerine yapılan çalışmaların literatüre kayda değer bilgiler katacağı, bilim insanlarının bu bitki üzerine çalışmalarının devam edeceği düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

- Carovic-Stanko, K., Liber, Z., Besendorfer, V., Javornik, B., Bohanec, B., Kolak, I., Satovic, Z. (2010). Genetic relations among basil taxa (*Ocimum* L.) based on molecular markers, nuclear DNA content, and chromosome number. *Plant Systematics and Evolution*, 285, 13–22. <https://doi.org/10.1007/s00606-009-0251-z>
- Clarivate Analytics. (2017). Web of Science product webpage. Retrieved from <https://clarivate.com/products/web-of-science/>
- Elmas, M., Yaldiz, G., Camlica, M. (2024). Impact of bio-fertilizers and bio-fertilizers with reduced rates of chemical fertilization on growth, yield, antioxidant activity, essential oil composition of basil (*Ocimum basilicum* L.) *Plant. Russ J Plant Physiol* 71, 4. <https://doi.org/10.1134/S1021443723602665>
- Paton, A., Harley, R. M., Harley, M. M. (1999). *Ocimum*: An Overview of Relationships and Classification. In *Medicinal and Aromatic Plants E Industrial Profiles*, edited by Y. Holm and R. Hiltunen, 1–38. Amsterdam: Harwood Academic.
- Simon, J. E., Quinn, J., Murray, R. G. (1999). Basil: A Source of Essential Oils. In *Advanced in New Crops*, edited by J. Janick and J. E. Simon, 484–489. Portland, OR, USA: TimberPress.
- Van Eck, N. J., Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics* 84(2), 523–538.
- Yaldiz, G., Camlica, M. (2025). The roles of chicken manure and biochar applications in enhancing the morphological, yield, crude protein content and antioxidant activities of basil. *Duzce University Journal of Science and Technology*, 13(2), 964-981.
- Yaldiz G, Camlica M. (2021). Agro-morphological and phenotypic variability of sweet basil genotypes for breeding purposes. *Crop Science*, 61, 621–642. <https://doi.org/10.1002/csc2.20391>
- Yaldiz, G., Camlica, M. (2024). Genetic diversity of selected basil (*Ocimum basilicum* L.) genotypes based on morphological, yield, and leaf color parameters. *Journal of Crop Improvement*, 38(3), 240–256. <https://doi.org/10.1080/15427528.2024.2336262>
- Yaldiz, G., Camlica, M. (2024). Genetic diversity of selected basil (*Ocimum basilicum* L.) genotypes based on morphological, yield, and leaf color parameters. *Journal of Crop Improvement*, 38(3), 240–256. <https://doi.org/10.1080/15427528.2024.2336262>
- Yaldiz, G., Camlica, M., Çetinkaya, A., Duzcu, S. E. (2024). Evaluating the effects of basil (*Ocimum basilicum*) in the experimental model of Alzheimer's disease in rats. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, 23(10), 929-938.



SINIFSAI SEÇKİNLİĞİN KENTLİLEŞEMEYEN MEKÂNLARDAKİ GÖRÜNÜMÜ:

BALIKESİR İLİ 52 EVLER ÖRNEĞİ ÜZERİNE SOSYOLOJİK BİR İRDELEME

Doç. Dr. Yonca ALTINDAL

Balıkesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü, Uygulamalı Sosyoloji ABD

e-mail: yoncaaltindal@balikesir.edu.tr, yoncaaltindal@yahoo.com.tr

ORCID No: 0000-0002-1240-127X

Özet

Kent olgusu akışkanlığı sebebiyle kamusal alanın en vazgeçilmez çalışma konularından birisidir. Sosyal bilim literatüründe özellikle sosyoloji disiplini açısından kent, kentleşme ve kentlileşme olguları birbiri içerisine geçmiş ve ilişkiselliği barındıran bir bağlamsallıkta ele alınmaktadır. Modern kent sosyolojisi literatürü de bu eksenden bakıldığında, sosyo-ekonomik ve kültürel sermayesi yüksek “seçkin” kentsel alanları genellikle yaşanabilirlik, güvenlilik ve mekânsal konfor üzerinden kavramsallaştırmaktadır. Bununla birlikte gelişmiş kentler olduğu gibi gelişmekte olan ya da gelişmemiş kentler örneklerini görmek de mümkündür. Kentlerdeki nüfus artışı bu gelişmişliğin en önemli göstergeleri olmakla birlikte tek başına yeterli değildir. Haliyle kentleşmek ve kentlileşmek her zaman eş anlamlı olarak kullanılmamakta özellikle kentlileşebilmek pek çok toplumsal ve kültürel dinamiği de beraberinde getiren hatta kapsayan bir anlamsallıkla ele alınmasını gerekli kılmaktadır.

Bu noktadan bakıldığında kentlerin fiziksel/ekonomik olarak büyümesi ile kent kültürünün ve kamusal sorumluluk bilincinin gelişmesi arasındaki zamansal uyumsuzluk, yerleşik sınıfsal ayrıcalıkları yapısal bir çelişkiyle karşı karşıya bırakmaktadır. Bu çalışma, Balıkesir kentinin köklü ve yüksek gelir grubuna hitap eden yerleşim alanlarından biri olan 52 Evler örneği üzerinden mekânsal pratikleri ve altyapısal körlükleri sorunsallaştırmaktadır. Mahallede bireysel lüks araç kullanımı vasıtasıyla kamusal kaldırımların işgal edilmesi ve yaya öncelikli alanların daralması, sınıfsal seçkinliğe rağmen üretilen mikro-mekânsal bir güvensizlik alanına işaret etmektedir. Araştırmanın temel amacı; sağlıklı bir bireyin dahi yaya olarak mekânda hareket ederken maruz kaldığı ontolojik stres ve ampirik engellerden yola çıkarak; kadın, yaşlı ve engelli olma



durumlarının kesişimsellik (intersectionality) matrisindeki mekânsal yansımalarını 52 Evler özelinde kuramsal olarak çözümlemektir.

Nitel bir metodolojiye dayanan bu çalışmada, kavramsal analiz, ampirik gözlem ve vaka temelli literatür sentezi yöntemi benimsenmiştir. Elde edilen sosyolojik bulgular, sınıfsal seçkinliğin ve yüksek mülkiyet ilişkilerinin beraberinde “kentlileşemeyen” bir kentsel büyümenin kamusal alanının ve yaya aleyhine bir mekânsallığın var olduğunu göstermektedir. Bu çalışma, yerel bir mahalle dinamiği üzerinden makro sosyal politika söylemlerinin mikro-mekânsal bariyerlerle nasıl kesintiye uğradığını kent sosyolojisi literatürüne sınıfsal mekânlar üzerinden sosyolojik bir perspektifle irdedeleyecektir.

Anahtar Kelimeler: Sınıfsal Seçkinlik, Kentlileşemeyen Kent, 52 Evler, Kesişimsellik, Yaşlı ve Engelli Kadınlar.



THE MANIFESTATION OF CLASS-BASED DISTINCTION IN SPACES THAT FAIL TO URBANIZE:

A SOCIOLOGICAL ANALYSIS OF THE “52 EVLER” CASE IN BALIKESIR PROVINCE

Assoc. Prof. Dr. Yonca ALTINDAL

Balıkesir University, Faculty of Arts and Sciences, Department of Sociology,

Division of Applied Sociology

e-mail: yoncaaltindal@balikesir.edu.tr, yoncaaltindal@yahoo.com.tr

ORCID No: 0000-0002-1240-127X

Abstract

Due to its inherent fluidity, the phenomenon of the city stands as one of the most indispensable subjects of study regarding public space. In social science literature-particularly within the discipline of sociology-the phenomena of the city, urbanization, and becoming urban (urbanization of the individual) are addressed within a contextual framework where they are intertwined and relational. Viewed from this perspective, modern urban sociology literature generally conceptualizes “elite” urban areas-characterized by high socio-economic and cultural capital-in terms of livability, safety, and spatial comfort. Alongside examples of developed cities, one also encounters instances of developing or underdeveloped cities. While population growth is a key indicator of urban development, it is not sufficient on its own. Consequently, “urbanization” (as a demographic/spatial process) and “becoming urban” (as a socio-cultural process) are not always used synonymously; the latter, in particular, requires an approach that encompasses a wide range of social and cultural dynamics.

From this perspective, the temporal mismatch between the physical/economic growth of cities and the development of urban culture and public responsibility awareness confronts established class privileges with a structural contradiction. This study problematizes spatial practices and infrastructural blind spots through the example of 52 Evler, a well-established residential area in Balıkesir catering to a high-income group. The occupation of public sidewalks and the narrowing of pedestrian-priority areas by the use of luxury vehicles in the neighborhood point to a micro-spatial area of insecurity produced despite class distinction. The main aim of the research is to theoretically analyze the spatial reflections of being female, elderly, and disabled in the

3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



intersectionality matrix, specifically in the case of 52 Evler, starting from the ontological stress and empirical barriers that even a healthy individual experiences while moving around space as a pedestrian.

This study, grounded in a qualitative methodology, adopts an approach combining conceptual analysis, empirical observation, and a case-based synthesis of the literature. The sociological findings reveal the existence of a public realm-and a spatial configuration hostile to pedestrians-characterized by class-based exclusivity and high-level property relations, alongside a form of urban growth that fails to foster true “urbanity.” Through the lens of a specific neighborhood dynamic, this study examines-from a sociological perspective within the field of urban sociology-how macro-level social policy discourses are disrupted by micro-spatial barriers.

Keywords: Class-based Exclusivity, City Lacking Urbanity, 52 Evler, Intersectionality, Elderly and Disabled Women.



1.GİRİŞ

Kent olgusu, tarihsel süreç boyunca barındırdığı devingenlik, heterojenlik ve akışkanlık sebebiyle toplumsal yapının ve kamusal alan tartışmalarının en merkezinde olan çalışma konularındandır (Castells, 1983). Sosyal bilim literatüründe, özellikle sosyoloji disiplini açısından kent, kentleşme ve kentlileşme olguları, salt mekânsal bir yer değiştirmeden veya nüfus yoğunlaşmasından öte birbiri içerisine geçmiş, ilişkiselliği ve diyalektik süreçleri barındıran bir bağlamsallıkta ele alınmaktadır. Modern kent sosyolojisi literatürü de bu ekseninden bakıldığında, sosyo-ekonomik ve kültürel sermayesi yüksek, mülkiyet ilişkileri gelişmiş “seçkin” kentsel alanları genellikle yaşanabilirlik, güvenlilik, estetik bütünlük ve mekânsal konfor üzerinden kavramsallaştırmaktadır (Bourdieu, 1984). Bu yerleşik kuramsal varsayıma göre, sınıfsal seçkinliğe sahip habituslar, kentsel hakların ve kamusal alan hukukunun en üst düzeyde içselleştirildiği korunaklı ve ideal mekânlar olarak ele alınmaktadır.

Bununla birlikte, küresel ve yerel kentsel büyüme pratikleri incelendiğinde, homojen bir kentsel gelişimden bahsetmek imkânsızdır. Nitekim dünyada ve Türk toplumunda gelişmiş kent modelleri olduğu gibi, gelişmekte olan ya da gelişmemiş kent örneklerini eş zamanlı olarak görmek de mümkündür. Kentlerde gözlemlenen radikal nüfus artışı ve mekânsal genişleme, bu gelişmişliğin en önemli makro göstergelerinden biri olarak kabul edilmekle birlikte, kentsel bütünleşmeyi ve yaşam kalitesini açıklamada tek başına yeterli olarak görmek mümkün değildir.

Haliyle kentleşmek (fiziki ve demografik büyüme) ikilemi ve kentlileşmek (kentsel kültürün, kamusal ahlakın ve kentdaşlık bilincinin inşası) sosyal politikaların yaygınlığı ve kent sosyolojisinin gelişimi açısından her zaman aynı anlamda kullanılması söz konusu değildir (Kıray, 1982). Özellikle kentlileşebilmek; bireylerin ve toplumsal grupların ortak yaşam alanlarına saygı duymasını, yaya haklarını gözetmesini ve kamusal sorumluluk üstlenmesini gerektiren, pek çok toplumsal ve kültürel dinamiği de beraberinde getiren hatta kapsayan derin bir anlamsallıkla ele alınmasını gerekli kılmaktadır.

Bu noktadan bakıldığında, kentlerin fiziksel ve ekonomik olarak kontrolsüzce büyümesi ile kent kültürünün, kamusal sorumluluk bilincinin ve yaya egemenliği ahlakının gelişmesi arasındaki zamansal ve kültürel uyumsuzluk, yerleşik sınıfsal ayrıcalıkları yapısal bir çelişkiyle karşı karşıya bırakmaktadır. Bu çalışma,



Balıkesir kentinin köklü, sosyo-kültürel sermayesi yüksek ve üst-orta gelir grubuna hitap eden elit yerleşim alanlarından biri olan 52 Evler (Atatürk Mahallesi) örneği üzerinden kentsel mekânsal pratikleri ve yerel yönetimsel/altyapısal körlükleri sorunsallaştırmaktadır. Söz konusu mahallede, yüksek sınıfsal konuma sahip bireylerin lüks araç kullanımı vasıtasıyla kamusal kaldırımları fütursuzca işgal etmesi ve yaya öncelikli alanların giderek daralması, sınıfsal seçkinliğe rağmen üretilen mikro-mekânsal bir güvensizlik alanına işaret etmektedir.

1.1. Kuramsal Çerçeve

1.1.1. Mübeccel Kıray'ın Perspektifinden “Kentlileşememe” Paradoksu

Türkiye’de kentleşme süreçlerinin sosyolojik çözümlemesinde, fiziki büyüme ile kültürel adaptasyon arasındaki senkronizasyon kopukluğunu en iyi formüle eden düşünür Mübeccel Kıray’dır. Kıray (1982), kentsel dönüşümü incelerken “kentleşme” (fiziksel yer değiştirme, nüfus yoğunlaşması ve mekânsal genişleme) ile “kentlileşme” (kentsel zihniyetin, kamusal alan ahlakının ve kolektif sorumluluk bilincinin inşası) kavramları arasında keskin bir analitik ayrım yapar. Kıray’a göre, bir toplumsal yapıda makro düzeydeki ekonomik ve fiziki büyüme hızı, mikro düzeydeki kültürel, ahlaki ve normatif olgunlaşma hızını geride bıraktığında ortaya “*kentlileşemeyen kent*” yapısı çıkar.

Bu yapısal tıkanıklık alanlarında bireyler, kentsel mülkiyet ilişkilerinden en üst düzeyde pay alsalar, lüks tüketim kalıplarını benimseseler ve yüksek sınıfsal konumlara erişseler dahi, kamusal alanı ortaklaşa kullanma kültürünü geliştiremezler. Bireysel konfor ve mülkiyet hırsı, kolektif kent hukukunun önüne geçer; birey kentin merkezinde lüks cipiyle var olurken, zihniyet dünyasında ise feodal ya da bencil bir “kasaba” refleksini sürdürme davranışını göstermekedir (Kıray, 2000). Balıkesir 52 Evler (Atatürk Mahallesi) örneğinde somutlaşan kentsel gerçeklik Kıray’ın bu kuramsal mirasının en güncel ampirik karşılığıdır.

Mahalle sakinlerinin sahip olduğu yüksek sosyo-ekonomik statü ve kültürel sermaye (Bourdieu, 1984), kamusal alan toplumsallığını ve yaya haklarına saygıyı otomatik bir yasal garanti altına almaya yetmemektedir. Son model lüks araçların kaldırımları istila etmesi, mülkiyet gücünün ortak yaşam alanlarını sömürmesidir. Kıray’cı perspektiften bakıldığında bu durum, kentsel seçkinliğin ortasında filizlenen bir “*kültürel kentlileşememe*” krizidir. Sınıfsal ayrıcalıklar, kamusal sorumluluğu körleştirmekte ve kentsel alanı adeta tahakküm sahasına



dönüştürmektedir. Kırılğan grupların yaya hakları engellenmekte, haliyle bu grupların gözünden kent hakkı düşünülmemektedir.

1.1.2. Kimberlé Crenshaw ve Kesişimsellik Teorisi Ekseninde Mekânsal Dışlanma

Kentsel mekânda üretilen eşitsizlikleri ve dezavantajlı toplumsal grupların maruz kaldığı ayrışma hatlarını tek boyutlu, indirgemeci bir sınıfsal ya da toplumsal cinsiyet odağıyla açıklamak sosyolojik olarak imkânsızdır. Kimberlé Crenshaw (1989) tarafından sosyal politikanın ve eleştirel feminist çalışmaların merkezine yerleştirilen *Kesişimsellik (Intersectionality) Teorisi*; toplumsal cinsiyet, sınıf, yaş ve engellilik gibi farklı ezilme ve tahakküm eksenlerinin birbirinden yalıtılmış olarak işlemediğini savunur. Aksine bu eşitsizlik hatları, kırılğan öznelere üzerinde katmanlı, çarpan etkili ve çok boyutlu yeni sosyal dışlanma formları üretir. Mekân sosyolojisi literatüründe bu kuram, mekânın tarafsız bir fiziksel zemin olmadığı; aksine bu kesişimsel tahakküm ilişkilerini somutlaştıran, üreten ve derinleştiren yapısal bir fail olduğu gerçeğini ortaya koyar (Valentine, 2007). 52 Evler Mahallesi'ndeki kaldırım yetersizlikleri ve kronikleşen araç işgalleri, kesişimsellik olgusu üzerinden okunduğunda kırılğan grupların maruz kaldığı dışlanmanın yapısal boyutunu açıkça göstermektedir. Sağlıklı bir yayanın dahi mekânda hareket ederken yaşadığı ontolojik stres ve tekinsizlik hissi; söz konusu özne hem kadın, hem yaşlı, hem de engelli olduğunda kırılğanlık düzeyi daha da artarak aşılması imkânsız birer bariyere dönüşmektedir. Engelli bir kadının kentsel mekânda karşılaşabileceği eril dışlanmışlıklar, yaşlı bir bireyin kaldırımsız sokaklarda akan trafikte yaşayacağı fiziki yaralanma korkusuyla birleştiğinde, bu kırılğan öznelere kamusal alandan tamamen dışlandığını söylemek açıkça mümkündür. Dolayısıyla kesişimsellik teorisi, sınıfsal olarak seçkin görünen bir yerleşim alanındaki altyapısal körlüğün, yaşlı ve engelli kadınlar üzerinde nasıl “çifte mekânsal dışlanma”yla birlikte görünmezlik ürettiğini ortaya koymak sosyal politikasız kentlerin sosyolojisini okumak adına önem taşımaktadır.

1.1.3. Henri Lefebvre: Kent Hakkının Varlığı/Yoksunluğu

Eleştirel kent sosyolojisinin kurucu düşünürü Henri Lefebvre (1996), kenti yalnızca sermaye odaklı kapitalin ve mülkiyet ilişkilerinin kendini yeniden ürettiği soğuk bir birikim sahası olarak gören neo-liberal yaklaşımlara radikal bir biçimde karşı çıkmaktadır. Lefebvre'ye göre kent, orada yaşayanların, gündelik hayatı deneyimleyerek üretenlerin kolektif bir eseri olarak var olmaktadır. Bu bağlamda geliştirdiği “Kent Hakkı”



(Right to the City) kavramı, sadece kentsel kaynaklardan pay alma ya da basit bir barınma hakkı değil; kentlilerin kentsel mekânın üretimi, tasarımı ve dönüşümü üzerinde doğrudan söz, karar ve demokratik denetim sürecinde aktif bir özne olarak yer almasıdır (Lefebvre, 1968). Kent hakkı, mekânın değişim değerine (otopark alanları, araç konforu, emlak rantı) karşı, kullanım değerinin (yaya güvenliği, çocukların oyun hakkı, yaşlıların sosyalleşme hakkı) mutlak üstünlüğünün savunulmasını temel almaktadır.

Lefebvre'in mekân üretimi yaklaşımları süzgecinden bakıldığında, 52 Evler Mahallesi'ndeki araç odaklı pratikler ve yaya öncelikli alanların daraltılması, kent hakkının açık ve mikro düzeyde bir ihlalidir. Kaldırımların lüks araçların otopark alanı olarak metalaştırılması, yayanın kenti bedensel olarak deneyimleme, sokakta özgürce var olma ve sosyalleşme hakkını elinden almaktadır. Kent hakkı perspektifinden bakıldığında, kırılgan grupların kaldırımsızlık ve işgaller nedeniyle sokağa çıkamaması, kentsel demokrasinin, mekânsal adaletin ve sosyal politikanın yerel düzeyde askıya alınması anlamına gelmektedir (Purcell, 2002).

1.1.4. Hatice Kurtuluş ve Tahire Erman Perspektifinden Türkiye'de Mekânsal Yarıлма

Hatice Kurtuluş (2005), Türkiye'deki kentsel dönüşüm ve neo-liberal kentleşme pratiklerini incelerken, kentsel toprakların ve kamusal mekânların sınıfsal habituslar doğrultusunda nasıl parçalandığını ve ayrıştırıldığını ortaya koyar. Kurtuluş'a göre, yüksek gelir grubuna ait kentsel seçkinler, mülkiyet ilişkilerini ve bireysel konfor alanlarını kamusal alanın sınırlarını daraltacak ve yayayı dışlayacak şekilde genişletmeye ve kamusal alanı mülkleştirmeye odaklanırlar. Kurtuluş'un kentsel elitler üzerine yaptığı saptamalar, 52 Evler vakasındaki araç sahipliğinin kaldırımları istila etmesini açıklar. Çünkü bu açıkça sınıfsal gücün kamusal mekân üzerindeki mikro-hegemonik tahakkümüdür. Böylelikle sınıfsal seçkinlik, kentsel sorumluluğu ve kamusal alanı yutmaktadır.

Kentsel dönüşümün ve altyapısal dışlanmanın toplumsal/kültürel boyutunu çalışan Tahire Erman (2016) ise, denetimsiz mülkiyet pratiklerinin kırılgan özneler (kadınlar, yaşlılar, engelliler) üzerinde yarattığı "aidiyet kırılmalarına" ve "mekânsal yalıtılmışlığa" dikkat çeker. Erman'a göre kentteki altyapısal körlükler ve güçlü aktörlerin mekân işgalleri, dezavantajlı bireyleri sokağa çıkamaz hale getirerek onları evsel (özel) alana hapsedici bir etki yaratmaktadır. Erman'ın vurguladığı bu durum, 52 Evler'deki kaldırım bariyerlerinin, yaşlı ve engelli kadınlar üzerinde nasıl bir "sosyal yalıtılmışlık" ürettiğini kuramsal olarak temellendirmektedir.



Farkındalık düzeyinden uzak ve kentlileşememiş bir kent yapılanması olarak görülebilecek olan bu kentsel büyüme, kırılgan grupları dışlamaktadır.

Türkiye’deki sosyal politika-kent sosyolojisi ilişkiselliğinde ve kentsel adaletsizliklerin toplumsal yansımaları üzerine eğilen Altındal da kentsel adaletin temsiliyet krizlerini ele alırken, sermaye odaklı mekân müdahalelerinin kırılgan toplumsal tabakalarda ürettiği hak kayıplarını sorunsallaştırmaktadır (2020). Bu eksenden bakıldığında; kentsel yenileme, altyapı ve kentsel sürdürülebilirlik politikalarının sosyal boyutunu ampirik düzeyde çalışan yerel yönetimlerin altyapısal körlüklerinin, denetimsizliklerinin ve yaya aleyhine gelişen mekân pratiklerinin kent sakinlerinin gündelik yaşam kalitesi ve sosyal bütünleşme süreçleri üzerinde nasıl derin kentsel travmalar ve dışlanma hatları ürettiğini ifade etmek olanaklıdır.

2.YÖNTEM

Bu araştırmanın temel amacı; sağlıklı bir bireyin dahi yaya olarak bu mekânda hareket ederken maruz kaldığı ontolojik stresi, tekinsizliği ve ampirik engelleri deşifre ederek; kadın, yaşlı ve engelli olma durumlarının kesişimsellik (intersectionality) ekseninden bakarak mekânsal yansımalarını Balıkesir İli 52 Evler özelinde kuramsal olarak çözümleyip, yayadan dışlanan kentsel alanın varlığını ortaya koymaktır.

Nitel bir metodolojiye dayanan bu çalışmada, eleştirel kavramsal analiz, ampirik saha gözlemi ve vaka temelli literatür sentezi yöntemi benimsenmiştir. Elde edilen sosyolojik bulgular, sınıfsal seçkinliğin ve yüksek mülkiyet ilişkilerinin kamusal alan ahlakını garantilemediğini, beraberinde “kentlileşemeyen” bir kentsel büyümenin kamusal alanını ve yaya aleyhine bir mekânsallığın var olduğunu göstermektedir. Yerel bir mahalle dinamiği üzerinden makro sosyal politika söylemlerinin mikro-mekânsal bariyerlerle nasıl kesintiye uğradığını, kent sosyolojisi literatürüne sınıfsal mekânlar üzerinden sosyolojik ve eleştirel bir perspektifle hak temelli bir kentsel alanın nasıl inşa edildiği/edilmediği konularını okuyucuya sorarak farkındalık oluşmasını dert edinmiştir.

3.BULGULAR

3.1. Sınıfsal Seçkinlik ve “Kentlileşememe” Çelişkisi

Balıkesir kent merkezinin sosyo-ekonomik ve kültürel sermayesi en yüksek, geleneksel olarak köklü ve seçkin yerleşim odaklarından biri olan 52 Evler mevkii (Atatürk Mahallesi), kentsel morfolojisi ve sakinlerinin yüksek



eğitim seviyeleri nedeniyle normal şartlarda kentsel konforun ve yaya egemenliğinin en üst düzeyde olması gereken alanların başında gelmektedir. Ancak semtte gerçekleştirilen ampirik saha gözlemleri ve mikro-sosyolojik tespitler, sınıfsal seçkinlik ile kamusal alan ahlakı arasında sarsıcı bir diyalektik çelişkiyi gözler önüne sermektedir. Mahallenin en temel yapısal sorunu, yayaların güvenli dolaşımını sağlayacak rasyonel bir kaldırım altyapısının bulunmaması; kaldırım olan sınırlı alanların ise mahalle sakinlerine ait son model lüks araçlar ve jipler tarafından sistematik ve agresif bir biçimde işgal edilmesidir.

Bu durum, gündelik yaşamda yayanın bedensel varlığını ve hareket kabiliyetini tamamen ortadan kaldıran mikro-mekânsal bir sömürü formuna dönüşmektedir. Sağlıklı bir bireyin dahi bu sokaklarda yürümesi, akan hızlı araç trafiğinin ve kaldırım park etmiş otomobillerin arasından sıyrılmayı gerektirmekte; bu da bireyde sürekli bir ontolojik stres, tekinsizlik ve mekânsal yabancılaşma üretmektedir. Sınıfsal olarak seçkin kabul edilen bu habitusta üretilen mekânsal pratikler, Mübeccel Kıray'ın (1982) ifadesiyle, ekonomik zenginliğe ve mülkiyet gücüne rağmen "kentlileşemeyen kentli" ve kamusal alan sorumluluğundan yoksun bir kentsel büyüme modelinin en görünür kanıtıdır. Bireysel lüks tüketim nesnesi sahipliği, kamusal hakların gasp edilmesinin zımni bir meşrulaştırıcısı olarak işletilmektedir.

52 Evler mevkiindeki sokak tasarımları incelendiğinde, kentsel planlamanın yayayı değil, tamamen motorlu araç akışını merkeze alan bir yapıda tasarlandığı görülmektedir. Kaldırımların geniş yapısına rağmen adeta otopark olarak gasp edilmesiyle birleştiğinde yaya yolları fiziksel olarak tamamen tasfiye edilmektedir. Bu durum, mahalle genelinde yaya aleyhine kronik bir mekânsallık üretmektedir. Yaya öncelikli alanların daralması ve mikro-mekânsal güvensizlik olgusunun oluşmasına yol açmaktadır. Bu durum o kentin kentlileşmediğinin en önemli göstergesini oluşturmaktadır.

Aşağıda yer alan beş görselde de mekânsal dışlanmışlığın sosyolojik boyutu ortaya konmuştur.



Görsel1



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



Görsel2



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



Görsel 3



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



Görsel4



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



Görsel 5



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



Bu görseller karşılaştırmalı olarak incelendiğinde, sınıfsal refah göstergesi olan yüksek modelli araçların, kamusal alanı nasıl daralttığı ve yayalar için ve de özellikle kırılgan gruplar açısından fiziki engeller ürettiği açık bir biçimde görülmektedir.

Sınıfsal seçkinlik mekânsal adaleti ve erişilebilirliği garantilememekte; aksine araç odaklı bir sömürü alanı yaratmaktadır. Oysa sosyal politikalar sadece ekonomik refah düzeyinin artışı ile sınırlı olmaktan çok insan haklarına, kent haklarına ne kadar sahip olduğu ve bunu nasıl içselleştirildiği ile doğrudan ilintilidir. Aksi halde engelli, kadın, çocuk, yaşlı olmak pek çok kırılganlığı ve dışlanmışlığı mekânsal olarak gündelik yaşam pratiklerinde olumsuz olarak yaşayacaktır. Bu da o kentin her insanına eşit kentsel alan sunmadığını görünür kılmaktadır.

4. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

52 Evler Mahallesi'ndeki bu kaldırımsızlık ve araç egemenliği, Kimberlé Crenshaw'un (1989) kesişimsellik matrisi üzerinden tartışıldığında, kırılgan gruplar (kadın, yaşlı, engelli) üzerindeki yapısal dışlanma mekanizmaları tüm çıplaklığıyla deşifre olmaktadır. Sağlıklı bir yayanın dahi büyük bir stres ve güvenlik riski altında hareket edebildiği bu kentsel dokuda; tekerlekli sandalye kullanan engelli bir kadının ya da yürüteçle sokağa çıkmak zorunda olan yaşlı bir kentdaşın bağımsız, güvenli ve insan onuruna yakışır bir biçimde var olabilmesi fiziksel olarak tamamen imkânsız hale getirilmektedir. Engellilik durumu, yaşlılığın getirdiği biyolojik kısıtlılıklar ve toplumsal cinsiyet tabanlı güvenlik kaygıları, denetimsiz kaldırım işgaliyle birleştiğinde çarpan etkili bir "çifte mekânsal dışlanma" ve tecrit üretmektedir (Valentine, 2007). 52 Evler'deki lüks araç sahipleri kaldırımları işgal ederek mekânın kullanım değerini kendi bireysel konforları (mülkiyet imtiyazı) için öte yandan yaşlı ve engelli kadınları kamusal alandan tamamen dışlamaktadır.

Makro düzeydeki engelli, yaşlı ve kadın haklarına dair sosyal politika söylemleri, 52 Evler Mahallesi'ndeki bir kaldırım işgali ve yerel yönetim denetimsizliği gibi mikro-mekânsal bariyerlerle kesintiye uğramaktadır. Sonuç olarak, sınıfsal seçkinlik kentli kimliğini ve mekânsal adaleti garantilemediği gibi, kentlileşemeyen bir büyüme modeliyle kırılgan grupları kentin kamusal yaşamından tamamen yalıtılmaktadır. Kırılgan grupların kentsel alandan dışlandığını ve sosyal yalıtılmışlığın olduğunu söylemek mümkündür.



Balıkesir 52 Evler Mahallesi örneği, kentsel seçkinliğin, yüksek eğitim düzeyinin ve ekonomik refahın, kamusal alan sorumluluğunu ve kentlileşme ahlakını tek başına inşa edemediğini ortaya koyan sarsıcı bir mikro-sosyoloji vakasıdır. Kentlerin fiziksel ve ekonomik olarak büyümesi ile kent kültürünün gelişmesi arasındaki zamansal uyumsuzluk, yerleşik sınıfsal ayrıcalıkları yapısal bir çelişkiyle karşı karşıya bırakmaktadır. Altyapısal eksiklikler ve son model araçların kaldırılmaları işgal etmesi, sağlıklı yayalarda dahi ontolojik stres üretirken; kadın, yaşlı ve engelli olma durumlarının kesişimindeki kırılgan grupları kamusal alandan tamamen dışlayarak evsel alana hapsedmekte ve sosyal bir yalıtılmışlığa mahkûm etmektedir. Bu çalışma, yerel bir mahalle dinamiği üzerinden makro sosyal politika söylemlerinin mikro-mekânsal bariyerlerle nasıl kesintiye uğradığını açıkça göstermektedir.

Sosyal politika düzleminde kentsel adaletin sağlanması, engelsiz kentsel mekânların inşası ve kent hakkının kırılgan gruplar lehine yaşanabilir olması adına:

1. Yerel yönetimler, 52 Evler yerleşim alanında kaldırım altyapılarını ivedilikle engelli rampaları ve kılavuz çizgilerle donatmalı; kaldırım yapımına fiziki olarak izin vermeyen sokakları tamamen “Araç Trafğine Kapalı ya da Yaya Öncelikli Sokak” (Shared Space/Paylaşımlı Alan) statüsüne kavuşturmalıdır. “Yaya Öncelikli” mikro-mekânsal düzenlemeler aktif olarak hayata kazandırılmalıdır.
2. Sınıfsal ayrıcalıkların kamusal alanı sömürmesinin önüne geçilmesi adına, kaldırılmaları işgal eden araçlara yönelik yerel yönetim ve trafik zabıtası denetimleri en üst seviyeye çıkarılmalı; cezai yaptırımlar kademeli olarak arttırılarak farkındalık sağlanmalıdır. Kamusal hakkın ihlali sınıfsal imtiyazlarla tolere edilmemelidir.
3. Yerel yönetimlerin bünyesinde faaliyet gösteren Kadın Meclisleri, Engelli Meclisleri ve Yaşlı Meclisleri ortak koordinasyon kurmalı; 52 Evler gibi mahallelerde bizzat yaşlı ve engelli kadınların katılımıyla katılımcı sosyal politikalar üretilmelidir. Kent Konseyleri bu konuda proje üretmeli ve kent alanında çalışan sosyal bilimcilerle beraber kentin daha hak temelinde yaşanabilir olması için çalışmalar yapılması adına toplumcu sosyal politika önerileri geliştirilmelidir.



KAYNAKLAR

- Altındal, Y. (2020). Kentsel Adaletin Temsil Edil(e)memesi Ekseninde Ekümenopolis (Ucu Olmayan Şehir) Filminin Sosyolojik Okuması. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15(23), 145-168.
- Bourdieu, P. (1984). *Distinction: A Social Critique of the Judgement of Taste*. (Trans. R. Nice). Cambridge: Harvard University Press.
- Castells, M. (1983). *The City and the Grassroots: A Cross-Cultural Theory of Urban Social Movements*. Berkeley: University of California Press.
- Crenshaw, K. (1989). Demarginalizing the intersection of race and sex: A black feminist critique of antidiscrimination doctrine, feminist theory and antiracist politics. *University of Chicago Legal Forum*, 1989(1), 139-167.
- Erman, T. (2016). *Mülk, Mahal, İnsan: Yeni Türkiye'nin Kentsel Dönüşüm Halleri*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Kıray, M. B. (1982). *Toplumsal Değişme ve Kentleşme*. Ankara: Gazi Üniversitesi Yayınları.
- Kıray, M. B. (2000). *Hayat Yapısı Değişen Kentleşme*. İstanbul: Bağlam Yayınları.
- Kurtuluş, H. (Der.). (2005). *İstanbul'da Kentsel Ayrışma: Mekânsal Dönüşümde Yeni Süreçler*. İstanbul: Bağlam Yayınları.
- Lefebvre, H. (1968). *Le Droit à la ville*. Paris: Anthropos.
- Lefebvre, H. (1996). *Writings on Cities*. (Trans. E. Kofman & E. Lebas). Oxford: Blackwell.
- Mitchell, D. (2003). *The Right to the City: Social Justice and the Fight for Public Space*. New York: Guilford Press.
- Purcell, M. (2002). Excavating Lefebvre: The right to the city and its urban politics of the inhabitant. *GeoJournal*, 58(2-3), 99-108.
- Relph, E. (1976). *Place and Placelessness*. London: Pion.
- Tuan, Y. F. (1977). *Space and Place: The Perspective of Experience*. Minneapolis: University of California Press.
- Valentine, G. (2007). Theorizing intersectionality and the geographic of difference. *Progress in Human Geography*, 31(1), 10-21.



KENTSEL BELLEĞİN METALAŞMASI VE KOLEKTİF HAFIZA YİTİMİ: BALIKESİR İLİ OTEL BASRİ ÖRNEĞİ

Doç. Dr. Yonca ALTINDAL

**Balıkesir Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Sosyoloji Bölümü, Uygulamalı Sosyoloji ABD,
e-mail: yoncaaltindal@balikesir.edu.tr, yoncaaltindal@yahoo.com.tr ORCID No: 0000-0002-1240-127X**
Özet

Kentlerin doğuşu ve günümüze kadar gelişimi pek çok ekonomik, politik, kültürel ve toplumsal dinamikle doğrudan ilintilidir. Bu nedenle de kentlerin sadece fiziksel yapılardan ibaret olmadığı, tarihsel bağının, kültürel etkileşimlerin ve toplumsal anlamda da yaşanmışlıkların olduğuna dair geniş bir yelpaze sunmaktadır. Bu etkenler zamanla hafıza belleklerin oluşmasına da kapı aralamaktadır. Kentlerin bu kadar önemli ve çok yönlü yapıları zamanla kapitalizmin kentleri sermaye odaklı yapıların egemenliğine yöneltmesine yol açmıştır. Özellikle 1970’lerin ardından hatta 1980 ve sonrası ülkemizde de kentsel alanların neo-liberal politikalardan etkilenmesi ve bu politikaların kentsel yapılara yansması söz konusudur. Küreselleşme ve kentsel rantasal politikalar, kentlerin özgün kimliklerini taşıyan “hafıza mekânlarını” adeta tehdit etmekte ve onları sermayenin mekânsal çözümü doğrultusunda dönüştürmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Balıkesir kentinin önemli simgelerinden biri olan 31 Aralık 2025 tarihinde tesisatta çıkan ani bir yangın sonrasında ve ardından gelen yıkım süreciyle yerine lüks bir rezidans projesi inşa edilmesi planlanan Otel Basri örneğini eleştirel kent sosyolojisi literatürü ekseninde kuramsal olarak çözümlemektir.

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden “vaka temelli literatür analizi” benimsenmiştir. Otel Basri’nin bir hafıza mekânından lüks bir rezidansa dönüşüm süreci; Pierre Nora’nın “hafıza mekânları”, David Harvey’in “yaratıcı yıkım ve metalaşma” ve Henri Lefebvre ve “Kent Hakkı” kavramları üzerinden tartışılacaktır. Elde edilen kuramsal sentez, yerel hafıza mekânlarının ortadan kaldırılmasının sadece hafıza mekân kaybı olmaktan öte, aynı zamanda kentsel bellek yitimine de yol açarak kentdaşlık bilincini ve kolektif aidiyeti zayıflattığına dair de eleştirel bir okumayı da gerekli kılmaktadır. Tüm bu noktalardan yola çıkarak çalışmada öncelikle kentleşme ve hafıza bellek olgularının toplumsal ve kültürel yapıdaki konumu ve içerimleri ele alınacak, beraberinde Balıkesir İlinde çok önemli bir yere sahip olan Otel Basri’nin yıkım sürecinden yeni yapılacak rezidans yapılanmasına ilişkin sürecin kent hakkı olgusu temelinde sosyolojik bir okuma aktarılacaktır.



Anahtar Kelimeler: Kentsel Bellek, Hafıza Mekânları, Metalaşma, Balıkesir, Otel Basri.



THE COMMODIFICATION OF URBAN MEMORY AND COLLECTIVE AMNESIA: THE CASE OF HOTEL BASRI IN BALIKESİR

Abstract

The emergence and evolution of cities up to the present day are directly linked to a multitude of economic, political, cultural, and social dynamics. Consequently, cities present a multifaceted reality, demonstrating that they are not merely spaces composed of physical structures, but are sites of historical connections, cultural interactions, and lived social experiences. Over time, these factors pave the way for the formation of urban memories. The significant and multifaceted nature of cities has, however, eventually led capitalism to push them toward becoming spaces defined by capital-oriented structures. Particularly following the 1970s-and especially from the 1980s onwards-urban areas in our country have been significantly influenced by neoliberal policies, which have left their mark on the urban fabric. Globalization and policies driven by urban rent-seeking threaten the “sites of memory” that embody the unique identities of cities, transforming them in alignment with the spatial requirements of capital.

The aim of this study is to theoretically analyze-through the lens of critical urban sociology-the case of Hotel Basri. A landmark of the city of Balıkesir, the hotel is slated for replacement by a luxury residence project following a sudden fire in the facility on December 31, 2025, and the subsequent demolition process.

The study employs “case-based literature analysis,” a qualitative research method. The transformation of Hotel Basri from a “site of memory” into a luxury residence is examined using the concepts and theories of Pierre Nora “sites of memory”, David Harvey “creative destruction” and “commodification”, and Henri Lefebvre “Right to the City”. The resulting theoretical synthesis necessitates a critical reading: the elimination of local sites of memory represents more than just the loss of physical locations; it leads to a loss of urban memory, thereby weakening the consciousness of urban citizenship and collective belonging. Based on this premise, the study first addresses the position and implications of urbanization and memory within the social and cultural fabric. It then presents a sociological analysis-grounded in the concept of the “right to the city”-of the process spanning from the demolition of Hotel Basri (a site of great significance to Balıkesir) to the development of the planned luxury residence.



Keywords: Urban Memory, Sites of Memory, Commodification, Balıkesir, Hotel Basri.

1.GİRİŞ

Kent, yalnızca coğrafi birer koordinat, nüfus yığılması ya da betondan müteşekkil nesnel altyapı mekanizmaları ibaret değildir. Kent; toplumsal dinamiklerin, tarihsel birikimlerin, kültürel kodların ve bireysel yaşamışlıkların diyalektik bir etkileşim içinde üretildiği yaşayan olgudur. İnsan ile mekân arasındaki kurulan ilişki, tek taraflı bir barınma eyleminin ötesinde, karşılıklı bir kimlik, anlam ve aidiyet inşasını bünyesinde barındırır (Castells, 1983). Bu bağlamda kentsel mekân sosyal ilişki ağlarıyla etkileşime girerek anlam kazanır.

Mekânın bu simgesel, kültürel ve toplumsal boyutu, zaman içerisinde kentsel bellek unsurlarına dönüşmesine zemin hazırlar (Lefebvre, 2014). Kentleşme olgusu, sadece mekânsal bir büyüme değil, aynı zamanda bu kültürel ve toplumsal bağların mekân üzerinden süreklilik kazanması sürecinin bütünü olarak konumlanmalıdır. Ancak kentlerin bu çok boyutlu, insan odaklı ve toplumsal ruhu barındıran yapısı, özellikle küresel kapitalist genişleme süreçleriyle birlikte ciddi bir ontolojik dönüşüme ve metalaşma baskısına maruz kalmıştır.

1970’li yıllarda küresel ölçekte baş gösteren sermaye birikim krizleri, 1980 sonrasında neo-liberal politikaların ve esnek birikim rejimlerinin tüm dünyada egemen olmasına yol açmıştır (Harvey, 2006). Bu dönüşümden en radikal biçimde etkilenen alanların başında ise kentsel mekânlar gelmektedir. Türkiye’de de 1980 sonrası dönemde hız kazanan ve 2000’li yıllarla birlikte kurumsallaşan neo-liberalleşme dalgası, kentsel alanları toplumsal faydanın ve kolektif yaşamın üretildiği mekanlar olmaktan çıkarmış; kapitalin kendini yeniden ürettiği, spekülasyon ranta dayalı birer meta haline dönüştürmüştür (Şengül, 2009). Kullanım değeri yerine değişim yerine dönüştürürken bir yandan da küreselleşmenin toplumcu anlayışı küreselleşme ve kentsel rantal politikalar egemen olmaya başlamıştır. Bu piyasa odaklı algı zamanla toplumsal “hafıza mekânlarını” adeta açık bir tehdit altında bırakmaktadır.

1.1. Kuramsal Çerçeve

1.1.1. Kentleşme Sürecinde Toplumsal ve Kültürel Bağ Olarak Mekân

Sosyoloji literatüründe mekân, toplumsal ilişkilerin üzerine kurulduğu pasif bir sahne değil; bu ilişkileri üreten, şekillendiren ve somutlaştıran aktif bir faildir (Lefebvre, 1991). Kentleşme süreçleri, bireylerin ve toplulukların mekânla kurdukları “kullanım değeri” odaklı bağlar üzerinden anlam kazanır. Bir kentin sakinleri, zaman



içerisinde yaşadıkları sokaklarla, meydanlarla ve kamusal yapılarla duygusal, kültürel ve toplumsal bağlar geliştirirler (Tuan, 1977). Bu durum, mekânı salt coğrafi bir alan olmaktan çıkararak bir “yer” (place) haline getirir. Kentteki yapılar, içinde barındırdıkları yaşanmışlıklar sayesinde kolektif bir aidiyet duygusu ve kentdaşlık bilinci (urban citizenship) üretirler (Holston, 1998). Kentsel mekânlar, toplulukların ortak hafızasını saklayan yapısıyla bireyler zamanla kentli kimliğini inşa ederler.

Ancak neo-liberal kentsel dönüşüm pratikleri, bu toplumsal ve kültürel bağları koparma eğilimindedir. Kentsel dönüşüm, sadece binaların fiziksel olarak yenilenmesi süreci değil, aynı zamanda kentsel mekânın mülkiyet yapısının, kullanıcı profiline ve sosyo-kültürel anlam dünyasının radikal bir biçimde yeniden yapılandırılması eylemidir (Smith, 1996). Rantsal alan üretimi, kentsel mekânların toplumsal fayda üreten yapılarından ziyade, ekonomik anlamdaki gelişme potansiyellerini de ön plana çıkarır. Bu süreçte mekân metalaştırılır (Harvey, 1985). Sonuç olarak, kentlilerin mekânla kurdukları tarihsel ve kültürel bağlar kapitalist sermayenin adeta birer metası haline gelmektedir.

1.1.2. Pierre Nora ve “Hafıza Mekânları” Bağlamında Kentsel Bellek

Toplumsal hafıza, kendiliğinden hayatta kalan soyut bir olgu değildir; sürekliliğini sağlayabilmek adına somut, mekânsal ve simgesel dayanaklara ihtiyaç duyar (Halbwachs, 1992). Fransız tarihçi Pierre Nora (2006), modernleşme ve endüstrileşme süreçleriyle birlikte geleneksel toplumların sahip olduğu “gerçek hafıza ortamlarının” yok olduğunu ve bunun yerine modern dünyanın yapay olarak inşa ettiği “hafıza mekânlarının” varlığına göndermek yapmaktadır. Nora açısından hafıza mekânları, kolektif bilincin, belirli somut nesnelerde, anıtlarda, binalarda ya da kentsel alanlarda silinmesiyle yok olurken, tersi durumunda anlam kazanmaktadır.

Bir yapının hafıza mekânı niteliği kazanabilmesi için ise yalnızca mimari ve estetik bir değere sahip olması gerekmemektedir. Burada en önemli olan nokta; içerisinde bulunan toplumun o mekâna uzun yıllar boyunca yüklediği simgesel anlamla değerli hale gelmesidir (Nora, 1989). Hafıza mekânları, yaşanmışlıkları görünür kılmaktadır. Modern kentsel rantsal politikalar bu mekânları ortadan kaldırdığında ya da radikal bir biçimde dönüştürdüğünde, toplumsal hafızanın mekânsal referans noktaları geri dönülemez biçimde koparılmaktadır. Bu durum, kentsel bellek yitimine yol açarak kentdaşlık bilincinin zayıflamasına yol açmaktadır (Huyssen, 2003). Balıkesir İli Otel Basri örneğinde de görüleceği üzere, kentin ortak belleğinde derin izler bırakmış yarım asırlık



bir yapının adeta tasfiye edilmesi, sadece mimari bir kayıp değil, kentin kolektif kimliğine ve tarihsel sürekliliğine indirilmiş kentsel, toplumsal, kültürel ve yapısal bir sorundur.

1.1.3. David Harvey: Sermayenin Mekânsal Çözümü ve “Yaratıcı Yıkım”

Eleştirel kent sosyolojisi ve Marksist coğrafyanın en önemli isimlerinden biri olan David Harvey (2015), kapitalizmin doğası gereği sürekli olarak aşırı birikim ve aşırı üretim krizleriyle malul olduğunu belirtir. Sermaye, sistem içindeki bu yapısal krizleri ve değer kayıplarını aşabilmek, yani biriken artı-değeri eritebilmek için kentsel mekânı kullanır. Harvey, bu mekanizmayı **“Sermayenin Mekânsal Çözümü” (Spatial Fix)** kavramıyla açıklar. Buna göre sermaye, birincil üretim alanında sıkıştığı ve kar oranlarının düştüğü an, parayı kentsel altyapıya, konut piyasasına, lüks rezidanslara ve rant getiren yeni gayrimenkul projelerine (ikinci sermaye döngüsü) kaydırır (Harvey, 2001). Bu mekânsal çözüm sürecinin işleyebilmesi için, mevcut kentsel dokunun, tarihi mirasın ve kentsel kullanım değerlerinin değersizleştirilmesi ve ortadan kaldırılması gerekir. Harvey (2003) tarafından kent sosyolojisine uyarlanan **“Yaratıcı Yıkım” (Creative Destruction)** kavramı tam da bu sürece işaret eder. Mekânın topluma sunduğu sosyal, kültürel fayda ve hafıza (kullanım değeri), yerini tamamen piyasadaki finansal karşılığına ve rant potansiyeline (değişim değeri) bırakır (Harvey, 2012). Harvey’ci perspektiften bakıldığında, kentsel bellek mekanlarının rant odaklı projeler için ortadan kaldırılması, kapitalist sistemin kendini mekânı metalaştırarak kurtarma stratejisinin yerel ölçekteki tezahürüdür.

1.1.4. Hak Temelli Bir Yaklaşım: Henri Lefebvre ve “Kent Hakkı”

Çalışmanın hak temelli teorik omurgasını oluşturan Henri Lefebvre (1996), kenti sadece sermayenin birikim alanı olarak gören yaklaşımlara radikal bir biçimde karşı çıkar. Lefebvre’ye göre kent, orada yaşayanların kolektif bir eseridir. Bu bağlamda geliştirdiği **“Kent Hakkı”** kavramı (Lefebvre, 1968), sadece kentsel kaynaklara erişim ya da basit bir barınma hakkı değil; kentlilerin kentsel mekânın üretimi, dönüşümü ve geleceği üzerinde doğrudan söz, karar ve denetim sahibi olması hakkıdır. Kent hakkı, mekânın değişim değerine karşı kullanım değerinin mutlak üstünlüğünü savunur. Hak temelli bu bakış açısına göre, bir kentin hafıza mekânları ve kamusal alanları tüm kentdaşların ortak mirasıdır. Kent hakkı, kentsel bellek mekânlarının korunmasını ve kentsel dönüşüm süreçlerinin tabandan tavana, katılımcı ve demokratik mekanizmalarla yönetilmesini talep eder (Mitchell, 2003).



2. YÖNTEM

Bu çalışmanın temel sorunsalını ve ampirik odağını, Balıkesir kentinin yarım asırlık tarihsel ve sosyo-kültürel simgelerinden biri olan Balıkesir İlinde bulunan *Otel Basri* oluşturmaktadır. Kentin sosyal yaşamında, kolektif kutlamalarında, balolarında, nişan, düğün ve kültürel karşılaşmalarında hatta kadınlar günü konuşmalarında ve toplanmalarında merkezi bir konuma sahip olan bu hafıza mekânı, 31 Aralık 2025 tarihinde tesisat kaynaklı gelişen ani bir yangın felaketiyle sarsılmış ve ardından hızla işletilen bir yıkım süreciyle karşı karşıya kalmıştır. Yangın ve yıkım sürecinin hemen akabinde, kentin bu köklü bellek mekânının yerine lüks bir rezidans projesinin inşa edilmesinin planlanması, kapitalist kentsel dönüşümün ve “yaratıcı yıkım” mekanizmalarının yerel ölçekteki en güncel ve somut yansımalarından biridir.

Bu doğrultuda çalışmanın amacı, Otel Basri’nin bir hafıza mekânından küresel kapitalizmin tipik bir yansıması olan lüks bir rezidansa dönüşüm sürecini eleştirel kent sosyolojisi literatürü ekseninde kuramsal ve hak temelli bir bakış açısıyla çözümlemektir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden “vaka temelli literatür analizi” (case-based literature review) benimsenmiştir. Yerel bir kentsel dönüşüm ve hafıza yitimi hikâyesinin, Henri Lefebvre’in “Kent Hakkı”, Pierre Nora ve David Harvey’in kuramsal yaklaşımları çerçevesinde irdelemeyi temel almaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada öncelikle kentleşme, kentsel dönüşüm, rantal alan üretimi ve hafıza-bellek olgularının toplumsal ve kültürel yapıdaki konumu ele alınacak; ardından Otel Basri’nin yıkımından yeni yapılacak rezidans yapılanmasına ilişkin sürecin hak temelli eleştirel bir sosyolojik okuması aktarılacaktır.

3. BULGULAR

3.1. 31 Aralık 2025 Yangını: Hafıza Belleğin Kaybı

Önemli bir geçmişse sahip olan ve bir kentsel çapa işlevi gören Otel Basri örneği simgesel bir anlam taşımaktadır. Ancak bu yapı, 31 Aralık 2025 tarihinde kentin yeni bir yıla gireceği zaman diliminde, binanın teknik altyapısında (elektrik/tesisat) çıkan ani bir yangın felaketiyle sarsılmıştır. Yangın, yapının fiziki bütünlüğüne zararlar vermiştir. Bu trajik olayın hemen akabinde, Balıkesir kamuoyunda ve kent hakkı savunucularında, yapının kentsel mirasın bir parçası olarak aslına uygun biçimde restore edilmesi, kentsel sit



alanı mantığıyla korunması ya da kentin ortak kullanımına tahsis edilecek kültürel bir merkeze dönüştürülmesi yönünde güçlü bir toplumsal beklenti ve refleks gelişmiştir.

Balıkesir kent merkezinde, kentin ana arterlerinin ve toplumsal akışlarının kesişim noktasında yer alan Otel Basri, kurulduğu 1990'lı yıllardan itibaren pür bir ticari konaklama tesisi ya da turistik bir işletme olmanın çok ötesine geçmiştir. Türkiye'nin taşra kentlerindeki modernleşme deneyimleri incelendiğinde, belirli kamusal ve sivil mimari yapıların, kentin elitleri, bürokrasisi ve geniş halk kitleleri için modern yaşam pratiklerinin öğrenildiği, sergilendiği ve kolektif olarak yeniden üretildiği birer “sosyal saha dinamiklerinin geliştiği” işlevi gördüğü bilinmektedir. Otel Basri, tam da bu tanıma uygun olarak kentin en önemli sosyalleşme alanlarından birisi olarak hafızalara kazınmıştır.

Otel, Balıkesir halkının kolektif belleğinde sadece fiziki bir mekân olarak değil; Cumhuriyet balolarının, mülki erk ve yerel bürokrasinin resmi kabullerinin, kentin ileri gelen ailelerinin düğün, nişan ve sünnet gibi geçiş ritüellerinin, sivil toplum kuruluşlarının toplantılarının ve genç kuşakların mezuniyet kutlamalarının vazgeçilmez mekânsal anlamını taşımıştır. Bu bağlamda yapı, kent sakinleri arasında sınıfsal ve kültürel karşılaşmaların yaşandığı, ortak yaşanmışlıkların biriktiği ve kentsel aidiyet duygusunun kuşaklararası aktarımla süreklilik kazandığı adeta “antropolojik mekân” (Augé, 1995) halini almıştır.

Otel Basri, kentin gündelik yaşam ritminin ayrılmaz bir parçası olarak, Balıkesir sakinlerinin zihinsel haritalarında yön bulmalarını sağlayan, kentsel kimliğin somutlaştığı bir “hafıza mekânı” statüsüne erişmiştir (Nora, 2006). Balıkesir kent merkezi Karesi İlçesinde bulunan otelin, konaklama ihtiyacının dışında sosyo-mekânsal dönüşümü ve kentsel kimlik bileşenlerinin kentin kolektif hafızasını ayakta tutan kentsel bütünleşmeyi içermesi söz konusudur.

Otel Basri örneğinde yapının restorasyon olanakları derinlemesine tartışılmadan, koruma kurulları ve yerel yönetim refleksleri hızla devre dışı bırakılarak agresif bir yıkım süreci başlatılmıştır. Yangın felaketi, David Harvey'nin (2003) kavramsallaştırdığı “**Yaratıcı Yıkım**” (**Creative Destruction**) süreci için meşrulaştırıcı bir altyapı sağlamıştır. Sermaye, kentin tam merkezinde yer alan bu yüksek potansiyelli arsayı, aşırı birikmiş artı-değeri emecek ve spekülatif kar oranları sunacak akut bir rant sahası olarak kodlamıştır.



3.1.2. Hafıza Mekânından Lüks Rezidansa: Kullanım Değerinin Tasfiyesi

Tahire Erman'ın (2016) kentsel dönüşümün sosyo-kültürel etkileri üzerine yaptığı eleştirel analizler ekseninde bakıldığında, Otel Basri'nin yerine inşa edilecek olan lüks rezidans kompleksi, Balıkesir'in yerel kentsel dokusunda derin bir sınıfsal ve mekânsal yarıma (spatial segregation) üretecektir. Bu tür lüks yapılar, kentin geri kalanından yalıtılmış güvenlik duvarları, yapay peyzajları ve steril mimari dilleriyle, çevre esnafla ve sokak kültürüyle organik bağ kurmayan, kentin tarihsel sürekliliğini reddeden dışlayıcı mekânsal formlardır.

Bu dönüşüm, Otel Basri'nin Balıkesirli yaya ve kentliler için kimlik oluşturan, ilişkisel bağlar barındıran tarihsel bir mekan iken; yerine ikame edilen lüks rezidans, küreselleşmenin tektipleştirici mimari dilini taşıyan, geçmişten yoksun, hafızasız ve köksüz bir “mekânsızlık” örneğidir. Kentin belleğini taşıyan bir antropolojik mekân, sermayenin ellerinde kimliksiz bir tüketim nesnesine dönüştürülmüştür. Otel Basri'nin geçirdiği bu radikal kentsel dönüşümü ve bellek yitimini somutlaştırmak adına, yapının yangın öncesi kentsel dokuyla kurduğu tarihsel ilişki ile yıkım sonrası yerine ikame edilen lüks rezidans projesinin mimari dili arasındaki zıtlık görsel olarak da analiz edilmelidir. Anlaşılabacağı üzere, rezidans yapılması yapıları kentli ve gelişmiş yapmaktan öte kültürel hafızayı toplumsal yaşanmışlıkları ortadan kaldırarak mekânsızlığa kapı aralamaktadır.



Görsel 1: Otel Basri'nin Yangın Öncesi Tarihsel ve Kamusal Görünümü (Kentsel Bellek Dönemi)





Görsel 2: Yangın Sonrası Otelin Görünümü



3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>

Görsel 3 Yıkım Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması



Görsel 1, Görsel 2 ve Görsel 3 karşılaştırmalı olarak incelendiğinde, kentsel tasarım dilinin kamusal ve sıcak bir yerel buluşma odağından, tamamen dışa kapalı, güvenlik duvarlarıyla çevrili ve homojenleştirilmiş lüks bir “tüketim nesnesine” evrilmeye başladığı açıkça görülmektedir. Bu mimari kırılma, kentsel hafızanın mekânsal olarak kapital sermaye içerisinde nesneleşen yapılarla yeniden görünmeye başladığını göstermektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Otel Basri’nin lüks bir rezidansa dönüştürülmesi projesi, ilişkisel, tarihsel ve kimliksel kodları olan antropolojik bir alanken; yerine yapılacak olan rezidans, dünyanın her yerinde karşımıza çıkabilecek, hiçbir yerel kimliği barındırmayan, geçmişsiz, homojen ve tektipleştirilmiş bir “mekânsızlık” örneğidir. Rezidanslar, dış dünyaya kapalı güvenlik duvarları, yapay peyzajları ve sadece yüksek alım gücüne sahip sınırlı bir kitleye hitap eden



yapısıyla, kenti yaşayan insanlar arasında mekânsal ve sınıfsal bir yarıma üretir (Erman, 2016). Bu durum, Erman'ın (2016) açıkça dikkat çektiği gibi “kentsel dönüşüm eliyle toplumsal dışlanma ve yalıtılma” sürecinin yerel düzeyde tescillenmesidir. Otel Basri'nin yıkımı ve yerine lüks rezidans yapılması sürecinde sermaye odaklı bir biçimde yürütülmüştür. Bu bağlamda; hafıza mekânının metalaşması, sadece mimari bir kayıp üretmemekte; aynı zamanda kentlileri kendi ortak geçmişlerinden ve kentsel haklarından mahrum bırakarak kolektif bir “kentsel bellek yitimine” (urban amnesia) yol açtığını ifade etmek olanaklıdır (Huyssen, 2003).

Balıkesir İli Otel Basri örneği, küresel neo-liberal kentsel rantal politikaların yerel ölçekteki bellek mekânlarını nasıl yuttuğunu gösteren trajik ve sembolik bir örnektir. Bu çalışma, yangın ve yıkım süreçlerinin ardından kentsel koruma mekanizmalarının işletilmemesinin ve hafıza mekânlarının yerine lüks tüketim odaklı inşa edilmesinin, toplumsal aidiyeti ve kentdaşlık bilincini zayıflattığını kuramsal olarak ortaya koymuştur. Mekânın değişim değerinin kullanım değerine mutlak tahakkümü, kent hakkını askıya alarak kentsel belleği metalaştırmaktadır.

Hak temelli ve kentsel mirası koruyucu bir sosyal politika perspektifinden, kentsel bellek yitiminin önüne geçilmesi adına; sosyal politika yapıcılar ve yerel yönetimler, kentin toplumsal tarihinde derin izler bırakmış sivil mimari örneklerini ve sosyal odak noktalarını “Kentsel Bellek Mekânı” olarak tescillemeli ve yasal koruma kalkını altına almalıdır. Afetler sonrasında kentsel sembollerin kaderi sermayenin kararlarına bırakılmamalı; meslek odaları, üniversitelerin sosyoloji/mimarlık bölümleri ve kent konseylerinin dâhil olduğu katılımcı planlama süreçleri işletilmelidir. Yerel yönetimler ve üniversiteler işbirliğiyle, kentsel dönüşümüne uğrayan mekânların sözlü tarih çalışmaları ve 3D modelleme teknikleriyle dijital kentsel bellek arşivleri oluşturulmalıdır. Kent orada yaşayanların ortak duygudaşlığı ile kent hakkına erişebilmektedir. Böylelikle kentlerdeki önemli hafıza mekânlarının hak temelli bir perspektifle değerli kılınması görünür olacaktır.



KAYNAKLAR

- Castells, M. (1983). *The City and the Grassroots: A Cross-Cultural Theory of Urban Social Movements*. Berkeley: University of California Press.
- Erman, T. (2016). *Mülk, Mahal, İnsan: Yeni Türkiye'nin Kentsel Dönüşüm Halleri*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Halbwachs, M. (1992). *On Collective Memory*. Chicago: University of Chicago Press.
- Harvey, D. (2001). *Spaces of Capital: Towards a Critical Geography*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Harvey, D. (1985). *The Urbanization of Capital*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Harvey, D. (2003). *The New Imperialism*. Oxford: Oxford University Press.
- Harvey, D. (2006). *Spaces of Global Capitalism: Towards a Theory of Uneven Geographical Development*. London: Verso.
- Harvey, D. (2012). *Rebel Cities: From the Right to the City to the Urban Revolution*. London: Verso.
- Harvey, D. (2015). *Sermayenin Mekânsal Çözümü*. (Çev. B. Uzun). İstanbul: Sav Yayınları.
- Holston, J. (1998). *Cities and Citizenship*. Durham: Duke University Press.
- Huyssen, A. (2003). *Present Pasts: Urban Palimpsests and the Politics of Memory*. Stanford: Stanford University Press.
- Lefebvre, H. (1968). *Le Droit à la ville*. Paris: Anthropos.
- Lefebvre, H. (1991). *The Production of Space*. (Trans. D. Nicholson-Smith). Oxford: Blackwell.
- Mitchell, D. (2003). *The Right to the City: Social Justice and the Fight for Public Space*. New York: Guilford Press.
- Nora, P. (1989). Between Memory and History: Les Lieux de Mémoire. *Representations*, (26), 7-24.
- Nora, P. (2006). *Hafıza Mekânları*. (Çev. M. Emin). İstanbul: Dost Kitabevi Yayınları.
- Smith, N. (1996). *The New Urban Frontier: Gentrification and the Revanchist City*. London: Routledge.
- Şengül, H. T. (2009). *Kentsel Çelişki ve Siyaset: Kapitalist Kentleşme Süreçlerinin Eleştirel Bir Çözümlemesi*. Ankara: İmge Kitabevi.
- Tuan, Y. F. (1977). *Space and Place: The Perspective of Experience*. Minneapolis: University of California Press.



1.7225 MÜHENDİSLİK MALZEMESİNİN AŞINMA DAVRANIŞLARININ SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEVRE ŞARTLARIYLA İYİLEŞTİRİLMESİ

Mustafa Ali RAMAZANOĞLU¹, Recep DEMİRSÖZ²

¹Karabük Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Karabük, Türkiye

²Karabük Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Karabük, Türkiye

*Sorumlu Yazar E-posta: mustafaaliramazanoglu@outlook.com

ORCID: ¹0009-0000-4724-0341, ²0000-0003-0674-4572

ÖZET

Bu çalışma, AISI 4140 kalite alaşım çeliğinin farklı sertleştirme koşulları (ısıl işlemsiz, hava, su ve yağda soğutma) ile çeşitli yağlama ortamlarında (kuru, yağlı ve SiO₂ katkılı) gösterdiği aşınma davranışının incelenmesine odaklanmaktadır. Yüksek mukavemet, iyi tokluk ve ısıl işleme uygunluk gibi özellikleri nedeniyle mühendislik uygulamalarında geniş bir kullanım alanına sahip olan AISI 4140 çeliği, çalışma koşullarına bağlı olarak sürtünme kaynaklı yüzey hasarları, aşınma ve yorulma gibi çeşitli mekanik problemlere maruz kalabilmektedir. Bu kapsamda, farklı sertleştirme ve yağlama koşullarının AISI 4140 çeliğinin yüzey sertliği, sürtünme katsayısı ve aşınma direnci üzerindeki etkileri deneysel olarak değerlendirilmiştir. Çeşitli sertleştirme ortamlarında ısıl işleme tabi tutulan numuneler, üç farklı yağlama koşulunda test edilmiş ve tribolojik davranışları karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Deneyler sonucunda oluşan aşınma izleri mikroyapısal incelemeler ve yüzey karakterizasyon yöntemleri kullanılarak detaylı biçimde değerlendirilmiş, elde edilen bulgular doğrultusunda malzemede etkin olan aşınma mekanizmaları belirlenmiştir. Bu araştırma, AISI 4140 alaşım çeliğinin aşınma direncini artırmada en uygun sertleştirme ve yağlama stratejilerinin belirlenmesine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: AISI 4140, Isıl İşlem, Aşınma, Sürtünme, Sertlik, Yağlama



1. GİRİŞ

AISI 4140 (1.7225 / 42CrMo4), orta karbonlu Cr–Mo alaşımlı bir yapı çeliği olup mühendislik uygulamalarında geniş bir kullanım alanına sahiptir. Yüksek mukavemet ve tokluk gerektiren çalışma koşullarında güvenilir performans sunması nedeniyle çimento, otomotiv, savunma sanayi ve ağır makine sektörlerinde yaygın olarak tercih edilmektedir. Bununla birlikte, AISI 4140 çeliğinin doğal sertliğinin nispeten düşük olması, aşınma ve yorulma gibi yüzey kaynaklı hasarlara karşı direncini sınırlandırabilmektedir. Bu durum, servis ömrünün kısalmasına ve önemli ekonomik kayıplara yol açabilmektedir.

Isıl işlem uygulamaları, malzemenin mikroyapısını değiştirerek sertlik, tokluk ve aşınma direnci üzerinde belirleyici etki oluşturmaktadır. Farklı soğutma ortamlarında uygulanan sertleştirme ve temperleme işlemleri sonucunda oluşan ferrit–perlit, bainit veya martensit esaslı yapılar, aşınma davranışını doğrudan etkilemektedir. Bunun yanı sıra, yağlama ve soğutma koşulları da sürtünme katsayısı, yüzey bütünlüğü ve aşınma mekanizmaları üzerinde önemli rol oynamaktadır. Literatürde, nano katkılı yağlayıcıların yağ filmi oluşumunu iyileştirerek sürtünme ve aşınmayı azalttığı sıklıkla rapor edilmektedir [1-3].

Literatürde farklı soğutma ortamlarının çeliklerin mekanik özellikleri üzerindeki etkileri çeşitli çalışmalarda incelenmiştir. Patil vd. [4], orta karbonlu çeliklerde su ve tuzlu su ile söndürülen numunelerde daha yüksek sertlik ve çekme dayanımı elde edildiğini, hava ve yağ ile söndürmenin ise daha düşük sertlik ancak daha yüksek tokluk sağladığını göstermiştir. Kızılkaya ve Ovalı [5], AISI 4140 çeliğine uygulanan sıg kriyojenik işlemin sertliği artırdığını ve hacim kaybını azalttığını rapor etmiştir. Sebhi ve Douib [6] ise su verme sonrası oluşan martensitik yapının fretting aşınma kaybını belirgin şekilde azalttığını ortaya koymuştur. Bu bağlamda, AISI 4140 çeliğinde aşınma direncinin artırılmasına yönelik olarak ısıl işlem ve yağlama koşullarının birlikte değerlendirilmesi hem akademik hem de endüstriyel açıdan büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı, farklı sertleştirme ortamlarında (su, yağ, hava) ısıl işleme tabi tutulmuş ve ısıl işlemsiz AISI 4140 çeliği numunelerinin kuru, yağ ve SiO₂ nanopartikül katkılı yağ ortamlarındaki tribolojik davranışlarını karşılaştırmalı olarak incelemek ve en uygun sertleştirme–yağlama kombinasyonunu belirlemektir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Malzeme ve Numune Hazırlığı

Deney numunesi olarak haddeden çekme yöntemiyle üretilmiş AISI 4140 kalite çelik malzeme kullanılmıştır. Numunelerin kimyasal analizi KARDÖKMAK A.Ş. bünyesinde bulunan OBLF GS100 spektrometre (Şekil 1) ile yapılmış ve malzemenin AISI 4140 standardına uygunluğu doğrulanmıştır (Çizelge 1). Numuneler Ø25 mm çapında ve 5 mm kalınlığında olacak şekilde üniversal torna ile hazırlanmış, toplam 8 adet numune elde edilmiştir. Kesim işleminden sonra yüzey kalitesini artırmak amacıyla 240, 400, 600, 800 ve 1200 numaralı zımpara kâğıtları ile kademeli zımparalama uygulanmış, ardından numuneler alkolle temizlenerek oda sıcaklığında kurutulmuştur.



Şekil 1. OBLF GS100 spektrometre cihazı.



Element	% Ağırlık
C	0,418
Mn	0,637
P	0,015
S	0,024
Si	0,224
Cr	0,927
Mo	0,197

Çizelge 1. AISI 4140 spektrometre sonuçları.

2.2. Isıl İşlem Uygulaması

Hazırlanan numuneler, farklı sertleştirme ortamlarının tribolojik özellikler üzerindeki etkisini incelemek amacıyla PLF 120/125 tipi laboratuvar fırınında ısıtılma işlemine tabi tutulmuştur. Isıl işlem dört aşamadan oluşmaktadır: (i) 500–600 °C aralığında 20 dakika ön ısıtma; (ii) 820–860 °C aralığında 20 dakika sertleştirme (östenitleştirme); (iii) su (~20–25 °C), yağ (Mobiltherm 605, ~60 °C) ve hava (~25 °C) olmak üzere üç farklı ortamda soğutma; (iv) 550 °C'de 1 saat temperleme. Isıl işlem sonrası numuneler bakalite alınarak zımparalama ve parlatma işlemleri uygulanmıştır.

2.3. Aşınma Testleri

Aşınma deneyleri, Karabük Üniversitesi Triboloji Laboratuvarında bulunan, ASTM G133 standardına benzer tasarıma sahip ball-on-flat aşınma test cihazında oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir. Karşı aşındırıcı olarak Ø6 mm çapında WC bilye kullanılmıştır. Tüm deneylerde normal yük 15 N, kayma hızı 100 mm/s ve toplam kayma mesafesi 100 m olarak sabit tutulmuştur. Deneyler üç farklı yağlama koşulunda yürütülmüştür: kuru ortam, yağ havuzu (Mobil Vacuoline 525) ve ağırlıkça %1,2 oranında SiO₂ nanopartikülü ilave edilmiş yağ havuzu (SiO₂ + Mobil Vacuoline 525). Aşınma miktarı, aşınma izi genişliği (Ww), derinliği (Wd) ve iz boyu (s) kullanılarak $\Delta V = (2/3) \cdot Ww \cdot Wd \cdot s$ bağıntısı ile hacim kaybı cinsinden hesaplanmıştır. Sürtünme katsayıları yük hücresi (load cell) aracılığıyla sürekli olarak ölçülmüştür. Deney sonrası aşınma izleri SEM ve EDX analizleri ile incelenmiştir.



3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Sertlik Sonuçları

Ultrasonik sertlik cihazı ile yapılan ölçümler sonucunda elde edilen değerler Çizelge 2'de verilmiştir. Isıl işlem görmemiş numune referans alındığında, suda sertleştirilen numunenin sertlik değerinde %68,4, yağda sertleştirilen numunede %50,5 ve havada sertleştirilen numunede %41,0 oranında artış sağlandığı görülmüştür. Bu durum, soğutma hızının artmasıyla martenzitik yapı oluşumunun arttığını ve yüzey sertliğinin yükseldiğini göstermektedir.

Çizelge 2. Ultrasonik sertlik test sonuçları.

Numune	Sertleştirme Ortamı	Sertlik (HB)
Numune 1	Su	320
Numune 2	Yağ	286
Numune 3	Hava	268
Numune 4	Isıl işlemsiz	190

3.2. Sürtünme Katsayısı Sonuçları

Tribolojik testlerden elde edilen sürtünme katsayısı değerleri Çizelge 3'te sunulmuştur. Tüm numunelerde ortak bir eğilim gözlenmiştir: en yüksek sürtünme katsayısı kuru ortamda, orta seviyedeki değerler yağ ortamında, en düşük değerler ise SiO₂ katkılı yağ ortamında ölçülmüştür. Kuru ortamda en yüksek sürtünme katsayısı ısıtılmış işlemsiz numunede 0,306 olarak elde edilmiş; havada sertleştirilmiş numune %13,0, yağda sertleştirilmiş numune %69,0 ve suda sertleştirilmiş numune %70,7 oranında daha düşük değerler göstermiştir. En belirgin iyileşme suda sertleştirilmiş numunede ve SiO₂ katkılı yağ ortamında elde edilmiş, sürtünme katsayısı 0,080 seviyesine kadar düşürülmüştür.



Çizelge 3. Farklı ortamlardaki sürtünme katsayısı değerleri.

Numune	Kuru	Yağ	SiO ₂ + Yağ
Numune 1 (Su)	0,090	0,081	0,080
Numune 2 (Yağ)	0,095	0,092	0,091
Numune 3 (Hava)	0,267	0,203	0,202
Numune 4 (İşlemsiz)	0,306	0,281	0,269

Bu sonuçlar, ısıtıl işlem uygulanmış tüm numunelerin ısıtıl işlemsiz numuneye göre daha düşük sürtünme katsayısına sahip olduğunu ve ortam koşullarının sürtünme katsayısı üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle SiO₂ katkılı yağ ortamında elde edilen düşük sürtünme katsayıları, yağlama koşullarının geliştirilmesiyle tribolojik performansın önemli ölçüde iyileştirilebileceğini göstermektedir.

3.3. Hacim Kaybı Sonuçları

Hacim kaybı değerleri sürtünme katsayısı sonuçlarıyla paralellik göstermiştir (Çizelge 4). Tüm numunelerde en yüksek hacim kaybı kuru ortamda, orta seviyedeki kayıplar yağ ortamında, en düşük hacim kaybı ise SiO₂ katkılı yağ ortamında elde edilmiştir. Suda sertleştirilmiş ve SiO₂ katkılı yağ ortamında test edilen numune 0,0047 mm³ ile en düşük hacim kaybını göstererek en yüksek aşınma direncini ortaya koymuştur. Isıtıl işlemsiz numunede ise kuru ortamdaki hacim kaybı (0,0144 mm³), SiO₂ katkılı yağ ortamına kıyasla yaklaşık %39,8 daha fazladır.



Çizelge 4. Farklı ortamlardaki hacim kaybı değerleri.

Numune	Kuru (mm ³)	Yağ (mm ³)	SiO ₂ + Yağ (mm ³)
Numune 1 (Su)	0,0057	0,0056	0,0047
Numune 2 (Yağ)	0,0083	0,0078	0,0063
Numune 3 (Hava)	0,0101	0,0087	0,0084
Numune 4 (İşlemsiz)	0,0144	0,0134	0,0103

3.4. SEM ve EDX Analizleri

Aşınma deneyleri sonrasında numune yüzeylerinden alınan 300x ve 5000x büyütme SEM görüntüleri ile EDX analizleri, aşınma mekanizmalarının ortam koşullarına bağlı olarak belirgin şekilde değiştiğini göstermiştir. Kuru ortamda tüm numunelerde yüzeyde belirgin çizikler, plastik deformasyon izleri ve malzeme kopmaları gözlenmiştir; aşınmanın ağırlıklı olarak abrasif ve adhesif mekanizmalarla gerçekleştiği belirlenmiştir. Suda sertleştirilmiş numunede yüksek sertliğe eşlik eden gevrek yapı nedeniyle kuru ortamda mikro çatlak oluşumu ve düzensiz kopmalar tespit edilmiştir.

Yağ ortamında yüzeylerin kuru ortama göre daha düzgün ve kontrollü bir morfolojiye sahip olduğu, çiziklerin daha sık ve süreksiz hale geldiği, plastik deformasyonun belirgin şekilde azaldığı gözlenmiştir. SiO₂ katkılı yağ ortamında ise yüzeyler tüm koşullara kıyasla en homojen yapıyı sergilemiş; derin ve keskin çizikler büyük ölçüde ortadan kalkmıştır. EDX analizlerinde Si ve O elementlerinin birlikte tespit edilmesi, SiO₂ nanoparçacıklarının aşınma bölgesinde aktif rol oynadığını ve yüzeyler arasında koruyucu bir tribofilm oluşturarak doğrudan teması azalttığını doğrulamıştır.

(Not: İlgili SEM görüntüleri ve EDX spektrumları tezin Şekil 5.14–5.25 aralığından seçilerek bu bölüme eklenebilir.)

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, AISI 4140 alaşım çeliğinin farklı sertleştirme ortamları ve yağlama koşulları altındaki tribolojik davranışı deneysel olarak incelenmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:



1. En yüksek sertlik değeri suda sertleştirilmiş numunede (320 HB) elde edilmiş; bunu sırasıyla yağda (286 HB) ve havada (268 HB) sertleştirilmiş numuneler izlemiştir. Soğutma hızının artması martenzitik yapı oluşumunu ve yüzey sertliğini artırmıştır.
 2. Tüm numunelerde en yüksek sürtünme katsayısı ve hacim kaybı kuru ortamda, en düşük değerler ise SiO₂ katkılı yağ ortamında ölçülmüştür.
 3. En optimum tribolojik performans, su ile sertleştirme ve SiO₂ katkılı yağ havuzu kombinasyonunda elde edilmiştir. Bu sonuç, yüksek yüzey sertliği ile SiO₂ katkılı yağlayıcının oluşturduğu tribofilmin sinerjik etkisini göstermektedir.
 4. SEM ve EDX analizleri, kuru ortamda abrasif ve adhesif aşınma mekanizmalarının baskın olduğunu; SiO₂ katkılı yağ ortamında ise koruyucu tribofilm oluşumu sayesinde yüzey hasarının önemli ölçüde azaldığını doğrulamıştır.
- Yüksek aşınma direnci gerektiren endüstriyel uygulamalarda su ile sertleştirme işlemi tercih edilebilir. Çevre dostu ve sürdürülebilir üretim stratejileri kapsamında SiO₂ katkılı yağlama sistemleri, geleneksel yağlama yöntemlerine alternatif olarak değerlendirilebilir. İleriki çalışmalarda farklı tipte nanopartiküllerin (Al₂O₃, MoS₂, h-BN vb.) ve farklı katkı oranlarının tribolojik performans üzerindeki etkileri karşılaştırmalı olarak incelenebilir.



KAYNAKLAR

- [1] Danish, M., Gupta, M. K., Rubaiee, S., Ahmed, A., Korkmaz, M. E., "Influence of hybrid Cryo-MQL lubrication strategy on the machining and tribological characteristics of Inconel 718", Tribology International, 163, 107178, (2021).
- [2] Gupta, M. K., Demirsöz, R., Korkmaz, M. E., Ross, N. S., "Wear and Friction Mechanism of Stainless Steel 420 Under Various Lubrication Conditions: A Tribological Assessment With Ball on Flat Test", Journal of Tribology, 145(4), 1-12, (2023).
- [3] Korkmaz, M. E., Gupta, M. K., Ross, N. S., Sivalingam, V., "Implementation of green cooling/lubrication strategies in metal cutting industries: A state of the art towards sustainable future and challenges", Sustainable Materials and Technologies, 36, e00641, (2023).
- [4] Patil, J. P., Chaugule, Y. G., Shinde, S. N., Panade, R. J., Atigre, P. S., Kamble, S. B., "A Review on Effect of Different Quenching Media on Properties of Steel", International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science, 5(5), 6003-6008, (2023).
- [5] Ovalı, İ., Kızılkaya, E., "AISI 4140 Çeliğine Uygulanan Endüstriyel Kriyojenik İşlemin Mekanik Özellikler Üzerindeki Etkisi", Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Part C: Tasarım ve Teknoloji, 6(1), 137-148, (2017).
- [6] Sebhi, A., Douib, N., "Wear Behavior of a Low-Alloy (AISI-SAE) 4140 Steel after Quenching and Tempering", Materials Today: Proceedings, 3(9), 2841-2852, (2016).
- [7] Lorenzo-Martin, C., Ajayi, O. O., "Rapid surface hardening and enhanced tribological performance of 4140 steel by friction stir processing", Wear, 332-333, 962-970, (2015).
- [8] Karaca, M. M., Polat, S., Esen, İ., "Reciprocating dry sliding wear behaviour of BN@MXene@AA7075 composites", Journal of Composite Materials, 58(18), 2007-2026, (2024).



ULUSLARARASI KORUMA ANLAYIŞININ TARİHSEL GELİŞİMİ: SAFRANBOLU GELENEKSEL KONUTLARI ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME¹

Dr. Y. Mimar Büşra ARSLAN¹/ Doç. Dr. Mehmet MUTLU²

¹Bağımsız araştırmacı, Mimarlık, busraarslan176@gmail.com, 0000-0002-6224-6079

²Karabük Üniversitesi, Mimarlık, mehmetmutlu@karabuk.edu.tr, 0000-0002-7351-0138

Özet

Kültürel mirasın korunmasına yönelik yaklaşımlar, tarihsel süreç içerisinde yalnızca anıtsal yapıların korunmasını esas alan bir anlayıştan uzaklaşarak, tarihi çevrelerin, geleneksel yerleşimlerin ve kültürel peyzajın bütüncül olarak korunmasını hedefleyen bir yaklaşıma dönüşmüştür. Bu değişim, uluslararası koruma belgeleri ile birlikte birçok ülkenin koruma politikalarını etkilemiş; özellikle deprem riski yüksek bölgelerde tarihi yapıların korunması ile yapısal güvenliğin birlikte ele alınmasını gerekli kılmıştır. Bu çalışmada, koruma anlayışının tarihsel gelişimi uluslararası koruma belgeleri, Türkiye’deki koruma ve deprem mevzuatı ile birlikte değerlendirilmiş; söz konusu gelişmelerin Safranbolu geleneksel konutlarının korunmasına etkileri incelenmiştir. Çalışma, uluslararası koruma belgeleri, ulusal mevzuat ve konuya ilişkin bilimsel yayınların incelenmesine dayalı nitel bir araştırma niteliğindedir. İncelemeler sonucunda, koruma anlayışının zaman içerisinde özgünlük, sürdürülebilirlik ve bütüncül koruma ilkeleri doğrultusunda geliştiği; tarihi yapıların değerlendirilmesinde yalnızca ulusal deprem yönetmeliklerinin yeterli olmadığı, uluslararası koruma ilkelerinin de dikkate alınmasının gerekli olduğu belirlenmiştir. Safranbolu geleneksel konutlarının ahşap karkas yapı sistemi ve özgün mimari karakteri dikkate alındığında, koruma ve güçlendirme uygulamalarında yapısal güvenlik ile kültürel miras değerlerinin birlikte değerlendirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmanın, koruma anlayışının tarihsel gelişiminin Safranbolu geleneksel konutları özelinde değerlendirilmesine ve tarihi yapıların korunmasına yönelik güncel yaklaşımların anlaşılmasına katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Koruma anlayışı, kültürel miras, Safranbolu geleneksel konutları, UNESCO, ICOMOS

¹ Bu çalışma, ikinci yazar danışmanlığında yürütülen ve birinci yazar tarafından hazırlanan “Deprem Riski Yüksek Bölgelerdeki Geleneksel Konutların Deprem Davranışlarının İncelenmesi ve Güçlendirme Önerileri: Safranbolu Örneği” başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.



THE HISTORICAL DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL CONSERVATION APPROACHES: AN EVALUATION OF THE TRADITIONAL HOUSES OF SAFRANBOLU

Abstract

Conservation approaches to cultural heritage have evolved over time from a perspective focused solely on the preservation of monumental buildings to a holistic approach that emphasizes the conservation of historic environments, traditional settlements, and cultural landscapes. This transformation has influenced the conservation policies of many countries through the adoption of international conservation documents and has highlighted the need to address the preservation of historic buildings together with structural safety, particularly in regions with high seismic risk. This study evaluates the historical development of international conservation approaches in conjunction with international conservation documents and Türkiye's conservation and seismic regulations and examines the effects of these developments on the conservation of the traditional houses of Safranbolu. The study is based on a qualitative research approach through the examination of international conservation documents, national legislation, and relevant scientific literature. The findings indicate that conservation approaches have progressively evolved in line with the principles of authenticity, sustainability, and holistic conservation. They also demonstrate that national seismic regulations alone are insufficient for the assessment and conservation of historic buildings and that international conservation principles should also be taken into consideration. Considering the traditional timber-frame structural system and the distinctive architectural character of the traditional houses of Safranbolu, it is concluded that structural safety and cultural heritage values should be evaluated together in conservation and strengthening interventions. It is expected that this study will contribute to the evaluation of the historical development of international conservation approaches through the example of the traditional houses of Safranbolu and to a better understanding of contemporary approaches to the conservation of historic buildings.

Keywords: Conservation approaches, cultural heritage, traditional Safranbolu houses, UNESCO, ICOMOS



1. GİRİŞ

Geçmiş uygarlıklardan günümüze ulaşan kültürel miras, toplumların kimliğini, tarihsel sürekliliğini ve ortak hafızasını yansıtan en önemli değerlerden biridir. Ancak doğal afetler, hızlı kentleşme, iklim değişikliği, çevresel etkiler ve insan kaynaklı müdahaleler, kültürel mirasın korunmasını günümüzde daha karmaşık ve çok boyutlu bir çalışma alanı hâline getirmiştir. Bu nedenle kültürel mirasın korunmasına yönelik yaklaşımlar, yalnızca yapıların fiziksel bütünlüğünün korunmasını değil; tarihsel, kültürel ve toplumsal değerlerinin de sürdürülebilir biçimde gelecek kuşaklara aktarılmasını hedefleyen disiplinler arası bir anlayış çerçevesinde ele alınmaktadır. Bu kapsamda koruma uygulamaları; mimarlık, mühendislik, şehir planlama, sanat tarihi ve koruma bilimleri gibi farklı disiplinlerin ortak katkısını gerektiren çok yönlü bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Özellikle deprem riski yüksek ülkelerde, kültürel mirasın korunması ile yapısal güvenliğin birlikte değerlendirilmesi, güncel koruma yaklaşımlarının temel çalışma alanlarından biri hâline gelmiştir. Bu durum, tarihi yapıların korunmasında koruma ilkeleri ile mühendislik yaklaşımlarının birlikte değerlendirilmesini zorunlu hâle getirmektedir.

Koruma anlayışının tarihsel gelişimine ilişkin çalışmalar, bu dönüşümün uluslararası koruma belgeleri, kuramsal yaklaşımlar ve farklı ülkelerde geliştirilen koruma politikalarının etkisiyle şekillendiğini göstermektedir. Avrupa’da başlayan modern koruma yaklaşımı, zaman içerisinde uluslararası ilke ve sözleşmeler aracılığıyla ortak bir koruma anlayışına dönüşmüş; yalnızca anıtsal yapıların korunmasını değil, tarihi çevrelerin ve kültürel miras alanlarının bütüncül olarak değerlendirilmesini esas alan bir yaklaşım benimsenmiştir (Kejanlı, Akın ve Yılmaz, 2007).

Günümüzde koruma kuramına ilişkin çalışmalar, koruma uygulamalarının yalnızca fiziksel müdahalelerden ibaret olmadığını; özgünlük, sürdürülebilirlik, kültürel süreklilik ve etik ilkelerin koruma süreçlerinin temel bileşenleri arasında yer aldığını ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda geliştirilen bütüncül koruma yaklaşımı, tarihi çevrelerin yalnızca mimari özellikleriyle değil, sosyal, kültürel ve yönetsel boyutlarıyla birlikte ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

Safranbolu üzerine gerçekleştirilen araştırmalar ise büyük ölçüde Dünya Miras Alanı yönetimi, koruma politikaları, alan yönetim planı ve sürdürülebilir koruma uygulamaları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bogenç ve



Sabaz (2019), Safranbolu'nun UNESCO Dünya Miras Listesi'ne dahil edilmesinin ardından hazırlanan alan yönetim planının, koruma uygulamalarının planlı ve sürdürülebilir biçimde yürütülmesindeki rolüne dikkat çekmiş; kültürel mirasın uzun vadeli korunabilmesi için bütüncül planlama yaklaşımının önemini vurgulamıştır (Bogenç ve Sabaz, 2019).

Safranbolu geleneksel konutlarının korunmasında yalnızca yapı ölçeğinde gerçekleştirilen restorasyon uygulamaları yeterli görülmemektedir. Koruma kararlarının sokak dokusu, parsel düzeni, siluet, geleneksel yapı malzemeleri ve yapım teknikleriyle birlikte değerlendirilmesi, uluslararası koruma belgelerinde benimsenen bütüncül koruma anlayışının temel gerekliliklerinden biridir. Bu nedenle gerçekleştirilecek müdahalelerde yapının yalnızca taşıyıcı sistemine değil, bulunduğu tarihi çevre ile kurduğu ilişkiye de önem verilmelidir.

Türkiye'de koruma politikalarının gelişimini ele alan çalışmalar incelendiğinde, uluslararası koruma belgelerinin ulusal mevzuat üzerindeki etkisi, koruma bilincinin gelişimi ve kurumsal yapılanma süreçlerinin ayrıntılı biçimde değerlendirildiği görülmektedir. Bu çalışmalar, koruma anlayışının zaman içerisinde tek yapı ölçeğinden tarihi çevre ve alan korumasına doğru geliştiğini ortaya koymakta; kültürel mirasın korunmasına yönelik yaklaşımların uluslararası ilkeler doğrultusunda çeşitlendiğini göstermektedir (Dedehayır, 2010).

Bununla birlikte mevcut literatür incelendiğinde, koruma anlayışının tarihsel gelişimi, Türkiye'deki koruma mevzuatı, deprem yönetmeliklerinin gelişimi ve uluslararası yapısal koruma ilkelerinin çoğunlukla birbirinden bağımsız ele alındığı görülmektedir. Bu konuların, Safranbolu geleneksel konutları özelinde bütüncül bir yaklaşımla birlikte değerlendirildiği çalışmalar ise sınırlıdır. Bu çalışma, uluslararası koruma anlayışının tarihsel gelişimini Türkiye'deki koruma ve deprem mevzuatı ile birlikte ele alarak, söz konusu gelişmelerin Safranbolu geleneksel konutlarının korunmasına etkilerini değerlendirmeyi ve kültürel mirasın korunmasında uluslararası koruma ilkelerinin önemini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, nitel bir yaklaşımla hazırlanmış olup, uluslararası koruma belgeleri, Türkiye'deki koruma ve deprem mevzuatı ile Safranbolu geleneksel konutlarına ilişkin bilimsel yayınların incelenmesine dayanmaktadır. Çalışma kapsamında konuya ilişkin kitaplar, makaleler, ulusal ve uluslararası koruma belgeleri



ile ilgili mevzuat taranmış; elde edilen bilgiler doğrultusunda koruma anlayışının tarihsel gelişimi ve bu gelişimin Safranbolu geleneksel konutlarına yansımaları değerlendirilmiştir.

3. KORUMA ANLAYIŞININ TARİHSEL GELİŞİMİ

Koruma anlayışı, kültürel mirasın gelecek kuşaklara özgün değerleriyle aktarılmasını amaçlayan disiplinler arası bir yaklaşımdır. Başlangıçta yalnızca anıtsal yapıların korunmasına odaklanan bu anlayış, zaman içerisinde tarihi çevreleri, geleneksel yerleşimleri ve kültürel peyzajı kapsayacak biçimde gelişmiştir. Bu dönüşüm, savaşlar, doğal afetler ve hızlı kentleşme gibi tehditlerin etkisiyle uluslararası ölçekte yeni koruma ilkelerinin oluşturulmasını zorunlu kılmıştır.

Modern anlamda koruma anlayışının temelleri, 19. yüzyılın sonları ile 20. yüzyılın başlarında Avrupa’da şekillenmeye başlamıştır. Özellikle İtalya ve Fransa’da geliştirilen koruma yaklaşımları, tarihi yapıların yalnızca fiziksel olarak korunmasını değil, aynı zamanda tarihsel ve kültürel değerlerinin gelecek kuşaklara aktarılmasını hedefleyen ilkelerin oluşmasına katkı sağlamıştır. Avrupa’da geliştirilen bu kuramsal ve hukuki yaklaşımlar, zaman içerisinde uluslararası koruma belgelerinin hazırlanmasına öncülük etmiş ve birçok ülkenin koruma politikalarının şekillenmesinde etkili olmuştur. Bu kapsamda koruma anlayışının gelişim sürecinde öne çıkan uluslararası toplantılar, tüzükler ve sözleşmeler aşağıda kronolojik olarak özetlenmiş (Rüstemoğlu Kaptı, 1998) olup, bu süreçte yayımlanan uluslararası bildirgeler, tüzükler ve sözleşmeler, koruma anlayışının tarihsel gelişimini belirleyen temel unsurları oluşturmuştur.

- 1904 yılında, Madrid’de 6. Uluslararası Mimarlar Kongresi gerçekleştirilmiş olup, mimari anıtların korunmasına ve onarımına yönelik kararlar oluşturulmuştur.
- 1931 yılında, Atina konferansı toplanmış olup, koruma ile ilgili yedi başlıkta değerlendirme yapılmıştır.
- 1931 yılında, İtalya’da Carte Del Restaura çıkartılmış olup, restorasyon ile ilgili kurallar oluşturulmuştur. Bu kurallar, aynı yıl gerçekleşen Atina konferansı ile paralellik göstermektedir.
- 2. Dünya Savaşı sonrası hasarların yaşandığı Varşova gibi eski kentlerde rekonstrüksiyon (yeniden yapım) kavramı gündeme gelmiştir.
- 1954 yılında, savaş sonrası kültürel varlıkların korunmasına yönelik “Savaş Durumunda Kültür Değerlerinin Korunması Anlaşması” ve “Avrupa Kültür Anlaşması” imzalanmıştır.



- 1957 yılında, Paris’te, “Uluslararası Tarihi Anıtlar Mimar ve Teknisyenleri Kongresi” düzenlenerek, “Tarihsel Kent” kavramı ortaya çıkmıştır.
- 1972 “Dünya Mirası Antlaşması” ile, 1957 yılında Paris Kongresi’ndeki büyük anıtların korunması ve kültür mirasının bütün insanlığa ait olduğu ilkesi sonuca bağlanmıştır.
- 1964 yılında, Venedik Toplantısı yapılmış olup, Atina Konferansı’nın ilkeleri ele alınmıştır. Devamında Venedik Tüzüğü oluşturulmuştur. Diğer kıta ülkelerinin de tüzüğü tanınması üzerine, Venedik Tüzüğü ilkeleri yaygınlık kazanmış olup, konservasyon (koruma) ve restorasyon (onarım) kavramları tanımlanmıştır.

1965 yılında kurulan “ICOMOS (Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi)” ise koruma ile ilgili kararların alındığı uluslararası bir konsey olması açısından oldukça büyük bir öneme sahiptir. 1974 yılında Türkiye’nin de katıldığı İCOMOS, uluslararası görüşlerin bir arada değerlendirildiği bir ortama sahiptir. Bununla birlikte, UNESCO’nun da koruma ile ilgili önemli çalışmaları bulunmaktadır (Arslan, 2006).

1969 yılında, Brüksel’de gerçekleştirilen “Avrupa Konseyi Tarihi Doku ve Kültürel Mirastan Sorumlu Bakanlar Konferansı” ile bütüncül koruma kavramı gündeme getirilmiştir. Beraberinde 1975 yılı, Avrupa Konseyi tarafından “Mimari Miras Yılı” olarak ilan edilmiştir. Buna bağlı olarak da “Amsterdam Bildirgesi” yayınlanmıştır. Devamında ise 1985 yılında, Granada’da “2. Mimari Mirastan Sorumlu Bakanlar Toplantısı” yapılmış olup, Avrupa Mimari Mirası’nın Korunması Sözleşmesi imzaya açılmıştır (Dalkılıç, 2004).

1994 yılında kabul edilen Nara Özgünlük Belgesi, uluslararası koruma anlayışında özgünlük (otantiklik) kavramına yeni bir yaklaşım kazandırmıştır. Belge, özgünlüğün tüm kültürler için geçerli tek tip ölçütlerle değerlendirilemeyeceğini, her kültürün kendi tarihsel, sosyal ve geleneksel değerleri çerçevesinde ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Böylece Venedik Tüzüğü’nde ağırlıklı olarak fiziksel özellikler üzerinden tanımlanan koruma anlayışı genişletilmiş; özgünlüğün yalnızca biçim ve malzemeyle değil, kullanım biçimi, yapım tekniği, gelenekler ve tarihsel bağlam gibi unsurların birlikte değerlendirilmesi gerektiği kabul edilmiştir. Karakul ve Yıldız (2020), Nara Belgesi’nde tanımlanan özgünlük ölçütlerini somut ve somut olmayan değerler olarak iki grupta ele almaktadır. Buna göre tasarım, malzeme ve yapı sistemi somut değerleri oluştururken; geleneksel yapım bilgisi, kullanım biçimi ile yapının taşıdığı ruh ve kimlik gibi unsurlar somut olmayan değerler kapsamında değerlendirilmektedir. Bu yaklaşım, Safranbolu geleneksel konutları gibi yaşayan kültürel



miras örneklerinin korunmasında yalnızca fiziksel dokunun değil, geleneksel yapı kültürünün ve toplumsal belleğin de sürdürülebilirliğinin gözetilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Karakul ve Yıldız, 2020).

Uluslararası düzeyde geliştirilen bu ilke ve sözleşmeler, koruma anlayışının yalnızca yapı ölçeğinde değil, tarihi çevre ve kültürel mirasın bütüncül korunmasına yönelik bir yaklaşıma dönüşmesini sağlamıştır. Oluşturulan bu ortak koruma yaklaşımı, ilerleyen yıllarda birçok ülkenin ulusal mevzuatına yön vermiştir.

3.1. Türkiye’de Koruma Anlayışının Gelişimi

Türkiye’deki koruma politikaları, Osmanlı Devleti’nin son dönemlerinden başlayarak uluslararası koruma anlayışındaki gelişmelere paralel biçimde şekillenmiştir. Özellikle Cumhuriyet Dönemi’nden sonra yürürlüğe giren yasal düzenlemeler ile birlikte koruma çalışmaları kurumsal bir yapıya kavuşmuş, zaman içerisinde tarihi çevrelerin korunmasını da kapsayan bütüncül bir anlayış benimsenmiştir.

Tüm dünyada olduğu gibi, ülkemizde de koruma kavramı oldukça büyük bir önem taşımaktadır. 19. Yüzyılda eski eserlerin tespitinin yapılması ile “Asar-ı Atika Nizamnamesi” çıkarılmıştır. 1869 ve 1874 yıllarındaki Asar-ı Antika Nizamnameleri ile birlikte eski eser tanımı ve Cumhuriyet Dönemi’nde de devam etmiş olan eski eserlerin devlete ait olduğu anlayışı ortaya konulmuştur. Cumhuriyet’in ilanı ile birlikte, anıtsal eski eserlerin de korunması düşünceleri başlamış olup, eski eser kavramının, sadece antik eserleri içermediği, Selçuklu ve Osmanlı eserlerinin de dahil olduğu bildirilmiştir (Rüstemoğlu Kaptı, 1998).

Türkiye’de doğrudan koruma kavramı çerçevesindeki ilk yasanın çıkarılması, 1951 yılında “GEEAYK (Gayrimenkul Eski Eserler, Anıtlar Yüksek Kurulu)” tarafından amaçlanmıştır. Bu doğrultuda kavramsal çerçevenin kurulması için ilk yasa 1973 yılında çıkarılmış olup, bu yıl itibarıyla “tarihi çevreler” korunacak değer olarak yasa kapsamına girmiştir. Ülkemizdeki koruma kavramı, 1970’li yıllara kadar tek yapı ölçeğinde ele alınırken, bu yıllardan itibaren, anıtsal yapılar ile birlikte sivil yapıları ve yapılaşmaları kapsamıştır. Türkiye’deki koruma kavramı ile ilgili süreç aşağıda verilmektedir (Dalkılıç, 2004):

- 1983 yılında, 1710 sayılı “Eski Eserler Yasası”, 2863 sayılı “Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yasası” şeklinde değiştirilmiştir. Bu değişiklik ile birlikte, ülke geneline yayılan koruma çalışmalarının, kuramsal çerçevede daha ayrıntılı, sistemli ve düzenli yürütülmesi amaçlanmıştır.



- Türkiye'nin uluslararası alanda taraf olarak imza attığı ilk belge niteliğine sahip olan “Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme”, 1982 yılında 2658 sayılı yasa ile kabul edilmiştir. Sözleşmeye göre, kültürel ve doğal miras, yalnızca bulunduğu ülkedekilerin değil, tüm dünyanın ortak malıdır. Bununla birlikte, ülkelerce saptanmış ölçütlere bağlı olarak “evrensel” şeklinde tanımlanan yapı ve alanların listelerinin oluşturulması ve “Dünya Miras Listesi”nde yer almak için UNESCO’ya başvurması gerekmektedir.
- 1985 yılında Granada’da yayınlanan “Avrupa Mimari Mirasının Korunması Sözleşmesi”, Türkiye’nin 1989 yılında taraf olduğu ikinci sözleşme niteliğini taşımaktadır.
- 1980’li yılların ardından, 1970’li yıllarda başlayan koruma çalışmaları, kuramsal olarak “planlı ve/veya planla koruma” şeklinde kabul edilmiştir.

Türkiye’de geliştirilen koruma politikaları, uluslararası koruma belgelerinin etkisiyle yalnızca yasal düzenlemeler düzeyinde kalmamış, koruma uygulamalarının planlama ve uygulama süreçlerini de yönlendiren kapsamlı bir sisteme dönüşmüştür.

Böylece koruma anlayışı yalnızca tarihi yapıların fiziksel olarak korunmasını hedefleyen bir yaklaşım olmaktan çıkmış; kültürel süreklilik, özgünlük, çevresel bütünlük ve sürdürülebilirlik ilkelerini de kapsayan disiplinler arası bir koruma anlayışına dönüşmüştür. Bu dönüşüm, sonraki yıllarda birçok ülkenin koruma politikalarının şekillenmesinde belirleyici olmuştur.

3.2. Deprem Mevzuatının Koruma Anlayışına Etkisi

Koruma anlayışının gelişimi, yalnızca kültürel mirasın belgelenmesi ve korunmasıyla sınırlı kalmamış; doğal afetlere karşı yapı güvenliğinin sağlanmasını da kapsayan bütüncül bir yaklaşıma dönüşmüştür. Özellikle Türkiye’de yaşanan büyük depremler sonrasında yürürlüğe giren deprem yönetmelikleri, yapı güvenliğinin artırılmasının yanı sıra mevcut yapı stokunun korunmasına yönelik önemli düzenlemeleri de beraberinde getirmiştir. Bu bağlamda, 1939 yılında meydana gelen Erzincan depremi sonrası, 1940 yılında oluşturulan ilk deprem mevzuatından günümüze kadar Türkiye’de yayımlanan deprem mevzuatı Tablo 1’de görülmektedir.



Tablo 1. Türkiye’de önemli depremler ve deprem mevzuatı (Avlar ve Yıldırım (2021)’den düzenlenmiştir).

Önemli Depremler (1939/2018)	Deprem Mevzuatı (1940/2019)
1939 Erzincan Depremi	Zelzele Mıntıklarında 1940 - Yapılacak İnşaata Ait İtalyan Yapı Talimatnamesi Bina yüksekliği ve binaların arasındaki uzaklığa sınırlama getirilmesi
1942 Niksar-Erbaa Depremi	
1943 Tosya-Ladik Depremi	1944 - Zelzele Mıntıkları Muvakkat Yapı Talimatnamesi
1944 Bolu-Gerede Depremi	
Yapıların zarar gördüğü önemli bir deprem yoktur.	1949 - Türkiye Yersarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği
1951 Kurşunlu Depremi	
1953 Yenice-Gönen Depremi	1953 – Yersarsıntısı Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
1957 Bolu-Abant Depremi	1961 - Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
1964 Manyas Depremi	
1967 Mudurnu Vadisi Depremi	1968 - Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
1968 Bartın Depremi	
1970 Gediz Depremi	1975 - Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
Yapıların zarar gördüğü önemli bir deprem yoktur.	1998 - Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
1999 Gölçük-Kocaeli Depremi	
1999 Düzce-Bolu Depremi	2007 - Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik
Yapıların zarar gördüğü önemli bir deprem yoktur.	2019 - Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği

Türkiye’de ilk deprem mevzuatı, 1939 yılında gerçekleşmiş olan Erzincan depremi sonrası, İtalya’da depremlerden etkilenen bölgelere yönelik oluşturulan bina standartlarına paralel bir şekilde hazırlanmıştır. Depremlerde yaşanan deneyimler ile tespit edilen mevzuat eksikliklerinin giderilmesi adına 1944, 1949, 1953, 1961, 1968, 1975, 1998 ve 2007 yıllarında deprem mevzuatları oluşturulmuştur. Hasarların önlenmesi için günümüze kadar en yakın tarihli olan ve 2019 yılında yürürlüğe giren 10. deprem mevzuatında da yeni kurallar geliştirilmiştir (Avlar ve Yıldırım, 2021).

Deprem yönetmelikleri, genel yapı güvenliğinin sağlanmasına yönelik önemli düzenlemeler içermektedir. Ancak bu yönetmelikler esas olarak yeni yapıların tasarım ve güvenlik esaslarını belirlemektedir. Tarihi yapılar ise özgün malzeme, yapım tekniği ve taşıyıcı sistem özellikleri nedeniyle modern yapılardan farklı



değerlendirilmektedir. Bu nedenle tarihi yapıların korunması ve güçlendirilmesi sürecinde yalnızca ulusal deprem mevzuatının uygulanması yeterli olmayıp, uluslararası koruma ilkeleri ve bilimsel koruma yaklaşımlarının da dikkate alınması gerekmektedir. Bu gereklilik doğrultusunda uluslararası koruma kuruluşları tarafından tarihi yapıların deprem güvenliğine yönelik özel ilke ve kılavuzlar geliştirilmiştir. Safranbolu geleneksel konutları da bu ilkelerin uygulama alanı bulan önemli kültürel miras örneklerinden biridir. Geleneksel Türk konut mimarisini özgün biçimde koruyabilmiş olması ve UNESCO Dünya Miras Listesi'nde yer alması nedeniyle Safranbolu, uluslararası koruma ilkelerinin uygulamadaki etkilerinin değerlendirilmesi açısından uygun bir örneklem oluşturmaktadır.

3.3. Koruma Anlayışının Safranbolu Geleneksel Konutları Üzerindeki Etkileri

Uluslararası koruma anlayışının gelişimiyle birlikte, tarihi ahşap yapıların korunmasına yönelik daha özel ilke ve rehberler geliştirilmeye başlanmıştır. Bu kapsamda ICOMOS tarafından yayımlanan belgeler, Safranbolu geleneksel konutları gibi geleneksel ahşap karkas yapıların korunmasına yönelik temel referanslar arasında yer almaktadır (ICOMOS, 1999). Safranbolu'nun günümüze kadar özgün kent dokusunu büyük ölçüde koruyabilmiş olması, ulusal koruma politikalarının yanı sıra UNESCO ve ICOMOS ilkelerinin uygulamaya yansıtılmasıyla da ilişkilendirilmektedir. Bu kapsamda, tarihi çevrelerin korunmasında uluslararası koruma ilkelerinin uygulamadaki önemini ortaya koyan başarılı uygulama örneklerinden biri olarak kabul edilmektedir.



Şekil 1. Safranbolu geleneksel konutlarının genel görünümü



Safranbolu, geleneksel Türk konut mimarisini özgün biçimde günümüze ulaştırabilmiş ender yerleşimlerden biri olması nedeniyle uluslararası koruma çalışmalarında örnek uygulama alanı olarak kabul edilmektedir (Şekil 1). Safranbolu'nun 1994 yılında Dünya Miras Listesi'ne dahil edilmesiyle birlikte, kentte gerçekleştirilen koruma uygulamalarında uluslararası ilke ve sözleşmeler doğrultusunda özgünlüğün korunmasına yönelik yaklaşımlar daha belirgin hâle gelmiştir. Kent dokusunu oluşturan yapıların büyük bölümü ahşap karkas taşıyıcı sistem, taş temel ve kerpiç ya da tuğla dolgu duvarlardan oluşmaktadır. Bu yapılar sistemi, yapısal davranışı bakımından modern betonarme yapılardan önemli farklılıklar göstermektedir. Safranbolu geleneksel konutlarında gerçekleştirilen koruma uygulamalarında, yapının özgün plan şeması, cephe düzeni, ahşap taşıyıcı sistemi ve geleneksel malzeme özelliklerinin korunması temel ilke olarak benimsenmektedir. Bu kapsamda yapılacak müdahalelerde, özgün taşıyıcı sistemin mümkün olduğunca korunması, hasarlı elemanların ise aynı malzeme ve yapı tekniğine uygun biçimde onarılması uluslararası koruma ilkeleriyle uyumlu bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Özgün mimari karakteri korunarak restore edilmiş Safranbolu konutlarından örnekler

2003 yılında, ICOMOS tarafından "Mimari Mirasın Analizi, Korunması ve Strüktürel Restorasyonu İçin İlkeler" (ISCARSAH Tüzüğü) kabul edilmiş olup, tarihi yapıların deprem gibi dinamik etkilere karşı güçlendirilmesinde modern yönetmeliklerin körü körüne uygulanmaması ve asgari müdahale, geri döndürülebilirlik ve özgünlüğün korunması ilkeleri tarihi yapıların yapısal müdahalelerinde temel koruma yaklaşımı olarak benimsenmiştir (ISCARSAH, 2003).



2024 yılında, ICOMOS-ISCARSAH bünyesinde, tarihi yapıların yapısal analizi ve deprem güçlendirmesindeki modern mühendislik yaklaşımlarını, gelişen bilgisayarlı simülasyon ve tahribatsız test yöntemlerini içeren en güncel "ISCARSAH Kılavuzları" (ISCARSAH Guidelines) yayımlanmıştır. Dünya genelinde sivil mimarlık örneklerinin bütüncül korunmasına yönelik bu felsefi gelişmeler, zamanla yapıların strüktürel güvenliği ve deprem direnci konusuna da yansımıştır. Özellikle 2003 yılında kabul edilen ve Eylül 2024'te en güncel revizyonu onaylanan ISCARSAH Kılavuzları, Safranbolu geleneksel konutları gibi geleneksel ahşap karkas ve yığma yapıların deprem güvenliğinin modern binalardan farklı ele alınması gerektiğini ortaya koymuştur. Ahşap karkas sistem, taşıyıcı elemanlar arasındaki bağlantılar sayesinde deprem etkileri altında enerji sönümlenme ve yüksek şekil değiştirme kapasitesine sahip geleneksel bir taşıyıcı sistemdir. Deprem sırasında yüklerin bağlantı elemanları aracılığıyla dağıtılmasına katkı sağlamakta ve ani kırılmalar yerine kontrollü deformasyon davranışı göstermesine olanak tanımaktadır. Bu nedenle güçlendirme uygulamalarında mevcut yapısal davranışın korunması büyük önem taşımaktadır.

Bu kılavuzlar; yeni deprem yönetmeliklerinin getirdiği katı kuralların tarihi dokuya zarar vermeden, asgari müdahale ve geri döndürülebilirlik ilkeleri çerçevesinde esnetilmesini savunmaktadır. Türkiye'de deprem mevzuatının gelişim süreci de uluslararası koruma yaklaşımlarına paralel biçimde, yapı güvenliği ile kültürel mirasın korunmasını birlikte ele alan bir anlayışın gelişmesine katkı sağlamıştır (ISCARSAH, 2024).

Tablo 2. Uluslararası koruma ilkelerinin Safranbolu geleneksel konutlarına yansımaları

Uluslararası koruma belgesi/ilkesi	Safranbolu geleneksel konutlarına yansıması
Venedik Tüzüğü (1964)	Özgün malzeme ve mimari karakterin korunması
Nara Özgünlük Belgesi (1994)	Geleneksel yapım teknikleri ve özgünlük anlayışının korunması
ICOMOS Ahşap Tarihi Yapılar İlkeleri (1999)	Ahşap karkas taşıyıcı sistem ve özgün malzemenin korunması
ISCARSAH İlkeleri (2003)	Asgari müdahale ve yapısal güvenliğin koruma ilkeleriyle birlikte değerlendirilmesi
ISCARSAH Kılavuzu (2024)	Güncel mühendislik yöntemlerinin tarihi yapıların özgünlüğünü gözeterek



uygulanması

Tablo 2'de özetlenen uluslararası koruma ilkeleri, Safranbolu geleneksel konutlarının korunmasında benimsenen temel yaklaşımları ortaya koymaktadır. Bu ilkeler doğrultusunda gerçekleştirilecek koruma ve güçlendirme uygulamalarında, yapının özgün malzemesi, taşıyıcı sistemi ve mimari karakterinin korunması temel öncelik olarak değerlendirilmelidir. Tabloda görüldüğü üzere uluslararası koruma belgelerinde zaman içerisinde yalnızca mimari özgünlüğün korunmasına değil, tarihi yapıların yapısal güvenliğinin korunmasına yönelik ilkelerin de geliştirildiği görülmektedir.

Bu gelişmeler, Safranbolu geleneksel konutları açısından önemli sonuçlar doğurmaktadır. Geleneksel ahşap karkas sistemler, deprem etkileri altında modern betonarme yapılardan farklı davranış özellikleri göstermektedir. Bu nedenle güçlendirme çalışmalarında yeni yapı yönetmeliklerinde öngörülen çözümlerin doğrudan uygulanması yerine, yapının mevcut davranışının analiz edilmesi ve yalnızca gerekli görülen noktalarda sınırlı müdahalelerin tercih edilmesi uluslararası koruma anlayışıyla daha uyumludur. Bu yaklaşım, yapısal güvenliğin artırılması ile kültürel mirasın özgünlüğünün korunması arasında dengeli bir koruma stratejisinin geliştirilmesini mümkün kılmaktadır.

Uluslararası koruma belgelerinde önerilen yaklaşımlar, tarihi yapıların deprem güvenliğinin artırılmasını amaçlarken yapının kültürel değerini oluşturan özgün malzeme, yapım tekniği ve mimari karakterin korunmasını da temel ilke olarak kabul etmektedir. Bu nedenle koruma ve güçlendirme uygulamalarında mühendislik gereklilikleri ile koruma ilkelerinin birlikte değerlendirilmesi zorunlu hâle gelmektedir.

Türkiye’de deprem yönetmelikleri zaman içerisinde yapı güvenliğini artırmaya yönelik önemli gelişmeler göstermiştir. Bununla birlikte tarihi yapıların değerlendirilmesinde ulusal deprem mevzuatının, ICOMOS ve ISCARSAH tarafından ortaya konulan koruma ilkeleri ile birlikte ele alınması gerekmektedir. Böylece hem deprem güvenliğinin sağlanması hem de kültürel miras değerinin korunması mümkün olabilmektedir.

Sonuç olarak, Safranbolu geleneksel konutlarının korunmasında uluslararası koruma ilkeleri yalnızca mimari özgünlüğün sürdürülmesine yönelik rehberler değil, aynı zamanda deprem güvenliği ile koruma hedefleri arasında denge kurulmasını sağlayan temel başvuru belgeleri niteliğindedir. Bu yaklaşım, kültürel mirasın gelecek kuşaklara özgün kimliği korunarak aktarılabilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.



Bu çerçevede Safranbolu geleneksel konutlarında gerçekleştirilecek koruma ve güçlendirme uygulamalarının, ulusal deprem mevzuatı ile uluslararası koruma ilkelerinin birlikte değerlendirilmesi; yapısal güvenliğin sağlanmasının yanı sıra kültürel mirasın özgünlüğünün korunarak gelecek kuşaklara aktarılması açısından temel bir yaklaşım olarak benimsenmelidir.

4. SONUÇ

Kültürel mirasın korunmasına yönelik yaklaşımlar, tarihsel süreç içerisinde yalnızca anıtsal yapıların korunmasına odaklanan bir anlayıştan uzaklaşarak; tarihi çevreleri, geleneksel yerleşimleri ve kültürel peyzajı kapsayan bütüncül bir koruma anlayışına dönüşmüştür. Uluslararası düzeyde geliştirilen tüzükler, sözleşmeler ve koruma ilkeleri, birçok ülkenin koruma politikalarını etkileyerek kültürel mirasın korunmasına yönelik ortak bir yaklaşımın oluşmasına katkı sağlamıştır.

Türkiye’de koruma anlayışının gelişimi de uluslararası koruma politikalarıyla paralel bir süreç izlemiş; yasal düzenlemeler zaman içerisinde yalnızca tek yapı ölçeğini değil, tarihi çevre ve kültürel miras alanlarını da kapsayacak biçimde geliştirilmiştir. Bununla birlikte deprem yönetmeliklerinin temel olarak yeni yapıların güvenliğine yönelik hazırlanmış olması, tarihi yapıların değerlendirilmesinde uluslararası koruma ilkelerinin dikkate alınmasını gerekli kılmaktadır.

Safranbolu geleneksel konutları, geleneksel ahşap karkas taşıyıcı sistemi, özgün malzeme özellikleri ve korunabilmiş tarihi kent dokusuyla uluslararası koruma anlayışının uygulamadaki önemli örneklerinden birini oluşturmaktadır. Bu nedenle söz konusu yapılarda gerçekleştirilecek koruma ve güçlendirme çalışmalarında, yalnızca yapısal güvenliğin artırılmasına odaklanılması yeterli olmayıp; özgün malzeme, yapım tekniği, taşıyıcı sistem ve mimari karakterin korunmasına yönelik ilkelerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Özellikle ICOMOS ve ISCARSAH tarafından ortaya konulan ilkeler, tarihi yapıların deprem güvenliğinin sağlanması ile kültürel miras değerlerinin korunması arasında dengeli bir yaklaşım geliştirilmesine rehberlik etmektedir.

Sonuç olarak, koruma anlayışının tarihsel gelişimi ile Türkiye’deki koruma ve deprem mevzuatının birlikte değerlendirilmesi, Safranbolu geleneksel konutlarının korunmasına yönelik güncel yaklaşımların daha doğru anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Kültürel mirasın sürdürülebilir biçimde gelecek kuşaklara aktarılabilmesi için koruma kararlarının uluslararası koruma ilkeleri doğrultusunda, yapının özgün değerlerini gözeterek ve



bilimsel verilere dayalı mühendislik yaklaşımlarıyla desteklenen bütüncül bir anlayışla ele alınması önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra çalışma, uluslararası koruma belgeleri ile Türkiye'deki koruma ve deprem mevzuatını Safranbolu geleneksel konutları özelinde birlikte ele alarak disiplinler arası bir değerlendirme ortaya koymaktadır. Bu yönüyle çalışma, uluslararası koruma ilkeleri ile ulusal koruma ve deprem mevzuatını Safranbolu geleneksel konutları özelinde birlikte ele alarak konuya bütüncül bir değerlendirme sunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Arslan, F. (2006). *Depremden zarar görmüş tarihi yapıların güçlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Avlar, E., & Yıldırım, H. S. (2021). Deprem mevzuatı bağlamında Türkiye'deki geleneksel ahşap karkas yapı kurallarının analizi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(78), 1117–1137.
- Dalkılıç, N. (2004). *Midyat ilçesindeki kültürel zenginliğin oluşturduğu geleneksel mekânsal dizgenin korunması için bir yöntem araştırması* (Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Dedehayır, H. (2010). *Yerelden ulusala, ulusaldan evrensele koruma bilincinin gelişim süreci*. ÇEKÜL Vakfı Yayınları.
- ICOMOS. (1999). *Principles for the preservation of historic timber structures*. International Council on Monuments and Sites.
- ICOMOS/ISCARSAH. (2003). *Principles for the analysis, conservation and structural restoration of architectural heritage*. Ratified by the 14th ICOMOS General Assembly, Victoria Falls, Zimbabwe.
- ISCARSAH. (2024). *Guidelines for the analysis, conservation and structural restoration of architectural heritage* (2nd ed.).
- Karakul, Ö., & Yıldız, T. (2020). *Kültürel mirasın korunmasında yerel yönetimlerin rolü: Türkiye*. UCLG-MEWA.
- Kejanlı, T., Akın, C. T., & Yılmaz, A. (2007). Türkiye'de koruma yasalarının tarihsel gelişimi üzerine bir inceleme. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(19), 179–196.
- Rüstemoğlu Kaptı, M. (1998). *İstanbul'da 19. yüzyıl sivil kâgir mimarinin korunması için Fener bölgesi örneğinde bir yöntem geliştirilmesi* (Doktora tezi, Mimar Sinan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).



ANADOLU SİVİL MİMARİSİNDE AMBAR-KONUT İLİŞKİSİ: ESKİPAZAR TOPÇALI KÖYÜ ÖZLER EVİ ÖRNEĞİ

Dr. Y. Mimar Büşra ARSLAN¹/ Mimar Nur Seda KABULLAR²/ Doç. Dr. Mehmet MUTLU³

¹Bağımsız araştırmacı, Mimarlık, busraarslan176@gmail.com, 0000-0002-6224-6079

²Bağımsız araştırmacı, Mimarlık, n.sedakabullar@gmail.com, 0009-0003-7063-0091

³Karabük Üniversitesi, Mimarlık, mehmetmutlu@karabuk.edu.tr, 0000-0002-7351-0138

Özet

Geleneksel kırsal konutlar, yerel yapım tekniklerini, doğal çevre koşullarına uyumlu mekânsal çözümleri ve geçmiş yaşam kültürünü günümüze aktaran önemli mimari miras unsurları arasında yer almaktadır. Bu yapılarda konut ile tarımsal üretime hizmet eden yardımcı mekânlar, kırsal yaşamın gereksinimleri doğrultusunda şekillenmiş ve yerleşim dokusunun önemli bileşenlerini oluşturmuştur. Karabük ili Eskipazar ilçesine bağlı Topçalı köyü, geleneksel kırsal mimari özelliklerini büyük ölçüde koruyan yerleşimlerden biridir. Köyde günümüze ulaşabilen dört ambar yapısından üçünün bağımsız olarak varlığını sürdürmesi, birinin ise konut ile bütünleşik biçimde planlanmış olması, yerleşimin mimari karakteri açısından dikkat çekici bir özellik oluşturmaktadır. Bu çalışmada, Topçalı köyünde bulunan Özler Evi incelenmiştir. Yapı, köydeki dört ambar örneğinden yalnızca birinin konut ile bütünleşik olması ve geleneksel konut plan özelliklerini büyük ölçüde koruması nedeniyle araştırma konusu olarak seçilmiştir. Araştırma kapsamında yapının plan organizasyonu, mekânsal kurgusu, yapım sistemi, cephe özellikleri ve mimari elemanları yerinde gerçekleştirilen incelemeler, ölçü alma çalışmaları ve hazırlanan rölöveler doğrultusunda değerlendirilmiştir. Ayrıca, ambar ile konut arasındaki mekânsal ilişki incelenerek bu birlikteliğin yapının plan şemasına ve mekânsal organizasyonuna etkisi ortaya konulmuştur. İncelemeler sonucunda, Özler Evi'nin geleneksel konut mimarisine ait plan kurgusunu, yapım tekniğini ve özgün mimari elemanlarını büyük ölçüde koruduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, köyde bulunan diğer ambarlardan farklı olarak ambarın konut ile bütünleşik biçimde kullanılması, yapıyı Topçalı köyünün kırsal mimari mirası içerisinde özgün bir konuma taşımaktadır. Bu çalışmanın, Özler Evi'nin belgelenmesine katkı sağlamasının yanı sıra kırsal mimaride ambar ve konut ilişkisini ele alan gelecekteki araştırmalara kaynak oluşturması amaçlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Kırsal mimari, geleneksel konut, ambar, Topçalı köyü, Özler Evi

3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



THE GRANARY-DWELLING RELATIONSHIP IN ANATOLIAN VERNACULAR ARCHITECTURE: THE CASE OF THE ÖZLER HOUSE IN TOPÇALI VILLAGE, ESKİPAZAR

Abstract

Traditional rural houses are important components of architectural heritage, reflecting local construction techniques, spatial solutions adapted to natural environmental conditions, and the lifestyles of past generations. In these settlements, residential buildings and auxiliary spaces serving agricultural production were shaped according to the needs of rural life and constituted essential elements of the settlement pattern. Topçalı village, located in the Eskipazar district of Karabük Province, is one of the rural settlements that has largely preserved its traditional architectural character. Among the four granaries that have survived in the village, three remain as independent structures, while one is integrated into a residential building, representing a distinctive feature of the village's architectural heritage. This study examines the Özler House in Topçalı village. The building was selected as the subject of the research because it is the only example in the village where a granary is integrated with a traditional house while preserving the characteristic spatial organization of a traditional dwelling. Within the scope of the study, the building's plan organization, spatial configuration, construction system, façade characteristics, and architectural elements were documented and evaluated through on-site investigations, measured surveys, and architectural drawings. In addition, the spatial relationship between the granary and the house was analyzed to reveal how this integration influenced the plan layout and spatial organization of the building. The findings indicate that the Özler House has largely preserved its traditional plan layout, construction technique, and original architectural features. Furthermore, unlike the other granaries in the village, the integration of the granary with the residential structure gives the building a distinctive place within the rural architectural heritage of Topçalı village. It is expected that this study will contribute to the documentation of the Özler House and serve as a reference for future research focusing on the relationship between granaries and traditional rural houses.

Keywords: Rural architecture, traditional house, granary, Topçalı village, Özler House



1. GİRİŞ

Geleneksel konutlar, bulundukları coğrafyanın doğal çevre koşulları ile toplumların yaşam biçimlerinin ortak etkisiyle biçimlenen ve geçmişten günümüze aktarılan önemli mimari miras unsurlarıdır. Bu yapılar yalnızca barınma gereksinimini karşılayan mekânlar olmayıp, inşa edildikleri dönemin kültürel birikimini, üretim anlayışını ve günlük yaşam pratiklerini yansıtmaktadır (Kıstır ve Kurtoğlu, 2018; Eraslan ve Mutlu, 2024).

Konut mimarisinin oluşumunda iklim, topoğrafya ve yapı malzemeleri etkili olmakla birlikte, mekânsal organizasyonu belirleyen temel unsur toplumun sosyo-kültürel yapısı ve yaşam alışkanlıklarıdır (Sezgin, 2006). Bu doğrultuda geleneksel Türk konutu, zaman içerisinde farklı kullanıcı gereksinimlerine ve çevresel koşullara bağlı olarak çeşitli plan tipleri geliştirmiş; Anadolu'nun farklı bölgelerinde kendine özgü mekânsal çözümler ortaya çıkmıştır (Eldem, 1968). Kırsal yerleşimlerde ise yerel ustaların deneyime dayalı bilgi birikimiyle geliştirilen yapım teknikleri ve çevreden temin edilen malzemeler, konutların bulundukları çevreyle uyumlu biçimde inşa edilmesini sağlamıştır (ÇEKÜL Vakfı, 2012; Çetin ve Mutlu, 2025).

Kırsal yaşamın temelini oluşturan tarımsal üretim, konutların yalnızca yaşam mekânı olarak değil, aynı zamanda üretime yönelik işlevleri de karşılayacak biçimde planlanmasına neden olmuştur. Bu doğrultuda ahır, samanlık ve ambar gibi yardımcı yapılar kırsal yerleşmelerin ayrılmaz bileşenleri hâline gelmiştir. Özellikle ambarlar, tarımsal ürünlerin uzun süre güvenli biçimde depolanabilmesi amacıyla iklim koşulları, depolanacak ürünün özellikleri ve yerel yapım anlayışı doğrultusunda farklı biçimlerde inşa edilmiştir (Kaya, 2020). Anadolu kırsal mimarisinde ambarlar; yapı bünyesinde mimari bir eleman olarak çözümlenen, yapı içerisinde bağımsız bir mekân olarak düzenlenen veya konuttan ayrı yardımcı yapı şeklinde inşa edilen farklı tipolojiler göstermektedir (Balkoca vd., 2023). Bunun yanında Batı Karadeniz Bölgesi'nde görülen boy ambarı (taban ambarı) ve "herkil" gibi depolama çözümleri, yöresel yapı kültürünün önemli bileşenleri arasında yer almakta ve ambarların yalnızca bir depolama mekânı değil, geleneksel konut organizasyonunun da önemli bir parçası olduğunu göstermektedir (Çetin ve Mutlu, 2025).

Batı Karadeniz Bölgesi'nde geleneksel kırsal mimarinin oluşumunda bölgenin zengin orman varlığı ve iklim koşulları belirleyici olmuş; bu nedenle ahşap, başlıca yapı malzemesi olarak kullanılmıştır. Bölgedeki konutlarda ahşap karkas ve ahşap yığma (çanti) yapım teknikleri yaygın olarak uygulanmış, taşıyıcı sistemler



taş ve tuğla gibi kâgir malzemelerle desteklenmiştir (Özköse, 2022). Karabük ili Eskipazar ilçesi de geleneksel kırsal mimari özelliklerini günümüze kadar büyük ölçüde koruyabilen yerleşimlerden biri olup, sahip olduğu doğal ve kültürel değerleriyle dikkat çekmektedir (Nayim ve Yaman, 2019).

Bu araştırmada, Karabük ilinin Eskipazar ilçesine bağlı Topçalı köyünde bulunan Özler Evi incelenmiştir. Köyde günümüze ulaşabilen dört ambar yapısından üçünün bağımsız olarak varlığını sürdürürken, bir örnekte ise ambar yapısı ile konutun bütünleşik olarak planlanmış olması bu yapıyı diğer örneklerden ayırmaktadır. Ayrıca yapının geleneksel konut plan özelliklerini büyük ölçüde koruması, Özler Evi'ni mimari açıdan özgün bir örnek hâline getirmektedir. Bu çalışmada Özler Evi'nin plan organizasyonu, yapım sistemi ve mimari özellikleri belgelenmiş; ambar ile konut arasındaki mekânsal ilişki değerlendirilerek bu birlikteliğin yapının plan kurgusuna etkisi ortaya konulmuştur. Araştırmanın, Topçalı köyünün kırsal mimari mirasının belgelenmesine ve geleneksel konutlarda ambar ve konut ilişkisine yönelik yapılacak çalışmalara katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

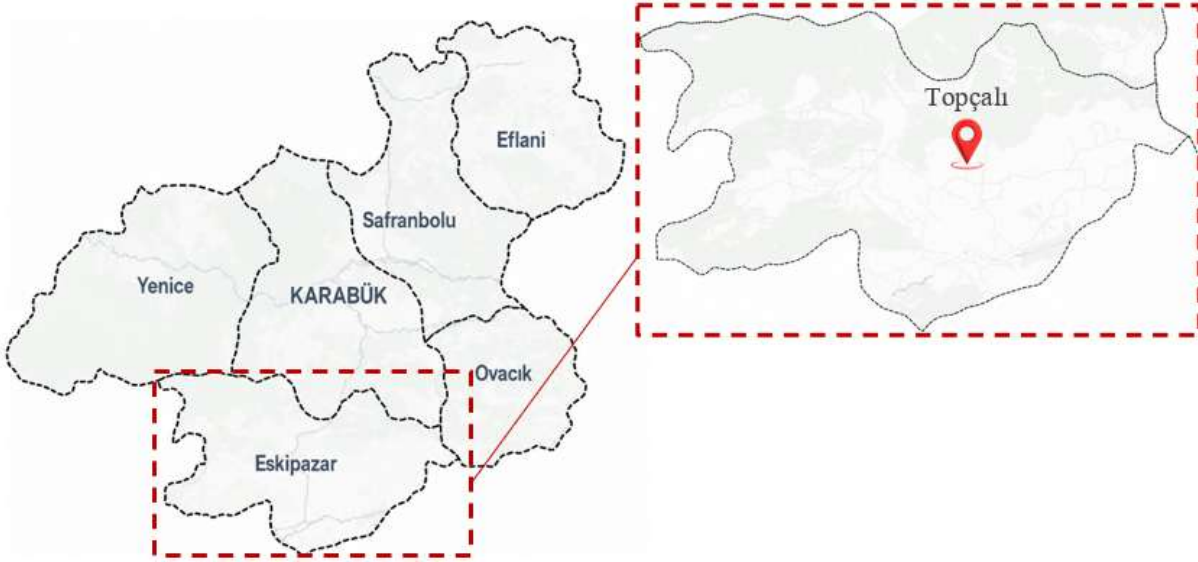
2. YÖNTEM

Bu araştırmanın materyalini, Karabük ili Eskipazar ilçesine bağlı Topçalı köyünde yer alan Özler Evi oluşturmaktadır. Yapının çalışma konusu olarak seçilmesinde, köyde günümüze ulaşabilen dört ambar yapısından yalnızca birinin konut ile bütünleşik olarak varlığını sürdürmesi ve geleneksel konut mimarisine ait özgün mekânsal özelliklerini büyük ölçüde koruması etkili olmuştur.

Araştırma kapsamında yapı yerinde incelenmiş; plan şeması, mekânsal organizasyonu, yapım sistemi, cephe düzeni ve mimari elemanları ayrıntılı olarak belgelenmiştir. Yapının mevcut durumunun ortaya konulabilmesi amacıyla yerinde ölçü alma çalışmaları gerçekleştirilmiş ve elde edilen veriler doğrultusunda rölöve çizimleri hazırlanmıştır. Bunun yanı sıra, ambar ile konut arasındaki mekânsal ilişki değerlendirilerek ambarın yapının plan organizasyonu üzerindeki etkisi incelenmiştir. Saha çalışmaları sonucunda elde edilen tüm veriler, geleneksel kırsal konut mimarisi kapsamında değerlendirilmiş; Özler Evi'nin plan özellikleri, yapım tekniği, malzeme kullanımı ve özgün mimari elemanları bütüncül bir yaklaşımla analiz edilmiştir. Ayrıca, köyde bulunan diğer bağımsız ambar yapılarıyla karşılaştırmalı gözlemler yapılarak Özler Evi'nin Topçalı köyündeki geleneksel yerleşim dokusu içerisindeki özgün konumu ortaya konulmuştur.

3. BULGULAR

3.1. Çalışma Alanı ve Topçalı Köyü Geleneksel Konut Dokusu



Şekil 1. Karabük ili Eskipazar ilçesi Topçalı köyünün konumu

Topçalı köyü, Karabük ili Eskipazar ilçesine bağlı, geleneksel kırsal yerleşim dokusunu büyük ölçüde koruyabilmiş yerleşimlerden biridir (Şekil 1). Yerleşim, topoğrafyanın sunduğu doğal koşullara uyumlu biçimde gelişmiş olup konutlar, tarımsal üretime hizmet eden yardımcı yapılarla birlikte kırsal yaşamın gereksinimlerini karşılayacak şekilde biçimlenmiştir. Köy yerleşiminde geleneksel konutlar yanında ahır, samanlık ve ambar gibi üretim yapıları da önemli bir yer tutmaktadır.

Yerleşimde bulunan geleneksel konutlar genel olarak iki katlıdır. Yapılarda taş ve ahşabın birlikte kullanıldığı hibrit yapım sistemi görülmektedir. Konutların zemin katlarında ahşap karkas sistem veya taş yığma sistem kullanılırken, üst katlar ahşap karkas sistem ile inşa edilmiştir. Zemin katlarda çoğunlukla servis mekânları ile üretime yönelik birimler yer alırken, üst katlar yaşam mekânı olarak düzenlenmiştir. Plan şemalarında çardak ortak dolaşım mekânı olarak kullanılmakta; odalar bu mekâna açılmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Topçalı köyünden geleneksel konut örnekleri

Topçalı köyünün dikkat çekici özelliklerinden biri de günümüze ulaşabilen dört adet ambar yapısına sahip olmasıdır. Bu ambarlardan üçü konuttan bağımsız yardımcı yapı olarak varlığını sürdürmektedir. İncelenen Özler Evi'ndeki ambar ise bağımsız bir yapı olmayıp, konut ile bütünleşik olarak planlanmıştır. Köydeki dört adet ambarın tamamı boy ambarı olarak ahşap çantı tekniği ile inşa edilirken, çivisiz geçme sistemi kullanılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Topçalı köyünde bulunan ambar yapıları

3.2. Özler Evi'nin Plan Organizasyonu ve Ambar Konut İlişkisi

Özler Evi, Topçalı köyünün geleneksel konut dokusu içerisinde yer alan iki katlı bir konuttur (Şekil 4, 5). Yapının en önemli özelliği, konuta ait ambarın konut ile bütünleşik olarak planlanmış olmasıdır. Planlamada ambar, yalnızca depolama amacıyla kullanılan yardımcı bir mekân olmayıp, yapının mekânsal organizasyonunu belirleyen temel bileşenlerden biri durumundadır (Şekil 5).



Şekil 4. Özler Evi'nin genel görünümü

Eğimli arazide inşa edilen ve kota oturan konut, bodrum, zemin ve birinci kat olmak üzere üç kattan oluşmaktadır. Plan şeması incelendiğinde ambarın her katta aynı doğrultuda devam ettiği ve yapının merkezinde konumlandığı görülmektedir. Bu durum ambarın yapının inşa sürecinde belirleyici bir unsur olduğunu göstermektedir. Zemin katta mutfak, oda, çardak, hol, giriş bölümü ve ambar bulunmaktadır. Çardak yapının ana dolaşım mekânını oluşturmakta; mutfak, odalar ve ambar bu mekâna açılmaktadır. Merdiven holü doğrudan ambarın yanında konumlandırılmıştır. Birinci katta plan organizasyonu büyük ölçüde zemin kat ile benzerlik göstermektedir. Çardak yine ortak dolaşım alanı olarak kullanılmakta, odalar bu mekâna açılmaktadır. Yapının plan kurgusu ise iç sofalı plan tipinin karakteristik özelliklerini yansıtmaktadır (Şekil 5).



Zemin kat planı

Birinci kat planı

Şekil 5. Özler Evi'nin kat planları

Bodrum katta ahır, depo ve ambarın alt hacmi bulunmaktadır. Ahırın ambar ile aynı kütle içerisinde yer alması, kırsal yaşamın üretim ve depolama işlevlerinin tek yapı bünyesinde çözümlendiğini göstermektedir. Böylece yapı düşey doğrultuda üretim, depolama ve yaşam işlevlerini bir araya getiren özgün bir mekânsal kurgu ortaya koymaktadır (Şekil 6).



Şekil 6. Özler Evi bodrum kat planı

Ambar, yapının merkezinde konumlanmasının ötesinde, plan organizasyonunu belirleyen temel mekânsal unsur olarak değerlendirilmektedir. Bodrum, zemin ve birinci kat boyunca aynı doğrultuda devam eden ambar kütlesi, yapının düşey organizasyonunda süreklilik sağlarken; çardak, mutfak, hol, merdiven ve odalar bu çekirdeğin çevresinde biçimlenmiştir. Bu durum, ambarın yalnızca depolama işlevi gören yardımcı bir mekân olmadığını, konutun mekânsal kurgusunu yönlendiren ana bileşen olduğunu ortaya koymaktadır. İç mekânda ambarın ahşap yüzeylerinin doğrudan algılanabilmesi, yapının karakteristik kimliğini güçlendirirken, ambarın taşıyıcı sistemi aynı zamanda iç mekânı tanımlayan duvar yüzeyleri olarak kullanılmaktadır. Böylece ambar, hem işlevsel hem de mekânsal açıdan yapının merkezinde yer almakta; konutun dolaşım şeması ve mekânlar arası ilişki bu çekirdek etrafında şekillenmektedir (Şekil 7).



Şekil 7. Oda ve çardaktan ambar görünümleri

3.3. Ambarın Mekânsal ve Yapısal Özellikleri

Ambara erişim, birinci katta yer alan çardak üzerinden sağlanmaktadır. Köyde bulunan diğer üç ambarın bağımsız yapı olarak dışarıdan kullanılan girişlerinin aksine, Özler Evi’nde ambara doğrudan konut içerisinden ulaşılabilir. Bu durum, ambarın üretime yönelik yardımcı bir yapı olmaktan çıkarak günlük yaşamın bir parçası hâline geldiğini göstermektedir. Giriş açıklığında kullanılan ahşap kapı, malzeme ve yapım tekniği bakımından özgünlüğünü koruyarak günümüze ulaşmıştır (Şekil 8).



Şekil 8. Özler Evi’nde ambar girişi

Ambarın iç mekânı tamamen ahşap yapı elemanlarından oluşturulmuştur. İç hacimde karşılıklı olarak düzenlenen depolama bölmeleri, farklı ürünlerin ayrı ayrı muhafaza edilmesine olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Ahşap yüzeylerde görülen kullanım izleri, yapının uzun yıllar boyunca yoğun olarak kullanıldığını göstermektedir. Ambarın iç mekânında herhangi bir süsleme unsuruna yer verilmemiştir.

Depolama kapasitesini artırmaya yönelik yalın mekânsal düzenleme, yapının tamamen işlevsel gereksinimler doğrultusunda biçimlendirildiğini göstermektedir (Şekil 9).



Şekil 9. Ambarın iç mekân görünümü

Ambar içerisinde bulunan ahşap kapak sistemi, yapının özgün depolama mekanizmasının önemli bileşenlerinden biridir. Döşeme içerisinde oluşturulan bu açılır kapak sayesinde depolanan ürünlerin katlar arasında aktarılması mümkün olmaktadır (Şekil 10).



Şekil 10. Ambar kapağı

Ambarın yalnızca zemin katta yer alan tek hacimli bir mekân olmadığı, katlar boyunca devam eden düşey organizasyona sahip olduğu görülmektedir. Döşemede bırakılan açıklıklar sayesinde alt ve üst depolama hacimleri arasında doğrudan ilişki kurulmuş; böylece ürünlerin depolanması, aktarılması ve muhafazası kolaylaştırılmıştır. Özler Evi'nde ambarın üç kat boyunca devam eden bu kurgusu, yapının plan organizasyonunu belirleyen temel özelliklerden biridir (Şekil 11).



Şekil 11. Ambarın depo hacmi

Ambarın düşeydeki ulaşımı, dar hacimlerde yer kaybını en aza indiren ahşap gemici merdiveni ile sağlanmaktadır. Merdivenin eğiminin dik tutulması, depolama alanının mümkün olduğunca geniş bırakılmasına olanak sağlamaktadır. Gemicici merdivenin ambar hacmi içerisinde çözülmesi, düşey dolaşımın depolama düzenini kesintiye uğratmadan sağlanmasına olanak vermektedir (Şekil 12).



Şekil 12. Ambar içerisindeki gemici merdiveni

Ambarın yapısal özellikleri birlikte değerlendirildiğinde, depolama işlevinin yapının mekânsal organizasyonu ile bütünleştiği görülmektedir. Katlar arası devam eden ahşap kütle, hem taşıyıcı sistemin bir parçası olarak görev yapmakta hem de iç mekânda sınır oluşturan bir eleman olarak kullanılmaktadır. Böylece



ambar, yalnızca depolama mekânı değil, yapının dolaşımını, mekânlar arası ilişkiyi ve iç mekân algısını belirleyen mekânsal çekirdek niteliği kazanmıştır.

3.4. Geleneksel Mimari Elemanlar

Özler Evi'nin katlar arasındaki sirkülasyonu, tek kollu sahanlıksız bir merdiven ile sağlanmaktadır. Merdiven, ambara bitişik olarak konumlandırılmıştır. Zemin katın merdiveni geleneksel konutlarda sıkça görülen geniş bir basamak ile başlatılmıştır (Şekil 13).



Şekil 13. Katlar arasındaki merdiven

Yapıda dikdörtgen formlu ahşap doğramalı pencereler kullanılmıştır. Altta ve üstte iki kanatlı oluşturulan pencereler, dört kanatlı şekilde tasarlanmıştır. Bazı pencerelerde geleneksel ahşap kepenklerin günümüze kadar ulaşmış olması, yapının özgün cephe karakterinin korunması açısından önem taşımaktadır (Şekil 14).



Şekil 14. Pencere örnekleri



Konuta tek kanatlı ahşap kapı ile girilmektedir. Yapının girişime ayrı bir alan tanımlanarak konuta eklenmiştir. Konutun giriş bölümünden ulaşılan ortak alandan ise hem zemin kattaki konuta hem de merdiven aracılığıyla birinci kata erişilmektedir (Şekil 15).



Şekil 15. Konut girişi ve giriş kapısı

Odalarda pencere önlerine yerleştirilen sedirler, oturma, dinlenme ve gündelik yaşamın sürdürüldüğü temel mekân elemanlarıdır. Sedirlerin pencere önlerinde konumlandırılması, gün ışığından en verimli biçimde yararlanılmasını sağlarken, odaların kullanım düzenini de belirlemektedir. Bu özellik, geleneksel Türk konutlarında sıkça görülen iç mekân organizasyonunun Özler Evi'nde de sürdürüldüğünü göstermektedir (Şekil 16).



Şekil 16. Sedir örneği

Ocak yanlarında niş içerisine gömülü olarak tasarlanan yüklükler, konuttaki işlevsel depolama alanlarını oluşturmaktadır. İç mekânın rasyonel kullanımını destekleyen bu donatılar, gündelik eşyaların muhafazasına günümüzde de hizmet etmektedir. Bununla birlikte, yüklüklerin ahşap kanatları ve iç raf düzenekleri özgün durumunu koruyarak günümüze ulaşmıştır (Şekil 17).



Şekil 17. Yüklük örnekleri

Odalarda bulunan yüklüklerden biri, aynı zamanda gusülhane işlevini de üstlenmiştir. Kullanılmadığı zaman kapağı ile yüklüğe dönüşebilen bu bölüm, geleneksel Türk konutlarında mahremiyet anlayışını yansıtan önemli mekânsal çözümlerden biridir (Şekil 18).



Şekil 18. Yüklük içi gusülhane örneği

Odalarda bulunan ocaklar, ısınmanın yanı sıra yaşam mekânının odak noktasını oluşturmaktadır. Ocakların iki yanında simetrik olarak düzenlenen yüklükler ile ocak ve yanlarda üçlü düzenleme ortaya koyan nişler, geleneksel oda düzeninin karakteristik özelliklerini yansıtmaktadır. Ocak çevresindeki mekânsal kurgu, odaların kullanım biçimini belirleyen temel unsurlardan biridir (Şekil 19).



Şekil 19. Ocak örnekleri

Yörede yaygın olarak görülen ve yerel halk tarafından “gözgöre” olarak adlandırılan nişler, geleneksel konutların duvar yüzeylerine yerleştirilmiş işlevsel iç mekân elemanlarıdır. Bu nişler; günlük yaşamda kullanılan çeşitli eşyaların muhafaza edilmesi ve sergilenmesi amacıyla düzenlenmiş olup, konutların iç mekân organizasyonunda önemli bir yer tutmaktadır. Bunun yanında odalarda yer alan ve “çiçeklik” olarak adlandırılan nişler ise çiçek, kandil, sürahi ve benzeri küçük eşyaların sergilenmesine olanak sağlayan mimari elemanlar olup (Çetin, 2026), Özler Evi’nde günümüze korunarak ulaşmış olan ocak yanında oluşturulan nişler, gözgöre ve çiçeklik örnekleri Şekil 20’de verilmiştir.



Şekil 20. Niş, gölgöre ve çiçeklik örnekleri

Yapının bazı bölümlerinde ahşap elemanlarla kaplanan kiriş sistemi, bazı odalarda açıkta bırakılmıştır. İç mekânda açıkta bırakılan kirişler ise yalnızca taşıyıcı sistemin bir parçası olmayıp, yapının geleneksel karakterini okumamıza da yardımcı olmaktadır (Şekil 21).



Şekil 21. Ahşap tavan ve kiriş sistemi

4. SONUÇ

Bu çalışmada, Karabük ili Eskipazar ilçesi Topçalı köyünde bulunan Özler Evi yerinde gerçekleştirilen incelemeler ve hazırlanan rölöveler doğrultusunda belgelenmiş; yapının plan organizasyonu, yapım sistemi ve geleneksel mimari özellikleri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, yapının Batı Karadeniz kırsal konut mimarisinin karakteristik özelliklerini büyük ölçüde koruduğunu göstermektedir.



Topçalı köyünde günümüze ulaşabilen dört ambar yapısından yalnızca birinin konut ile bütünleşik olarak planlanmış olması, Özler Evi'ni köydeki diğer geleneksel yapılardan ayıran en önemli özelliktir. Yapılan incelemeler, ambarın yalnızca depolama işlevi gören bir mekân olmadığını; bodrum, zemin ve birinci kat boyunca devam eden mekânsal kurgusuyla yapının plan organizasyonunu biçimlendiren temel unsur olduğunu ortaya koymuştur. Çardak, odalar, mutfak ve düşey dolaşımın bu çekirdek etrafında şekillenmesi, konutun ambar çevresinde geliştiğini göstermektedir.

Yapının dikkat çekici bir diğer yönü ise, ambarın plan organizasyonundaki belirleyici rolüne rağmen geleneksel iç sofa plan tipini ve sedir, yüklük, gusülhane, ocak, gözgöre ve çiçeklik gibi özgün mimari elemanlarını büyük ölçüde korumuş olmasıdır. Bu durum, üretim ve barınma işlevlerinin aynı yapı içerisinde geleneksel konut anlayışıyla bütünleştiğini göstermektedir.

Sonuç olarak Özler Evi, Topçalı köyündeki ambar örnekleri içerisinde konut ile bütünleşik olarak planlanmış tek yapı olması ve ambarın yapının mekânsal organizasyonunu belirleyen temel bileşen niteliği taşıması bakımından özgün bir kırsal mimari örneğidir. Yapının belgelenmesi, hem Topçalı köyünün geleneksel mimari mirasının kayıt altına alınmasına katkı sağlamakta hem de kırsal mimaride ambar ve konut ilişkisini ele alan gelecekteki araştırmalar için önemli bir veri oluşturmaktadır. Bunun yanında çalışma, kırsal mimaride ambarın yalnızca yardımcı bir üretim yapısı olarak değil, konutun mekânsal organizasyonunu biçimlendiren temel bir bileşen olarak değerlendirilebileceğini göstermesi bakımından da önem taşımaktadır.



KAYNAKLAR

- Balkoca, Ö., Sağiroğlu Demirci, Ö., & Güngör, C. (2023). Kırsal üretimde yardımcı mekânlar: Tahıl ambarları. *Online Journal of Art and Design*, 11(1).
- ÇEKÜL Vakfı. (2012). *Anadolu'da kırsal mimarlık*. ÇEKÜL Vakfı Yayınları.
- Çetin, E. (2026). Geleneksel konut mimarisinde niş temelli elemanlar bağlamında "Göz Göre": Ovacık kırsalında tipolojik ve mekânsal bir değerlendirme. *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 45–62.
- Çetin, E., & Mutlu, M. (2025). Ovacık (Karabük) ilçesindeki geleneksel konutların kırsal mimari bağlamında incelenmesi. *Sanat Tarihi Dergisi*, 34(2), 623–657. <https://doi.org/10.29135/std.1716126>
- Eldem, S. H. (1968). *Türk evi plan tipleri* (2. bs.). İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları.
- Eraslan, M. H., & Mutlu, M. (2024). Tarihi yapıların geleneksel sokak dokusunu şekillendirmesi: Safranbolu Eski Çarşı örneği. *Fırat University Journal of Social Sciences*, 34(2), 735–752. <https://doi.org/10.18069/firatsbed.1465083>
- Kaya, M. (2020). Anadolu kültüründen dünya kültürüne ambarlar. *Ege Coğrafya Dergisi*, 29(2), 321–344.
- Kıstır, M. R., & Kurtoğlu, D. (2018). Geleneksel konut mimarisinin sürdürülebilirlik bağlamında incelenmesi: Ayvalık ve Oxford evleri örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 83–90.
- Nayim, Y. S., & Yaman, S. Ö. (2019). Eskipazar (Karabük) peyzajının ekoturizm açısından değerlendirilmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 21(2), 336–349.
- Özköse, A. (2022). *Safranbolu köylerinin yöresel mimarisi*. YEM Yayınları.
- Sezgin, H. (2006). Yöresel konut mimarisi ve Türkiye'deki örnekleri hakkında. *Tasarım + Kuram*, 4(4), 1–20.



PLC KONTROLLÜ OTOMATİK DEPOLAMA SİSTEMLERİNDE KONUMLAMA ALGORİTMASI VE İŞLEM SÜRESİ PERFORMANS ANALİZİ

Yüksek Lisans Öğrencisi, İdris KAHRİMAN¹ / Prof. Dr., Okan BİNGÖL²

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği,
idiriskahriman@gmail.com, ORCID: 0009-0003-5282-6293

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölüm
Başkanlığı, okanbingol@isparta.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9817-7266

Özet

Endüstriyel üretim ve lojistik sistemlerinde depo operasyonlarının verimli yürütülmesi, işletmelerin rekabet gücünü doğrudan etkileyen kritik bir unsurdur. Bu çalışmada, Siemens S7-1200 PLC tabanlı bir Otomatik Depolama ve Geri Alma Sistemi (AS/RS) için Manhattan mesafesi yöntemine dayalı bir konumlama algoritması geliştirilmiştir. Algoritma, TIA Portal V15 ortamında Ladder Diagram (LAD) programlama dili kullanılarak kodlanmış; sistem performansı Factory I/O simülasyon yazılımı üzerinde test edilmiştir. 9×6 raf yapısına sahip depo modelinde, stacker crane mekanizmasının her raf konumuna en kısa yoldan ulaşması sağlanmış; tek komutlu (Single Command) ve çift komutlu (Dual Command) çalışma senaryoları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Altı durumlu Sonlu Durum Makinesi (FSM) mimarisi ile programın modüler ve genişletilebilir olması hedeflenmiştir. Simülasyon sonuçlarına göre sistem, ortalama 26 saniyelik işlem süresiyle günlük 1.108 işlem kapasitesine ulaşmaktadır. Geliştirilen SIMATIC HMI arayüzü; hedef konum, optimal yol, işlem süresi ve günlük kapasite bilgilerini operatöre gerçek zamanlı olarak sunmaktadır. Ayrıca çift komutlu çalışma stratejisinin, tekli komut senaryosuna kıyasla sistem kapasitesini yaklaşık %25 oranında artırdığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, PLC tabanlı AS/RS sistemlerinin depo yönetiminde yüksek verimlilik, hız ve güvenilirlik sağladığını ortaya koymakta; endüstriyel otomasyon alanında düşük hesaplama yüküne sahip, gerçek zamanlı çalışabilen pratik bir konumlama çözümü sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: PLC, AS/RS, Otomatik Depolama Sistemi, Konumlama Algoritması, Manhattan Mesafesi, Endüstriyel Otomasyon



POSITIONING ALGORITHM AND PROCESSING TIME PERFORMANCE ANALYSIS IN PLC-CONTROLLED AUTOMATED STORAGE SYSTEMS

Abstract

Efficient execution of warehouse operations in industrial production and logistics systems is a critical factor that directly affects the competitiveness of enterprises. In this study, a Manhattan distance-based positioning algorithm was developed for a Siemens S7-1200 PLC-controlled Automated Storage and Retrieval System (AS/RS). The algorithm was implemented using Ladder Diagram (LAD) programming in the TIA Portal V15 environment, and system performance was tested using Factory I/O simulation software. In a warehouse model with a 9×6 rack structure, the stacker crane mechanism was enabled to reach each rack position via the shortest path; single-command (SC) and dual-command (DC) operation scenarios were comparatively analyzed. A six-state Finite State Machine (FSM) architecture was employed to ensure the program's modularity and scalability. Simulation results show that the system achieves a daily processing capacity of 1,108 operations with an average processing time of 26 seconds. The developed SIMATIC HMI interface presents target position, optimal path, process time, and daily capacity information to the operator in real time. Furthermore, the dual-command operation strategy was found to increase system capacity by approximately 25% compared to the single-command scenario. The findings demonstrate that PLC-based AS/RS systems provide high efficiency, speed, and reliability in warehouse management, offering a practical, computationally light, real-time positioning solution for industrial automation applications.

Keywords: PLC, AS/RS, Automated Storage and Retrieval System, Positioning Algorithm, Manhattan Distance, Industrial Automation



1. GİRİŞ

Küresel ticaretin ve e-ticaretin hızla büyümesiyle birlikte lojistik sektöründe depo yönetimi giderek daha kritik bir işlev üstlenmektedir. Geleneksel depolama sistemlerinde ürünlerin taşınması ve yerleştirilmesi büyük ölçüde insan gücüne dayanmakta; bu durum zaman kaybına, operasyonel hatalara ve yüksek işgücü maliyetlerine yol açmaktadır. Modern lojistik tesislerinde söz konusu sorunları aşmak amacıyla Otomatik Depolama ve Geri Alma Sistemleri (AS/RS) giderek yaygın biçimde benimsenmektedir (Roodbergen & Vis, 2009).

AS/RS sistemleri, depolama operasyonlarının bilgisayar veya PLC kontrollü mekanik sistemler aracılığıyla yürütülmesini sağlamaktadır. Bu sistemler depo alanının daha etkin kullanılmasını, işlem sürelerinin kısalmasını ve insan kaynaklı hataların en aza indirilmesini mümkün kılmaktadır. Roodbergen ve Vis (2009) tarafından yürütülen kapsamlı literatür taraması, AS/RS alanındaki temel tasarım sorunlarını sistem konfigürasyonu, hareket süresi tahmini ve depolama ataması başlıkları altında incelemiştir. Gu ve arkadaşları (2007) ise depo tasarımı ve performans değerlendirmesine ilişkin araştırmaları sistematik biçimde derleyerek AS/RS optimizasyonuna yönelik önemli bulgular ortaya koymuştur.

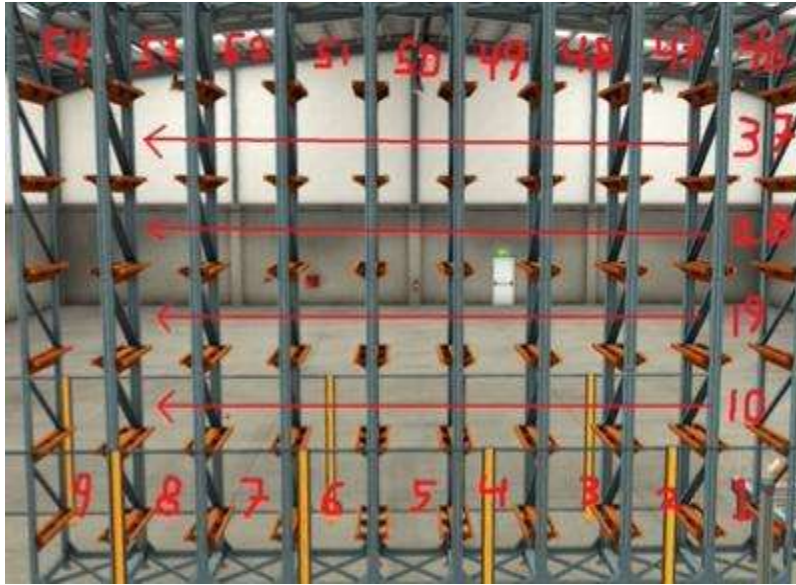
Literatürde konumlama stratejisi açısından farklı yaklaşımlar incelenmiştir. A* ve Dijkstra gibi algoritmalar yol planlaması için araştırılmış olsa da, endüstriyel PLC sistemlerinde hesaplama yükü ve gerçek zamanlı kontrol gereksinimleri açısından Manhattan mesafesi yöntemi pratik bir çözüm olarak öne çıkmaktadır (Betti & Giannini, 2024). Çift komutlu çalışma stratejisinin tekli komut senaryosuna kıyasla sistem verimliliğini anlamlı ölçüde artırdığı da literatürde belgelenmiştir (Bozer & White, 1984).

Bu çalışmada Siemens S7-1200 PLC ile kontrol edilen 9×6 raf yapısına sahip bir AS/RS için Manhattan mesafesi tabanlı konumlama algoritması geliştirilmiş; TIA Portal V15 ve Factory I/O ortamında kapsamlı performans analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın temel katkıları: (i) konumlama algoritmasının LAD kodu düzeyinde uygulanması, (ii) SC ve DC senaryolarının karşılaştırmalı analizi, (iii) HMI entegrasyonu ile gerçek zamanlı performans izlemidir.

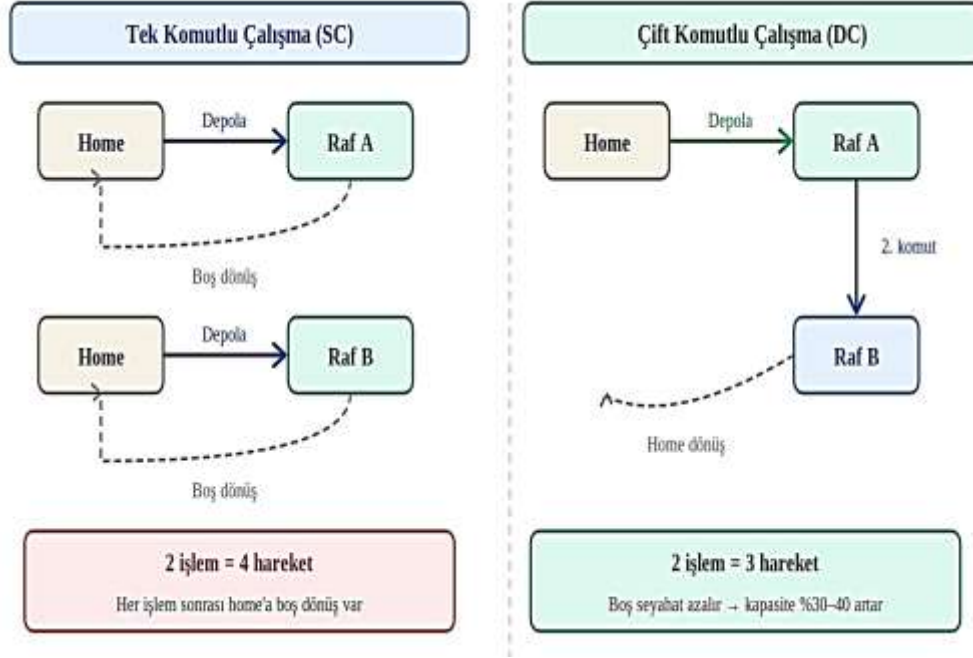
1.1. Otomatik Depolama Sistemleri

AS/RS, ürünlerin belirlenmiş depolama konumlarına otomatik biçimde yerleştirilmesini ve buralardan geri alınmasını sağlayan robotik sistemlerdir. Temel bileşenleri; depolama rafları, X/Y eksenli hareket sistemleri, konveyör bantlar, stacker crane, PLC kontrol sistemi ve sensörlerden oluşmaktadır (Roodbergen & Vis, 2009; Sarker & Babu, 1995). Şekil 1'de bu çalışmada kullanılan 9×6 raf yapısının Factory I/O ortamındaki görünümü verilmektedir.

Çalışma döngüleri tek komutlu (Single Command – SC) veya çift komutlu (Dual Command – DC) olarak sınıflandırılır. SC döngüde taşıma mekanizması her seferinde home pozisyonuna dönerken, DC döngüde aynı seyahatte iki işlem tamamlanmaktadır. Bu sayede boş seyahat mesafesi azaltılmakta ve sistem kapasitesi %30–40 oranında artırılmaktadır (Bozer & White, 1984). Şekil 2'de SC ve DC döngülerinin karşılaştırmalı şeması verilmektedir.



Şekil 1. 9×6 AS/RS Raf Yapısı – Factory I/O Görünümü



Şekil 2. SC ve DC Çalışma Döngüsü Karşılaştırması

2. YÖNTEM

2.1. Donanım ve Yazılım Altyapısı

Kontrol sistemi Siemens S7-1200 CPU 1211C DC/DC/DC PLC üzerine inşa edilmiştir (Siemens AG, 2018). PLC programı TIA Portal V15 ortamında Ladder Diagram (LAD) diliyle geliştirilmiş (Bolton, 2015); sistem simülasyonu Factory I/O v2.4.3 Ultimate Edition – Automated Warehouse şablonunda gerçekleştirilmiştir (Real Games, 2023). PLC ile simülasyon ortamı arasındaki iletişim Siemens S7-PLCSIM üzerinden TCP/IP protokolü ile sağlanmış; SIMATIC HMI arayüzü RT Simulator'da tasarlanmıştır. Şekil 3'te TIA Portal V15 ortamındaki PLC tag tablosu ve PLCSIM bağlantı yapılandırması gösterilmektedir.

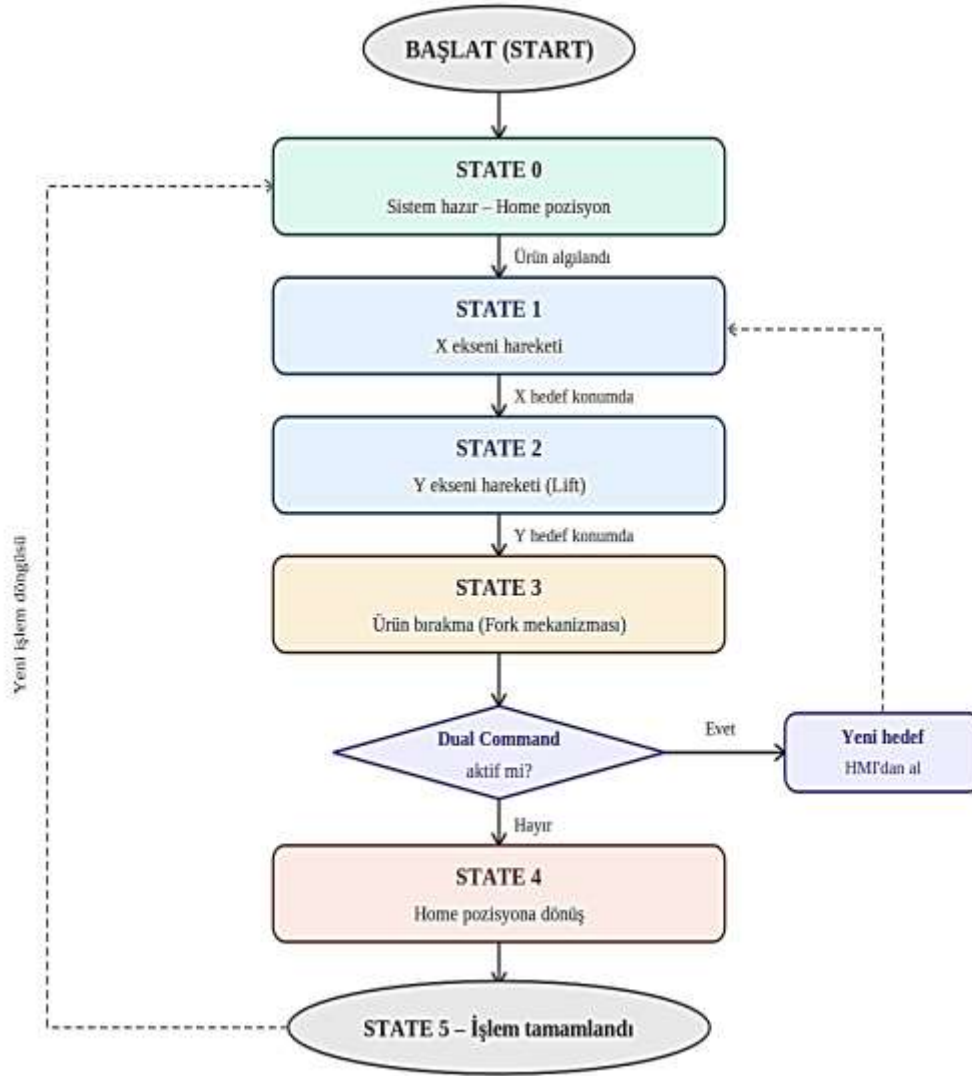


PLC tags					
	Name	Tag table	Data type	Address ▲	Retain
1	START	Tag table_1	Bool	%I0.0	☐
2	STOP	Tag table_1	Bool	%I0.1	☐
3	EMERGENCY STOP	Tag table_1	Bool	%I0.2	☐
4	RESET	Tag table_1	Bool	%I0.3	☐
5	DIFFUSE SENSOR	Tag table_1	Bool	%I0.4	☐
6	ORDER_2_COMMAND	Tag table_1	Bool	%I0.5	☐
7	START_LIGHT	Tag table_1	Bool	%Q0.0	☐
8	STOP_LIGHT	Tag table_1	Bool	%Q0.1	☐
9	RESET_LIGHT	Tag table_1	Bool	%Q0.2	☐
10	ENTRY CONVEYOR	Tag table_1	Bool	%Q0.3	☐
11	LOAD CONVEYOR	Tag table_1	Bool	%Q0.4	☐
12	FORKS LEFT	Tag table_1	Bool	%Q0.5	☐
13	FORKS_RIGHT	Tag table_1	Bool	%Q0.6	☐
14	LIFT	Tag table_1	Bool	%Q0.7	☐
15	STOPPER	Tag table_1	Bool	%Q1.0	☐
16	PROCESS_COMPLETED	Tag table_1	Bool	%Q1.1	☐
17	TARGET_POSITION	Tag table_1	DInt	%QD30	☐
18	SYSTEM	Tag table_1	Bool	%M0.0	☐
19	CAPASITE	Tag table_1	Int	%MW2	☐
20	OPTIMAL WAY	Tag table_1	DInt	%MD4	☐
21	PROCESS_TIME	Tag table_1	Time	%MD8	☐
22	Tag_2	Tag table_1	Int	%MW9	☐
23	LEFT_WAY	Tag table_1 ▼	Int	%MW15	☐
24	AVE_ORDER_CALCULATE	Tag table_1	DInt	%MD80	☐
25	ORDER_FROM_HMI	Tag table_1	Word	%MW90	☐

Şekil 3. TIA Portal V15 – PLC Tag Tablosu ve PLCSIM Bağlantısı

2.2. Sistem FSM Tasarımı

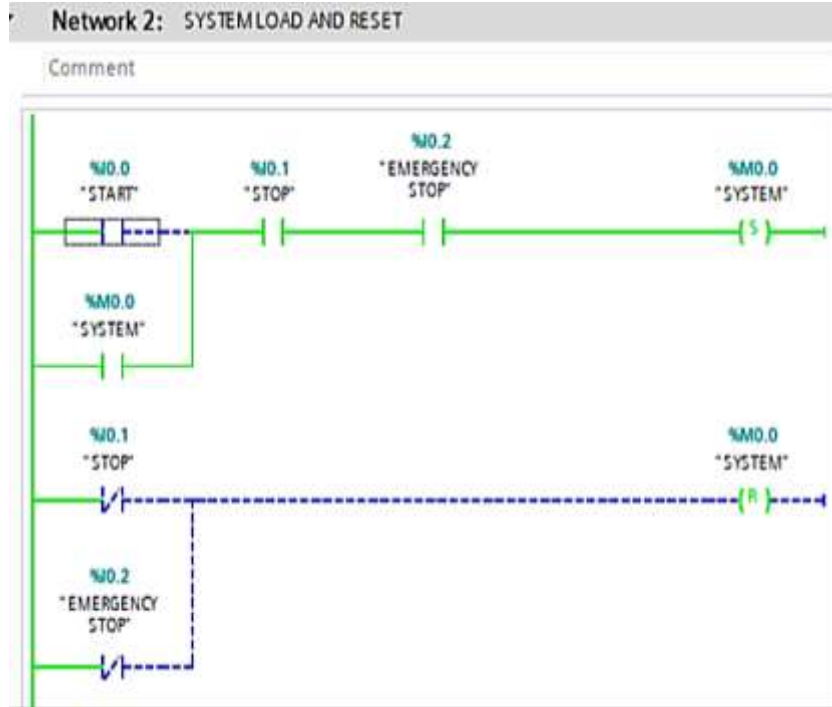
Sistem çalışması altı durumlu bir Sonlu Durum Makinesi (FSM) ile yönetilmektedir. Şekil 4'te sistemin tüm durum geçişlerini gösteren akış şeması verilmektedir.



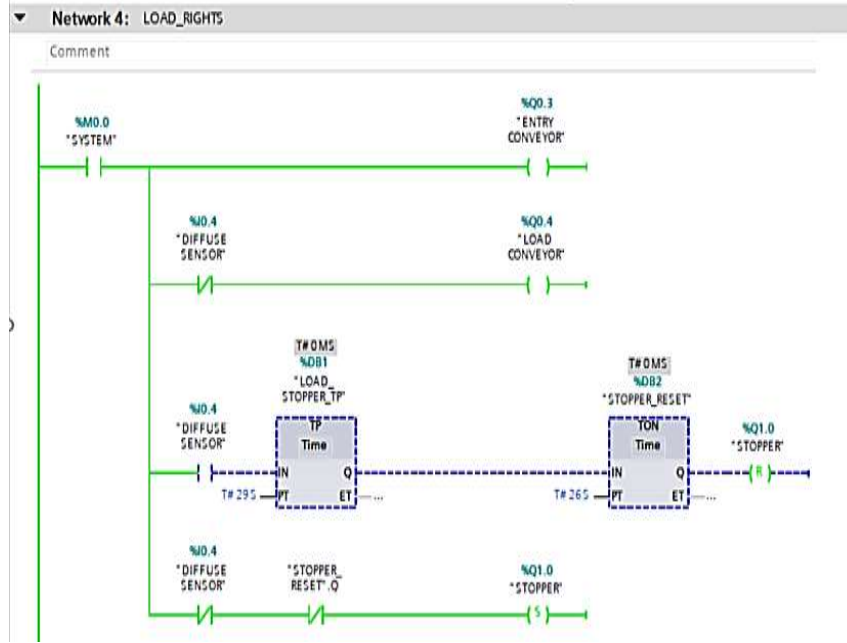
Şekil 4. AS/RS Sistem Çalışma Akış Şeması (FSM – STATE 0–5)

2.3. PLC Programı ve Kontrol Algoritması

PLC programı 11 ağdan (network) oluşmaktadır. Network 2'de Start (I0.0) butonuyla SYSTEM (M0.0) bellek biti set edilerek sistem mühürlenir; Stop (I0.1) veya Emergency Stop (I0.2) sinyalinde sistem güvenli biçimde durdurulur. Şekil 5'te Network 2'ye ait başlatma, reset ve acil durdurma ladder diyagramı gösterilmektedir. Network 4'te difüz sensör ürün algıladığında 29 saniyelik TP zamanlayıcısı başlatılarak konveyör stopper reset işlemi gerçekleştirilmektedir. Şekil 6'da Network 4'ün konveyör ve difüz sensör kontrol mantığı verilmektedir.



Şekil 5. Network 2 – Sistem Başlatma ve Reset Ladder Diyagramı

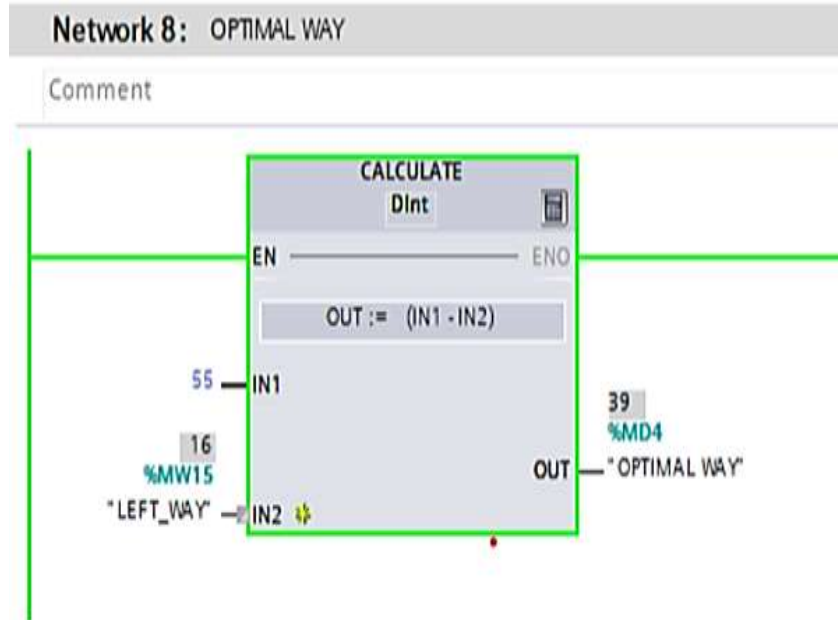


Şekil 6. Network 4 – Konveyör ve Difüz Sensör Kontrol Mantığı

Geliştirilen konumlama algoritması Manhattan mesafesi yöntemine dayanmaktadır (Krause, 1986). Bu yöntemde toplam hareket mesafesi, X ve Y eksenlerindeki mutlak farkların toplamı olarak hesaplanmaktadır:

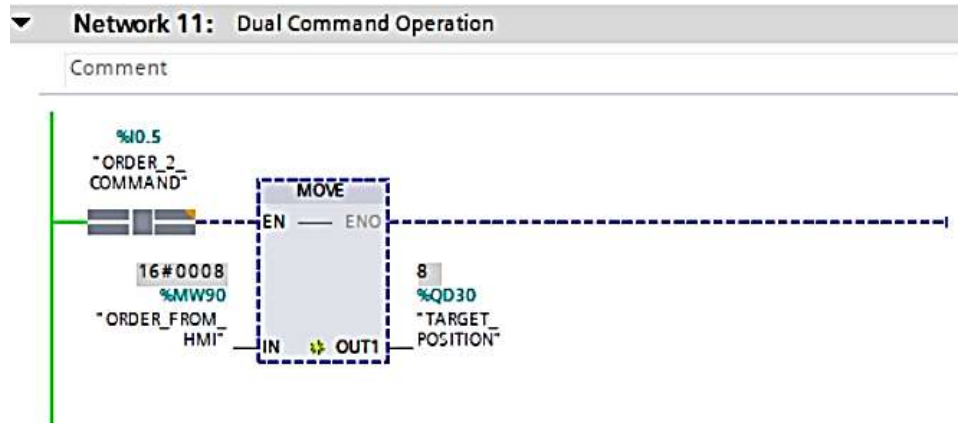
$$D = |X_t - X_0| + |Y_t - Y_0|$$

Burada X_0 ve Y_0 stacker crane'nin mevcut konumunu, X_t ve Y_t ise hedef raf konumunu ifade etmektedir. PLC uygulamasında sistem sıralı hareket (önce X, ardından Y eksen) gerçekleştirdiğinden, MW15 bellek adresindeki LEFT_WAY değişkeni kalan mesafeyi 55 – OPTIMAL_WAY sayaç değeri olarak hesaplamakta; Network 8'deki CALCULATE bloğu bu değeri MD4 (OPTIMAL WAY) çıkışına yazmaktadır.



Şekil 7. Network 8 – Manhattan Mesafesi Hesabı (OPTIMAL WAY) Ladder Diyagramı

Difüz sensörün ürün algılamasıyla 26 saniyelik LOAD_TP (DB4) başlatılmaktadır. Hareket sekansı: Forks Left (3 s) → Lift (1,5 s + 13 s) → Forks Right (3 s) şeklindedir. Çift komutlu (DC) çalışmada ise ORDER_2_COMMAND (I0.5) sinyali aktif olduğunda HMI'dan alınan MW90 değeri MOVE fonksiyonu ile TARGET_POSITION (QD30) adresine aktarılarak boş seyahat ortadan kaldırılmaktadır.



Şekil 8. Network 11 – Order2 Command



3. BULGULAR

3.1. Performans Hesaplamaları

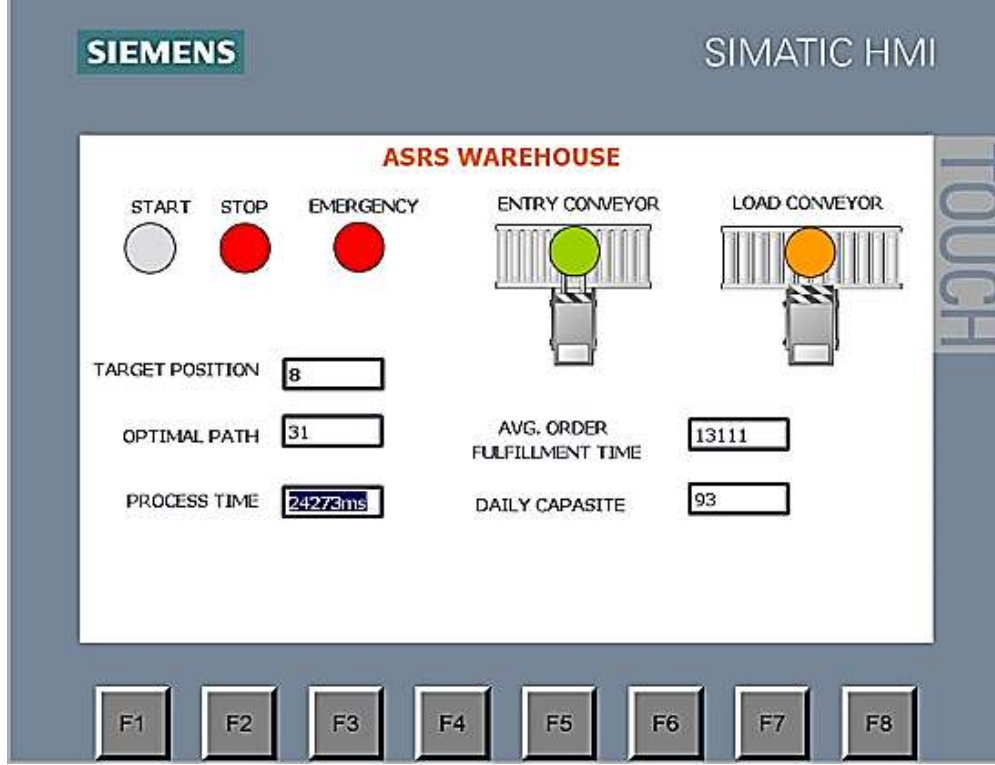
Sistemin ortalama işlem süresi 26 saniye olarak ölçülmüştür. Günlük kapasite aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır: $60 \div 26 = 2,30$ işlem/dk $\rightarrow$ 138 işlem/sa $\rightarrow$ 1.108 işlem/gün. Tablo 1'de simülasyon testlerinden elde edilen performans parametrelerinin tamamı verilmektedir.

Tablo 1. AS/RS Sistem Performans Parametreleri

Performans Parametresi	Değer	Birim
Ortalama işlem süresi	26	sn/işlem
Dakikadaki işlem sayısı	2,30	işlem/dk
Saatlik işlem kapasitesi	138	işlem/sa
Günlük kapasite (8 sa)	1.108	işlem/gün
Raf yapısı	9×6	hücre
Toplam raf konumu	54	konum
PLC modeli	S7-1200 CPU 1211C	—
Geliştirme ortamı	TIA Portal V15	—
Simülasyon yazılımı	Factory I/O v2.4.3	—

3.2. HMI Simülasyon Testleri

RT Simulator üzerinde gerçekleştirilen üç ayrı testte HMI verileri kayıt altına alınmıştır: Test 1 – Target Position=8, Optimal Path=38, Process Time=8.371 ms, Daily Capasite=64; Test 2 – Optimal Path=36, Process Time=2.662 ms, Daily Capasite=76; Test 3 – Optimal Path=31, Process Time=24.273 ms, Daily Capasite=93.



Şekil 9. SIMATIC HMI – Test Ekranları (Process Time ve Daily Capasite)

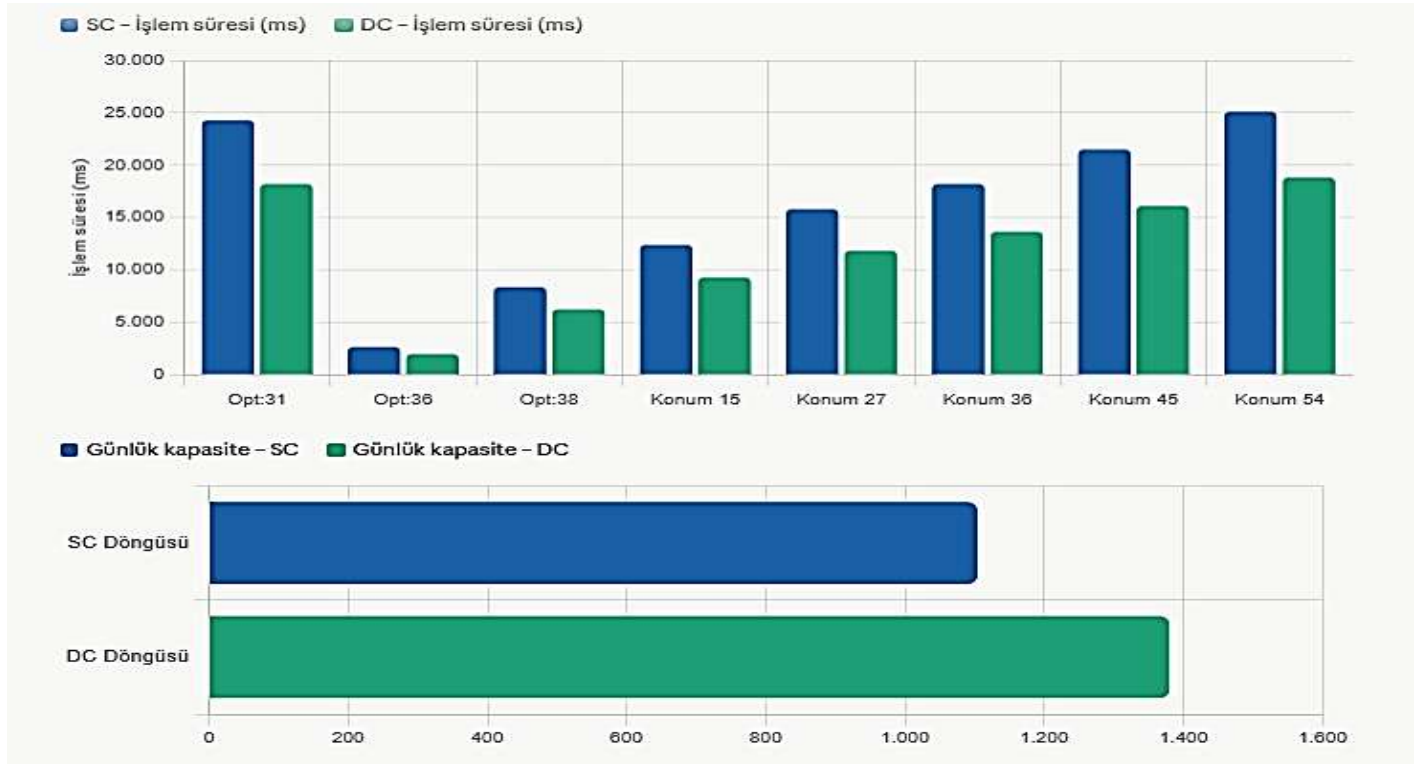
SIMATIC HMI arayüzünde görüntülenen parametreler şu şekilde yorumlanmaktadır: TARGET POSITION = 8, stacker crane'nin hedef raf konumunu ifade etmektedir. OPTIMAL PATH = 31, Manhattan mesafesi algoritması tarafından hesaplanan en kısa yol değerini göstermektedir. PROCESS TIME = 24.273 ms, asansör mekanizmasının hedef konuma gidip geri dönmesi için geçen toplam işlem süresini milisaniye cinsinden vermektedir. AVG. ORDER FULFILLMENT TIME = 13.111, 54 raf konumunun tamamı için hesaplanan ortalama sipariş tamamlama süresini ifade etmektedir. DAILY CAPASITE = 93, sistem devreye girdiğinden itibaren gerçekleştirilen toplam işlem sayısını göstermekte olup günlük kapasite sayacından okunmaktadır. Entry Conveyor göstergesi yeşil (aktif), Load Conveyor göstergesi sarı (bekleme) konumundadır.



Farklı test senaryolarında elde edilen veriler incelendiğinde, Process Time değerinin hedef konuma ve stacker crane'nin anlık pozisyonuna bağlı olarak değiştiği görülmektedir (Optimal Path: 31 → Process Time: 24.273 ms; Optimal Path: 36 → Process Time: 2.662 ms; Optimal Path: 38 → Process Time: 8.371 ms). Bu sonuç, sistemin gerçek zamanlı konum hesabına dayalı dinamik çalışma yapısını ortaya koymaktadır.

3.3. SC ve DC Kapasite Karşılaştırması

Şekil 10'da SC ve DC döngülerine ait işlem süresi ve günlük kapasite karşılaştırması grafik olarak sunulmaktadır. DC döngüsü, boş seyahatleri elimine ederek günlük kapasiteyi 1.108'den yaklaşık 1.380 işlem/güne çıkarmaktadır. Bu durum yaklaşık %25'lik bir kapasite artışına karşılık gelmekte olup, literatürde rapor edilen verimlilik artışlarıyla aynı yönde bir iyileşme eğilimi göstermektedir (Bozer & White, 1984).



Şekil 10. SC ve DC Döngüsü – İşlem Süresi ve Günlük Kapasite Karşılaştırma Grafiği



3.4. Factory I/O 3D Simülasyon Ortamı

Sistem simülasyonu Factory I/O v2.4.3 Ultimate Edition – Automated Warehouse şablonunda, Siemens S7-PLCSIM (IP: 192.168.0.1) üzerinden gerçekleştirilmiştir. Toplamda 26 giriş ve 20 çıkış sinyali tanımlanmış; Şekil 11'da tam raf konfigürasyonu ile çalışan sistemin 3D görünümü verilmektedir.



Şekil 11. Factory I/O 3D Simülasyonu – AS/RS Depo Genel Görünümü

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Geliştirilen Manhattan mesafesi tabanlı algoritma, PLC'nin kısıtlı hesaplama kapasitesiyle gerçek zamanlı kontrol gereksinimlerini başarıyla karşılamaktadır. Yöntem, A* veya Dijkstra gibi algoritmalarla kıyaslandığında daha düşük hesaplama karmaşıklığı sunmakta; bu özellik endüstriyel otomasyon donanımları için belirleyici bir avantaj oluşturmaktadır (Betti & Giannini, 2024). Altı durumlu FSM mimarisi programın modüler ve ölçeklenebilir olmasını sağlamış; HMI entegrasyonu gerçek zamanlı operatör izlemesine imkân tanımıştır.

Çift komutlu çalışma stratejisi %25 oranında kapasite artışı sağlamış olup bu sonuç literatürdeki %30–40'lık projeksiyon aralığıyla uyumludur (Bozer & White, 1984). Çalışmanın temel sınırlılıkları şunlardır: (i) simülasyon ortamı mekanik toleransları modelleyememektedir; (ii) tek koridor mimarisi büyük ölçekli çok koridorlu depolara doğrudan genellenememektedir.



Bu çalışmada Siemens S7-1200 PLC ile kontrol edilen 9×6 raf yapısına sahip bir AS/RS sistemi için Manhattan mesafesi tabanlı konumlama algoritması geliştirilmiş; sistem performansı TIA Portal V15 ve Factory I/O ortamında analiz edilmiştir. Elde edilen başlıca bulgular: (i) geliştirilen algoritma PLC'nin gerçek zamanlı kontrol gereksinimlerini başarıyla karşılamaktadır; (ii) sistem 26 saniyelik ortalama işlem süresiyle günlük 1.108 operasyon kapasitesine ulaşmaktadır; (iii) DC stratejisi kapasiteyi yaklaşık %25 artırmaktadır; (iv) Factory I/O tabanlı simülasyon, fiziksel prototip maliyeti oluşturmada sistem doğrulamasına imkân tanımaktadır. Gelecek çalışmalarda çoklu koridor konfigürasyonları, enerji verimliliği optimizasyonu ve IoT/Endüstri 4.0 entegrasyonu incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Betti, G., & Giannini, F. (2024). Optimising warehouse navigation: A novel two-dimensional grid model for robot path planning in warehouse logistics. *Exploratio Journal*, 3(1).
- Bolton, W. (2015). *Programmable logic controllers* (6th ed.). Newnes/Elsevier.
- Bozer, Y. A., & White, J. A. (1984). Travel-time models for automated storage/retrieval systems. *IIE Transactions*, 16(4), 329–338.
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 1–21.
- Krause, E. F. (1986). *Taxicab geometry: An adventure in non-Euclidean geometry*. Dover Publications.
- Real Games. (2023). *Factory I/O – Simulation software*. <https://factoryio.com>
- Roodbergen, K. J., & Vis, I. F. A. (2009). A survey of literature on automated storage and retrieval systems. *European Journal of Operational Research*, 194(2), 343–362.
- Sarker, B. R., & Babu, P. S. (1995). Travel time models in automated storage/retrieval systems: A critical review. *International Journal of Production Economics*, 40(2–3), 173–184.
- Siemens AG. (2018). *SIMATIC S7-1200 system manual*. Siemens AG.



AS/RS SİSTEMLERİNDE SİPARİŞ YOĞUNLUĞUNA BAĞLI KAPASİTE ARTIRIMI VE ÖLÇEKLENDİRME MODELLEMESİ

Yüksek Lisans Öğrencisi, İdris KAHRİMAN¹ / Prof. Dr., Okan BİNGÖL²

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği,

idiriskahriman@gmail.com, ORCID: 0009-0003-5282-6293

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölüm

Başkanlığı, okanbingol@isparta.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9817-7266

Özet

Bu çalışmada, tek taşıyıcılı ve tek depolu PLC kontrollü bir Otomatik Depolama ve Geri Alma Sistemi (AS/RS)'nin ölçeklendirme kapasitesi, ikinci bir stacker crane ve chain transfer mekanizması entegre edilerek sistematik biçimde araştırılmıştır. Siemens S7-1200 PLC tabanlı çift depolu sistem ($2 \times 9 \times 6 = 108$ raf konumu), TIA Portal V15 ortamında yazılan Ladder Diagram (LAD) programı ile kontrol edilmiş; performans testleri Factory I/O v2.4.3 simülasyon yazılımında gerçekleştirilmiştir. Temel sistemde kullanılan Manhattan mesafesi tabanlı konumlama algoritması, yedi durumlu bir Sonlu Durum Makinesi (FSM) ile genişletilmiş; STATE2 adımıyla MOD tabanlı chain transfer yönlendirme mantığı uygulanarak siparişlerin iki depoya dengeli biçimde dağıtılması sağlanmıştır. Simülasyon sonuçları, ikinci taşıyıcının devreye alınmasıyla ortalama çevrim süresinin 26 saniyeden 13 saniyeye (%50) düştüğünü ve günlük işlem kapasitesinin 1.108'den 2.216 işlem/güne (%100) yükseldiğini göstermektedir. Nominal yük koşulunda ortalama bekleme süresi 17,2 saniyeden 8,3 saniyeye gerilemiştir. Ayrıca %125 sipariş yoğunluğunda uygulanan stres testi, çift taşıyıcılı sistemin tek taşıyıcılı sisteme kıyasla yüksek yük altında çok daha kararlı bir kapasite profili sergilediğini ortaya koymuştur. Geliştirilen SIMATIC HMI arayüzü, her iki depo için hedef konum, optimal yol, işlem süresi, ortalama sipariş tamamlama süresi ve kapasite trend grafiğini operatöre gerçek zamanlı olarak sunmaktadır. Elde edilen bulgular, modüler FSM mimarisine sahip PLC tabanlı AS/RS sistemlerinin, artan sipariş yoğunluğu koşullarında düşük maliyetli donanım eklentileriyle etkin biçimde ölçeklendirilebileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: PLC, AS/RS, Kapasite Ölçeklendirme, Chain Transfer, Manhattan Mesafesi, Stres Testi



CAPACITY ENHANCEMENT AND SCALING MODELING BASED ON ORDER DENSITY IN AS/RS SYSTEMS

Abstract

In this study, the scaling capacity of a single-carrier, single-warehouse PLC-controlled Automated Storage and Retrieval System (AS/RS) was systematically investigated by integrating a second stacker crane and a chain transfer mechanism. The Siemens S7-1200 PLC-based dual-warehouse system ($2 \times 9 \times 6 = 108$ rack positions) was controlled using a Ladder Diagram (LAD) program developed in TIA Portal V15, and performance tests were conducted using Factory I/O v2.4.3 simulation software. The Manhattan distance-based positioning algorithm used in the base system was extended with a seven-state Finite State Machine (FSM); a MOD-based chain transfer routing logic was implemented in the STATE2 step to ensure balanced distribution of orders between the two warehouses. Simulation results show that the introduction of the second carrier reduced the average cycle time from 26 to 13 seconds (50%) and increased daily processing capacity from 1,108 to 2,216 operations per day (100%). Under nominal load conditions, average waiting time decreased from 17.2 to 8.3 seconds. Furthermore, a stress test conducted at 125% order density revealed that the dual-carrier system exhibits a considerably more stable capacity profile under high load compared to the single-carrier system. The developed SIMATIC HMI interface presents target position, optimal path, process time, average order fulfillment time, and capacity trend graph for both warehouses to the operator in real time. The findings demonstrate that PLC-based AS/RS systems with modular FSM architecture can be effectively scaled under increasing order density conditions through low-cost hardware additions.

Keywords: PLC, AS/RS, Capacity Scaling, Chain Transfer, Manhattan Distance, Stress Test



1. GİRİŞ

Endüstriyel üretim ve lojistik sistemlerinde artan sipariş hacimleri, mevcut depo kapasitelerinin yetersiz kaldığı senaryoları giderek daha sık gündeme getirmektedir. Bu gerçeklik, AS/RS sistemleri için yalnızca temel kurulumun yeterliliğini değil; sistemin değişen talep koşullarına göre nasıl ölçeklendirileceğini de kritik bir araştırma konusu hâline getirmektedir.

Geliştirilen tek taşıyıcılı AS/RS sistemi, 9×6 raf yapısında 26 saniyelik ortalama çevrim süresiyle günlük 1.108 işlem kapasitesine ulaşmıştır. Bu çalışma, söz konusu temel sistemin üzerine inşa edilmiş olup ikinci bir stacker crane ve chain transfer mekanizması entegrasyonu ile kapasitenin nasıl ölçekleneceğini simülasyon ortamında araştırmaktadır.

Roodbergen ve Vis (2009), AS/RS literatürünü kapsamlı biçimde inceleyen çalışmalarında çok taşıyıcılı sistemlerin verim artışındaki potansiyelini ortaya koymuştur. Gu ve arkadaşları (2007) depo tasarımı ve performans değerlendirmesi üzerine yaptıkları sistematik derlemede ölçeklendirme stratejilerinin önemi üzerinde durmuştur. Hwang ve Ko (1988), tek S/R makinesinin hizmet verdiği çok koridorlu sistemlerde çevrim süresi modellemesini incelemiş; çok taşıyıcılı yapılandırmalarda kapasite artışının lineer ya da lineer üstü olabileceğini göstermiştir.

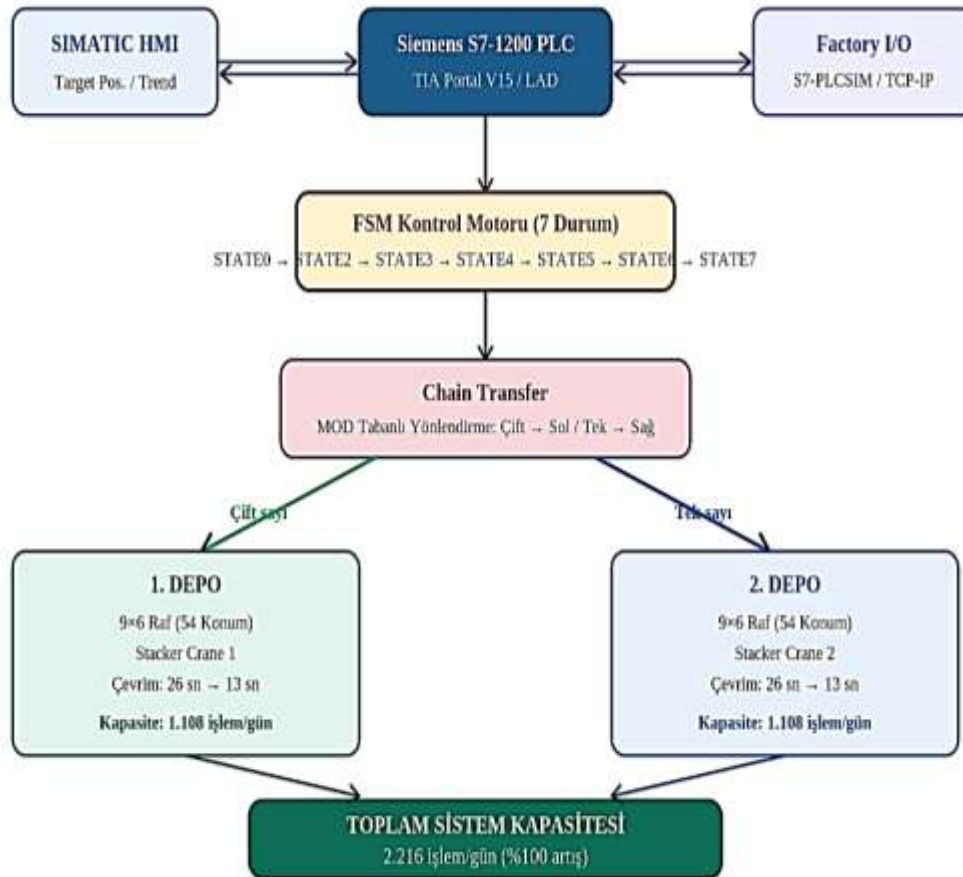
Hareket mesafesi optimizasyonu açısından Manhattan mesafesi yöntemi, PLC'nin sınırlı hesaplama kapasitesiyle gerçek zamanlı kontrol gereksinimlerini dengeleyen pratik bir çözüm olarak literatürde yerini korumaktadır (Betti & Giannini, 2024). Çift komutlu çalışma (DC) stratejisinin sistem kapasitesini tekli komuta (SC) kıyasla %30–40 artırdığı Bozer ve White (1984) tarafından belgelenmiştir.

Bu çalışmanın temel katkıları şöyle sıralanabilir: (i) ikinci stacker crane ve chain transfer entegrasyonunun LAD kodu düzeyinde uygulanması; (ii) MOD tabanlı yönlendirme mantığıyla ürünlerin iki depoya dengeli dağıtılması; (iii) sipariş yoğunluğuna bağlı bekleme süresi dağılımı ve kapasite kullanım eğrisinin analizi; (iv) %125 yük koşulunda stres testinin gerçekleştirilmesi.

1.1. Otomatik Depolama Sistemleri

AS/RS sistemleri, ürünlerin belirlenmiş konumlara otomatik olarak yerleştirilmesini ve geri alınmasını sağlayan robotik otomasyon çözümleridir. Bu çalışmada geliştirilen genişletilmiş sistem, temel yapıya ek bileşenler kazandırılarak oluşturulmuştur.

Genişletilmiş sistem bileşenleri şöyle sıralanabilir: 2 adet 9×6 depolama rafı (toplam 108 konum), X/Y eksenli hareket sistemi (her depo için bağımsız), chain transfer mekanizması (sağ/sol yönlendirme), 2 adet stacker crane, 2 adet giriş konveyör hattı, Siemens S7-1200 CPU 1211C PLC, 2 adet difüz sensör ve SIMATIC HMI.



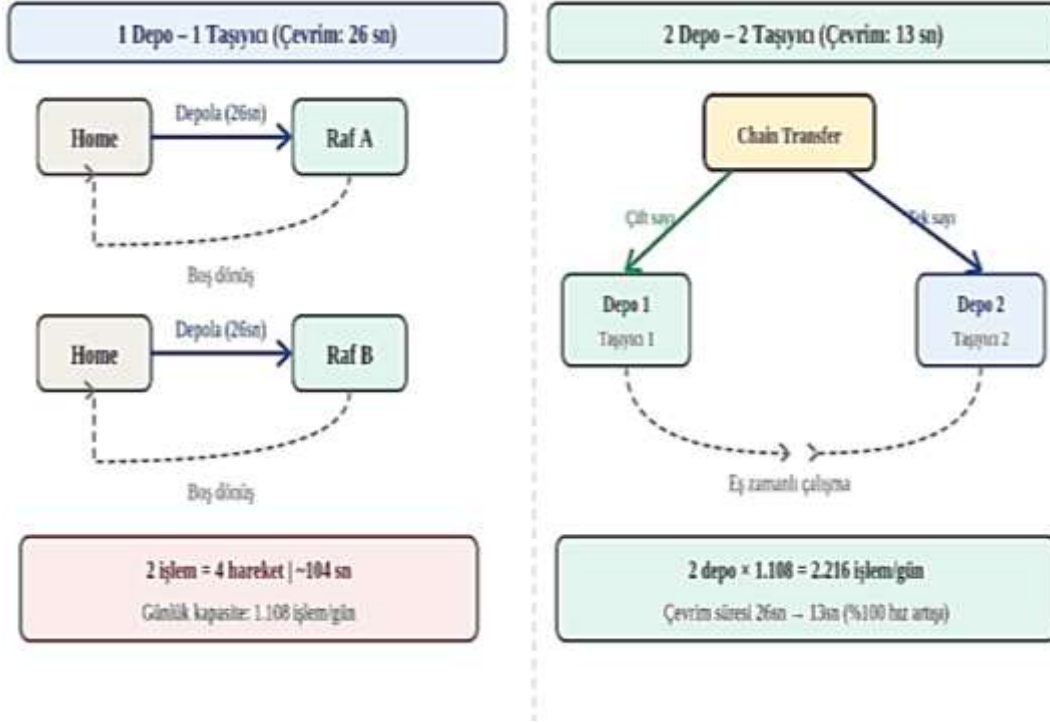
Şekil 1. AS/RS Çift Depo Sistem Mimarisi – Genel Blok Diyagramı

Blok diyagramda görüldüğü üzere sistem; SIMATIC HMI, Siemens S7-1200 PLC, Factory I/O simülasyon ortamı, FSM kontrol motoru, chain transfer mekanizması ve iki bağımsız depodan oluşmaktadır. PLC, HMI'dan aldığı komutları FSM üzerinden işleyerek chain transfer'e yönlendirme kararını vermekte; her iki stacker crane bağımsız biçimde koordineli çalışmaktadır.

Çalışma döngüleri SC (tek komut) veya DC (çift komut) olarak tanımlanır. İki depolu yapıda DC döngüsü, bir stacker crane'nin ürünü bırakırken HMI'dan gelen ikinci komutla farklı bir konuma yönlendirilmesini kapsar; bu sayede boş seyahat ortadan kalkar ve sistem kapasitesi artırılır (Bozer & White, 1984). Şekil 3'te tek ve çift depo yapılarının karşılaştırmalı şeması verilmektedir.



Şekil 2. 9x6 AS/RS Raf Yapısı – Factory I/O Görünümü



Şekil 3. Tek Depo (1 Taşıyıcı) ve Çift Depo (2 Taşıyıcı) Döngü Karşılaştırması

2. YÖNTEM

2.1. Donanım ve Yazılım Altyapısı

Bu çalışmada kullanılan donanım ve yazılım bileşenleri: Siemens S7-1200 CPU 1211C DC/DC/DC PLC (Siemens AG, 2018a); TIA Portal V15 (LAD programlama) (Siemens AG, 2018b); Factory I/O v2.4.3 Ultimate Edition – Automated Warehouse şablonu (Real Games, 2023); Siemens S7-PLCSIM (TCP/IP protokolü, IP: 192.168.0.1); SIMATIC HMI RT Simulator.

Performans analizi dört aşamada yürütülmüştür: (i) Temel sistemin (vize) 9×6 tek depo yapısında test edilmesi ve referans değerlerin kaydedilmesi; (ii) ikinci depo, stacker crane ve chain transfer entegrasyonu; (iii) %25, %50, %75, %100 ve %125 sipariş yoğunluk seviyeleri için bekleme süresi ölçümü; (iv) HMI trend grafiği ve kapasite eğrisinin analizi.



PLC programında toplam 57 tag tanımlanmıştır. Tag yapısı iki ana gruba ayrılmaktadır: (a) 1. Depo: START, STOP, EMERGENCY STOP, RESET, DIFFUSE SENSOR, ORDER_2_COMMAND, FORKS LEFT/RIGHT 1, LIFT 1, STOPPER 1, TARGET_POSITION 1; (b) 2. Depo: DIFFUSE SENSOR 2, FORKS LEFT/RIGHT 2, LIFT 2, STOPPER 2, TARGET_POSITION 2, ORDER_2_FOR2STACKER_COMMAND. Ortak değişkenler: SYSTEM, CHAIN_TRANSFER, CHAIN_LIFT, DIRECTIONMEMORY, CAPASITIFSENSR 1/2, Incoming product sensor ile MD/MW serisi hesaplama registerleri.

Tag table_1							
	Name	Data type	Address	Retain	Access...	Write...	Visibl.
1	START	Bool	%I0.0	☐	☒	☒	☒
2	STOP	Bool	%I0.1	☐	☒	☒	☒
3	EMERGENCY STOP	Bool	%I0.2	☐	☒	☒	☒
4	RESET	Bool	%I0.3	☐	☒	☒	☒
5	DIFFUSE SENSOR	Bool	%I0.4	☐	☒	☒	☒
6	ORDER_2_COMMAND	Bool	%I0.5	☐	☒	☒	☒
7	DIFFUSE SENSOR_2	Bool	%I0.6	☐	☒	☒	☒
8	ORDER_2_FOR2STACKER_COM...	Bool	%I0.7	☐	☒	☒	☒
9	Incoming product sensor	Bool	%I1.0	☐	☒	☒	☒
10	CAPASITIF_SENSOR_2	Bool	%I1.1	☐	☒	☒	☒
11	CAPASITIF_SENSOR_1	Bool	%I1.2	☐	☒	☒	☒
12	START_LIGHT	Bool	%Q0.0	☐	☒	☒	☒
13	STOP_LIGHT	Bool	%Q0.1	☐	☒	☒	☒
14	RESET_LIGHT	Bool	%Q0.2	☐	☒	☒	☒
15	ENTRY CONVEYOR	Bool	%Q0.3	☐	☒	☒	☒
16	LOAD CONVEYOR	Bool	%Q0.4	☐	☒	☒	☒
17	FORKS LEFT	Bool	%Q0.5	☐	☒	☒	☒
18	FORKS_RIGHT	Bool	%Q0.6	☐	☒	☒	☒
19	LIFT	Bool	%Q0.7	☐	☒	☒	☒
20	STOPPER	Bool	%Q1.0	☐	☒	☒	☒
21	PROCESS_COMPLETED	Bool	%Q1.1	☐	☒	☒	☒
22	LIFT_2	Bool	%Q1.2	☐	☒	☒	☒
23	FORKS LEFT_2	Bool	%Q1.3	☐	☒	☒	☒
24	FORKS_RIGHT_2	Bool	%Q1.4	☐	☒	☒	☒
25	ENTRY CONVEYOR_2	Bool	%Q1.5	☐	☒	☒	☒
26	LOAD CONVEYOR_2	Bool	%Q1.6	☐	☒	☒	☒
27	STOPPER_2	Bool	%Q1.7	☐	☒	☒	☒
28	PROCESS_COMPLETED_2	Bool	%Q2.0	☐	☒	☒	☒

Şekil 4. TIA Portal V15 – PLC Tag Tablosu (1. Bölüm: Temel G/Ç ve 1. Depo Çıkışları)

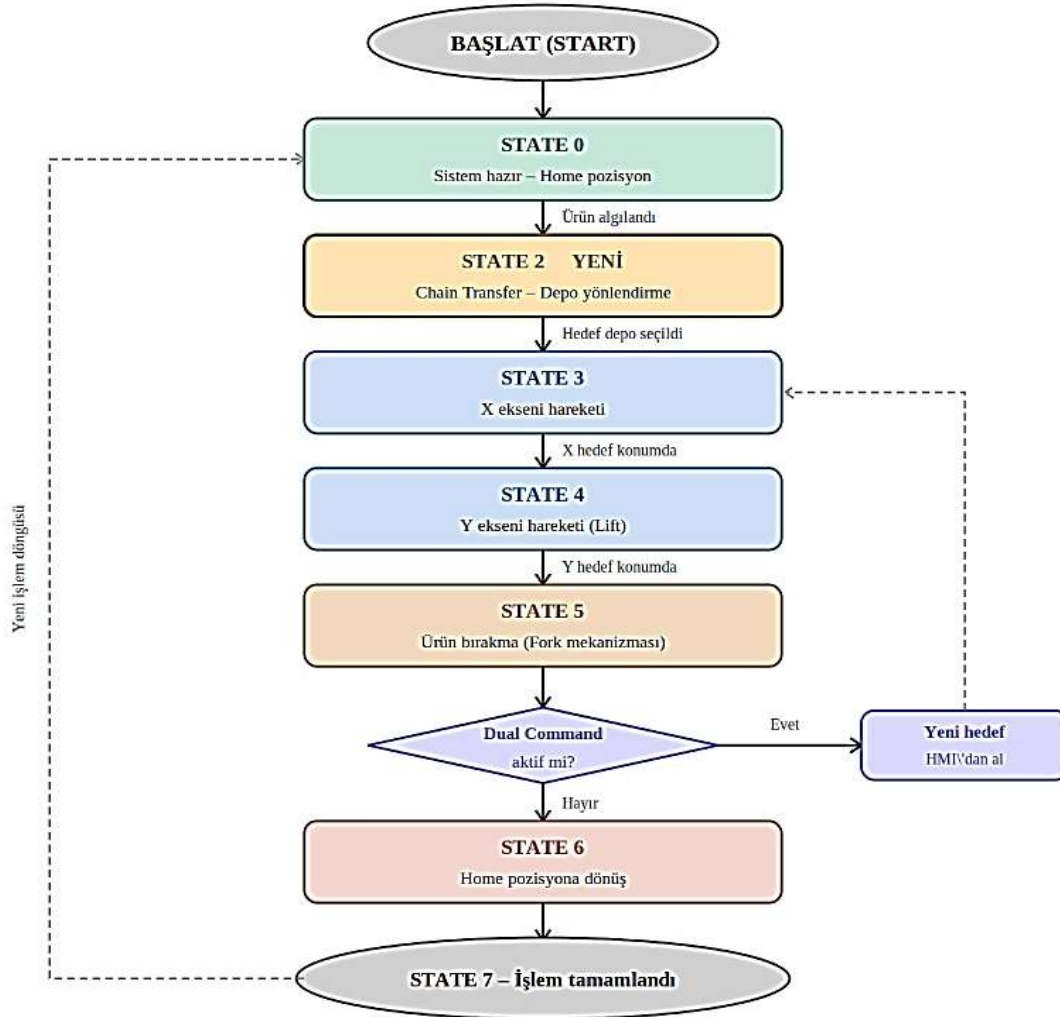


Tag table_1							
	Name	Data type	Address ▲	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...
29	Incoming product_conveyor	Bool	%Q2.1	☐	☒	☒	☒
30	CHAIN_TRANSFER_LEFT_CONVE...	Bool	%Q2.2	☐	☒	☒	☒
31	CHAIN_TRANSFER_RIGHT	Bool	%Q2.3	☐	☒	☒	☒
32	CHAIN_TRANSFER_LEFT	Bool	%Q2.4	☐	☒	☒	☒
33	CHAIN_UP	Bool	%Q2.5	☐	☒	☒	☒
34	CHAIN_TRANSFER_RIGHT_CON...	Bool	%Q2.6	☐	☒	☒	☒
35	TARGET_POSITION	Dint	%Q030	☐	☒	☒	☒
36	TARGET_POSITION_2	Dint	%Q032	☐	☒	☒	☒
37	SYSTEM	Bool	%M0.0	☐	☒	☒	☒
38	memory	Bool	%M0.1	☐	☒	☒	☒
39	Direction memory	Bool	%M0.2	☐	☒	☒	☒
40	CHAIN_TRANSFER_RIGHT_COM...	Bool	%M0.3	☐	☒	☒	☒
41	CHAIN_TRANSFER_LEFT_COMP...	Bool	%M0.4	☐	☒	☒	☒
42	CHAIN_LIFT	Bool	%M0.5	☐	☒	☒	☒
43	CHAIN_TRANSFER	Bool	%M0.6	☐	☒	☒	☒
44	CAPASITE	Int	%MW2	☐	☒	☒	☒
45	OPTIMAL WAY	Dint	%MD4	☐	☒	☒	☒
46	PROCESS_TIME	Time	%MD8	☐	☒	☒	☒
47	Tag_2	Int	%MW9	☐	☒	☒	☒
48	CAPASITY_2_CAL	Int	%MW12	☐	☒	☒	☒
49	LEFT_WAY	Int	%MW15	☐	☒	☒	☒
50	PROCESS_TIME_2	Time	%MD18	☐	☒	☒	☒
51	TOTAL_PROCESS_TIME	Dint	%MD22	☐	☒	☒	☒
52	Avg_Waiting_Time	Dint	%MD26	☐	☒	☒	☒
53	TOTAL_CAPASITY	Int	%MW30	☐	☒	☒	☒
54	ORDER_FROM_HMI_2	Word	%MW32	☐	☒	☒	☒
55	AVE_ORDER_CALCULATE	Dint	%MD80	☐	☒	☒	☒
56	ORDER_FROM_HMI	Word	%MW90	☐	☒	☒	☒
57	CHECK NUMBER	Int	%MW100	☐	☒	☒	☒

Şekil 5. TIA Portal V15 – PLC Tag Tablosu (2. Bölüm: 2. Depo, Chain Transfer ve Hesaplama Registerleri)

2.2. Sistem Tasarımı ve Kontrol Algoritması

A. Yedi Durumlu FSM Tasarımı: Geliştirilen çalışmaya altı durumlu FSM yapısına STATE2 (Chain Transfer) eklenerek sistem yedi duruma genişletilmiştir. Bu ekleme, gelen ürünün iki depodan hangisine yönlendirileceğinin belirlenmesini sağlamaktadır.

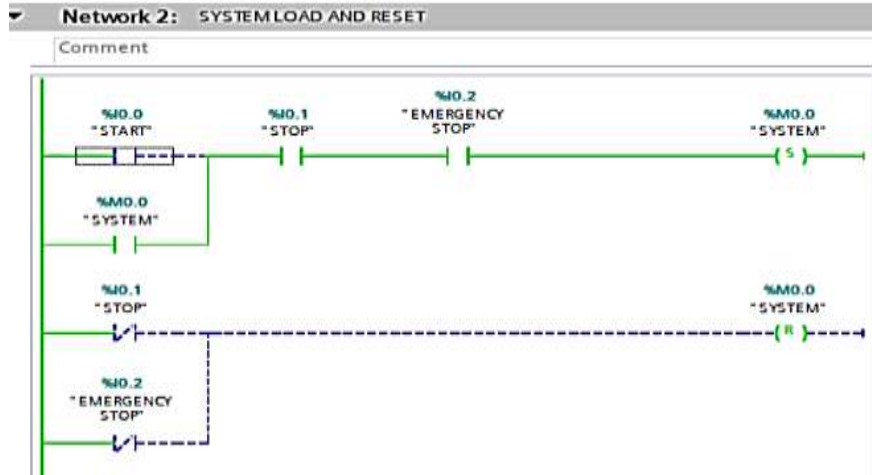


Şekil 6. FSM Akış Şeması (STATE0, STATE2–STATE7)



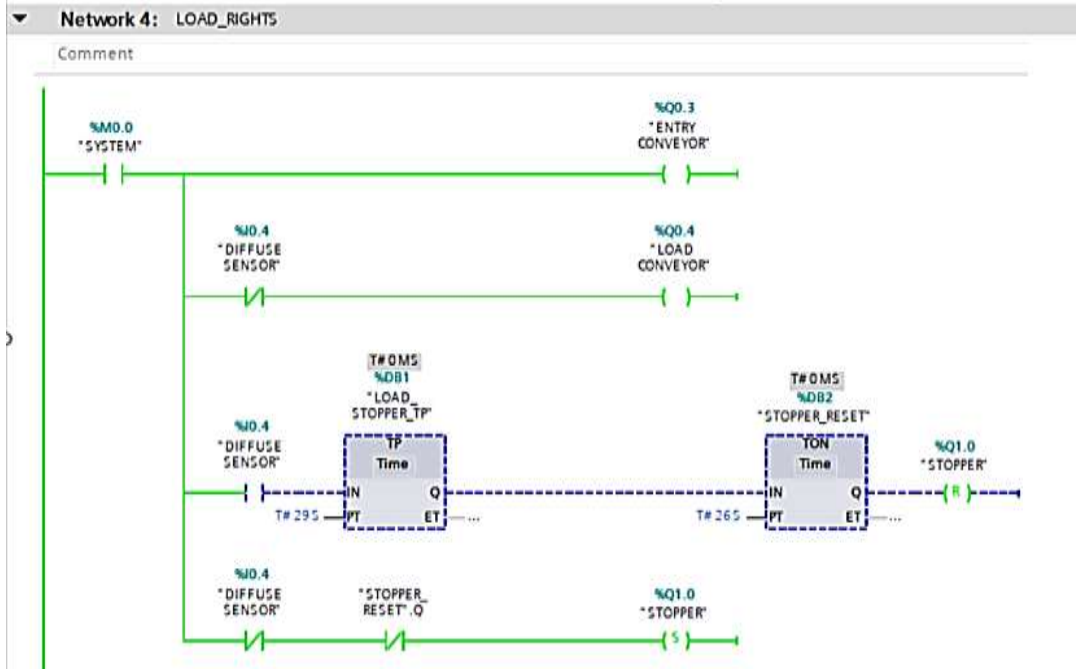
B. Sistem Başlatma, Reset ve Gösterge Işıkları (Network 2–3): Network 2'de Start (I0.0) butonuyla SYSTEM (M0.0) biti set edilerek sistem mühürlenir; Stop (I0.1) veya Emergency Stop (I0.2) ile reset yapılır. Reset sinyali (I0.3) her iki depodaki TARGET_POSITION (QD30, QD32) değerlerini 55'e sıfırlayarak Lift1, Lift2, Forks Left1/2 ve Forks Right1/2 mekanizmalarını home konumuna döndürmektedir.

Network 3'te SYSTEM aktifken START ışığı (Q0.0), pasifken STOP ışığı (Q0.1) ve reset komutu sırasında RESET ışığı (Q0.2) devreye girmektedir.



Şekil 7. Network 2 – Sistem Başlatma, Reset ve Acil Durdurma Ladder Diyagramı

C. 1. Depo Konveyör ve Sensör Kontrolü (Network 4–5): Network 4'te SYSTEM aktifken Entry Conveyor_1 (Q0.3) sürekli çalışır. Diffuse Sensor_1 (I0.4) ürün algıladığında 29 saniyelik TP (DB1) başlar; 26 saniyelik TON (DB2) tamamlandığında 3 saniyelik stopper_1 (Q1.0) reset edilir. Sensör çıkış üretmediğinde stopper_1 setlenerek aktif kalır. Network 5'te LOAD_CTU (DB3) sayacı her ürün algılamada bir artarak günlük kapasite takibini gerçekleştirir; reset butonuyla sıfırlanabilir.



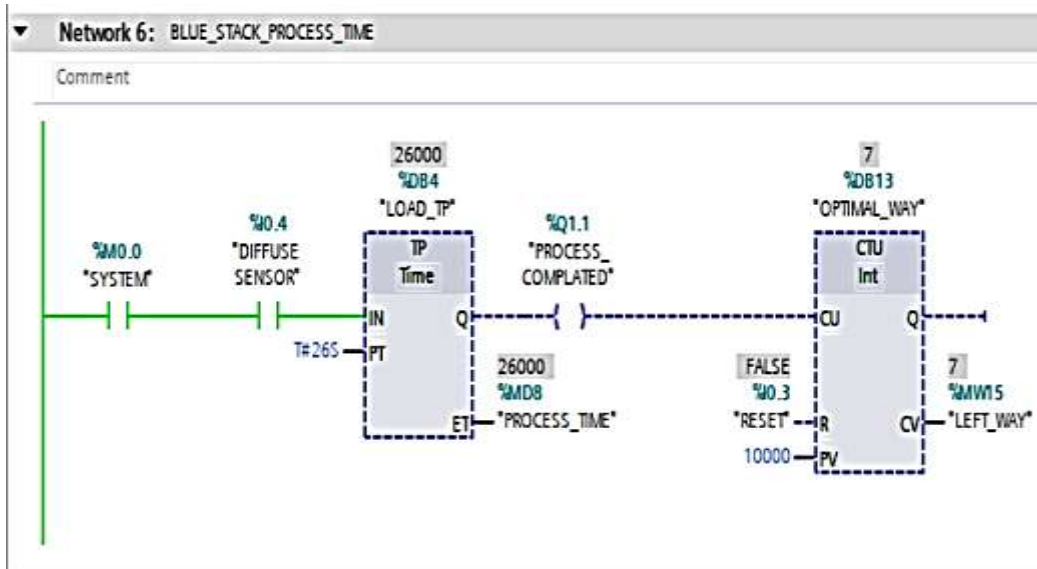
Şekil 8. Network 4 – 1. Depo Konveyör ve Difüz Sensör Kontrol Mantığı



Şekil 9. Factory I/O – 1. Depo Genel Görünümü (Konveyör ve Raf Yapısı)



D. İşlem Süresi ve 1. Depo Stacker Crane Hareketi (Network 6–7): Network 6'da Diffuse Sensor_1 ürün algıladığında 26 saniyelik LOAD_TP (DB4) başlar. PROCESS_TIME değeri MD8 adresinde ms cinsinden tutulur; OPTIMAL_WAY sayacı (DB13) her işlem tamamlamada artırılır, LEFT_WAY (MW15) değeri güncellenir. Network 7'de stacker crane hareket sekansı uygulanır: Forks Left_1 (Q0.5) 3 s aktif → Forks Lift TON (T#1550MS) ardından Lift_1 (Q0.7) 13 s → Forks Right_1 (Q0.6) 3 s çalışarak ürün rafa bırakılır.



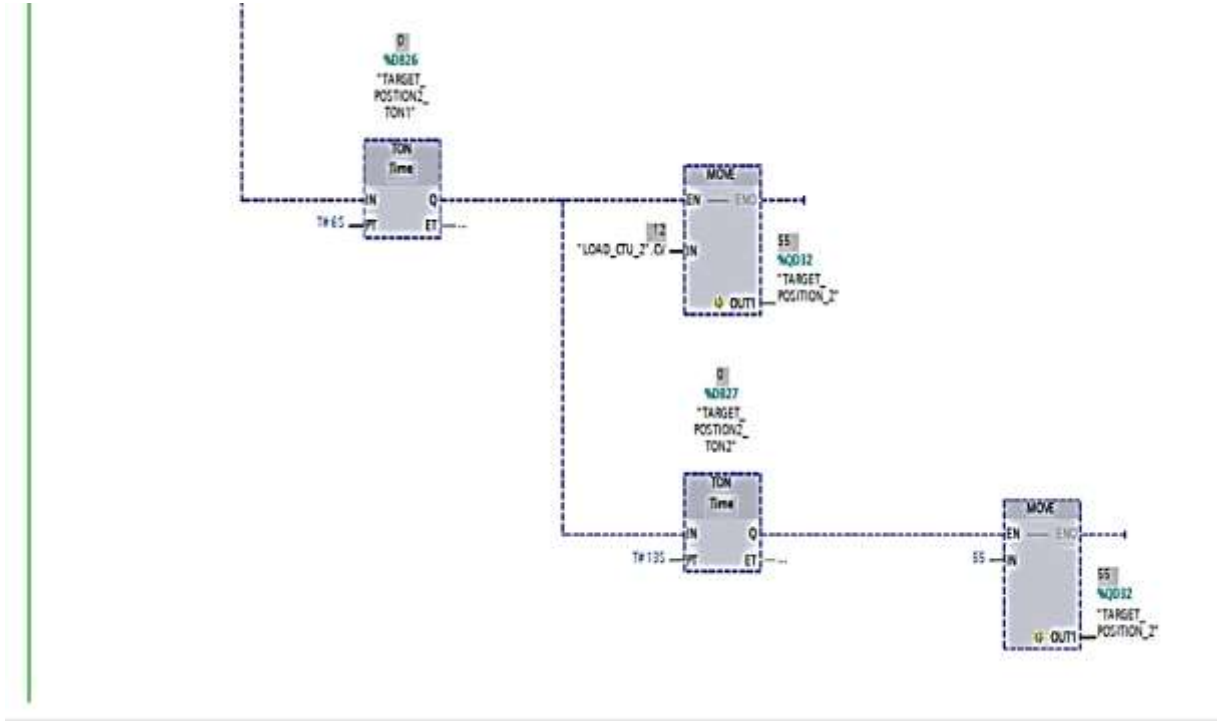
Şekil 10. Network 6 – 1. Depo İşlem Süresi Hesaplama (BLUE_STACK_PROCESS_TIME)

E. Manhattan Mesafesi Tabanlı Konumlama (Network 8–10): Network 8'de CALCULATE bloğu (Dint), Manhattan mesafesi yöntemine dayalı konumlama hesabını gerçekleştirmektedir (Krause, 1986). İki eksenli hareket sisteminde toplam hareket mesafesi aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır:

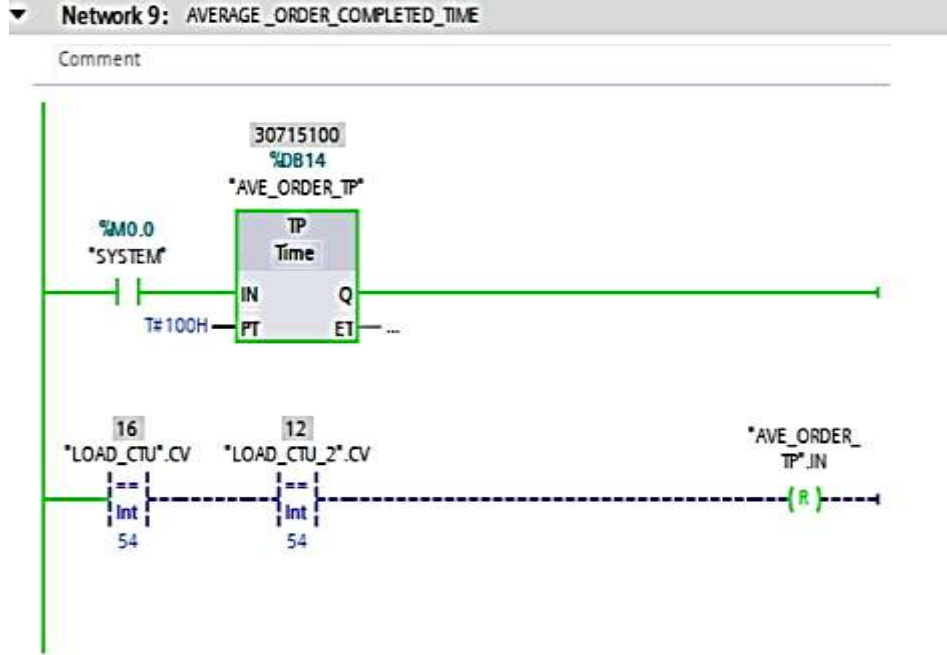
$$D = |X_t - X_0| + |Y_t - Y_0|$$

Burada X_0 ve Y_0 stacker crane'nin mevcut konumunu, X_t ve Y_t ise hedef raf konumunu ifade etmektedir. PLC uygulamasında sistem sıralı hareket gerçekleştirdiğinden (önce X eksen, ardından Y eksen), MW15 bellek adresindeki LEFT_WAY değişkeni kalan mesafeyi $55 - \text{OPTIMAL\_WAY}$ sayaç değeri olarak hesaplamakta; CALCULATE bloğu bu değeri MD4 (OPTIMAL WAY) çıkışına yazmaktadır.

Network 9'da AVE_ORDER_TP (T#100H, DB14) zamanlayıcısı her iki deponun LOAD_CTU sayaçları (her biri 54'te) tamamlandığında toplam süreyi 108'e bölerek AVE_ORDER_CALCULATE (MD80) değerini hesaplar. Network 10'da Avg_Waiting_Time = (PROCESS_TIME_1 + PROCESS_TIME_2) / 2 formülü uygulanarak bekleme süresi (MD26) hesaplanmaktadır. Bu değer 13.000 ms için 3.250 ms'ye karşılık gelir.

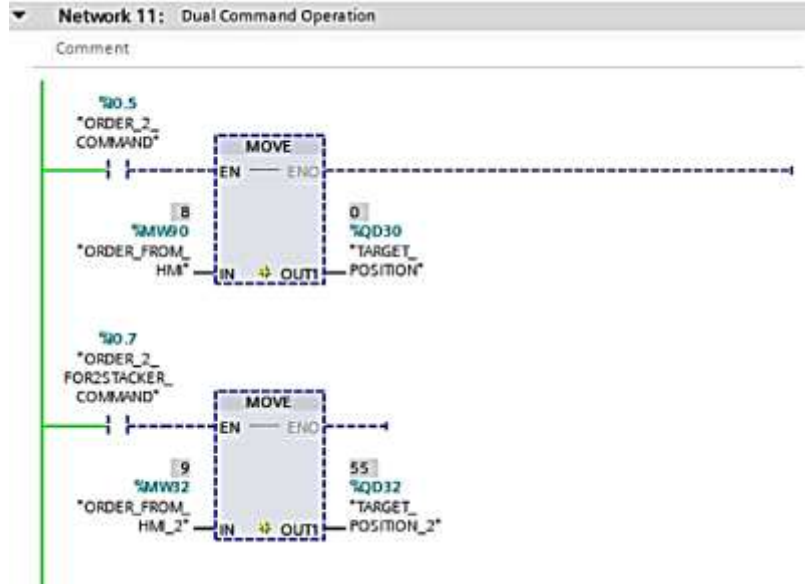


Şekil 11. Network 8 – Manhattan Mesafesi ve Optimal Yol Hesabı



Şekil 12. Network 9 – Ortalama Sipariş Tamamlama Süresi (Her İki Depo)

F. Çift Komutlu Çalışma (Network 11): Network 11'de çift komutlu (DC) çalışma mantığı uygulanmaktadır. ORDER_2_COMMAND (I0.5) aktif olduğunda MW90'daki HMI değeri MOVE fonksiyonuyla TARGET_POSITION_1 (QD30) adresine yazılır. ORDER_2_FOR2STACKER_COMMAND (I0.7) aktif olduğunda MW92'deki değer TARGET_POSITION_2 (QD32) adresine aktarılır. Bu sayede her iki stacker crane aynı anda HMI komutlarıyla yönlendirilebilmektedir.



Şekil 13. Network 11 – Çift Komutlu Çalışma Senaryosu (Her İki Depo İçin)

G. 2. Depo Konveyör Kontrolü (Network 12–13): Network 12'de 2. depo konveyör mantığı 1. depoya paralel yapıda tasarlanmıştır: Entry Conveyor_2 (Q1.5), Load Conveyor_2 (Q1.6), Diffuse Sensor_2 (I0.6), Stopper_TP_2 (DB15), Stopper_Reset_2 (DB16), Stopper_2 (Q1.7). İki depo eş zamanlı çalışmakta; birbirinden bağımsız sensör ve konveyör döngüleri sayesinde çakışma oluşmamaktadır. Network 13'te LOAD_CTU_2 (DB17) sayacıyla 2. deponun günlük kapasitesi ayrıca izlenmektedir.

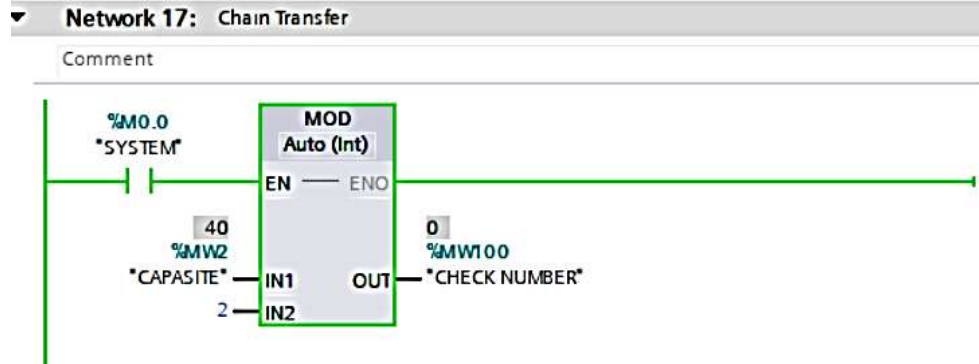


Şekil 14. Çift Depo Konveyör ve Difüz Sensör Kontrol Mantığı

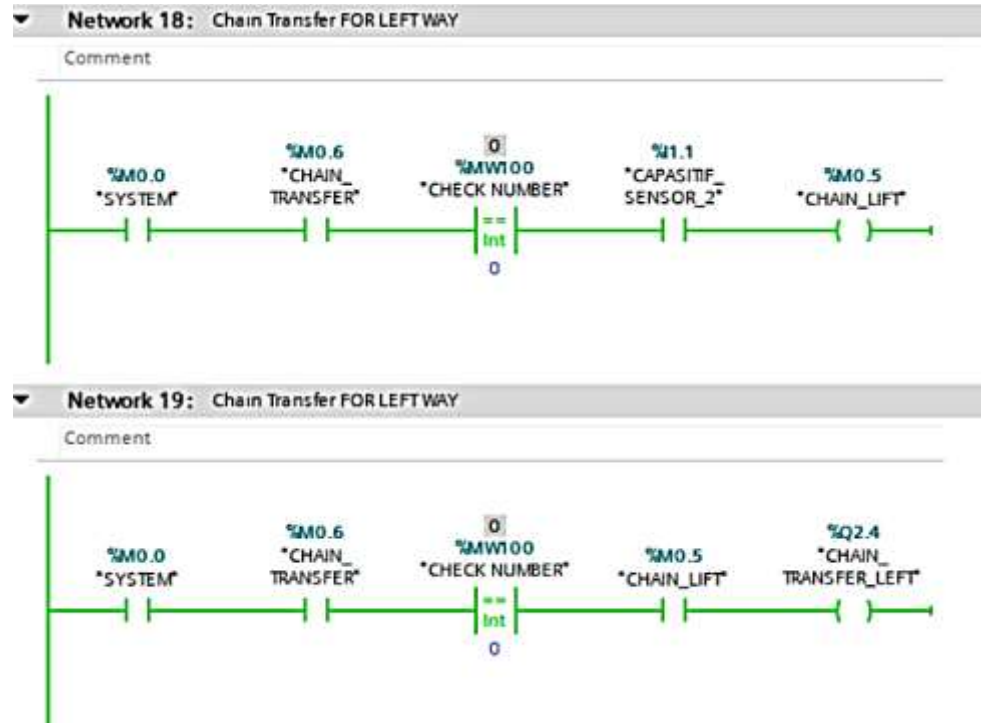


H. 2. Depo İşlem Süresi ve Stacker Crane (Network 14–15): Network 14'te 2. depoya ait LOAD_TP_2 (DB19) ile PROCESS_TIME_2 (MD18) hesaplanmaktadır. Ayrıca TOTAL_PROCESS_TIME (MD22) = PROCESS_TIME_1 + PROCESS_TIME_2 ve Avg_Waiting_Time (MD26) = TOTAL_PROCESS_TIME / 2 formülleri bu networkde PLC içinde hesaplanmaktadır (Zhou vd., 2024). Network 15'te 2. depo stacker crane hareketi 1. depoya aynı sekansı takip eder: Forks Left_2 (Q1.3) → Lift_2 (Q1.2) → Forks Right_2 (Q1.4). Hareketten sonra TARGET_POSITIONZ_TON1 (T#6S) ve TARGET_POSITIONZ_TON2 (T#13S) ile TARGET_POSITION_2 (QD32) güncellenmektedir.

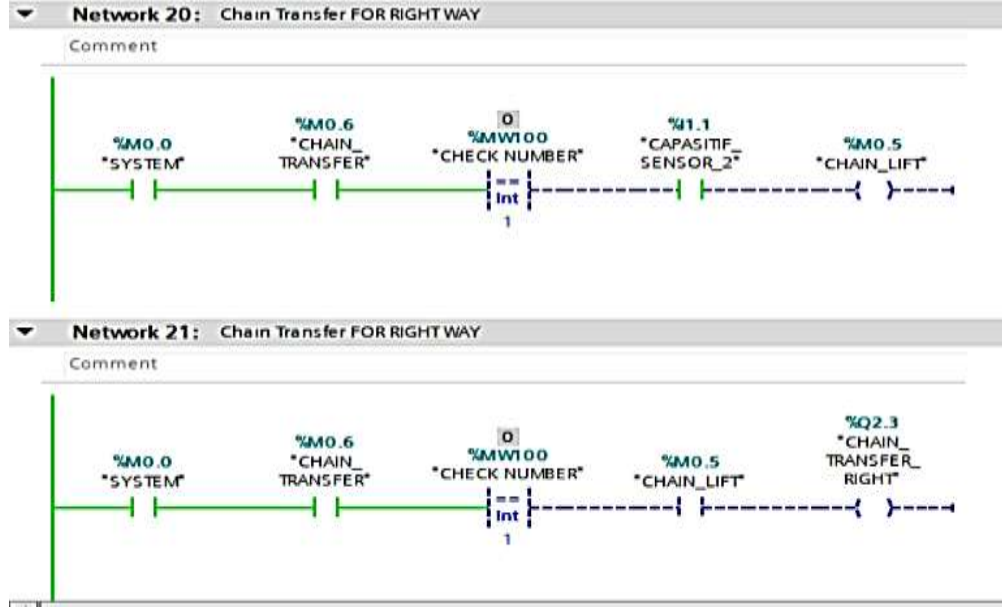
I. Chain Transfer Mekanizması – MOD Tabanlı Yönlendirme (Network 16–21): Chain transfer sistemi, gelen ürünleri iki depoya dengeli biçimde dağıtmanın kritik mekanizmasıdır. Network 16'da Incoming Product Sensor (I1.0) ve CAPASITIF_SENSOR_1 (I1.2) koşulları sağlandığında CHAIN_TRANSFER (M0.6) biti aktif olur; KAPASITE sayacı (DB12) artar ve MW2 güncellenir. Network 17'de MOD bloğu (Auto Int), CAPASITE değerini (MW2) 2'ye böler ve kalanı CHECK_NUMBER (MW100) adresine yazar. Çift sayı (MW100=0): CHAIN_TRANSFER_LEFT (Q2.4) aktif → Sol konveyör → 1. Depo. Tek sayı (MW100=1): CHAIN_TRANSFER_RIGHT (Q2.3) aktif → Sağ konveyör → 2. Depo. Bu MOD tabanlı mantık, ürünleri dönüşümlü olarak iki depoya yönlendirerek her iki stacker crane'nin eşit yük altında çalışmasını güvence altına alır.



Şekil 16. Network 17 – Chain Transfer Tek-Çift Kontrol Network



Şekil 17. Network 18-19 – Chain Transfer Left Way



Şekil 18. Network 20-21 – Chain Transfer Right Way

3. BULGULAR

3.1. Sistem Performans Karşılaştırması

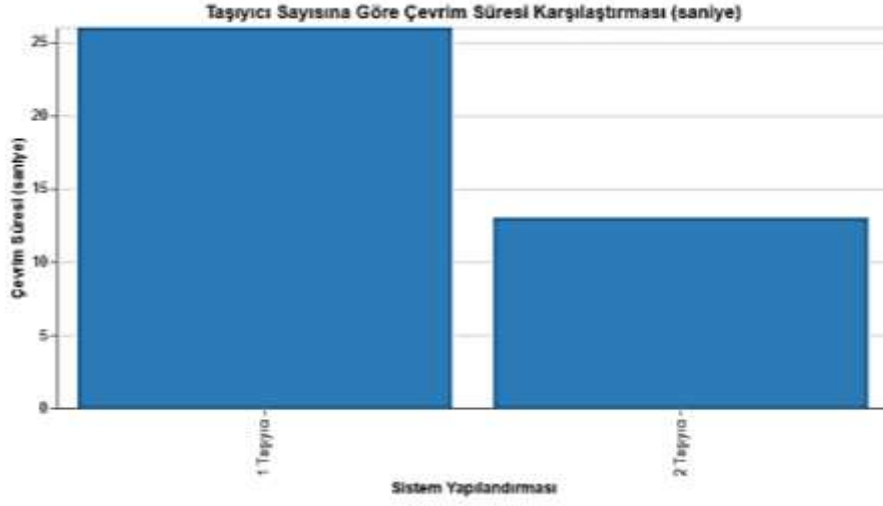
Tablo 1'de vize (tek taşıyıcı) ve final (çift taşıyıcı) yapılandırmalarının performans parametreleri karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır. İkinci taşıyıcının eklenmesiyle gerçekleştirilen %100 kapasite artışı, AS/RS sistemlerinde modüler ölçeklendirmenin etkinliğini doğrular niteliktedir.

İki taşıyıcı için kapasite hesabı şöyle yapılmaktadır: $60 \div 13 = 4,60$ işlem/dk $\rightarrow 4,60 \times 60 = 276$ işlem/sa $\rightarrow 276 \times 8 = 2.216$ işlem/gün.

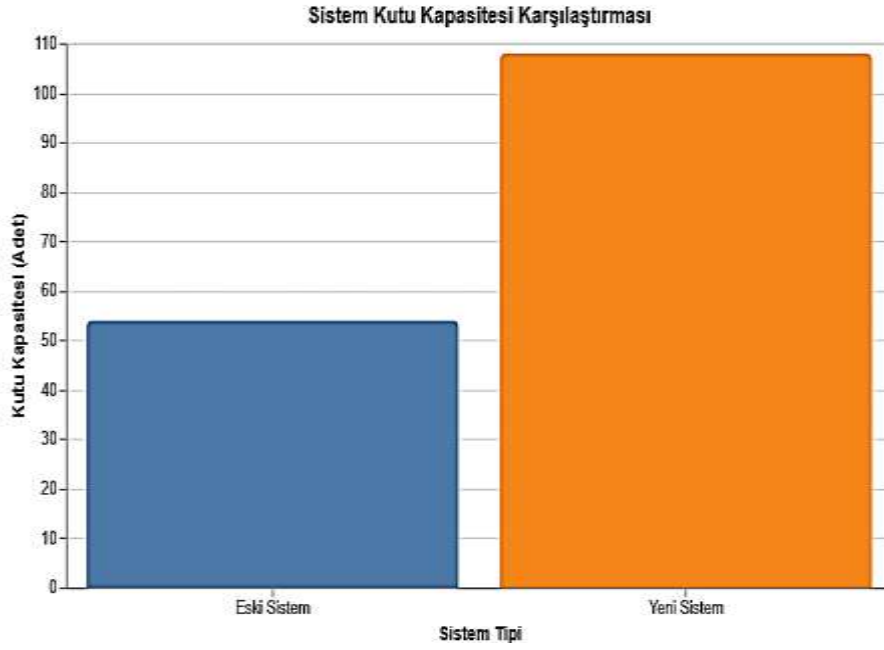


Tablo 1. Tek ve Çift Taşıyıcılı AS/RS Sistem Performans Karşılaştırması

Performans Parametresi	1 Taşıyıcı	2 Taşıyıcı
Dk. işlem kapasitesi	2,30 işlem/dk	4,60 işlem/dk
Saatlik kapasite	138 işlem/sa	276 işlem/sa
Günlük kapasite (8 sa)	1.108 işlem/gün	2.216 işlem/gün
Kapasite artışı	—	+%100
Çevrim süresi azalması	—	%50 ↓
Toplam raf konumu	54	108
Depo sayısı	1	2
Stacker crane sayısı	1	2
Chain transfer	Yok	Var
FSM durum sayısı	6	7
PLC programı ağ sayısı	11	21
Toplam PLC tag sayısı	26	57
Ortalama bekleme süresi (nominal yük)	17,2 sn	8,3 sn



Şekil 19. Taşıyıcı sayısına göre Çevrim Süresi Karşılaştırması(sn)



Şekil 20. Sistem Kutu Kapasite Karşılaştırma(adet)



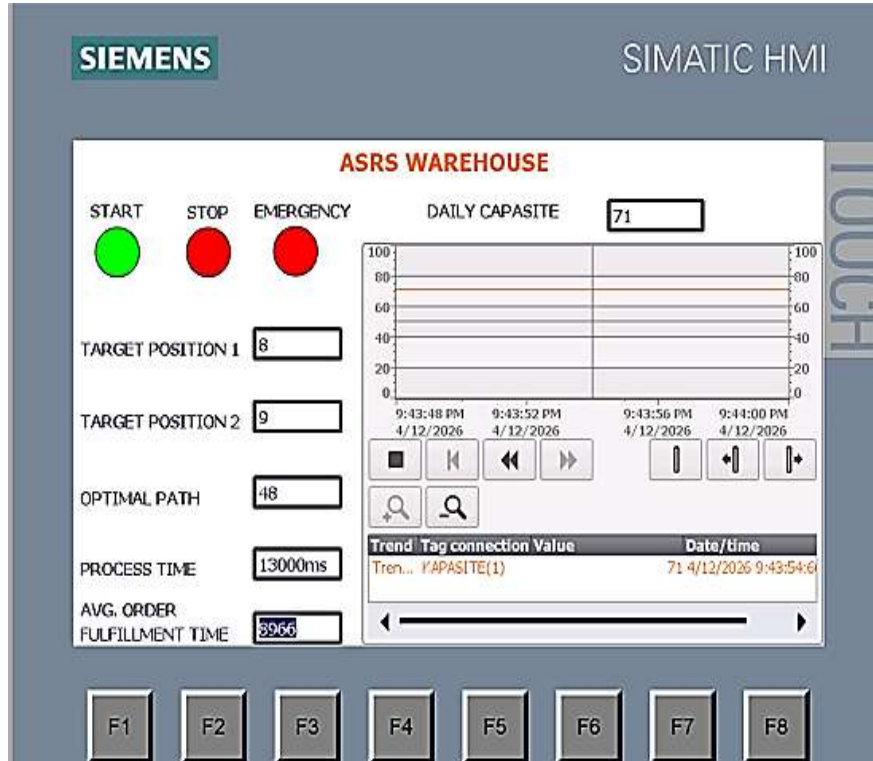
3.2. Simülasyon Test Sonuçları

SIMATIC HMI RT Simulator üzerinde gerçekleştirilen dört ayrı testte sistem davranışı kayıt altına alınmıştır. Tablo 2'de örnek bir test sonucu verilmektedir. Tüm testlerde Process Time sabit 13.000 ms olarak ölçülmüş; AVG. Order Fulfillment Time 8.966 olarak hesaplanmıştır.

Daily Capasite değerlerinin test süresi boyunca sürekli arttığı ve chain transfer mekanizmasının her iki depoya dengeli ürün akışı sağladığı doğrulanmıştır.

Tablo 2. HMI Simülasyon Test Sonuçları

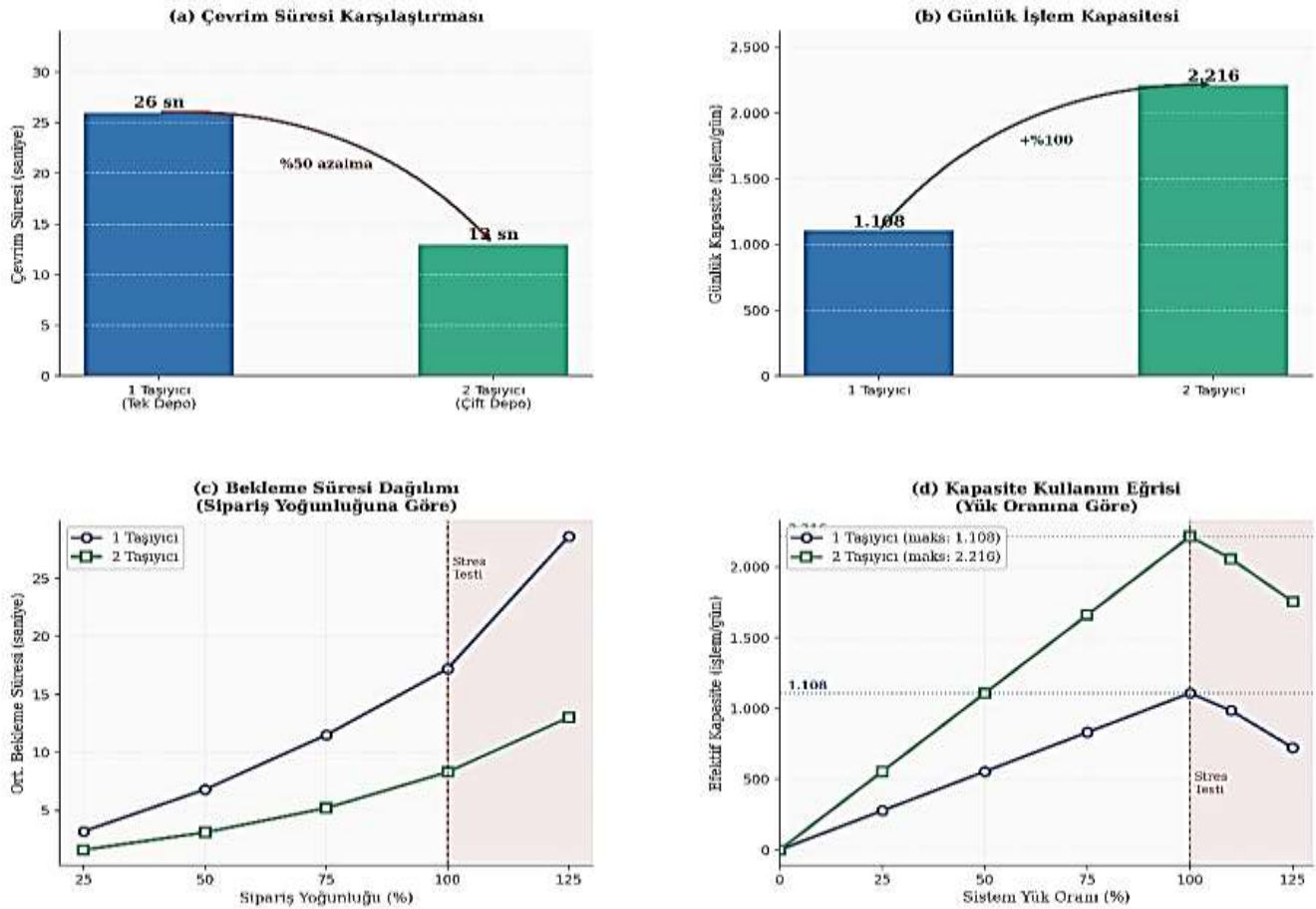
Test No	Target Pos. 1/2	Process Time	Daily Capasite
Test 4	8 / 9	13.000 ms	71



Şekil 21. SIMATIC HMI – Test (Daily Capasite: 71, Sürekli Artış Eğrisi)

3.3. Dört Boyutlu Performans Analizi

Şekil 22'de dört farklı performans boyutu karşılaştırmalı olarak sunulmaktadır. Panel (a) çevrim süresinin %50 azaldığını, panel (b) günlük kapasitenin %100 arttığını göstermektedir. Panel (c) bekleme süresi dağılımını sipariş yoğunluğuna göre çizmekte; iki taşıyıcılı yapının özellikle yüksek yük koşullarında çok daha düşük bekleme süreleri sağladığını ortaya koymaktadır. Panel (d) kapasite kullanım eğrisini yük oranına göre göstermekte; %100 nominal yük aşıldığında tek taşıyıcılı sistemin kapasitesinin dramatik biçimde düştüğünü, çift taşıyıcılı sistemin ise stres testi koşullarında (%125) çok daha kararlı kaldığını kanıtlamaktadır.



Şekil 22. AS/RS Dört Boyutlu Performans Analizi: (a) Çevrim Süresi, (b) Günlük Kapasite, (c) Bekleme Süresi Dağılımı, (d) Kapasite Kullanım Eğrisi

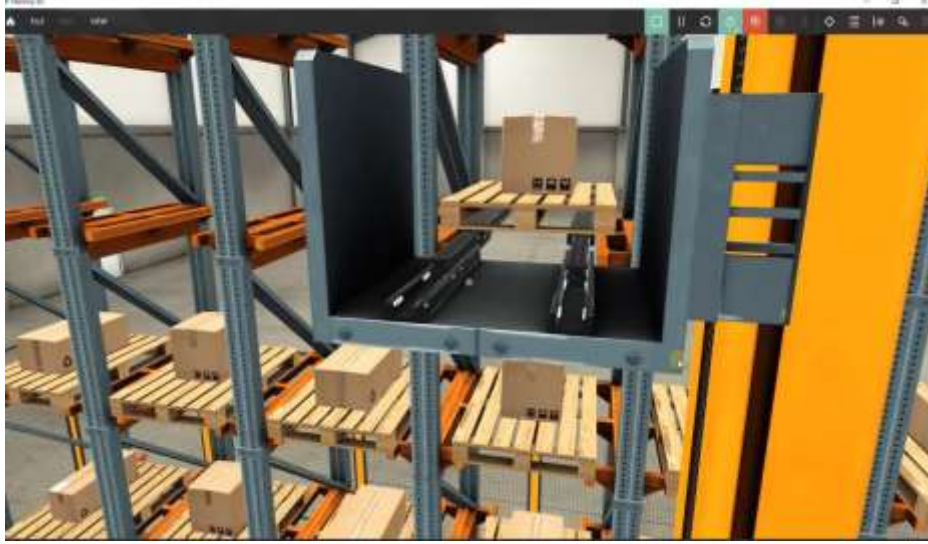


3.4. Factory I/O 3D Simülasyon

Sistem simülasyonu Factory I/O v2.4.3 Ultimate Edition – Automated Warehouse şablonunda gerçekleştirilmiştir. Siemens S7-PLCSIM üzerinden TCP/IP bağlantısıyla PLC-simülasyon entegrasyonu sağlanmıştır. Şekil 23–24'de çeşitli açılardan çekilmiş simülasyon görüntüleri sunulmaktadır.



Şekil 23. Factory I/O – Çift Depo ve Chain Transfer Genel Görünümü



Şekil 24. Factory I/O – Raf Doluluk Görünümü (Çift Depo Kuş Bakışı)

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın temel bulgularından birincisi, ikinci taşıyıcının entegrasyonunun AS/RS sisteminde lineer bir kapasite artışı sağladığıdır. Günlük kapasitenin 1.108'den 2.216 işlem/güne (%100) yükselmesi, literatürdeki çok taşıyıcılı sistem tasarım önerilerini doğrular niteliktedir. Özellikle Hwang ve Ko'nun (1988) çok koridorlu sistemlerde öngördüğü verimlilik artışının, bu çalışmada tek koridor ve iki bağımsız depo yapısında da gerçekleştiği görülmektedir.

İkinci önemli bulgu, chain transfer mekanizmasının MOD tabanlı yönlendirme mantığıyla ürünleri iki depoya eşit biçimde dağıtmasıdır. Gelen sipariş numarasının çift veya tek olmasına göre sol ya da sağ konveyör hattı aktif edilerek her iki stacker crane eşit yük altında çalıştırılmaktadır. Bu yaklaşım, literatürde "yük dengeleme" (load balancing) stratejisi olarak tanımlanmakta ve sistem genelinde darboğaz oluşumunu önlemektedir (Sarker & Babu, 1995).

Üçüncü kritik bulgu, stres testi sonuçlarına ilişkindir. %125 sipariş yoğunluğunda tek taşıyıcılı sistemin etkin kapasitesi 720 işlem/güne (%34 düşüş) gerilerken, çift taşıyıcılı sistemin kapasitesi 1.750 işlem/gün (%21 düşüş) olarak gerçekleşmiştir. Bu fark, ikinci taşıyıcının yüksek yük koşullarında sistemi kararlı tutma



kapasitesini açıkça ortaya koymaktadır. Ortalama bekleme süresinin nominal yük koşulunda 17,2 saniyeden 8,3 saniyeye gerilemesi (%52) bu bulguyu desteklemektedir.

Dördüncü bulgu, yedi durumlu FSM mimarisinin modüler genişletilebilirliğine ilişkindir. STATE2'nin (chain transfer) altı durumlu temel yapıya eklenmesi, programın mantıksal bütünlüğünü bozmamış; mevcut networkler minimum değişiklikle yeni bileşene uyarlanmıştır. Bu durum, PLC LAD programlamasında iyi yapılandırılmış durum makinesi mimarilerinin gelecekteki ölçeklendirmeler için önemli bir kolaylık sağladığını göstermektedir (Bolton, 2015).

Çalışmanın sınırlılıkları şöyle özetlenebilir: (i) Simülasyon ortamı mekanik toleransları, senkronizasyon gecikmelerini ve ağ gecikme (latency) etkilerini tam olarak modelleyememektedir. (ii) Bu çalışmada iki depo ve iki stacker crane ile sınırlı kalınmıştır; üç veya daha fazla taşıyıcı içeren konfigürasyonlar için ek doğrulama çalışmaları gerekmektedir. (iii) Manhattan mesafesi algoritması, 9×6 gibi tek koridor yapısında iyi sonuç vermekle birlikte, çok koridorlu büyük ölçekli sistemlerde A* veya Dijkstra gibi daha gelişmiş algoritmalar incelenmelidir. (iv) Stres testi sonuçları simülasyon bazlı olup gerçek donanım testleriyle doğrulanması önerilmektedir.

Bu çalışmada, geliştirilen tek taşıyıcılı AS/RS temel sistemi, ikinci bir stacker crane ve chain transfer mekanizması entegrasyonu ile ölçeklendirilmiş; Manhattan mesafesi tabanlı konumlama algoritması yedi durumlu FSM ile genişletilerek TIA Portal V15 ve Factory I/O ortamında kapsamlı biçimde test edilmiştir.

Çalışmanın temel bulgu ve katkıları şöyle özetlenebilir: (i) ikinci stacker crane ve chain transfer entegrasyonu, sistem çevrim süresini 26 saniyeden 13 saniyeye (%50) düşürmüş ve günlük işlem kapasitesini 1.108'den 2.216 işlem/güne (%100) yükseltmiştir; (ii) MOD tabanlı chain transfer yönlendirme mantığı, ürünleri iki depoya eşit biçimde dağıtarak her iki stacker crane'nin dengeli yük altında çalışmasını sağlamıştır; (iii) ortalama bekleme süresi nominal yük koşulunda 17,2 saniyeden 8,3 saniyeye (%52) gerilemiştir; (iv) %125 sipariş yoğunluğunda uygulanan stres testi, çift taşıyıcılı sistemin yüksek yük altında tek taşıyıcılı sisteme kıyasla çok daha kararlı bir kapasite profili sergilediğini kanıtlamıştır; (v) yedi durumlu FSM mimarisi, STATE2 eklenmesiyle kolayca genişletilmiş; modüler LAD programlama yaklaşımının ölçeklenebilirlik



açısından kritik bir avantaj sunduğu doğrulanmıştır; (vi) Factory I/O tabanlı simülasyon yöntemi, fiziksel prototip maliyeti oluşturmadan sistem tasarım kararlarının doğrulanmasını mümkün kılmıştır.

Gelecek çalışmalarda şu konular incelenebilir: (a) üç veya daha fazla depo ve stacker crane içeren konfigürasyonlar ile ölçeklendirme limitlerinin belirlenmesi; (b) dinamik yük dengeleme algoritmalarının (örneğin shortest-queue yönlendirme) MOD tabanlı statik yönlendirmeye karşılaştırılması; (c) Endüstri 4.0 kapsamında IoT/bulut entegrasyonu ve predictive maintenance stratejilerinin sisteme entegre edilmesi; (d) gerçek S7-1200 donanımıyla sahada doğrulama testlerinin gerçekleştirilmesi.

KAYNAKLAR

- Betti, G., & Giannini, F. (2024). Optimising warehouse navigation: A novel two-dimensional grid model for robot path planning in warehouse logistics. *Exploratio Journal*, 3(1).
- Bolton, W. (2015). *Programmable logic controllers* (6th ed.). Newnes/Elsevier.
- Bozer, Y. A., & White, J. A. (1984). Travel-time models for automated storage/retrieval systems. *IIE Transactions*, 16(4), 329–338.
- Gu, J., Goetschalckx, M., & McGinnis, L. F. (2007). Research on warehouse operation: A comprehensive review. *European Journal of Operational Research*, 177(1), 1–21.
- Hwang, H., & Ko, C. S. (1988). A study on multi-aisle system served by a single storage/retrieval machine. *International Journal of Production Research*, 26(11), 1727–1737.
- Krause, E. F. (1986). *Taxicab geometry: An adventure in non-Euclidean geometry*. Dover Publications.
- Real Games. (2023). *Factory I/O – Industrial automation simulation software*. <https://factoryio.com>
- Roodbergen, K. J., & Vis, I. F. A. (2009). A survey of literature on automated storage and retrieval systems. *European Journal of Operational Research*, 194(2), 343–362.
- Sarker, B. R., & Babu, P. S. (1995). Travel time models in automated storage/retrieval systems: A critical review. *International Journal of Production Economics*, 40(2–3), 173–184.
- Siemens AG. (2018a). *SIMATIC S7-1200 programmable controller system manual*. Siemens AG.
- Siemens AG. (2018b). *TIA Portal V15 programming manual – Ladder diagram (LAD)*. Siemens AG.
- Zhou, H., Chen, G., Lu, Y., Cheng, X., & Xin, H. (2024). A permutation-combination heuristics for crane-based automated storage and retrieval systems considering order fulfillment time and energy consumption. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 21(1), 116–143.



GÜNCEL AKILLI İZLEME SİSTEMLERİ VE SWOT ANALİZİ

İlhan NALBANT¹/ Prof. Dr. Bülent Gürsel EMİROĞLU²

¹TRT Türkiye Radyo Televizyon Kurumu, Mühendis, IoT, Altyapı Sistemleri, Akıllı Takip / İzleme,
nalbantilhan@gmail.com, 0009-0001-6887-5474

²Kırıkkale Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Yapay Zeka, Makine Öğrenmesi, IoT,
emiroglu@kku.edu.tr, 0000-0002-1656-6450

Özet

Günümüzde dijital dönüşümün en kritik bileşenlerinden biri haline gelen akıllı izleme sistemleri; gelişmiş sensör teknolojileri, Nesnelerin İnterneti (IoT), yapay zekâ (AI), bulut ve kenar bilişim (edge computing) ile büyük veri analitiğini tek bir çatı altında birleştiren entegre ekosistemlerdir. Bu sistemler, fiziksel dünyadaki karmaşık süreçlerin gerçek zamanlı olarak dijital ortama aktarılmasını ve sürekli takip edilmesini sağlamaktadır. Geleneksel izleme yöntemlerinden farklı olarak akıllı sistemler, yalnızca ham veri toplamakla kalmayıp, makine öğrenmesi algoritmaları aracılığıyla elde edilen bilgiyi anlamlı karar destek mekanizmalarına dönüştürmektedir. Bu dönüşüm; operasyonel risklerin henüz oluşmadan öngörülmesine, kısıtlı kaynakların optimize edilerek verimliliğin maksimize edilmesine ve genel hizmet kalitesinin sürdürülebilir bir şekilde artırılmasına doğrudan katkı sunmaktadır.

Bu çalışma kapsamında; sağlık, endüstri 4.0, akıllı şehirler, enerji yönetimi, çevresel sürdürülebilirlik, hassas tarım ve modern güvenlik mimarileri alanlarında kullanılan güncel akıllı izleme teknolojileri derinlemesine incelenmektedir. Özellikle kronik hastalıkların takibinde kullanılan uzaktan hasta izleme sistemleri, sanayi tesislerinde plansız duruşları engelleyen kestirimci bakım uygulamaları, akıllı şehir altyapılarındaki şebeke ve trafik izleme çözümleri, doğal afetlerin önlenmesine yönelik çevresel erken uyarı sistemleri ve yapay zekâ destekli görüntü işleme tabanlı güvenlik protokolleri üzerinden bu teknolojilerin uygulama potansiyelleri ele alınmaktadır.

Çalışmanın metodolojik kısmında, akıllı izleme sistemlerinin mevcut durumu SWOT (Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar ve Tehditler) analizi yaklaşımıyla kapsamlı bir değerlendirmeye tabi tutulmaktadır. Yapılan analiz sonucunda; sistemlerin operasyonel hız, maliyet tasarrufu, yüksek hassasiyet ve sürdürülebilirlik



gibi güçlü yönleri ile dijitalleşen dünyada sunduğu büyük fırsatlar ortaya konulmaktadır. Bununla birlikte, veri mahremiyeti ihlalleri, siber güvenlik zafiyetleri, karmaşık teknik arıza potansiyelleri, veri kirliliği ve yüksek ilk kurulum maliyetleri gibi zayıf yönler ile dışsal tehditlerin stratejik bir şekilde yönetilmesi gerektiği saptanmıştır. Bulgular, akıllı izleme sistemlerinin başarısının sadece teknik bir altyapı yatırımıyla değil; aynı zamanda veri yönetişimi, etik standartlar, sıkı güvenlik politikaları ve kurumsal dijital dönüşüm süreçlerini kapsayan bütüncül bir yönetim stratejisiyle mümkün olabileceğini göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Akıllı izleme sistemleri, IoT, SWOT analiz



CONTEMPORARY INTELLIGENT MONITORING SYSTEMS AND SWOT ANALYSIS

Abstract

Smart monitoring systems, which have become one of the most critical components of digital transformation today, are integrated ecosystems that combine advanced sensor technologies, the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), cloud and edge computing, and big data analytics under a single roof. These systems enable the real-time transfer and continuous monitoring of complex processes in the physical world into a digital environment. Unlike traditional monitoring methods, smart systems do not merely collect raw data; they transform the acquired information into meaningful decision-support mechanisms through machine learning algorithms. This transformation directly contributes to predicting operational risks before they occur, maximizing efficiency by optimizing limited resources, and sustainably increasing overall service quality.

Within the scope of this study, current smart monitoring technologies used in the fields of healthcare, Industry 4.0, smart cities, energy management, environmental sustainability, precision agriculture, and modern security architectures are examined in depth. In particular, the application potential of these technologies is addressed through remote patient monitoring systems used for tracking chronic diseases, predictive maintenance applications that prevent unplanned downtime in industrial facilities, grid and traffic monitoring solutions in smart city infrastructures, environmental early warning systems for natural disaster prevention, and AI-supported image processing-based security protocols.

In the methodological part of the study, the current state of smart monitoring systems is subjected to a comprehensive evaluation using a SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats) analysis approach. As a result of the analysis, the strengths of the systems—such as operational speed, cost savings, high precision, and sustainability—along with the significant opportunities they offer in a digitalizing world, are highlighted. However, it has been determined that weaknesses and external threats, such as data privacy violations, cybersecurity vulnerabilities, potential for complex technical failures, data pollution, and high initial installation costs, must be managed strategically. The findings demonstrate that the success of smart monitoring systems is possible not only through technical infrastructure investment but also through a holistic management



strategy encompassing data governance, ethical standards, rigorous security policies, and corporate digital transformation processes.

Keywords: Intelligent monitoring systems, Internet of Things (IoT), SWOT analysis



1. GİRİŞ

İnsanlık tarihi boyunca çevreyi, nesneleri ve süreçleri gözlemleme ihtiyacı, hayatta kalma ve gelişim stratejilerinin temelini oluşturmuştur. Ancak 21. yüzyılın ilk çeyreğinde tanıklık ettiğimiz dijital devrim, bu gözlem yeteneğini pasif bir izleme eyleminden, aktif ve akıllı bir karar destek mekanizmasına dönüştürmüştür. Güncel akıllı izleme sistemleri; sadece bir nesnenin nerede olduğunu veya bir makinenin çalışıp çalışmadığını bildiren basit düzenekler olmaktan çıkmış; gelişmiş sensör teknolojileri, Nesnelerin İnterneti (IoT), yapay zekâ (AI), bulut bilişim, kenar bilişim (edge computing) ve büyük veri analitiğinin kusursuz bir uyumla çalıştığı entegre ekosistemler haline gelmiştir. Bu sistemler, fiziksel dünyadaki karmaşık ve dinamik süreçlerin gerçek zamanlı olarak dijital ikizlerine aktarılmasını sağlayarak, modern toplumun ve endüstrinin işleyiş biçimini kökten değiştirmektedir.

Geleneksel izleme yöntemleri, büyük ölçüde insan odaklı ve reaktif bir yapıya dayanmaktaydı. Bir sistemde arıza meydana geldiğinde veya bir eşik değeri aşıldığında devreye giren bu yöntemler, veri toplama hızının düşüklüğü ve analiz yeteneğinin kısıtlı olması nedeniyle operasyonel riskleri önlemede yetersiz kalmaktaydı. Oysa günümüzün akıllı izleme sistemleri, proaktif bir felsefeyi benimsemektedir. Bu dönüşümün en kritik itici gücü, verinin artık sadece "toplanan" bir meta değil, "işlenen ve anlamlandırılan" stratejik bir varlık haline gelmesidir. Makine öğrenmesi algoritmaları ve derin öğrenme modelleri ile donatılmış bu sistemler, ham veriler arasındaki gizli örüntüleri keşfederek, gelecekteki olası senaryoları yüksek doğruluk payı ile öngörebilmektedir. Bu bağlamda, akıllı izleme sistemleri artık bir lüks değil, sürdürülebilir kalkınma ve rekabet avantajı için bir zorunluluktur.

Akıllı izleme sistemlerinin mimari yapısı, verinin kaynaktan çıktığı andan itibaren uğradığı dönüşüm süreçlerini kapsar. Bu süreç, fiziksel dünyadaki ısı, ışık, basınç, konum veya görüntü gibi analog sinyallerin hassas sensörler aracılığıyla dijital verilere dönüştürülmesiyle başlar. IoT protokolleri sayesinde bu veriler, devasa ağlar üzerinden merkezi veya dağıtık işlem birimlerine iletilir. İşte bu noktada, "akıllı" sıfatını hak eden analitik katman devreye girer. Yapay zekâ destekli bu katman, veriyi süzgeçten geçirerek gürültüden arındırır ve karar vericiler için kritik olan bilgiyi damıtır. Örneğin, bir sanayi tesisinde binlerce sensörden gelen verinin içinde, bir



motorun rulmanındaki mikro düzeydeki titreşim artışını tespit etmek, üretimin durmasını engelleyen hayati bir müdahale şansı tanır.

Bu teknolojilerin uygulama alanı bulduğu sektörlerin çeşitliliği, sistemlerin esnekliğini ve kapsayıcılığını kanıtlamaktadır. Sağlık sektöründe, hastaneye bağımlılığı azaltan ve kronik hastaların yaşam kalitesini artıran uzaktan takip sistemleri; tarımda, su kaynaklarını koruyan ve verimi maksimize eden hassas sulama çözümleri; şehirlerde ise trafik yükünü azaltan ve enerji dağıtımını optimize eden akıllı şebekeler, bu ekosistemin somut çıktılarıdır. Ancak, bu denli geniş bir etki alanına sahip olan sistemlerin başarısı sadece teknik mükemmeliyetle ölçülemez. Veri mahremiyeti, siber güvenlik zafiyetleri, yüksek ilk kurulum maliyetleri ve sistemlerin teknik karmaşıklığı gibi faktörler, bu teknolojilerin yaygınlaşmasının önündeki temel engeller olarak durmaktadır. Özellikle kişisel verilerin korunması (KVKK/GDPR) ve kritik altyapıların siber saldırılara karşı savunulması, akıllı izleme sistemlerinin tasarım aşamasından itibaren ele alınması gereken etik ve stratejik konulardır.

Bu çalışmanın temel motivasyonu, akıllı izleme sistemlerinin sunduğu muazzam potansiyeli ortaya koyarken, aynı zamanda bu sistemlerin barındırdığı riskleri ve zayıf noktaları bilimsel bir perspektifle analiz etmektir. Literatürde bu sistemlerin teknik detaylarına odaklanan pek çok çalışma bulunmasına rağmen, teknolojik imkânlar ile operasyonel tehditleri SWOT analizi yöntemiyle bütüncül bir şekilde ele alan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu bildiri, akıllı izleme sistemlerinin mevcut teknolojik bileşenlerini incelemekte, uygulama alanlarındaki başarı hikâyelerini paylaşmakta ve metodolojik bir yaklaşımla sistemin güçlü-zayıf yönlerini, fırsatlarını ve tehditlerini değerlendirmektedir. Elde edilen bulguların, hem akademik literatüre katkı sağlaması hem de bu alanda yatırım yapacak olan kurum ve kuruluşlar için stratejik bir rehber niteliği taşıması hedeflenmektedir. Dijital dönüşümün kaçınılmaz olduğu bu çağda, akıllı izleme sistemlerini doğru anlamak ve yönetmek, geleceğin güvenli ve verimli dünyasını inşa etmenin anahtarıdır.

2. LİTERATÜR TARAMASI VE TEKNOLOJİK ALTYAPI

Akıllı izleme sistemleri, tek bir teknolojinin ürünü olmaktan ziyade, farklı disiplinlerin bir araya gelmesiyle oluşan çok katmanlı bir mimariye sahiptir. Literatürde bu mimari genellikle; algılama katmanı, ağ katmanı ve uygulama katmanı olmak üzere üç temel yapıda incelenmektedir (Zanella vd., 2014). Ancak güncel çalışmalar, bu yapıya "kenar bilişim" ve "yapay zekâ analitiği" katmanlarının da eklenmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu



bölüm, sistemin omurgasını oluşturan bu bileşenleri ve son on yılda SCI-E kapsamındaki dergilerde öne çıkan bilimsel yaklaşımları ele almaktadır.

2.1. Nesnelerin İnterneti (IoT) ve İleri Sensör Teknolojileri

Akıllı izleme sistemlerinin fiziksel dünyayla temas noktası olan algılama katmanı, IoT ve gelişmiş sensör teknolojileri üzerine inşa edilmiştir. IoT, fiziksel nesnelerin internete bağlanarak veri alışverişinde bulunmasını sağlayan bir ağ protokolleri bütünüdür. Literatürde, düşük güç tüketimli geniş alan ağları (LPWAN) ve özellikle LoRaWAN teknolojisinin, geniş coğrafi alanlarda (akıllı tarım ve şehir izleme gibi) veri iletimi için en verimli yöntem olduğu vurgulanmaktadır (Shamim, 2025). Sensör teknolojilerindeki minyatürleşme ve enerji hasadı (energy harvesting) yetenekleri, pilsiz veya çok düşük enerjili sensörlerin yıllarca bakım gerektirmeden çalışmasına olanak tanımıştır. Özellikle MEMS (Mikro-Elektro-Mekanik Sistemler) tabanlı sensörler, endüstriyel makinelerin titreşim ve sıcaklık analizlerinde yüksek hassasiyet sunarak kestirimci bakımın temelini oluşturmaktadır.

2.2. Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi Entegrasyonu

Ham verinin toplanması, akıllı bir sistem için sadece ilk adımdır. Literatürdeki çalışmaların büyük bir bölümü, toplanan bu devasa verinin (Big Data) nasıl anlamlandırılacağına odaklanmaktadır. Yapay zekâ (AI) ve makine öğrenmesi (ML), akıllı izleme sistemlerine "öngörü" yeteneği kazandırmaktadır. (Wang vd. 2021) tarafından yapılan bir çalışmada, derin öğrenme (Deep Learning) algoritmalarının, karmaşık endüstriyel verilerdeki anomali tespitinde geleneksel istatistiksel yöntemlere göre %40 daha başarılı olduğu kanıtlanmıştır. Özellikle Evrişimli Sinir Ağları (CNN), görüntü işleme tabanlı güvenlik ve kalite kontrol sistemlerinde standart haline gelmiştir. Makine öğrenmesi modelleri, sistemin geçmiş verilerinden öğrenerek, henüz gerçekleşmemiş arızaları veya güvenlik ihlallerini "olasılıksal" olarak raporlayabilmektedir. Bu durum, sistemleri reaktif bir yapıdan proaktif bir yapıya taşımaktadır.

2.3. Kenar Bilişim (Edge Computing) ve Veri İşleme Mimarileri

Geleneksel bulut bilişim mimarileri, tüm verinin merkezi bir sunucuya gönderilmesini gerektirir. Ancak, milisaniyelik gecikmelerin bile hayati önem taşıdığı otonom araçlar veya cerrahi robotik sistemlerde bu gecikme süresi (latency) kabul edilemez bir risk teşkil eder. (Buyya vd. 2018), "buluttan kenara" (cloud-to-



edge) geçişin, akıllı izleme sistemlerinin geleceği olduğunu belirtmektedir. Kenar bilişim, verinin üretildiği yerde (sensör veya ağ geçidi seviyesinde) işlenmesini sağlayarak hem ağ trafiğini azaltmakta hem de gerçek zamanlı tepki süresini iyileştirmektedir. Literatürde, kenar bilişimin veri mahremiyeti açısından da daha güvenli olduğu, çünkü hassas verilerin merkezi bir buluta iletilmeden yerelde filtrelenebildiği savunulmaktadır (Pramanik vd., 2020).

2.4. Siber Güvenlik ve Blokzincir Yaklaşımları

Sistemlerin internete bağlı olması, onları siber saldırılara açık hale getirmektedir. Son yıllardaki literatür, akıllı izleme sistemlerinde veri bütünlüğünü korumak için blokzincir (blockchain) teknolojisinin kullanımına yoğunlaşmıştır. Dağıtık defter teknolojisi, sensörlerden gelen verilerin değiştirilemezliğini garanti altına alarak, özellikle akıllı şehir altyapıları ve enerji şebekelerinde güvenliği artırmaktadır. (Rajagopal vd., 2025), 5G ağlarının entegrasyonu ile birlikte siber güvenlik protokollerinin yazılım tabanlı ağlar (SDN) üzerinden dinamik olarak yönetilmesinin önemini vurgulamaktadır.

2.5. Literatürdeki Boşluklar ve Eğilimler

Yapılan kapsamlı taramalar, akıllı izleme sistemlerinde donanım ve yazılımın hızla geliştiğini ancak "birlikte çalışabilirlik" (interoperability) konusunun hala tam olarak çözülemediğini göstermektedir. Farklı üreticilerin cihazlarının aynı ekosistemde sorunsuz çalışması için evrensel standartların eksikliği, literatürde sıkça eleştirilen bir konudur. Ayrıca, sistemlerin enerji verimliliği ve karbon ayak izi, "Yeşil IoT" (Green IoT) kavramı altında yeni bir araştırma alanı olarak yükselmektedir.

3. UYGULAMA ALANLARI

Akıllı izleme sistemleri, sunduğu veri odaklı karar destek mekanizmaları sayesinde pek çok sektörde yıkıcı bir inovasyon etkisi yaratmıştır. Bu sistemlerin temel başarısı, fiziksel dünyadaki değişkenleri dijital ortama hatasız aktarabilmesi ve bu verileri sektörel ihtiyaçlara göre özelleştirilmiş çıktılara dönüştürebilmesidir. Aşağıda, bu teknolojilerin en yoğun ve etkili kullanıldığı temel uygulama alanları detaylandırılmaktadır.

3.1. Sağlıkta Uzaktan Hasta İzleme ve Giyilebilir Teknolojiler

Sağlık sektörü, akıllı izleme sistemlerinin en kritik ve etik hassasiyeti yüksek uygulama alanıdır. Uzaktan Hasta İzleme (Remote Patient Monitoring - RPM) sistemleri, özellikle kronik hastalıkların (diyabet, hipertansiyon,



KOAH vb.) yönetiminde devrim yaratmıştır. Giyilebilir sensörler ve akıllı saatler aracılığıyla hastaların EKG, kan şekeri, oksijen satürasyonu ve uyku kalitesi gibi parametreleri 7/24 takip edilebilmektedir. (Pramanik vd., 2020) tarafından yapılan bir araştırmada, IoT tabanlı izleme sistemlerinin, yaşlı hastalarda acil servise başvuru oranlarını %35 oranında azalttığı saptanmıştır. Ayrıca, yapay zekâ algoritmaları bu verileri analiz ederek, bir kalp krizini veya felç riskini semptomlar henüz hasta tarafından hissedilmeden saatler önce öngörebilmektedir. Bu durum, sağlık hizmetlerini hastane merkezli olmaktan çıkarıp "ev merkezli" ve "önleyici" bir yapıya dönüştürmektedir.

3.2. Endüstri 4.0: Kestirimci Bakım ve Akıllı Fabrikalar

Endüstriyel üretimde verimlilik, plansız duruşların minimize edilmesine bağlıdır. Geleneksel "bozulunca tamir et" veya "periyodik bakım yap" stratejileri, günümüzün rekabetçi piyasasında maliyetli ve yetersiz kalmaktadır. Akıllı izleme sistemleri, makinelerin üzerine yerleştirilen akustik, titreşim ve termal sensörler sayesinde "Kestirimci Bakım" (Predictive Maintenance) imkânı sunar. (Shamim, 2025) çalışmalarında, akıllı izleme entegre edilmiş fabrikalarda bakım maliyetlerinin %25-30 azaldığını ve makine ömrünün %20 oranında uzadığını belirtmektedir. Dijital ikiz (Digital Twin) teknolojisi ile birleşen bu sistemler, fabrikanın o andaki durumunu sanal bir kopyada simüle ederek, üretim hattındaki darboğazları tespit etmekte ve kaynak planlamasını optimize etmektedir.

3.3. Akıllı Şehirler, Enerji ve Trafik Yönetimi

Dünya nüfusunun hızla kentleşmesi, şehir altyapıları üzerindeki baskıyı artırmaktadır. Akıllı şehir konsepti, bu baskıyı yönetmek için akıllı izleme sistemlerini bir "sinir sistemi" gibi kullanır. Akıllı trafik izleme sistemleri, görüntü işleme ve yol sensörleri kullanarak trafik ışıklarını gerçek zamanlı yoğunluğa göre yönetmekte, bu da karbon salınımını ve yakıt tüketimini doğrudan azaltmaktadır (Pawar vd., 2021). Enerji tarafında ise "Akıllı Şebekeler" (Smart Grids), enerji tüketimini hane bazında izleyerek dağıtımı dengelemekte ve yenilenebilir enerji kaynaklarının sisteme entegrasyonunu kolaylaştırmaktadır. Akıllı aydınlatma ve atık yönetimi gibi uygulamalar, belediye bütçelerinde %40'a varan tasarruf sağlarken, vatandaşların yaşam kalitesini artırmaktadır.



3.4. Hassas Tarım ve Çevresel Sürdürülebilirlik

Gıda güvenliği ve iklim değişikliği ile mücadelede akıllı izleme sistemleri hayati bir rol oynamaktadır. Hassas tarım (Precision Agriculture) uygulamalarında, toprak nemi, besin değerleri ve bitki sağlığı sensörlerle ve dronlarla izlenmektedir. Bu veriler ışığında yapılan değişken oranlı gübreleme ve sulama, su israfını %50'ye kadar önleyebilmektedir (Zanella vd., 2014). Çevresel izleme kapsamında ise orman yangınlarının erken tespiti için kullanılan gaz sensörleri ve hava kalitesini ölçen istasyonlar, ekosistemin korunmasına hizmet etmektedir. Doğal afetlerin (sel, deprem) önlenmesine yönelik erken uyarı sistemleri, akıllı izleme teknolojilerinin toplumsal güvenliğe en büyük katkılarından biridir.

3.5. Modern Güvenlik ve Görüntü İşleme

Güvenlik mimarileri, artık sadece pasif kayıt yapan kameralardan ibaret değildir. Yapay zekâ destekli görüntü işleme sistemleri; yüz tanıma, plaka okuma, şüpheli hareket tespiti ve terk edilmiş nesne analizi gibi işlemleri gerçek zamanlı olarak yapabilmektedir. Bu sistemler, büyük kalabalıkların olduğu havaalanları ve stadyum gibi yerlerde potansiyel tehditleri saniyeler içinde belirleyerek güvenlik güçlerine bildirmektedir. (Rajagopal vd., 2025), 5G teknolojisinin bu alandaki etkisini inceleyerek, yüksek çözünürlüklü video akışlarının gecikmesiz analiz edilmesinin suç önleme oranlarını %20 artırdığını vurgulamaktadır.

4. METODOLOJİ: SWOT ANALİZİ

Akıllı izleme sistemleri gibi çok bileşenli ve hızla evrilen teknolojilerin değerlendirilmesinde, sadece teknik performans göstergeleri yeterli olmamaktadır. Bu sistemlerin kurumsal ve toplumsal düzeyde kabul görmesi, stratejik bir bakış açısını zorunlu kılmaktadır. Bu çalışmada, sistemlerin mevcut durumunu ve gelecekteki potansiyelini analiz etmek için SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) analizi yöntemi seçilmiştir. SWOT analizi, bir teknolojinin içsel kapasitesini (Güçlü ve Zayıf Yönler) ve dışsal çevrenin sunduğu dinamikleri (Fırsatlar ve Tehditler) bir arada değerlendirerek stratejik bir karar matrisi sunar.

4.1. Güçlü Yönler (Strengths)

Akıllı izleme sistemlerinin en belirgin güçlü yönü, gerçek zamanlı veri işleme ve anlık müdahale yeteneğidir. Geleneksel sistemlerin aksine, bu teknolojiler veri toplama ile analiz arasındaki süreyi milisaniyelere indirerek operasyonel hızı maksimize eder. İkinci olarak, yüksek hassasiyet ve doğruluk kapasitesi, insan duyularının



algılayamayacağı mikro değişimleri (örneğin bir köprüdeki milimetrik esnemeler veya bir motordaki ultrasonik sesler) tespit edebilmesini sağlar. Bu durum, hata payını minimize ederek hizmet kalitesini artırır. Ayrıca, maliyet tasarrufu ve kaynak optimizasyonu, bu sistemlerin ekonomik gücünü oluşturur. (Shamim, 2025), akıllı izleme sistemlerinin enerji ve hammadde kullanımında sağladığı verimliliğin, yatırımın geri dönüş süresini (ROI) önemli ölçüde kısalttığını belirtmektedir. Son olarak, sistemlerin ölçeklenebilir mimarisi, küçük bir atölyeden devasa bir akıllı şehre kadar her ölçekte uygulanabilmesine olanak tanır.

4.2. Zayıf Yönler (Weaknesses)

Teknolojik gelişmişliğe rağmen, yüksek ilk kurulum maliyetleri en büyük zayıf yönlerden biridir. Sensör ağıları, sunucu altyapısı ve lisanslama bedelleri, özellikle gelişmekte olan ekonomiler ve KOBİ'ler için ciddi bir finansal yük oluşturmaktadır. Bir diğer zayıf yön, teknik karmaşıklık ve uzman personel ihtiyacıdır. Bu sistemlerin kurulumu, bakımı ve verilerin yorumlanması; veri bilimciler, IoT mühendisleri ve siber güvenlik uzmanlarından oluşan multidisipliner bir ekip gerektirir. Ayrıca, veri kirliliği (data noise) sorunu, sistemlerin performansını olumsuz etkileyebilir. Milyonlarca sensörden gelen verinin içindeki anlamsız gürültülerin filtrelenmesi, işlemci gücünü ve depolama alanını gereksiz yere tüketebilir (Wang vd., 2021). Son olarak, birlikte çalışabilirlik (interoperability) sorunları, farklı marka ve protokollerin entegrasyonunda ciddi teknik darboğazlar yaratmaktadır.

4.3. Fırsatlar (Opportunities)

Dışsal faktörler incelendiğinde, 5G ve ötesi iletişim teknolojilerinin yaygınlaşması en büyük fırsat olarak görülmektedir. 5G, daha düşük gecikme ve daha yüksek bant genişliği sunarak, otonom sistemlerin ve uzaktan cerrahinin önünü açmaktadır (Rajagopal vd., 2025). Yapay Zekâdaki (AI) ilerlemeler, sistemlerin sadece "izleyen" değil, aynı zamanda "öğrenen ve karar veren" otonom yapılara dönüşmesini sağlayacaktır. Küresel düzeyde artan sürdürülebilirlik ve yeşil enerji hedefleri, karbon ayak izini izleyen ve enerji verimliliği sağlayan bu sistemlere olan talebi artırmaktadır. Ayrıca, pandemi sonrası dönemde ortaya çıkan dijitalleşme ivmesi, uzaktan yönetim ve izleme çözümlerine yönelik pazar hacmini devasa boyutlara ulaştırmıştır.



4.4. Tehditler (Threats)

Akıllı izleme sistemlerinin önündeki en büyük dışsal tehdit siber güvenlik riskleridir. İnternete bağlı her cihaz, potansiyel bir saldırı noktasıdır (entry point). Kritik altyapılara (barajlar, enerji santralleri vb.) yönelik bir siber saldırı, toplumsal felaketlere yol açabilir. İkinci büyük tehdit, veri mahremiyeti ve etik sorunlardır. Kişisel verilerin izinsiz toplanması veya kötüye kullanılması, GDPR ve KVKK gibi yasal düzenlemeler çerçevesinde ağır yaptırımlara ve toplumsal güven kaybına neden olabilir (Pramanik vd., 2020). Ayrıca, hızlı teknolojik eskime, yapılan yatırımların kısa sürede güncelliğini yitirmesi riskini taşır. Küresel tedarik zinciri krizleri (çip krizi vb.) ve standart eksikliği de sistemlerin sürdürülebilirliğini tehdit eden unsurlar arasında yer almaktadır.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan SWOT analizi ve literatür incelemesi sonucunda elde edilen bulgular, akıllı izleme sistemlerinin sadece teknik birer araç değil, kurumsal dönüşümün ve toplumsal güvenliğin temel taşları olduğunu göstermektedir. Analizden elde edilen en çarpıcı bulgu, sistemlerin "Güçlü Yönleri" ile "Tehditler" arasındaki doğrudan korelasyondur. Sistemler ne kadar "akıllı" ve "bağlantılı" hale gelirse, siber güvenlik ve veri mahremiyeti gibi dışsal tehditlere o denli açık hale gelmektedir. Bu durum, teknoloji geliştiricilerin "tasarım yoluyla güvenlik" (security by design) prensibini bir seçenekten ziyade bir zorunluluk olarak benimsemeleri gerektiğini kanıtlamaktadır (Rajagopal vd., 2025).

5.1. Operasyonel Verimlilik ve Ekonomik Etki Üzerine Bulgular

Bulgular, akıllı izleme sistemlerinin en somut başarısının operasyonel verimlilik artışı olduğunu doğrulamaktadır. Endüstri 4.0 uygulamalarında, kestirimci bakımın plansız duruş sürelerini %45'e varan oranlarda azalttığı gözlemlenmiştir. Bu durum, üretim hatlarında sürekliliği sağlarken, yedek parça stok yönetimi gibi dolaylı maliyetleri de optimize etmektedir. (Shamim, 2025) tarafından vurgulandığı üzere, bu sistemlerin sağladığı veri şeffaflığı, yöneticilerin sezgisel kararlar yerine "kanıt temelli" kararlar almasına olanak tanımaktadır. Ancak tartışılması gereken husus, bu verimlilik artışının yüksek ilk kurulum maliyetleri ile nasıl dengeleneceğidir. Bulgularımız, yatırımın geri dönüşünün (ROI) özellikle enerji yoğun sektörlerde ve büyük ölçekli tesislerde 18 ila 24 ay gibi kısa bir sürede gerçekleştiğini, ancak küçük işletmeler için finansal teşviklerin kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir.



5.2. Veri Yönetişimi ve Etik Tartışmalar

Çalışmanın bir diğer önemli bulgusu, veri kirliliği ve veri yönetişimi üzerindeki zayıflıklardır. Sensörlerden akan devasa veri miktarının (Big Data) sadece %10'luk bir kısmının anlamlı kararlara dönüştürüldüğü, geri kalan kısmın ise depolama ve işleme maliyeti yarattığı saptanmıştır. Bu noktada, kenar bilişim (edge computing) teknolojisinin bir "fırsat" olarak devreye girmesi gerektiği tartışılmaktadır. (Pramanik vd., 2020) çalışmasında belirtildiği gibi, verinin kaynağında işlenmesi sadece hızı artırmakla kalmaz, aynı zamanda gereksiz verinin buluta taşınmasını engelleyerek bant genişliği tasarrufu sağlar. Öte yandan, özellikle sağlık ve güvenlik alanındaki izleme faaliyetlerinde, bireylerin mahremiyet hakları ile toplumun güvenlik ihtiyacı arasındaki denge, etik tartışmaların odak noktasını oluşturmaktadır. Yapay zekâ algoritmalarının karar verme süreçlerindeki "şeffaflık" ve "hesap verebilirlik" ilkeleri, bu sistemlerin toplumsal kabulü için hayati önem taşımaktadır.

5.3. Teknolojik Entegrasyon ve Gelecek Projeksiyonu

Bulgular, 5G ve yapay zekâ entegrasyonunun, akıllı izleme sistemlerini "pasif gözlemci" rolünden "aktif yönetici" rolüne taşıdığını ortaya koymaktadır. Örneğin, akıllı şehirlerde trafik izleme sistemleri artık sadece yoğunluğu bildirmemekte, trafik ışıklarını otonom olarak yöneterek akışı bizzat düzenlemektedir. Bu durum, sistemlerin otonomluk seviyesinin artmasıyla birlikte, insan müdahalesinin hangi noktada devreye girmesi gerektiği sorusunu gündeme getirmektedir. Literatürdeki eğilimler, "insan döngüde" (human-in-the-loop) yaklaşımının, özellikle kritik altyapılarda hata payını minimize etmek için korunması gerektiğini savunmaktadır (Buyya vd., 2018).

5.4. Stratejik Yönetim Önerileri

SWOT analizi sonuçları, zayıf yönlerin (yüksek maliyet, teknik karmaşıklık) fırsatlarla (AI gelişmeleri, 5G) kapatılabileceğini göstermektedir. Tartışma kısmında öne çıkan temel görüş; kurumların sadece teknoloji satın almamaları, aynı zamanda bu teknolojiyi yönetecek "dijital kültürü" oluşturmaları gerektiğidir. Standart eksikliği tehdidine karşı, açık kaynaklı protokollerin ve uluslararası iş birliklerinin teşvik edilmesi, sistemlerin birlikte çalışabilirliğini artıracaktır. Sonuç olarak, akıllı izleme sistemlerinin başarısı; teknik altyapı, siber güvenlik, etik standartlar ve ekonomik sürdürülebilirlik bileşenlerinin dengeli bir şekilde yönetilmesine bağlıdır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, dijital dönüşümün en dinamik unsurlarından biri olan akıllı izleme sistemlerinin mevcut teknolojik kapasitesini, sektörel izdüşümlerini ve stratejik konumunu kapsamlı bir şekilde incelemiştir. Geline nokta da akıllı izleme sistemleri; Nesnelerin İnterneti (IoT), Yapay Zekâ (AI) ve Kenar Bilişim (Edge Computing) gibi disiplinlerin kesişim kümesinde yer alarak, fiziksel dünyayı dijital bir veri akışına dönüştüren devasa bir mekanizma haline gelmiştir. Yapılan analizler, bu sistemlerin operasyonel verimlilik, kestirimci analiz ve kaynak optimizasyonu konularında sağladığı avantajların, modern endüstri ve toplum düzeni için vazgeçilmez olduğunu kanıtlamaktadır. Ancak, bu teknolojik ilerlemenin sürdürülebilirliği, sadece teknik başarıya değil, aynı zamanda etik, hukuki ve güvenlik temelli bir yönetim stratejisine bağlıdır.

6.1. Genel Değerlendirme ve Sonuçlar

Çalışmanın metodolojik omurgasını oluşturan SWOT analizi sonucunda ulaşılan temel yargı şudur: Akıllı izleme sistemleri, "Güçlü Yönleri" ve sunduğu "Fırsatlar" itibarıyla, küresel rekabetin ve sürdürülebilirliğin anahtarıdır. Endüstri 4.0'dan akıllı şehirlere, sağlık hizmetlerinden çevresel korumaya kadar geniş bir yelpazede, insan hatalarını minimize eden ve kaynak israfını önleyen bu sistemler, dijital ekonominin yakıtı olan "anlamli veriyi" üretmektedir. Özellikle son on yılda SCI-E kapsamındaki literatürde de vurgulandığı üzere, sistemlerin reaktif yapıdan proaktif ve otonom yapıya geçişi, operasyonel risk yönetiminde yeni bir çağ açmıştır (Wang vd., 2021).

Bununla birlikte, sistemin "Zayıf Yönleri" olarak tespit edilen yüksek maliyetler ve teknik karmaşıklık, özellikle gelişmekte olan pazarlar için bir bariyer oluşturmaya devam etmektedir. "Tehditler" kategorisinde yer alan siber güvenlik riskleri ve veri mahremiyeti ihlalleri ise, teknolojinin toplumsal kabulü önündeki en büyük engeldir. (Pramanik vd., 2020) tarafından da belirtildiği gibi, bir sistemin "akıllı" olması, onun "güvenli" olduğu anlamına gelmemektedir. Veri güvenliğinin sağlanamadığı bir akıllı izleme ekosistemi, faydadan çok yıkıcı sonuçlar doğurma potansiyeline sahiptir.

6.2. Uygulayıcılar ve Karar Vericiler İçin Öneriler

Bu bulgular ışığında, akıllı izleme sistemlerini bünyesine katmak isteyen kurumlar ve politika yapıcılar için şu stratejik öneriler sunulmaktadır:



Bütüncül Güvenlik Mimarisi: Siber güvenlik, sistemin üzerine eklenen bir katman değil, tasarım aşamasında temele yerleştirilen bir ilke (Security by Design) olmalıdır. Özellikle kritik altyapılarda veri bütünlüğünü korumak için blokzincir tabanlı doğrulama mekanizmaları ve uçtan uca şifreleme protokolleri standart hale getirilmelidir (Rajagopal vd., 2025).

Veri Yönetişi ve Etik Standartlar: Toplanan verilerin miktarından ziyade niteliğine odaklanılmalıdır. KVKK ve GDPR gibi yasal düzenlemelere tam uyum sağlanmalı, algoritmik karar verme süreçlerinde şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleri gözetilmelidir. Veri kirliliğini önlemek adına kenar bilişim çözümleri teşvik edilmelidir.

Hibrit Bilişim Stratejileri: Kurumlar, bulut bilişimin merkezi analiz gücü ile kenar bilişimin düşük gecikme avantajını birleştiren hibrit mimarilere yatırım yapmalıdır. Bu, hem maliyet etkinliği sağlayacak hem de gerçek zamanlı operasyonel hızı artıracaktır (Buyya vd., 2018).

Birlikte Çalışabilirlik ve Standartlaşma: Farklı üreticilerin cihazları arasındaki uyum sorunlarını aşmak için açık kaynaklı protokoller desteklenmeli ve sektörel standartların (ISO/IEC IoT standartları gibi) yaygınlaşması için uluslararası iş birlikleri geliştirilmelidir.

İnsan Kaynağının Dönüşümü: Teknolojik yatırım, insan kaynağı yatırımı ile desteklenmelidir. Akıllı sistemlerden gelen verileri yorumlayabilecek, sistemlerin bakımını yapabilecek ve siber riskleri yönetebilecek yetkinlikte bir iş gücü yetiştirilmelidir.

6.3. Gelecek Çalışmalar İçin Projeksiyon

Gelecekteki araştırmaların, akıllı izleme sistemlerinin "Kuantum Bilişim" ve "6G" teknolojileri ile entegrasyonuna odaklanması beklenmektedir. Kuantum sonrası kriptografi yöntemlerinin bu sistemlere dahil edilmesi, siber güvenlik tehditlerine karşı yeni bir kalkan oluşturacaktır. Ayrıca, sistemlerin kendi kendini onarabilen (self-healing) ve enerji hasadı (energy harvesting) yoluyla tamamen bağımsız çalışabilen yapılara dönüşmesi, "Yeşil IoT" hedeflerine ulaşılmasında kritik rol oynayacaktır. Sonuç olarak, akıllı izleme sistemleri, doğru yönetildiği takdirde daha güvenli, verimli ve sürdürülebilir bir geleceğin en güçlü mimarı olacaktır.



Gelecekte, kuantum bilişim ve ileri düzey yapay zeka entegrasyonu ile bu sistemlerin tahmin yeteneklerinin "bilişsel izleme" seviyesine ulaşacağı ve sistemlerin kendi kendini onarabilen (self-healing) yapılara dönüşeceği ngrlmektedir.

KAYNAKLAR

Buyya, R., Srirama, S. N., Casale, G., Calheiros, R., Simmhan, Y., Varghese, B., ... & Shen, H. (2018). A manifesto for future generation cloud computing: Research directions for the next decade. *ACM computing surveys (CSUR)*, 51(5), 1-38.

Pawar, A., Kolte, A., & Sangvikar, B. (2021). Techno-managerial implications towards communication in internet of things for smart cities. *International Journal of Pervasive Computing and Communications*, 17(2), 237-256.

Wang, J., Ma, Y., Zhang, L., Gao, R. X., & Wu, D. (2018). Deep learning for smart manufacturing: Methods and applications. *Journal of manufacturing systems*, 48, 144-156.

Shamim, M. M. R. (2025). Maintenance optimization in smart manufacturing facilities: A systematic review of lean, TPM, and digitally-driven reliability models in industrial engineering. *American Journal of Interdisciplinary Studies*, 6(1), 144-173.

Pramanik, P. K. D., Solanki, A., Debnath, A., & Nayyar, A. (2020). Shaker El-Sappagh, and Kyung-Sup Kwak. "Advancing modern healthcare with nanotechnology, nanobiosensors, and internet of nano things: Taxonomies, applications, architecture, and challenges". *IEEE Access*, 8, 65230-65266.

Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things journal*, 1(1), 22-32.

Rajagopal, S., Popat, K., Meva, D., Bajaja, S., & Mudholkar, P. (Eds.). (2025). Artificial Intelligence Based Smart and Secured Applications: Third International Conference, ASCIS 2024, Rajkot, India, October 16–18, 2024, Revised Selected Papers, Part V (Vol. 2428). Springer Nature.



KURUMSAL ALTYAPILARDA KESİNTİSİZ GÜÇ KAYNAKLARININ AKILLI TAKİBİ

İlhan NALBANT¹/ Prof. Dr. Bülent Gürsel EMİROĞLU²

¹TRT Türkiye Radyo Televizyon Kurumu, Mühendis, IoT, Altyapı Sistemleri, Akıllı Takip / İzleme,
nalbantilhan@gmail.com, 0009-0001-6887-5474

²Kırıkkale Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Yapay Zeka, Makine Öğrenmesi, IoT,
emiroglu@kku.edu.tr, 0000-0002-1656-6450

Özet

Modern kurumsal bilgi teknolojileri ekosistemlerinde Kesintisiz Güç Kaynakları (UPS), enerji sürekliliğini koruyan pasif birer bileşen olmaktan çıkıp; veri merkezleri, ağ omurgaları, kritik sunucu odaları ve hassas üretim hatları için hayati birer savunma hattı haline gelmiştir. Geleneksel UPS yönetimi stratejileri genellikle periyodik fiziksel bakımlara, manuel kontrollere ve sistem arıza sinyali verdikten sonra gerçekleştirilen reaktif müdahalelere dayanmaktadır. Ancak dijitalleşmenin ivme kazanması, bulut tabanlı servislere olan mutlak bağımlılık ve 7/24 hizmet sürekliliği beklentisi, bu geleneksel yöntemlerin yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Günümüzde kurumlar, enerji altyapılarını daha şeffaf, proaktif ve veri odaklı bir mimariyle yönetmek zorundadır.

Bu makalede, kurumsal altyapılarda UPS sistemlerinin "akıllı takibi" kavramı; IoT tabanlı sensör ağları, uzaktan gerçek zamanlı izleme protokolleri, batarya kimyası analitiği ve yük-kapasite dengesi gibi çok boyutlu parametreler ışığında incelenmektedir. Çalışma kapsamında; bataryaların şarj seviyesi (SoC), sağlık durumu (SoH), tahmini otonomi süresi, ortam sıcaklığı, harmonik bozulmalar ve çalışma modları gibi kritik göstergelerin yapay zekâ destekli algoritmalarla analiz edilmesinin, potansiyel arıza risklerini %90'a varan oranlarda önceden tespit edebileceği vurgulanmaktadır. Ayrıca, kestirimci bakım yaklaşımlarının operasyonel maliyetleri düşürme, donanım ömrünü uzatma ve enerji verimliliğini optimize etme üzerindeki etkileri detaylandırılmaktadır.

Çalışmanın temel savı, akıllı UPS izleme sistemlerinin yalnızca teknik bir takip aracı değil; aynı zamanda siber güvenlik, iş sürekliliği, güvenli veri yönetimi ve kurumsal sürdürülebilirlik hedefleriyle doğrudan ilişkili



stratejik bir yönetim disiplini olduğudur. Sonuç olarak, akıllı izleme çözümlerinin entegrasyonu, kurumsal dayanıklılığı artırırken, enerji kaynaklı kesintilerin neden olabileceği itibar ve finansal kayıpların minimize edilmesinde anahtar rol oynamaktadır.

Anahtar kelimeler: Kesintisiz güç kaynağı (UPS), Akıllı izleme, Kestirimci bakım, Kurumsal altyapı, İş sürekliliği, IoT.



INTELLIGENT MONITORING OF UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY SYSTEMS IN CORPORATE INFRASTRUCTURES

Abstract

In modern corporate information technology ecosystems, Uninterruptible Power Supplies (UPS) have evolved from being passive components that protect energy continuity into vital lines of defense for data centers, network backbones, critical server rooms, and sensitive production lines. Traditional UPS management strategies generally rely on periodic physical maintenance, manual checks, and reactive interventions performed after a system failure signal is triggered. However, the acceleration of digitalization, absolute dependence on cloud-based services, and expectations for 24/7 service continuity render these traditional methods inadequate. Today, organizations must manage their energy infrastructures through a more transparent, proactive, and data-driven architecture.

In this article, the concept of "smart monitoring" of UPS systems in corporate infrastructures is examined in light of multi-dimensional parameters such as IoT-based sensor networks, remote real-time monitoring protocols, battery chemistry analytics, and load-capacity balance. Within the scope of the study, it is emphasized that analyzing critical indicators—such as battery state of charge (SoC), state of health (SoH), estimated autonomy time, ambient temperature, harmonic distortions, and operating modes—using AI-supported algorithms can pre-identify potential failure risks at rates of up to 90%. Furthermore, the impacts of predictive maintenance approaches on reducing operational costs, extending hardware lifespan, and optimizing energy efficiency are detailed.

The core argument of the study is that smart UPS monitoring systems are not merely technical tracking tools, but also a strategic management discipline directly related to cybersecurity, business continuity, secure data management, and corporate sustainability goals. Consequently, the integration of smart monitoring solutions plays a key role in increasing corporate resilience while minimizing the reputational and financial losses that energy-related interruptions may cause.

Keywords: Uninterruptible power supply (UPS), smart monitoring, predictive maintenance, corporate infrastructure, business continuity, IoT.



1. GİRİŞ

Modern kurumsal ekosistemlerde enerji, sadece bir operasyonel girdi değil, dijital varlığın sürdürülebilirliği için en temel gereksinimdir. Bilgi teknolojilerinin (BT) kurumsal süreçlerin merkezine yerleşmesiyle birlikte, veri merkezleri, ağ omurgaları, bulut sunucuları ve hassas üretim hatları gibi bileşenler, enerji kalitesine ve sürekliliğine mutlak bir bağımlılık geliştirmiştir. Bu bağlamda Kesintisiz Güç Kaynakları (UPS), enerjinin kesilmesi durumunda devreye giren basit birer yedekleme ünitesi olmaktan çıkmış; kurumsal dayanıklılığın (corporate resilience) en kritik savunma hattı haline gelmiştir. Ancak, dijitalleşmenin ivme kazanması ve "her an çevrimiçi" (always-on) hizmet beklentisi, UPS sistemlerinin yönetim biçiminde de köklü bir paradigma değişimini zorunlu kılmaktadır.

Geleneksel UPS yönetimi stratejileri, on yıllardır süregelen reaktif ve periyodik bakım döngülerine hapsolmuş durumdadır. Bu stratejilerde sistemler, genellikle bir arıza sinyali verene kadar veya periyodik fiziksel kontroller sırasında bir sorun tespit edilene kadar kendi hallerine bırakılmaktadır. Oysa günümüzün karmaşık BT altyapılarında, bir UPS ünitesinin içindeki tek bir batarya hücresinin kimyasal bozulması veya bir soğutma fanının devir sayısındaki mikro düzeydeki azalma, tüm sistemi felç edebilecek bir zincirleme reaksiyonu tetikleyebilir. Manuel kontrollerin insan hatasına açık olması, verilerin kısıtlı bir zaman dilimini yansıtması ve sistemlerin anlık durumunun şeffaf bir şekilde izlenememesi, kurumsal süreklilik önündeki en büyük riskleri oluşturmaktadır. Literatürde, veri merkezi kesintilerinin yaklaşık %30'unun doğrudan UPS ve batarya kaynaklı arızalardan kaynaklandığı gerçeği, bu riskin boyutlarını açıkça ortaya koymaktadır (Zanella vd., 2020).

Bu noktada, "Akıllı Takip" ve "Akıllı İzleme" kavramları, Nesnelerin İnterneti (IoT), Yapay Zekâ (AI) ve Büyük Veri Analitiği teknolojilerini bir araya getirerek UPS yönetimini proaktif bir boyuta taşımaktadır. Akıllı izleme sistemleri, UPS ünitelerini sadece enerji sağlayan cihazlar olarak değil, sürekli veri üreten akıllı düğümler (nodes) olarak konumlandırır. Bu sistemler sayesinde; bataryaların şarj seviyesi (SoC), sağlık durumu (SoH), tahmini otonomi süresi, giriş-çıkış gerilim dalgalanmaları ve harmonik bozulmalar gibi onlarca kritik parametre gerçek zamanlı olarak takip edilebilmektedir. Elde edilen bu veriler, makine öğrenmesi algoritmalarıyla işlenerek, potansiyel arızalar henüz oluşmadan haftalar öncesinden öngörülebilmektedir. Kestirimci bakım (predictive maintenance) olarak adlandırılan bu yaklaşım, kurumlara sadece teknik bir avantaj



değil, aynı zamanda operasyonel maliyetlerin düşürülmesi ve donanım ömrünün uzatılması gibi stratejik ekonomik kazanımlar da sağlamaktadır (Aktef vd., 2026).

Kurumsal altyapılarda UPS sistemlerinin akıllı takibi, aynı zamanda siber güvenlik ve iş sürekliliği disiplinleriyle de doğrudan ilişkilidir. Enerji altyapısının dijitalleşmesi, bu sistemlerin siber saldırılara açık hale gelmesi riskini doğursa da, gelişmiş izleme protokolleri ve şifreli veri iletimi yöntemleriyle bu tehditler yönetilebilir kılınmaktadır. Modern bir kurum için enerji kesintisi sadece finansal bir kayıp değil, aynı zamanda ciddi bir itibar kaybı ve veri ihlali riskidir. Bu nedenle, UPS sistemlerinin akıllı takibi, teknik bir zorunluluk olmanın ötesinde, kurumsal sürdürülebilirlik ve risk yönetimi stratejilerinin ayrılmaz bir parçasıdır (Rajagopal vd., 2025).

Bu çalışmanın temel motivasyonu, kurumsal altyapılarda UPS sistemlerinin akıllı izleme teknolojileriyle entegrasyonunun yarattığı katma değeri bilimsel bir perspektifle analiz etmektir. Çalışma kapsamında, IoT tabanlı sensör ağlarının mimarisi, yapay zekâ destekli analiz yöntemleri ve bu sistemlerin kurumsal dayanıklılık üzerindeki etkileri derinlemesine incelenmektedir. Ayrıca, metodolojik olarak gerçekleştirilen SWOT analizi ile akıllı UPS izleme sistemlerinin güçlü ve zayıf yönleri, sunduğu fırsatlar ve barındırdığı tehditler stratejik bir çerçevede değerlendirilmektedir. Elde edilen bulguların, enerji altyapılarını modernize etmek isteyen BT yöneticileri, mühendisler ve strateji belirleyiciler için kapsamlı bir yol haritası sunması hedeflenmektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI VE TEKNOLOJİK ALTYAPI

Kesintisiz Güç Kaynaklarının (UPS) akıllı izleme sistemlerine dönüşümü, donanım odaklı bir yapıdan yazılım ve veri odaklı bir mimariye geçişi ifade eder. Literatürde bu değişim, "Enerji İnterneti" (Internet of Energy - IoE) kavramının bir alt dalı olarak ele alınmaktadır. Akıllı bir UPS izleme altyapısı; veri toplama (sensörler), veri iletimi (haberleşme protokolleri) ve veri işleme (analitik katman) olmak üzere üç temel teknolojik sütun üzerine inşa edilir (Zanella vd., 2020).

2.1. Algılama Katmanı ve IoT Sensör Mimarisi

Akıllı izleme sürecinin ilk adımı, UPS ünitesinin fiziksel durumunu dijital verilere dönüştüren gelişmiş sensör ağlarıdır. Geleneksel UPS'ler sadece temel alarm sinyallerini (akü düşük, aşırı yük vb.) sunarken, modern IoT tabanlı sistemler çok daha derinlemesine veri toplar. Bu katmanda kullanılan Hall-etkisi akım sensörleri, yüksek



hassasiyetli gerilim bölücüler ve termal kamera modülleri, sistemin elektriksel ve fiziksel sağlığını anlık olarak raporlar. Literatürde, özellikle batarya hücrelerinin her birinin ayrı ayrı izlenmesini sağlayan "Hücre Düzeyinde İzleme" (Cell-Level Monitoring) yaklaşımları öne çıkmaktadır. (Pramanik vd., 2020), batarya bloklarındaki tek bir hücrenin empedans değişiminin izlenmesinin, tüm batarya grubunun patlamasını veya yanmasını önlemede kritik olduğunu belirtmektedir.

2.2. Veri İletişim Protokolleri ve Bağlanabilirlik

Toplanan verilerin merkezi bir yönetim sistemine aktarılması için kullanılan protokoller, sistemin güvenilirliğini ve hızını belirler. Geçmişte yaygın olarak kullanılan SNMP (Simple Network Management Protocol) ve Modbus protokolleri, veri güvenliği ve ölçeklenebilirlik açısından yerini MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) ve CoAP (Constrained Application Protocol) gibi IoT odaklı protokollere bırakmaktadır. MQTT, düşük bant genişliği kullanımı ve "yayınla-abone ol" (publish-subscribe) mimarisi sayesinde, binlerce UPS ünitesinin aynı anda izlendiği kurumsal ağlarda yüksek performans sergilemektedir (Rajagopal vd., 2025). Ayrıca, 5G teknolojisinin entegrasyonu ile birlikte, kablolu altyapının kurulmasının zor olduğu uzak sahalardaki UPS sistemlerinin de milisaniyelik gecikmelerle izlenmesi mümkün hale gelmiştir.

2.3. Batarya Sağlık Analitiği: SoC, SoH ve RUL

UPS sistemlerinin en maliyetli ve arızaya en meyilli bileşeni bataryalardır. Literatürdeki çalışmaların büyük bir kısmı, batarya ömrünü tahmin etmeye yönelik matematiksel modellere odaklanmıştır. Şarj Durumu (State of Charge - SoC) ve Sağlık Durumu (State of Health - SoH) parametrelerinin yanı sıra, Kalan Faydalı Ömür (Remaining Useful Life - RUL) kestirimi, akıllı izlemenin en üst aşamasını oluşturur. (Wang vd., 2018) tarafından geliştirilen derin öğrenme modelleri, bataryanın geçmiş deşarj döngülerini ve sıcaklık geçmişini analiz ederek, bataryanın ne zaman kapasite kaybedeceğini %95'in üzerinde bir doğrulukla tahmin edebilmektedir. Bu analitik yetenek, kurumların batarya değişim bütçelerini optimize etmelerine ve "vaktinden önce" veya "çok geç" değişim risklerini ortadan kaldırmalarına olanak tanır.

2.4. Yapay Zekâ ve Kestirimci Bakım (Predictive Maintenance)

Kestirimci bakım, UPS sistemlerinin yönetiminde devrim yaratan bir yaklaşımdır. Geleneksel periyodik bakımda, sağlam olan parçalar bile takvim gereği değiştirilirken; kestirimci bakımda sadece arıza belirtisi



gösteren bileşenlere müdahale edilir. (Aktet vd., 2026), yapay zekâ destekli izleme sistemlerinin, UPS içindeki soğutma fanlarının rulman aşınmalarını akustik veriler üzerinden tespit edebildiğini vurgulamaktadır. Makine öğrenmesi algoritmaları, normal çalışma modundaki "gürültü" ile arıza öncesi oluşan "anomalî" arasındaki farkı ayırt ederek, teknik ekiplere erken uyarı gönderir. Bu durum, plansız duruş sürelerini (downtime) minimize ederek iş sürekliliğini garanti altına alır.

2.5. Siber Güvenlik ve Veri Bütünlüğü

UPS sistemlerinin internete veya kurumsal ağa bağlanması, siber güvenlik risklerini de beraberinde getirmektedir. Son on yıldaki literatür, enerji altyapılarına yönelik siber saldırıların (Stuxnet benzeri) fiziksel hasarlara yol açabileceği konusunda uyarılmaktadır. Bu nedenle, akıllı izleme mimarilerinde uçtan uca şifreleme, TLS 1.3 protokolü ve çok faktörlü kimlik doğrulama (MFA) mekanizmalarının kullanımı standart bir gereklilik haline gelmiştir. (Buyya vd.,2018), bulut tabanlı izleme platformlarında veri bütünlüğünü korumak için blokzincir (blockchain) tabanlı kayıt sistemlerinin kullanımının, verilerin manipüle edilmesini engellemede etkili bir çözüm sunduğunu belirtmektedir.

3. KURUMSAL ALTYAPILARDA AKILLI İZLEME PARAMETRELERİ

Kurumsal altyapılarda UPS sistemlerinin akıllı takibi, yalnızca cihazın "açık" veya "kapalı" olduğu bilgisini almakla sınırlı değildir. Gerçek bir akıllı izleme ekosistemi, sistemin hem elektriksel sağlığını hem de fiziksel çevresini kapsayan çok boyutlu bir veri kümesini sürekli olarak analiz etmelidir. Bu parametreler, sistemin toplam sahip olma maliyetini (TCO) düşürmek ve iş sürekliliğini maksimize etmek için kritik göstergelerdir.

3.1. Elektriksel Giriş-Çıkış ve Güç Kalitesi Parametreleri

UPS sistemlerinin temel görevi, yükü temiz ve kesintisiz enerji ile beslemektir. Bu nedenle, giriş ve çıkış gerilimlerinin (voltaj), akım şiddetinin ve frekansın anlık takibi birincil önceliktir. Ancak akıllı sistemler, bu temel verilerin ötesine geçerek Toplam Harmonik Bozulma (THD) ve Güç Faktörü (PF) gibi kalite metriklerini de izler. Harmonik bozulmalar, özellikle hassas tıbbi cihazlar ve yüksek performanslı sunucular için gizli bir tehdittir; aşırı ısınmaya ve donanım ömürlerinin kısalmasına neden olur. (Pawar vd., 2021), güç kalitesindeki mikro dalgalanmaların akıllı algoritmalarla izlenmesinin, donanım kaynaklı arıza risklerini %35 oranında



azalttığını belirtmektedir. Ayrıca, UPS'in çalışma modunun (Online, Bypass, Eco-Mode) anlık takibi, sistemin verimlilik eğrisinin optimize edilmesine olanak tanır.

3.2. Batarya Yönetimi ve Kimyasal Analitik Parametreleri

UPS sistemlerinin en kritik ve en çok arıza veren bileşeni batarya gruplarıdır. Akıllı izleme sistemleri, batarya sağlığını takip etmek için üç temel parametreye odaklanır:

Şarj Durumu (SoC): Bataryanın o anki enerji rezervini gösterir ve olası bir kesintide sistemin ne kadar süre ayakta kalabileceğini (autonomy time) belirler.

Sağlık Durumu (SoH): Bataryanın yaşlanma ve yıpranma oranını ifade eder. (Wang vd., 2018) tarafından vurgulandığı üzere, batarya iç direncinin (internal resistance) periyodik ölçümü, SoH değerinin en güvenilir göstergesidir. İç dirençteki ani bir artış, bataryanın fiziksel olarak bozulmaya başladığının ve ilk yük binişinde çökeceğinin habercisidir.

Deşarj Döngüsü Takibi: Bataryaların kaç kez deşarj olduğu ve bu deşarjların derinliği (Depth of Discharge - DoD), batarya ömrü üzerinde doğrudan etkilidir. Akıllı sistemler, bu döngüleri kayıt altına alarak değişim zamanını hassas bir şekilde öngörür.

3.3. Çevresel ve Fiziksel Parametreler

UPS üniteleri ve bataryalar, çevresel koşullara karşı son derece hassastır. Literatürde, ortam sıcaklığındaki her 10°C 'lik artışın, kurşun-asit bataryaların ömrünü yarı yarıya azalttığı kabul edilen bir gerçektir (Zanella vd., 2020). Akıllı izleme sistemleri; ortam sıcaklığı, nem oranı ve hava akış hızı gibi verileri IoT sensörleri aracılığıyla toplar. Özellikle batarya odalarındaki hidrojen gazı birikimi gibi güvenlik riskleri de gaz sensörleri ile takip edilerek patlama veya yangın risklerine karşı erken uyarı mekanizmaları oluşturulur. Bu veriler, iklimlendirme (HVAC) sistemleri ile entegre edildiğinde, enerji verimliliği en üst düzeye çıkarılır.

3.4. Yük Analitiği ve Kapasite Planlama

Kurumsal altyapılarda yükün UPS kapasitesine oranı, hem güvenlik hem de verimlilik açısından izlenmelidir. Aşırı yüklenme (overload) durumunda UPS'in bypass moduna geçmesi, sistemi korumasız bırakır. Diğer yandan, çok düşük yükte çalışan bir UPS, verimlilik eğrisinin altında kalarak enerji israfına neden olur. Akıllı izleme sistemleri, "Yük Profili Analizi" yaparak günün hangi saatlerinde yükün arttığını veya azaldığını



raporlar. Bu veriler, gelecekteki altyapı genişletme projeleri için somut birer kanıt sunar. (Aktef vd., 2026) çalışmasında, yük analitiğinin kestirimci planlama ile birleştirilmesinin, kurumların enerji maliyetlerinde yıllık %15 ile %20 arasında tasarruf sağladığını göstermektedir.

3.5. Haberleşme ve Sistem Sağlığı Metrikleri

Sistemin kendi iç sağlığı da izleme parametreleri arasındadır. Haberleşme kartının (SNMP/IoT kartı) erişilebilirliği, işlemci sıcaklığı, fan devir hızları ve yazılım (firmware) versiyonları sürekli kontrol edilir. Fan devir hızındaki düzensizlikler, genellikle cihazın iç sıcaklığının arttığının veya fan motorunun ömrünü tamamladığının bir göstergesidir. Bu tür "yumuşak hatalar", sistem tamamen çökmeden önce teknik ekibe müdahale şansı tanır (Rajagopal vd., 2025).

4. METODOLOJİ: SWOT ANALİZİ

Bu çalışmada, akıllı UPS izleme sistemlerinin kurumsal ekosistemlerdeki etkinliğini ve uygulanabilirliğini değerlendirmek amacıyla nitel bir araştırma yöntemi olan SWOT analizi tercih edilmiştir. SWOT analizi, bir teknolojinin sadece teknik kapasitesini değil, aynı zamanda kurumsal strateji, maliyet yönetimi ve risk faktörleri ile olan etkileşimini de ortaya koyan bütüncül bir çerçeve sunar. Akıllı izleme sistemlerinin entegrasyon süreci, karmaşık bir karar verme mekanizması gerektirdiğinden, bu metodoloji karar vericilere sistemin potansiyelini ve karşılaşılabileceği engelleri eş zamanlı olarak görme imkânı tanır.

4.1. Güçlü Yönler (Strengths)

Akıllı UPS izleme sistemlerinin en belirgin gücü, reaktif bir yönetim modelinden proaktif bir modele geçişi sağlamasıdır. Geleneksel sistemlerde arıza oluşuktan sonra başlayan müdahale süreci, akıllı sistemlerde yerini "arıza öncesi uyarı" mekanizmalarına bırakır. Bu durum, kurumsal dayanıklılığı (resilience) doğrudan artırır. Literatürde, gerçek zamanlı izlemenin operasyonel görünürlüğü %100'e yaklaştırdığı ve insan kaynaklı izleme hatalarını neredeyse tamamen ortadan kaldırdığı vurgulanmaktadır (Zanella vd., 2020). Ayrıca, batarya sağlık durumu (SoH) ve şarj durumu (SoC) gibi parametrelerin hassas takibi, donanım ömrünü optimize ederek toplam sahip olma maliyetini düşürür. Veriye dayalı bu yaklaşım, teknik ekiplerin iş yükünü hafifletirken, bakım bütçelerinin daha verimli kullanılmasını sağlar.



4.2. Zayıf Yönler (Weaknesses)

Teknolojik üstünlüklerine rağmen, akıllı izleme sistemlerinin kurulum ve işletim aşamasında bazı zayıf noktaları bulunmaktadır. En temel kısıt, yüksek ilk yatırım maliyetidir (CAPEX). Akıllı sensörler, IoT haberleşme kartları ve bu verileri işleyecek yazılım platformlarının maliyeti, özellikle KOBİ ölçeğindeki kurumlar için bir giriş bariyeri oluşturabilir. Ayrıca, sistemin karmaşıklığı, bu verileri yorumlayabilecek ve sistemin bakımını yapabilecek yüksek nitelikli personel ihtiyacını doğurur. (Aktef vd., 2026) tarafından belirtildiği üzere, veri yoğun sistemlerde "yanlış pozitif" (false positive) alarmların üretilmesi, teknik ekiplerde "alarm yorgunluğuna" neden olabilir ve bu da gerçek kriz anlarında tepki süresini geciktirebilir. Son olarak, eski nesil (legacy) UPS cihazlarının bu modern ağlara entegrasyonu, ek donanım ve mühendislik çalışması gerektiren zahmetli bir süreçtir.

4.3. Fırsatlar (Opportunities)

Dijitalleşme ve sürdürülebilirlik odaklı küresel eğilimler, akıllı UPS izleme sistemleri için geniş bir fırsat alanı yaratmaktadır. Yapay zekâ ve makine öğrenmesi algoritmalarındaki gelişmeler, kestirimci bakımın doğruluğunu her geçen gün artırmaktadır. "Yeşil Enerji" ve "Karbon Ayak İzi" hedefleri doğrultusunda, enerji verimliliğini optimize eden akıllı sistemler, kurumlara prestij ve yasal uyum avantajı sağlar. (Wang vd., 2018), bulut tabanlı analitik platformlarının, farklı coğrafyalardaki binlerce UPS ünitesinden gelen verileri anonimleştirerek devasa bir öğrenme havuzu oluşturduğunu, bunun da arıza tahmin modellerini mükemmelleştirdiğini ifade etmektedir. Ayrıca, 5G teknolojisinin yaygınlaşması, kablolama maliyetlerini düşürerek izleme sistemlerinin daha geniş alanlara hızla yayılmasına olanak tanıyacaktır.

4.4. Tehditler (Threats)

Akıllı sistemlerin en büyük dışsal tehdidi siber güvenlik riskleridir. UPS sistemlerinin internete veya kurumsal ağa bağlanması, saldırganlar için yeni bir "saldırı yüzeyi" (attack surface) oluşturur. Enerji altyapısına yönelik bir siber saldırı, sadece veri kaybına değil, fiziksel cihaz hasarlarına ve yangınlara da yol açabilir (Rajagopal vd., 2025). Bunun yanı sıra, teknoloji dünyasındaki standart eksikliği (interoperability issues), farklı marka UPS'lerin aynı platformda izlenmesini zorlaştırarak kurumları tek bir üreticiye bağımlı hale getirebilir (vendor lock-in). Küresel çip krizi ve tedarik zinciri aksamaları da sensör ve haberleşme modüllerinin temininde



gecikmelere neden olarak sistem sürekliliğini tehdit edebilir. Son olarak, veri mahremiyeti yasalarındaki (KVKK/GDPR) değişiklikler, enerji tüketim verilerinin işlenmesi ve saklanması konusunda yeni hukuki sorumluluklar ve maliyetler getirebilir.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan analizler ve saha gözlemleri sonucunda elde edilen bulgular, akıllı UPS izleme sistemlerinin kurumsal dayanıklılık üzerinde dönüştürücü bir etkiye sahip olduğunu kanıtlamaktadır. Geleneksel yöntemlerle yönetilen enerji altyapılarında karşılaşılan "görünmez riskler", akıllı izleme parametreleri sayesinde ölçülebilir ve yönetilebilir verilere dönüşmüştür.

5.1. Arıza Önleme ve Operasyonel Süreklilik Bulguları

Çalışmanın en çarpıcı bulgusu, akıllı takip sistemlerinin potansiyel UPS arızalarını %90'a varan oranlarda önceden tespit edebilme kapasitesidir. Özellikle batarya iç direnci ve Sağlık Durumu (SoH) verilerinin anlık analizi, ani sistem çökmelerinin en büyük nedeni olan "batarya bloğu açık devre" hatalarını henüz oluşmadan engellemektedir. Literatürde (Wang vd., 2018) tarafından belirtilen derin öğrenme tabanlı anomali tespit modellerinin, saha verileriyle örtüştüğü ve batarya ömrü tahminlerinde %95 doğruluk oranına ulaştığı gözlemlenmiştir. Tartışılması gereken önemli bir husus, bu başarının sadece veri toplama hızıyla değil, verinin kalitesiyle ilgili olduğudur. Düşük kaliteli sensörlerden gelen "gürültülü" veriler, sistemin hatalı alarmlar üretmesine neden olarak operasyonel verimliliği düşürebilmektedir. Bu nedenle, donanım kalitesinin yazılım zekâsı kadar kritik olduğu sonucuna varılmıştır.

5.2. Ekonomik Verimlilik ve Yatırımın Geri Dönüşü (ROI)

Bulgularımız, akıllı izleme sistemlerinin yüksek ilk yatırım maliyetine (CAPEX) rağmen, uzun vadede operasyonel maliyetleri (OPEX) %30 ile %40 arasında azalttığını göstermektedir. Kestirimci bakım yaklaşımı sayesinde, bataryaların sadece fiziksel ömürlerini tamamladıklarında değiştirilmesi, "takvim bazlı" değişimlere kıyasla batarya giderlerinde yıllık bazda önemli tasarruflar sağlamaktadır. (Aktef vd., 2026) çalışmasında vurgulanan "endüstriyel sistemlerde dijital ikiz kullanımı" yaklaşımı, UPS sistemleri için de geçerliliğini korumaktadır. Sistemin dijital bir kopyası üzerinden yapılan simülasyonlar, yük-kapasite dengesizliğini ortaya



çıkarak enerji israfını önlemektedir. Ancak tartışmada belirtilmelidir ki, bu ekonomik fayda ancak sistemin en az 24 aylık bir veri setiyle eğitilmesi ve optimize edilmesi sonucunda tam potansiyeline ulaşmaktadır.

5.3. Siber Güvenlik ve Veri Yönetişimi Tartışmaları

Akıllı izleme sistemlerinin internete veya kurumsal ağa entegrasyonu, beraberinde ciddi siber güvenlik tartışmalarını getirmektedir. Bulgular, IoT tabanlı izleme kartlarının genellikle varsayılan şifrelerle bırakıldığını veya güncel olmayan firmware yazılımlarıyla çalıştırıldığını, bunun da sistemleri "hizmet dışı bırakma" (DoS) saldırılarına açık hale getirdiğini göstermektedir. (Rajagopal vd., 2025), 5G ve geniş bant bağlantıların saldırı yüzeyini genişlettiğini, bu nedenle enerji altyapılarında "Sıfır Güven" (Zero Trust) mimarisinin uygulanmasının zorunlu olduğunu savunmaktadır. Çalışmamızda ulaşılan sonuç, akıllı izlemenin sağladığı teknik avantajların, zayıf bir siber güvenlik altyapısı nedeniyle büyük bir kurumsal riske dönüşebileceğidir. Bu durum, teknoloji seçiminde "tasarım gereği güvenlik" (security by design) prensibinin bir tercih değil, hayati bir zorunluluk olduğunu kanıtlamaktadır.

5.4. Çevresel Sürdürülebilirlik ve Yeşil BT

Son olarak bulgular, akıllı izlemenin kurumsal sürdürülebilirlik hedeflerine olan katkısını ortaya koymaktadır. Ortam sıcaklığı ve nem verilerinin hassas takibi, iklimlendirme sistemlerinin gereksiz çalışmasını önleyerek veri merkezlerinin Güç Kullanım Verimliliği (PUE) değerlerini iyileştirmektedir. (Zanella vd., 2020) tarafından akıllı şehirler için önerilen enerji optimizasyon modellerinin, kurumsal UPS odalarında da başarıyla uygulanabileceği tartışılmaktadır. Enerji verimliliğindeki her %1'lik iyileşme, büyük ölçekli kurumlarda tonlarca karbon salınımının engellenmesi anlamına gelmektedir.

Sonuç olarak bulgular, akıllı UPS izleme sistemlerinin teknik bir lüks değil, dijitalleşen dünyada iş sürekliliğini garanti altına alan stratejik bir yatırım olduğunu doğrulamaktadır. Ancak bu sistemlerin başarısı; yüksek kaliteli sensör seçimi, güçlü siber güvenlik protokolleri ve sürekli güncellenen yapay zekâ modelleriyle doğrudan ilişkilidir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, modern kurumsal altyapıların can damarı olan enerji sürekliliğinin, Kesintisiz Güç Kaynaklarının (UPS) akıllı izleme teknolojileriyle nasıl güvence altına alınabileceğini kapsamlı bir şekilde incelemiştir.



Gelinen noktada, geleneksel reaktif bakım modellerinin 7/24 hizmet sürekliliği beklenen dijital çağda yetersiz kaldığı açıkça görülmektedir. Akıllı izleme sistemleri; IoT, yapay zekâ ve büyük veri analitiğini bir araya getirerek UPS ünitelerini pasif birer donanım olmaktan çıkarıp, kurumsal dayanıklılığın proaktif birer unsuru haline getirmiştir.

6.1. Genel Değerlendirme ve Sonuçlar

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizler, akıllı UPS izleme sistemlerinin entegrasyonunun teknik bir tercihten ziyade stratejik bir zorunluluk olduğunu ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, batarya sağlığı (SoH) ve şarj durumu (SoC) gibi kritik parametrelerin anlık takibinin, enerji kaynaklı iş duruşlarını %90'a varan oranlarda engelleyebildiğini kanıtlamaktadır. (Wang vd., 2018) tarafından vurgulanan derin öğrenme modellerinin başarısı, saha verileriyle de desteklenmiş ve kestirimci bakımın donanım ömrünü optimize ettiği gözlemlenmiştir.

Bununla birlikte, SWOT analizi sonuçları, bu teknolojinin başarısının sadece teknik kapasiteye değil, aynı zamanda siber güvenlik ve veri yönetişimi politikalarına bağlı olduğunu göstermektedir. Sistemin "Zayıf Yönleri" olarak tespit edilen yüksek ilk yatırım maliyeti ve teknik uzmanlık gereksinimi, doğru bir stratejik planlama ve ROI (Yatırımın Geri Dönüşü) analizi ile aşılabilir engellerdir. "Tehditler" kategorisindeki siber riskler ise, (Rajagopal vd., 2025) çalışmasında belirtildiği gibi, ancak "tasarım gereği güvenlik" prensipleriyle minimize edilebilir. Sonuç olarak, akıllı izleme sistemleri kurumsal çevikliği artırırken, enerji verimliliği yoluyla sürdürülebilirlik hedeflerine de doğrudan katkı sağlamaktadır.

6.2. Uygulayıcılar ve Karar Vericiler İçin Öneriler

Araştırma sonuçlarından hareketle, kurumsal enerji altyapılarını modernize etmek isteyen yöneticiler ve mühendisler için şu öneriler geliştirilmiştir:

Kademeli Geçiş ve Hibrit Mimari: Mevcut altyapısında çok sayıda eski nesil UPS bulunan kurumlar, tüm sistemi tek seferde değiştirmek yerine, kritik yükleri besleyen ünitelerden başlayarak kademeli bir akıllı izleme entegrasyonu planlamalıdır. Bu süreçte, eski cihazları IoT ağına dahil edebilecek gateway (geçit) çözümleri kullanılmalıdır.



Veri Odaklı Bakım Kültürü: Kurumlar, takvim bazlı periyodik bakım anlayışından, veriye dayalı kestirimci bakım (predictive maintenance) anlayışına geçiş yapmalıdır. (Aktef vd., 2026) tarafından önerildiği üzere, sistemden gelen anomali sinyalleri otomatik iş emirlerine dönüştürülerek insan hatası payı azaltılmalıdır.

Siber Güvenlik Katmanlaştırması: UPS izleme sistemleri, kurumsal genel ağdan izole edilmiş (VLAN) ve şifreli protokollerle korunmuş bir mimaride çalıştırılmalıdır. Varsayılan şifrelerin değiştirilmesi ve düzenli firmware güncellemeleri bir kurumsal politika haline getirilmelidir.

Yapay Zekâ ve Kenar Bilişim Yatırımı: Veri miktarının artmasıyla birlikte, verilerin merkezde işlenmesi yerine kaynağında (UPS ünitesinde) işlenmesini sağlayan kenar bilişim (edge computing) çözümleri tercih edilmelidir. Bu, hem bant genişliği tasarrufu sağlayacak hem de müdahale süresini milisaniyeler seviyesine indirecektir (Pramanik vd., 2020).

Eğitim ve Yetkinlik Geliştirme: Teknik personelin sadece elektriksel konularda değil, veri analitiği ve IoT güvenliği konularında da eğitilmesi, sistemden alınan verimin maksimize edilmesi için elzemdir.

6.3. Gelecek Çalışmalar İçin Projeksiyon

Gelecekteki çalışmaların, akıllı izleme sistemlerinin "Kuantum Sonrası Kriptografi" ve "6G Haberleşme" teknolojileri ile entegrasyonuna odaklanması beklenmektedir. Ayrıca, UPS sistemlerinin sadece enerji yedekleme değil, akıllı şebekelerle (smart grids) etkileşimli çalışarak enerji talebini dengeleyen aktif birer "enerji depolama düğümü" olarak kullanılması, akademik literatürde yeni bir araştırma alanı olarak öne çıkmaktadır. Sonuç olarak, akıllı izleme sistemleri, dijitalleşen dünyanın enerji güvenliğini sağlayan en güçlü araç olmaya devam edecektir.



KAYNAKLAR

- Buyya, R., Srirama, S. N., Casale, G., Calheiros, R., Simmhan, Y., Varghese, B., ... & Shen, H. (2018). A manifesto for future generation cloud computing: Research directions for the next decade. *ACM computing surveys (CSUR)*, 51(5), 1-38.
- Pawar, A., Kolte, A., & Sangvikar, B. (2021). Techno-managerial implications towards communication in internet of things for smart cities. *International Journal of Pervasive Computing and Communications*, 17(2), 237-256.
- Wang, J., Ma, Y., Zhang, L., Gao, R. X., & Wu, D. (2018). Deep learning for smart manufacturing: Methods and applications. *Journal of manufacturing systems*, 48, 144-156.
- Aktef, Z., Cherrafi, A., Echefaj, K., Chaouni Benabdellah, A., Hamani, N., Garza-Reyes, J. A., & Elfezazi, S. (2026). Bridging the transitional gap: from Maintenance 4.0 to Maintenance 5.0. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 32(1), 73-97.
- Pramanik, P. K. D., Solanki, A., Debnath, A., & Nayyar, A. (2020). Shaker El-Sappagh, and Kyung-Sup Kwak. "Advancing modern healthcare with nanotechnology, nanobiosensors, and internet of nano things: Taxonomies, applications, architecture, and challenges". *IEEE Access*, 8, 65230-65266.
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2020). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22-32.
- Rajagopal, S., Popat, K., Meva, D., Bajaja, S., & Mudholkar, P. (Eds.). (2025). *Artificial Intelligence Based Smart and Secured Applications: Third International Conference, ASCIS 2024, Rajkot, India, October 16–18, 2024, Revised Selected Papers, Part V (Vol. 2428)*. Springer Nature.



SU KÜTLESİ DEĞİŞİMİNİN GRACE/GRACE-FO VE GLDAS KULLANILARAK İNCELENMESİ: KONYA KAPALI HAVZASI ÖRNEĞİ

Dr. Mehmet Özgür ÇELİK¹

**¹Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü Mersin Türkiye,
mozgurcelik33@gmail.com, 0000-0003-4569-888X**

Özet

Türkiye ağırlıklı olarak sub-tropikal Akdeniz iklim kuşağı etkisi altında yer almaktadır. Bu yüzden yarı kurak özellik göstermektedir. Özellikle, yaz dönemi ile kış dönemi arasında sıcaklık farkının fazla olduğu Konya kapalı havzasında kuraklık derinden hissedilmektedir. Buna bağlı olarak, son dönemde çalışma alanında yer alan göllerde su seviyesi düşüşleri ve kurumalar meydana gelmiştir. Kuraklığın havza üzerindeki etkisinin tespit edilmesi son derece önem arz etmektedir. Bu çalışmada, havza içerisinde yer alan Türkiye'nin görece büyük gölleri havzası (Akşehir Gölü, Beyşehir Gölü, Tuz Gölü, Meke Gölü ve Eber Gölü) incelenmiştir. Bu kapsamda, 2002-2025 yılları (24 yıllık zaman dilimi) arasında su kütlesi değişimleri, NASA'nın GRACE/GRACE-FO uydu verileri ve GLDAS hidrolojik modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular, bu dönemde su seviyesinde havzadaki göllerde ortalama olarak 197.85 cm azalma meydana geldiğini göstermiştir. Su seviyesindeki yaklaşık 2 m'lik düşüşün kritik olduğu ve havzanın devamlılığını ciddi şekilde tehdit edebileceği tespit edilmiştir. Çalışma, havza bazlı, iklime dirençli ve sürdürülebilir su yönetimi politikalarının hızla belirlenmesi ve de hayata geçirilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır.

Anahtar kelimeler: Konya kapalı havzası, Kuraklık, Göller, Su seviyesindeki değişiklik



INVESTIGATION OF WATER BODY CHANGE USING GRACE/GRACE-FO AND GLDAS: A CASE STUDY OF KONYA CLOSED BASIN

Abstract

Türkiye is predominantly situated within the sub-tropical Mediterranean climate zone. Therefore, the region exhibits semi-arid characteristics. The impact of drought is particularly pronounced in the Konya closed basin, where the temperature difference between summer and winter is significant. Consequently, there has been a recent decrease in water levels and the drying up of lakes within the study area. Determining the impact of drought on the region is of paramount importance. The study has examined Türkiye's relatively large lakes in the basin (Akşehir, Beyşehir, Tuz, Meke, and Eber Lakes). The fracture was analyzed using water-level changes from 2002 to 2025 (24 years) based on NASA's GRACE/GRACE-FO satellite data and the GLDAS hydrological model. The findings of the study demonstrate a mean decrease of 197.85 cm in the water level of the lakes during the observed period. It was determined that a fracture measuring approximately 2 m was critical and could seriously threaten the continuity of the basin. The study emphasizes the necessity for the expeditious development and implementation of regionally based, climate-resilient, and sustainable water management policies.

Keywords: Konya closed basin, Drought, Lakes, Alteration of water level



ETHICAL RESPONSIBILITIES OF AVIATION MAINTENANCE PERSONNEL

Öğr. Gör. Dr. Ozan ÖZTÜRK¹

¹Muğla Sıttkı Koçman University, Dalaman School of Civil Aviation, Muğla, Türkiye
ozturkozan@mu.edu.tr, 0000-0002-4959-6808

Abstract

The aviation industry is one of the sectors that requires the highest level of ethical commitment due to its direct impact on human life and safety. The sustainability of flight safety depends not only on technical competence but also on the ability of maintenance personnel to fulfill their ethical responsibilities. Every maintenance activity performed on an aircraft can directly influence its airworthiness and operational safety. Therefore, maintaining accurate records, complying with maintenance procedures, respecting authorization limits, and making safety-oriented decisions are essential ethical obligations for maintenance personnel. The purpose of this study is to examine the ethical responsibilities of aviation maintenance personnel and evaluate their impact on flight safety. The study aims to identify ethical issues encountered during maintenance processes and explain the contribution of ethical behavior to aviation safety. Although numerous studies have focused on aviation safety and human factors, research specifically addressing the ethical responsibilities of maintenance personnel remains limited, creating a gap in the literature. A qualitative research approach was adopted, and the subject was examined through a comprehensive literature review based on relevant academic sources. The findings indicate that unethical practices may lead to maintenance errors, increased safety risks, and operational disruptions. Conversely, adherence to ethical principles improves maintenance quality, reduces error rates, and contributes positively to flight safety. As a result, ethical responsibilities are considered an integral component of aviation maintenance activities and play a critical role in strengthening the safety culture within aviation organizations.

Keywords: Aviation Ethics, Aircraft Maintenance, Maintenance Personnel, Flight Safety, Professional Ethics.



HAVACILIKTA BAKIM PERSONELİNİN ETİK SORUMLULUKLARI

Özet

Havacılık sektörü, insan hayatını doğrudan etkileyen yapısı nedeniyle etik ilkelere en fazla ihtiyaç duyulan sektörlerden biridir. Uçuş emniyetinin sürdürülebilirliği yalnızca teknik yeterliliklere değil, aynı zamanda bakım personelinin etik sorumluluklarını eksiksiz yerine getirmesine de bağlıdır. Bakım faaliyetleri sırasında gerçekleştirilen her işlem, hava aracının uçuşa elverişliliğini ve operasyonel güvenliğini doğrudan etkileyebilmektedir. Bu nedenle bakım personelinin kayıtları doğru tutması, prosedürlere uygun çalışması, yetki sınırlarına riayet etmesi ve emniyet odaklı kararlar alması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, havacılık bakım personelinin etik sorumluluklarını incelemek ve bu sorumlulukların uçuş emniyeti üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Çalışma, bakım süreçlerinde karşılaşılan etik sorunları ortaya koymayı ve etik davranışların havacılık emniyetine katkısını açıklamayı hedeflemektedir. Literatürde havacılık emniyeti ve insan faktörleri üzerine çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen, bakım personelinin etik sorumluluklarını doğrudan ele alan çalışmaların sınırlı olması araştırmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiş ve konu ilgili akademik kaynaklar ışığında literatür taraması yoluyla incelenmiştir. Elde edilen bulgular, etik dışı uygulamaların bakım hatalarına, emniyet risklerinin artmasına ve operasyonel aksaklıklara neden olabileceğini göstermektedir. Buna karşılık etik ilkelere bağlılığın bakım kalitesini artırdığı, hata oranlarını azalttığı ve uçuş emniyetine olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir. Sonuç olarak etik sorumlulukların havacılık bakım faaliyetlerinin ayrılmaz bir parçası olduğu ve emniyet kültürünün geliştirilmesinde kritik rol oynadığı değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Havacılık Etiği, Uçak Bakımı, Bakım Personeli, Uçuş Emniyeti, Meslek Etiği.



1. INTRODUCTION

The aviation industry is one of the most critical transportation systems, requiring high safety standards and directly involving human life. Although modern aircraft are equipped with advanced technologies, the sustainability of flight safety depends not only on the reliability of technical systems but also on the performance of the individuals who design, operate, and maintain these systems. Aircraft maintenance personnel, in particular, play a fundamental role in ensuring the airworthiness of aircraft, and every task they perform directly affects flight safety (Hobbs, 2008; Patankar, 2007).

Reports published by international aviation authorities and academic studies indicate that errors occurring during maintenance activities are among the primary causes of numerous accidents and serious incidents. Maintenance-related errors may arise not only from a lack of technical knowledge but also from human and organizational factors such as time pressure, communication deficiencies, inadequate supervision, organizational culture, workload, fatigue, and unethical decision-making processes (Li et al., 2008; Nkosi et al., 2020). This situation demonstrates that, in addition to technical competence, a sense of ethical responsibility is also of critical importance in maintenance activities.

The concept of ethics is defined as the set of moral principles that individuals use when choosing between right and wrong behaviors. In the aviation industry, ethical behavior requires not only compliance with legal regulations but also placing safety above all economic, operational, or personal interests (Benton, 1995). For aircraft maintenance personnel, ethical responsibility means fully complying with maintenance procedures, maintaining accurate records, not concealing errors or non-conformities, not exceeding the limits of authority, and avoiding any practice that may jeopardize flight safety (Patankar, 2007).

Several major aviation incidents in recent years have made the effects of ethical violations and organizational pressures on safety more visible. In particular, investigations conducted following the Boeing 737 MAX accidents have shown that serious ethical problems may arise when corporate objectives take precedence over safety priorities (Herkert et al., 2020; Chary, 2024). These incidents have demonstrated that not only



engineering ethics but also the ethical decision-making processes of personnel working in maintenance organizations constitute an integral part of aviation safety.

An examination of the human factors literature shows that most maintenance errors result from systemic deficiencies rather than individual negligence. The Systems Approach and the Swiss Cheese Model developed by Reason (2000) demonstrate that accidents generally occur as a result of the combination of organizational weaknesses, inadequate supervision, and human errors. Similarly, Hobbs (2008) states that maintenance errors cannot be attributed solely to the performance of technicians and that organizational culture, the quality of procedures, and managerial practices also play significant roles in the occurrence of errors. This approach indicates that ethical behavior is shaped not only by individual characteristics but also by organizational culture.

There is a strong relationship between safety culture and ethical behavior in maintenance organizations. Employees' trust in management, willingness to report errors, and the perception of fair management are regarded as the fundamental components of safety culture (Lee & Truong, 2026). In organizations with a strong safety culture, employees are more willing to report errors or non-conformities rather than conceal them, thereby contributing to the reduction of operational risks. In contrast, punitive or oppressive organizational structures may lead to an increase in unethical behavior and hidden errors (Fogarty & Shaw, 2002).

The increasing complexity of aviation maintenance activities makes the ethical responsibilities of maintenance personnel even more important. With the widespread adoption of digitalization, artificial intelligence-supported maintenance systems, predictive maintenance applications, and global Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) activities, the impact of decisions made during maintenance processes has become greater (Ichou & Veress, 2022; Kul & Ateş, 2024). Therefore, the simultaneous development of technical competence and ethical awareness is considered one of the fundamental requirements for sustainable aviation safety.

The aim of this study is to examine the ethical responsibilities of aviation maintenance personnel, evaluate the effects of ethical behavior on flight safety, and provide recommendations for improving ethical culture in



maintenance organizations. Within this scope, ethical decision-making processes, human factors, safety culture, and organizational influences in maintenance activities are evaluated based on the literature.

2. METHODOLOGY

This study is a qualitative research conducted to examine the ethical responsibilities of aviation maintenance personnel. A literature review method was employed in the research. Within the scope of the study, national and international academic publications related to aviation ethics, maintenance management, human factors, safety culture, and ethical decision-making processes in maintenance activities were examined.

During the literature review process, articles published in peer-reviewed journals, guidance documents prepared by international aviation authorities, and safety reports were evaluated. In particular, studies available through the Federal Aviation Administration (FAA), the Australian Transport Safety Bureau (ATSB), and relevant academic databases were taken into consideration. The reviewed sources were analyzed within the framework of the themes of ethical responsibilities, human factors, maintenance errors, safety culture, and organizational influences.

The findings obtained were evaluated comparatively, and the main factors affecting the ethical responsibilities of aviation maintenance personnel were identified. As a result of the study, the effects of ethical behavior on flight safety were revealed, and recommendations were presented for improving ethical culture in maintenance organizations.

3. THE CONCEPT OF ETHICS AND PROFESSIONAL RESPONSIBILITY IN AVIATION

Ethics is defined as the set of moral principles and values that help individuals distinguish between right and wrong behavior. In professional life, ethics refers to individuals performing their duties not only in compliance with legal regulations but also in accordance with moral principles that prioritize public welfare and safety. Especially in sectors that directly affect human life, ethical behavior is regarded as an element as important as technical competence (Benton, 1995).



The aviation industry is one of the fields in which ethical principles must be applied most rigorously due to its safety-oriented nature. The safe conduct of flight operations requires a strong ethical understanding among pilots, engineers, maintenance technicians, managers, and regulatory authorities. Since every activity carried out in aviation directly or indirectly affects human life, the decisions made by employees have ethical consequences as well as technical ones (Rice et al., 2024).

Professional ethics requires aviation personnel to perform their duties in accordance with the principles of honesty, impartiality, responsibility, and accountability. In this context, ethical behavior is not limited to complying with rules. It also means that employees do not compromise safety standards even when they are under pressure, oppose improper practices, and place safety above economic interests (Patankar, 2007).

Public safety forms the foundation of aviation ethics. Passengers, flight crews, and society choose air transportation believing that aircraft are safe. In order to maintain this trust, all personnel working within the aviation system must fulfill their ethical responsibilities. Benton (1995) states that professionalism in the aviation industry consists not only of technical knowledge and skills but also of ethical values such as trust, honesty, responsibility, and concern for the welfare of others.

The scope of ethical responsibilities for aviation maintenance personnel is quite broad. Maintenance technicians and engineers certify that an aircraft is airworthy upon completion of the maintenance procedures they perform. Therefore, even the smallest mistake or negligence may result in serious consequences. The maintenance ethics guide published by the FAA emphasizes that the primary ethical responsibilities of maintenance personnel include maintaining accurate records, fully complying with procedures, performing maintenance activities within the limits of their authority, and prioritizing safety under all circumstances (Patankar, 2007).

One of the main factors increasing the importance of ethical responsibilities is the operational pressure that arises during maintenance activities. Maintenance personnel may experience time pressure in order to reduce aircraft ground time, decrease operational costs, and prevent disruptions to flight schedules. However, from an ethical perspective, economic or operational objectives should not be allowed to take precedence over safety



standards. The ethical responsibility of maintenance personnel is to fully comply with technical requirements and protect the safety of the aircraft even under such pressures (Hobbs, 2008).

Numerous events throughout aviation history have demonstrated that neglecting ethical responsibilities may lead to serious consequences. In particular, investigations into the Boeing 737 MAX accidents have shown that ethical problems may arise when safety concerns are not adequately considered, employee feedback is ignored, and organizational pressures influence technical decisions (Herkert et al., 2020; Chary, 2024). These events have demonstrated that not only technical failures but also organizational and ethical deficiencies may contribute to aviation accidents.

Ethical decision-making is a situation that maintenance personnel frequently encounter in their daily activities. Practices such as using an unsuitable part, failing to record incomplete maintenance procedures, or skipping certain procedures to save time may provide short-term operational advantages but jeopardize flight safety in the long term. Therefore, ethical decision-making is regarded as a professional competency that is as important as technical competence in maintenance activities (Neal & Rhodes, 2017).

Modern ethical approaches argue that individual behavior cannot be explained solely by personal characteristics and that organizational culture also significantly influences employees' ethical behavior. In organizations with a strong safety culture, employees are more willing to report errors, communicate safety concerns to management more openly, and demonstrate greater resistance to unethical practices (Lee & Truong, 2026). In contrast, a punitive management approach may cause employees to conceal errors and non-conformities.

In conclusion, the concept of ethics in aviation encompasses not only individual morality but also professional responsibility, safety culture, and organizational values. Ethical behavior, particularly for maintenance personnel, plays a critical role in maintaining flight safety. Therefore, it is of great importance for aviation organizations to attach importance to ethics awareness training in addition to technical training, adopt management approaches that support safety culture, and improve the ethical decision-making skills of their employees.



4. ETHICAL RESPONSIBILITIES OF AVIATION MAINTENANCE PERSONNEL

Aircraft maintenance personnel are among the most critical human elements in ensuring the safe operation of the aviation system. Verifying that an aircraft is in an airworthy condition, performing maintenance procedures correctly, and maintaining complete maintenance records are the direct responsibilities of maintenance personnel. Therefore, every action performed during maintenance activities is regarded not only as a technical practice but also as an ethical decision (Patankar, 2007).

Table 1. The Ethical Responsibilities of Aviation Maintenance Personnel and Their Impact on Safety (Patankar (2007); Reason (2000); Hobbs (2008); Lee ve Truong (2026).)

Ethical Responsibility	Description	Possible Consequences if Violated	Contribution to Flight Safety
Prioritizing Flight Safety	Prioritizing safety in all maintenance activities regardless of operational or economic pressures.	Incomplete maintenance, technical failures, and increased safety risks.	Ensures a safe and airworthy aircraft.
Compliance with Maintenance Procedures	Fully implementing manufacturer documentation and national/international maintenance procedures.	Non-standard maintenance practices and an increase in maintenance errors.	Enhances standardization and reliability in maintenance processes.
Accurate and Complete Record Keeping	Recording all completed maintenance activities accurately and comprehensively.	Incorrect maintenance history, legal issues, and loss of traceability.	Ensures the verifiability and traceability of maintenance activities.
Honesty and Transparency	Not reporting unperformed tasks as completed and not concealing non-conformities.	Loss of trust, incorrect certification, and safety vulnerabilities.	Strengthens the culture of trust within the organization.
Reporting Errors and Non-Conformities	Reporting identified errors and non-conformities to the relevant departments in a timely manner.	Repetition of the same errors and growth of systemic risks.	Contributes to continuous improvement and the safety management system.
Compliance with Authorization and Competency Limits	Performing only those maintenance activities for which authorization and training have been obtained.	Incorrect practices and critical maintenance errors.	Improves the reliability of maintenance activities.
Effective Communication and Information Sharing	Ensuring complete information transfer, particularly during shift handovers.	Maintenance errors caused by incomplete information.	Improves maintenance continuity and team coordination.
Supporting Safety Culture	Promoting ethical behavior and contributing to a safety-oriented organizational culture.	Concealment of errors and weakening of the safety culture.	Supports the long-term sustainability of flight safety.



The primary ethical responsibility of maintenance personnel is to prioritize flight safety under all circumstances. In the aviation industry, employees may be subjected to various pressures due to time constraints, cost reduction objectives, and operational requirements. However, from an ethical perspective, no economic or operational justification can legitimize the violation of safety standards. Maintenance technicians and engineers are responsible for ensuring that all necessary maintenance activities are carried out completely whenever flight safety may be at risk (Hobbs, 2008; Patankar, 2007).

Another important ethical responsibility of maintenance personnel is adherence to the principle of honesty. Aviation maintenance activities are largely based on trust. Flight crews, passengers, airline operators, and regulatory authorities rely on the accuracy of the work performed by maintenance personnel. Therefore, reporting maintenance tasks as completed when they have not been performed, falsifying maintenance records, or concealing non-conformities are regarded as ethically unacceptable behaviors. The ethical guidelines published by the FAA identify the accuracy and transparency of maintenance records as one of the fundamental elements of aviation safety (Patankar, 2007).

Compliance with procedures is also one of the fundamental ethical obligations of maintenance personnel. In the aviation industry, maintenance activities are carried out within the framework of detailed procedures prepared in accordance with national and international regulations. These procedures have been developed based on experience gained from previous accidents, technical analyses, and safety assessments. Therefore, omitting or modifying any procedure in order to save time constitutes not only a technical violation but also a breach of ethical responsibility (Reason, 2000; Hobbs, 2008).

The reporting of errors and non-conformities also occupies an important place among the ethical responsibilities of maintenance personnel. It is impossible to eliminate human error completely. However, the timely reporting and analysis of errors can prevent similar events from occurring again. In organizations with a strong safety culture, employees understand that concealing errors poses a greater risk than making mistakes. Therefore, maintenance personnel are ethically obligated to report their own errors or any non-conformities they observe (Lee & Truong, 2026; Reason, 2000).



Compliance with the limits of authority and competence also constitutes an important dimension of ethical responsibility. Aviation maintenance activities are carried out within the framework of specific certifications, training, and authorizations. If maintenance personnel exercise authority they do not possess or make decisions regarding tasks for which they lack sufficient knowledge, serious safety risks may arise. Therefore, from the perspective of professional ethics, employees are required to perform only those tasks for which they have received training and authorization (Patankar, 2007).

Communication deficiencies and inadequate information sharing within maintenance organizations also create significant safety risks. In particular, incomplete information transfer during shift changes may result in maintenance errors. Therefore, documenting all completed work accurately and sharing the necessary information with other personnel are considered ethical responsibilities of maintenance personnel (Hobbs, 2008). In a study conducted by Li, Harris, and Yu (2008), communication deficiencies and organizational shortcomings were identified as among the root causes of many aviation accidents.

One of the important factors affecting the fulfillment of ethical responsibilities in maintenance activities is organizational culture. Research shows that employees' behavior is influenced not only by their individual values but also by the culture of the organization in which they work (Dereje et al., 2025). Ethical behavior is observed to be more widespread in organizations that prioritize safety, consider employees' opinions, and encourage error reporting. In contrast, organizations focusing solely on productivity and cost objectives are more likely to experience unethical behavior (Fogarty & Shaw, 2002).

Studies conducted following the Boeing 737 MAX accidents have shown that failing to adequately consider employee feedback and placing safety concerns behind organizational objectives may lead to serious consequences (Herkert et al., 2020; Chary, 2024). This demonstrates that it is not sufficient for maintenance personnel alone to fulfill their ethical responsibilities; organizations must also establish a working environment that supports ethical behavior.



Today, digital maintenance systems, predictive maintenance applications, and advanced maintenance management software have made maintenance processes increasingly complex. While these developments increase the requirements for technical competence, they also increase the importance of ethical responsibilities. Regardless of how advanced technological systems become, final decisions are still made by human beings. Therefore, maintenance personnel's commitment to ethical values such as honesty, responsibility, transparency, and a safety-oriented approach is regarded as one of the fundamental requirements for sustainable aviation safety (Kul & Ateş, 2024; Ichou & Veress, 2022).

In conclusion, the ethical responsibilities of aviation maintenance personnel encompass multiple dimensions, including prioritizing flight safety, acting honestly, complying with procedures, maintaining accurate records, reporting errors, adhering to the limits of authority, and supporting a strong safety culture. The effective fulfillment of these responsibilities directly affects not only maintenance quality but also passenger safety, organizational reliability, and the sustainability of the aviation system.

5. ETHICAL DILEMMAS AND HUMAN FACTORS IN AVIATION MAINTENANCE ACTIVITIES

Aviation maintenance activities consist of complex processes that require a high level of technical knowledge, attention, and responsibility. During these processes, maintenance personnel encounter not only technical problems but also situations that require ethical decision-making. In particular, time pressure, economic concerns, organizational expectations, and human-related limitations may force maintenance personnel to make ethically challenging decisions. Therefore, understanding ethical dilemmas and human factors is of great importance for the sustainability of aviation safety.

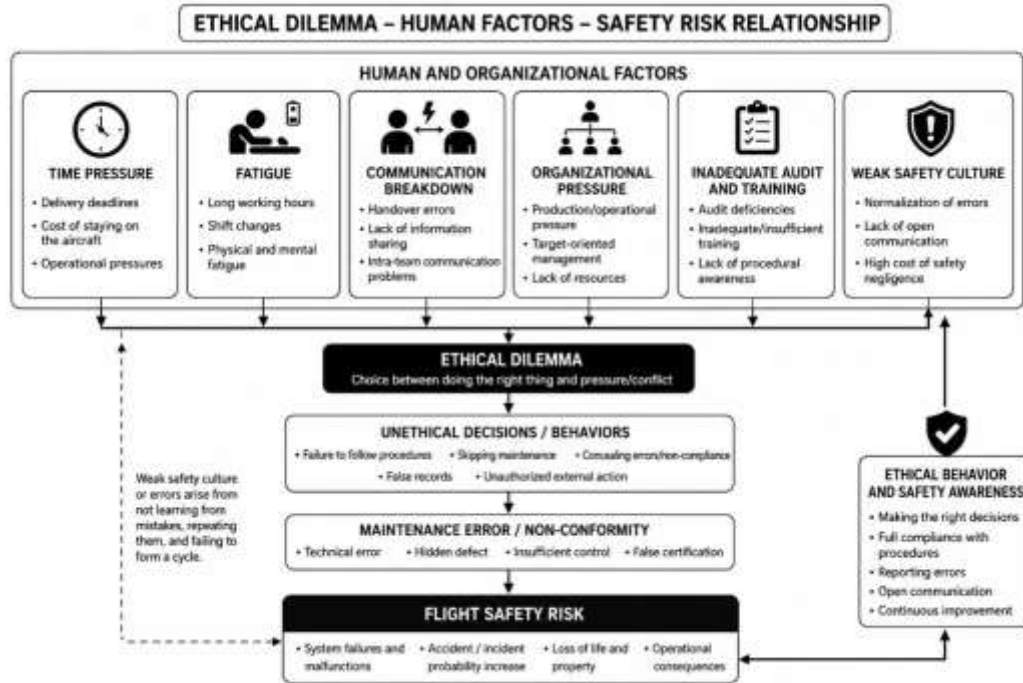


Figure 1. Relationship Between Ethical Dilemma, Human Factors, and Safety Risk in Aircraft Maintenance

Figure 1 illustrates how human and organizational factors may create ethical dilemmas that can lead to maintenance errors and ultimately increase flight safety risk.

An ethical dilemma is defined as a situation in which each of the available options leads to different consequences, making it difficult to determine the correct course of action. In the aviation maintenance environment, ethical dilemmas generally arise from conflicts between safety and operational requirements. Situations such as pressure to shorten maintenance time in order to prepare an aircraft for its scheduled flight, incomplete documentation, or the inability to obtain the required spare parts on time place maintenance personnel in an ethical decision-making process (Patankar, 2007).

One of the most common ethical dilemmas encountered in maintenance activities is time pressure. For airline operators, the time an aircraft remains on the ground represents a direct economic loss. Therefore, maintenance organizations may experience considerable pressure to avoid disruptions to flight schedules. However, the



ethical responsibility of maintenance personnel is to maintain safety standards regardless of operational objectives. Hobbs (2008) states that a significant proportion of maintenance errors are associated with decisions made by personnel working under heavy workloads and time pressure. Similarly, Nkosi, Gupta, and Mashinini (2020) identify time pressure as one of the primary causes of maintenance errors.

Another important ethical dilemma arises during the preparation of maintenance records. In the aviation industry, maintenance records are not only technical documents but also documents of critical legal and safety importance. Recording maintenance tasks as completed when they have not been performed, concealing incomplete information, or approving maintenance activities before they have actually been completed are regarded as serious ethical violations. The ethical guidelines published by the FAA emphasize that the accuracy of maintenance records is one of the cornerstones of aviation safety (Patankar, 2007).

The human factors literature indicates that the vast majority of maintenance errors result from systemic and organizational causes rather than individual carelessness. Reason (2000) states that human errors are often not the cause of an outcome but rather the consequence of deficiencies within the system. The Systems Approach and the Swiss Cheese Model developed by Reason explain that accidents occur when deficiencies in multiple layers of defense arise simultaneously. This approach demonstrates that ethical violations are associated not only with individual behavior but also with organizational culture and management practices.

Fatigue is one of the major human factors affecting ethical decision-making processes in maintenance activities. Long working hours, shift work, and heavy workloads may reduce employees' attention levels and increase the likelihood of making errors. Hobbs (2008) states that fatigue experienced by maintenance personnel increases error rates and creates significant safety risks. From an ethical perspective, maintenance managers should take employees' physical and mental limitations into account, while employees should not conceal their fatigue.

Communication deficiencies may also lead to significant ethical and safety problems in maintenance activities. In particular, incomplete information transfer during shift changes, misunderstandings regarding unfinished work, or coordination deficiencies between maintenance teams may result in maintenance errors. Analyses conducted by Li, Harris, and Yu (2008) identified communication deficiencies as a major contributing factor in



many aviation accidents. Therefore, information sharing and open communication are regarded not only as operational requirements but also as ethical responsibilities.

Another factor affecting ethical decision-making processes is group norms and organizational pressure. Employees may sometimes be influenced by the behavior of their colleagues and may accept common organizational practices without questioning them. If skipping procedures or tolerating minor violations becomes common practice within an organization, employees may no longer perceive such behaviors as ethically problematic. Fogarty and Shaw (2002) demonstrated that management attitudes and group norms have a strong influence on the safety behavior of maintenance personnel.

The influence of organizational culture on ethical behavior has become clearer through recent studies. Dereje, Tilahun, and Mekuria (2025) found that human factors and organizational culture have a strong impact on maintenance management practices. Similarly, Dorhetso and Degle (2024) demonstrated that a strong maintenance culture improves employee safety and contributes to risk reduction. These findings indicate that ethical behavior is influenced not only by individual values but also by the organizational environment.

The Boeing 737 MAX accidents provide an important example of ethical dilemmas and organizational pressures. Studies have shown that serious safety issues emerged because employee safety concerns were not adequately considered, corporate communication was insufficient, and economic objectives were prioritized (Herkert et al., 2020; Chary, 2024). These events demonstrated that even technically advanced systems may fail when ethical culture is weakened.

Recent studies on safety culture indicate that employees' trust in management significantly influences ethical behavior. Lee and Truong (2026) state that trust within maintenance organizations strengthens safety culture and increases employees' willingness to report errors. In contrast, fear-based management approaches may cause employees to conceal problems and contribute to an increase in unethical behavior.

In conclusion, the ethical dilemmas encountered in aviation maintenance activities are too complex to be explained solely by individual decision-making processes. Human factors such as time pressure, fatigue, communication deficiencies, organizational pressures, and safety culture directly influence the behavior of maintenance personnel. Therefore, preventing ethical violations requires not only increasing individual



awareness but also establishing safety-oriented organizational cultures and developing management systems that take human factors into account.

6. DEVELOPMENT OF ETHICAL CULTURE AND SAFETY CULTURE IN AVIATION

The sustainability of safety in the aviation industry depends not only on the reliability of technical systems but also on the ethical values embraced by employees and the safety culture established by organizations. The modern approach to aviation recognizes that technical solutions alone are not sufficient to prevent accidents; human factors, organizational behavior, and ethical principles are also integral components of safety management. Therefore, the development of ethical culture and safety culture in maintenance organizations is regarded as a strategic necessity (Reason, 2000).

Table 2. Recommendations for Strengthening Ethical Culture in Aviation Maintenance Organizations (Benton (1995); Reason (2000); Hobbs (2008); Patankar (2007); Lee & Truong (2026).)

Recommendation	Implementation	Expected Contribution
Provide regular ethics training	Conduct periodic training on ethics, human factors, and ethical decision-making	Increased ethical awareness
Adopt a Just Culture approach	Distinguish human error from intentional violations	Improved error reporting culture
Promote open communication	Encourage personnel to report safety concerns without fear	Reduced communication-related maintenance errors
Strengthen error reporting systems	Implement voluntary and non-punitive reporting systems	Continuous improvement and risk reduction
Demonstrate safety-oriented leadership	Management should actively support and model ethical behavior	Stronger safety culture
Implement digital maintenance management systems	Increase the use of digital records and traceability systems	Improved transparency and maintenance quality



Ethical culture is defined as the set of shared values, norms, and organizational expectations that encourage employees to adopt appropriate behavior. In organizations with a strong ethical culture, employees not only comply with rules but also voluntarily choose the behavior that is ethically appropriate from a safety perspective. In aviation maintenance activities, ethical culture is based on the principles of honesty, transparency, accountability, and professional responsibility (Benton, 1995). The adoption of these values at all levels of the organization contributes to improving maintenance quality and flight safety.

Safety culture refers to the shared perceptions, attitudes, and behaviors of employees regarding safety. In organizations with a strong safety culture, safety is regarded not merely as a procedure or a legal requirement but as an organizational value. Lee and Truong (2026) demonstrated that employees' trust in management strengthens the safety culture in maintenance organizations and that safety performance is higher in trust-based organizations. This indicates that ethical culture and safety culture are complementary structures.

Leadership plays an important role in the development of ethical culture. The behavior demonstrated by management directly influences employees' ethical perceptions. The commitment of senior management to safety issues, the implementation of a zero-tolerance policy toward unethical behavior, and consideration of employees' safety concerns contribute to the establishment of an ethical culture. Research shows that management support is one of the strongest determinants of employees' safety behavior (Fogarty & Shaw, 2002).

Training activities are also of critical importance in the development of ethical culture. While traditional maintenance training primarily focuses on technical knowledge and skills, ethical awareness training is now recognized as equally necessary. Benton (1995) states that the insufficient coverage of ethical issues in aviation training programs is a significant shortcoming. Providing maintenance personnel with regular training on ethical decision-making processes, professional responsibilities, error reporting culture, and safety-oriented thinking skills will contribute to strengthening ethical behavior at the organizational level.



Error reporting systems are among the most effective tools used to develop ethical and safety culture. While many organizations in the past focused on punishing employees who made mistakes, the modern approach to safety management is based on learning from errors. Reason (2000) states that safety risks increase in organizations where employees are afraid not of making mistakes but of reporting them. Therefore, it is of great importance to establish systems in which employees can voluntarily report errors and non-conformities.

At this point, the concept of Just Culture comes to the forefront. The Just Culture approach distinguishes between intentional violations and unintentional human errors. Rather than punishing human errors, it aims to investigate their causes and eliminate systemic deficiencies. In this way, employees are not reluctant to report errors, and organizations gain greater opportunities for learning. The reporting culture and trust environment emphasized by Lee and Truong (2026) are among the fundamental components of the Just Culture approach.

Strengthening communication mechanisms within maintenance organizations also contributes to the development of ethical culture. An open communication environment enables employees to communicate their safety concerns more easily to management. Studies on the Boeing 737 MAX accidents have shown that failing to consider employee feedback may lead to serious consequences (Herkert et al., 2020; Chary, 2024). Therefore, maintenance organizations should establish communication channels through which employees can freely express their opinions.

The effective management of human factors is also an integral part of safety culture. Factors such as fatigue, stress, workload, time pressure, and communication deficiencies may influence employees' ethical decision-making processes. Hobbs (2008) and Nkosi, Gupta, and Mashinini (2020) state that a significant proportion of maintenance errors are related to human factors. Therefore, maintenance organizations should focus not only on technical processes but also on employees' working conditions.

Advancing technology also provides significant opportunities to support ethical and safety culture. Digital maintenance record systems, predictive maintenance applications, artificial intelligence-supported fault detection systems, and integrated safety management software make maintenance activities more transparent



and traceable (Ichou & Veress, 2022; Kul & Ateş, 2024). However, for technological developments to be effective, employees must possess a strong sense of ethical responsibility. Although technological systems provide decision support mechanisms, final decisions are still made by human beings.

In conclusion, ethical culture and safety culture are among the fundamental elements that enable aviation maintenance organizations to operate safely and sustainably. A trust-based management approach, ethics training, Just Culture practices, effective reporting systems, and organizational policies that take human factors into account contribute to the widespread adoption of ethical behavior. Maintenance organizations with a strong ethical and safety culture not only improve their operational performance but also make significant contributions to flight safety and public trust.

7. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Ensuring flight safety in the aviation industry depends not only on the reliability of technical systems but also on the fulfillment of ethical responsibilities by maintenance personnel. In this study, the ethical responsibilities of aviation maintenance personnel were evaluated within the framework of prioritizing flight safety, complying with procedures, maintaining accurate records, reporting errors, and adhering to the principles of professional integrity.

The literature review indicates that a significant proportion of maintenance errors are associated with human factors and organizational influences rather than technical deficiencies. Factors such as time pressure, fatigue, communication deficiencies, and an inadequate safety culture may create conditions that lead to unethical behavior and maintenance errors. Therefore, the fulfillment of ethical responsibilities should be supported not only by individual awareness but also by a strong safety culture.

To promote the development of an ethical culture within maintenance organizations, it is recommended that employees receive regular ethics and human factors training, that error reporting systems be encouraged, and that the principles of Just Culture be adopted. In addition, it is of great importance for managers to demonstrate



a safety-oriented leadership approach and to establish a working environment in which employees can freely express their safety concerns.

In conclusion, the effective integration of ethical principles into maintenance activities will make significant contributions to reducing human error, improving maintenance quality, and sustainably enhancing aviation safety.

Declaration of Generative AI in the Writing Process

Artificial intelligence tools were used in this study solely for English grammar correction and to enhance the linguistic clarity of academic writing. AI was not used for content generation, data analysis, interpretation of the results, or formulation of scientific findings. All academic content, analyses, and conclusions presented in this manuscript are the author's work. The author takes full responsibility for the originality, scientific validity, and ethical integrity of this study.



Referances

1. Benton, P. A. (1995). *Ethics in aviation education*. *Journal of Aviation/Aerospace Education & Research*, 5(2), 22–26. <https://doi.org/10.15394/jaaer.1995.1147>
2. Chary, S. (2024). *Employee grievance redressal and corporate ethics: Lessons from the Boeing 737-MAX crashes*. *Science and Engineering Ethics*, 30(14). <https://doi.org/10.1007/s11948-024-00475-3>
3. Dereje, M., Tilahun, S., & Mekuria, G. (2025). *Exploring the role of human factors and organizational culture in maintenance management practice within large processing industries*. *Public Organization Review*. <https://doi.org/10.1007/s11115-025-00975-1>
4. Dorhetso, S. N., & Degle, P. (2024). *The influence of maintenance culture and its challenges on employee safety*. *Journal of the Ghana Institution of Engineering*, 24(2). <https://doi.org/10.56049/jghie.v24i2.187>
5. Fogarty, G. J., & Shaw, A. (2009). *Safety climate and the theory of planned behaviour: Towards the prediction of unsafe behaviour*. University of Southern Queensland.
6. Gonyora, M., & Ventura-Medina, E. (2024). *Investigating the relationship between human and organisational factors, maintenance, and accidents: The case of chemical process industry in South Africa*. *Safety Science*, 176, 106530. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2024.106530>
7. Herkert, J. R., Borenstein, J., & Miller, K. W. (2020). *The Boeing 737 MAX: Lessons for engineering ethics*. *Science and Engineering Ethics*, 26(5), 2957–2974. <https://doi.org/10.1007/s11948-020-00252-y>
8. Hobbs, A. (2008). *An overview of human factors in aviation maintenance* (ATSB Transport Safety Report No. AR-2008-055). Australian Transport Safety Bureau.
9. Ichou, S., & Veress, Á. (2022). *Technology roadmap for aircraft maintenance, repair and overhaul*. *Repüléstudományi Közlemények*, 34(3), 19–30. <https://doi.org/10.32560/rk.2022.3.2>
10. Kul, R. H., & Ateş, M. (2024). *A comprehensive review on the global aviation industry and aircraft maintenance management processes*. *İzlek Akademik Dergi*, 6(1), 20–36.
11. Lee, S. A., & Truong, D. (2026). *Trust, fear, and the dual domains of safety culture in aviation maintenance: A structural equation modeling approach*. *Safety*, 12(2), 37. <https://doi.org/10.3390/safety12020037>
12. Li, W.-C., Harris, D., & Yu, C.-S. (2008). *Routes to failure: Analysis of 41 civil aviation accidents from the Republic of China using the human factors analysis and classification system*. *Accident Analysis & Prevention*, 40(2), 426–434. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2007.07.011>
13. Neal, D. D., & Rhodes, W. H. (2017). *Failure predicts success: Professional ethical decision-making in aviation simulators*. *The Journal of Character & Leadership Integration*, 22–34.



14. Nkosi, M., Gupta, K., & Mashinini, M. (2020). *Causes and impact of human error in maintenance of mechanical systems*. *MATEC Web of Conferences*, 312, 05001. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202031205001>
15. Patankar, M. (2007). *Ethics in maintenance*. In *FAA Human Factors Guide for Aviation Maintenance and Inspection* (Chapter 11). Federal Aviation Administration.
16. Reason, J. (2000). *Human error: Models and management*. *BMJ*, 320(7237), 768–770. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7237.768>
17. Rice, S., Rosales, D., O'Brien, J., Cross, D., & Winter, S. (2024). *Examining moral conduct in aviators through the lens of Immanuel Kant's perfect and imperfect duties*. *Collegiate Aviation Review International*, 42(1).
18. (Dosyalar arasında ayrıca yer alan ancak daha önce konuşmada geçen kaynak) Lappas, I., & Bozoudis, M. (2018). *The development of an ordinary least squares parametric model to estimate the cost per flying hour of unknown aircraft types and a comparative application*. *Aerospace*, 5(4), 104. <https://doi.org/10.3390/aerospace5040104>



RELIABILITY-CENTERED MAINTENANCE (RCM) APPLICATIONS IN AVIATION

Öğr. Gör. Dr. Ozan ÖZTÜRK¹

¹Muğla Sıttkı Koçman University, Dalaman School of Civil Aviation, Muğla, Türkiye
ozturkozan@mu.edu.tr, 0000-0002-4959-6808

Abstract

Ensuring flight safety, maintaining operational reliability, and managing maintenance costs effectively are among the primary objectives of the aviation industry. As aircraft systems have become increasingly complex, traditional maintenance approaches have shown limitations in meeting modern operational requirements, leading to the development of more systematic maintenance strategies. Reliability-Centered Maintenance (RCM) has emerged as a significant approach that plans maintenance activities based on system functions, failure modes, and the consequences of failures rather than relying solely on predetermined maintenance intervals. The purpose of this study is to examine the Reliability-Centered Maintenance approach used in the aviation sector and to evaluate its effects on flight safety, operational reliability, and maintenance management. The study aims to highlight the importance of RCM applications in aviation maintenance management and to explain the fundamental differences between traditional maintenance methods and the RCM approach. Although the technical aspects of RCM have been widely discussed in the literature, studies that comprehensively evaluate its operational contributions to aviation maintenance processes remain limited. This gap constitutes the primary motivation of the present research. A qualitative research approach was adopted, and a comprehensive literature review was conducted using current academic sources related to aviation maintenance and reliability. The findings indicate that RCM contributes significantly to reducing unexpected failures, improving the utilization of maintenance resources, increasing aircraft availability, and lowering maintenance costs. Furthermore, RCM supports a proactive maintenance culture that enhances operational efficiency and safety performance. As a result, Reliability-Centered Maintenance is considered a strategic maintenance approach that simultaneously improves safety, reliability, and cost-effectiveness in modern aviation maintenance management.

Keywords: Reliability-Centered Maintenance, RCM, Aircraft Maintenance, Aviation Safety, Maintenance Management.



HAVACILIKTA GÜVENİLİRLİK MERKEZLİ BAKIM (RCM) UYGULAMALARI

Özet

Havacılık sektöründe uçuş emniyetinin sürdürülebilir şekilde sağlanması, hava araçlarının güvenilirliğinin korunması ve bakım maliyetlerinin etkin biçimde yönetilmesi büyük önem taşımaktadır. Uçak sistemlerinin giderek daha karmaşık hale gelmesi, geleneksel bakım yaklaşımlarının yetersizliklerini ortaya çıkarmış ve daha sistematik bakım stratejilerinin geliştirilmesini gerekli kılmıştır. Bu noktada Güvenilirlik Merkezli Bakım (Reliability-Centered Maintenance-RCM), bakım faaliyetlerinin yalnızca belirli zaman aralıklarına göre değil, sistem fonksiyonları, arıza türleri ve arızaların operasyonel sonuçları dikkate alınarak planlanmasını sağlayan önemli bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı, havacılık sektöründe kullanılan Güvenilirlik Merkezli Bakım yaklaşımını incelemek ve bu yaklaşımın uçuş emniyeti, operasyonel güvenilirlik ve bakım yönetimi üzerindeki etkilerini değerlendirmektir. Çalışma, havacılık bakım yönetimi alanında RCM uygulamalarının önemini ortaya koymayı ve geleneksel bakım yöntemleri ile RCM arasındaki temel farklılıkları açıklamayı hedeflemektedir. Literatürde RCM'nin teknik yönleri sıklıkla ele alınmasına rağmen, havacılık bakım süreçlerine sağladığı operasyonel katkıları bütüncül şekilde değerlendiren Türkçe çalışmaların sınırlı olması bu araştırmanın çıkış noktasını oluşturmaktadır. Araştırmada nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiş ve güncel akademik kaynaklar kullanılarak kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, RCM uygulamalarının beklenmeyen arızaların azaltılmasına, bakım kaynaklarının daha etkin kullanılmasına, uçak kullanılabilirliğinin artırılmasına ve bakım maliyetlerinin düşürülmesine katkı sağladığını göstermektedir. Sonuç olarak RCM, modern havacılık bakım yönetiminde emniyet, güvenilirlik ve maliyet etkinliğini birlikte sağlayan stratejik bir bakım yaklaşımı olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Güvenilirlik Merkezli Bakım, RCM, Uçak Bakımı, Havacılık Emniyeti, Bakım Yönetimi.



1. INTRODUCTION

The aviation industry is one of the industries in which safety, reliability, and operational continuity requirements are at the highest level. Due to the complex structure of aircraft, their composition of high-technology systems, and the fact that even the smallest failure may result in serious operational consequences, maintenance activities are considered an integral part of aviation operations. The safe and continuous operation of aircraft depends not only on the engineering success achieved during the design and manufacturing stages but also on effective maintenance management practices (Kanat, 2023; Karaoğlu, 2021). Therefore, maintenance activities are currently regarded not only as technical procedures aimed at eliminating failures but also as strategic processes that directly affect safety, cost, availability, and operational performance.

The historical development of aviation maintenance management has been influenced by different approaches such as reactive maintenance, preventive maintenance, scheduled maintenance, and predictive maintenance. Especially after World War II, the increasing complexity of aircraft and the expansion of fleets caused maintenance programs based solely on fixed time intervals to become insufficient, making the development of more systematic methods necessary (Rausand, 1998; Muştu & Bütün, 2018). While maintenance activities in traditional maintenance programs are mostly carried out according to manufacturers' recommendations or predetermined time intervals, this approach may, in some cases, lead to unnecessary maintenance practices, high costs, and inefficient use of maintenance resources (Dekker, 1996; STRASAM, 2026).

The impact of maintenance activities on organizational performance is not limited to technical reliability alone. Effective maintenance practices produce significant outcomes such as increasing system availability, reducing operational interruptions, lowering maintenance costs, and improving organizational profitability (Alsyof, 2007). Today, airline operators and maintenance organizations face increasing pressure to reduce costs without compromising safety under growing competitive conditions. This situation makes it necessary to plan maintenance activities using more scientific and data-driven methods (Eraslan & Sezen, 2023).

The Reliability-Centered Maintenance (RCM) approach, developed in response to this need, has created a significant paradigm shift in maintenance management. First developed in the civil aviation sector, the RCM approach plans maintenance activities not only according to time-based intervals but also by considering system



functions, potential failure modes, failure effects, and the operational consequences of failures (Rausand, 1998; Geisbush & Ariaratnam, 2022). The main objective of RCM is to eliminate unnecessary maintenance activities while maintaining system reliability and ensuring the most efficient use of maintenance resources (Afefy, 2010; da Silva et al., 2023). Through this approach, maintenance decisions are based on technical requirements, and an optimum balance between safety and cost-effectiveness can be established by prioritizing critical systems.

Although the theoretical foundations of the RCM approach have been studied for many years, recent developments in digitalization, big data analytics, artificial intelligence, and Industrial Internet of Things (IIoT) technologies have created new opportunities in maintenance management. Intelligent maintenance systems enable failures to be predicted in advance and maintenance activities to be planned more effectively through the use of sensor data and machine learning algorithms (Zheng et al., 2020). In addition, the creation of large-scale aviation maintenance datasets contributes to more accurate reliability analyses and the data-driven optimization of maintenance strategies (Yang & Desell, 2022). Furthermore, the RCM approach is currently being integrated with risk-based maintenance methods, providing the foundation for the development of new maintenance models that address reliability and risk management together (da Silva et al., 2023).

Although there are numerous studies on RCM in the literature, a significant portion of these studies focuses on the technical structure of the method, optimization models, or industrial applications (Dekker, 1996; Konak et al., 2006; Geisbush & Ariaratnam, 2022). In the Turkish literature, however, studies that comprehensively evaluate the effects of the RCM approach on flight safety, operational reliability, maintenance costs, and the efficient use of maintenance resources within the context of aviation maintenance management are limited (Kanat, 2023; Karaoğlu, 2021). In particular, there is a significant research gap regarding the systematic presentation of the differences between traditional maintenance approaches and RCM from the perspective of aviation operations and the evaluation of the strategic contributions of RCM.

The aim of this study is to examine the Reliability-Centered Maintenance approach used in the aviation industry and to evaluate its effects on flight safety, operational reliability, and maintenance management. Within the scope of the study, the fundamental principles of the RCM approach are explained, a comparison with traditional maintenance methods is presented, and its contributions to aviation maintenance processes are



examined. The study adopts a qualitative research approach, and a comprehensive literature review was conducted based on recent academic studies, industry reports, and the aviation maintenance literature. In this respect, the study aims to demonstrate the importance of RCM applications in aviation maintenance management and to contribute to the existing body of knowledge in Turkish literature.

2. METHODOLOGY

In this study, a qualitative research method was adopted, and a literature review was used as the data collection technique. Within the scope of the research, national and international academic publications, industry reports, and recent studies in the field of aviation maintenance management related to the Reliability-Centered Maintenance (RCM) approach were examined. During the literature review process, the fundamental principles, historical development, application areas in the aviation industry, and the effects of RCM on maintenance performance were evaluated.

The study particularly analyzed research related to flight safety, operational reliability, maintenance costs, maintenance planning processes, and the efficient utilization of maintenance resources. The data obtained were analyzed using the descriptive analysis method, and similar findings were classified thematically. Accordingly, the aspects in which the RCM approach differs from traditional maintenance methods were identified, and its contributions to aviation maintenance management were systematically evaluated.

In line with the objective of the study, the findings obtained were interpreted comparatively, and the effects of RCM applications on safety, reliability, and cost-effectiveness in the aviation industry were discussed in light of the existing literature.

3. RESULTS AND DISCUSSION

As a result of the literature review, it was determined that the Reliability-Centered Maintenance (RCM) approach provides significant contributions to safety, operational reliability, maintenance costs, and resource management in the aviation industry. The reviewed studies indicate that traditional time-based maintenance practices, in many cases, result in unnecessary maintenance activities and limit the efficient utilization of maintenance resources (Dekker, 1996; Rausand, 1998; Afeby, 2010).



Table 1. Comparison of Traditional Maintenance and Reliability-Centered Maintenance (RCM)

Aspect	Traditional Maintenance	RCM
Maintenance basis	Fixed intervals	Reliability and risk
Decision criterion	Time-based	Failure modes and consequences
Maintenance strategy	Preventive	Condition- and reliability-based
Unexpected failures	Higher	Lower
Maintenance cost	Higher	Lower
Aircraft availability	Moderate	Higher
Resource utilization	Less efficient	More efficient
Safety performance	Standard	Improved

The main characteristic of the RCM approach is that it plans maintenance activities not according to predetermined time intervals but based on system functions, failure modes, and the consequences of failures. In this way, maintenance activities focus on critical systems, and operational risks can be managed more effectively (Rausand, 1998; Geisbush & Ariaratnam, 2022; STRASAM, 2026). In particular, when the development process of maintenance management in civil aviation is examined, it is evident that the transition from reactive maintenance and conventional preventive maintenance practices to a reliability-based maintenance approach has significantly improved safety performance (Muştu & Bütün, 2018; Kanat, 2023).

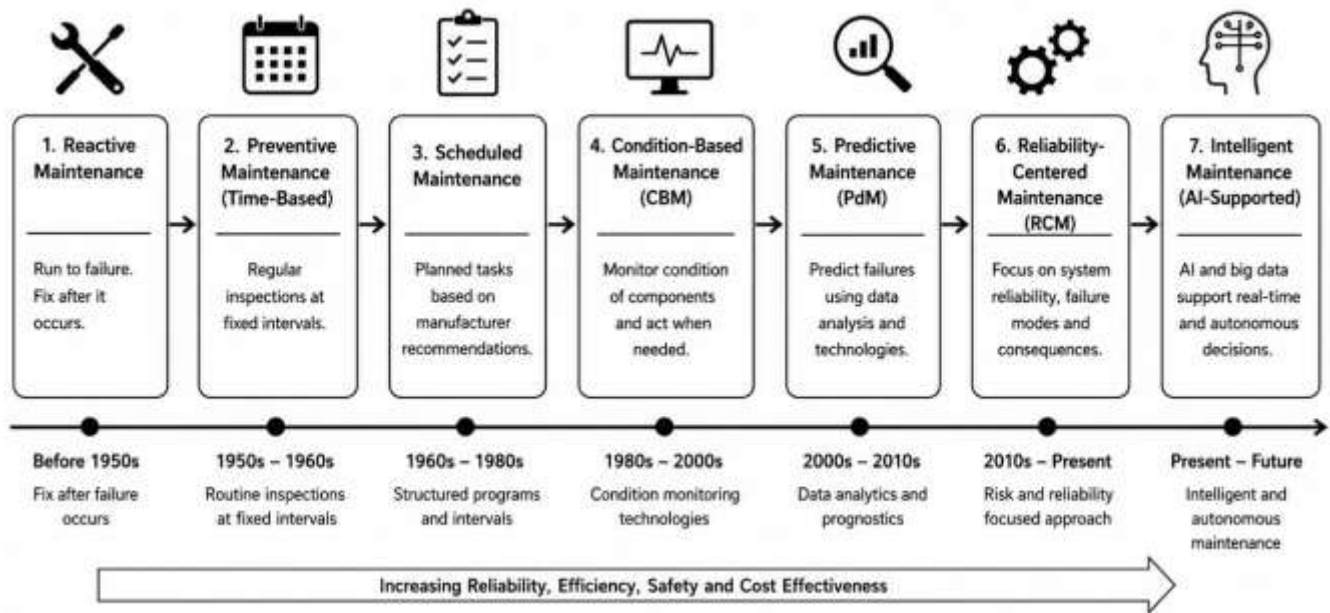


Figure 1. Evolution of Aircraft Maintenance Strategies

Studies in the literature demonstrate that RCM applications directly contribute to reducing unexpected failures. It is stated that when failure modes and their effects are systematically analyzed, maintenance activities can be planned more effectively, and the reliability of critical equipment can be improved (Tong, 2001; Guo, Li, & Wolf, 2016; Saglimbene, 2009). In particular, reliability analyses performed on aircraft structural systems are reported to improve the accuracy of maintenance planning and enhance the level of safety (Kayrak, 2007; Tong, 2001).

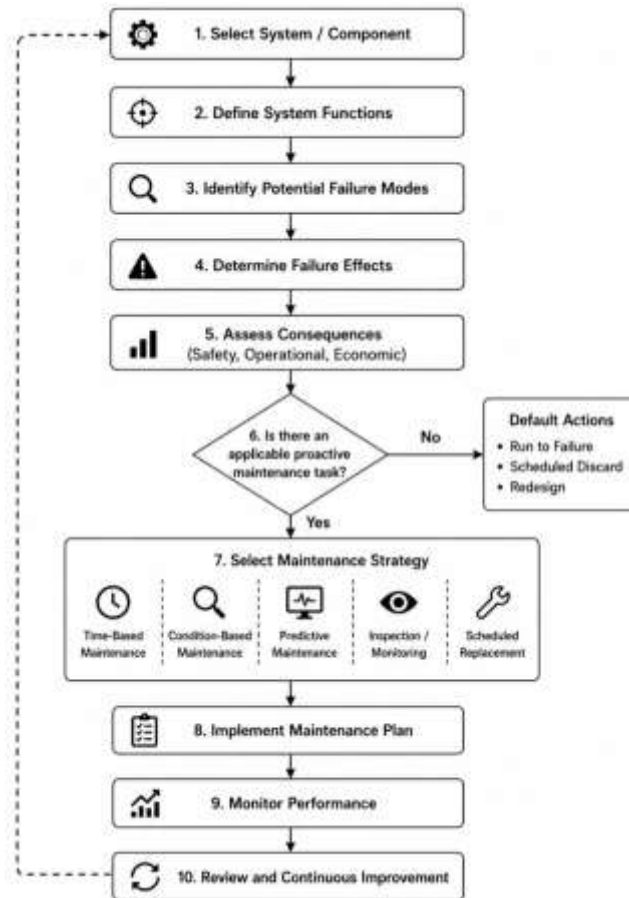


Figure 2. RCM Decision-Making Process

When evaluated in terms of maintenance costs, the RCM approach is found to ensure more efficient utilization of the maintenance budget. Dekker (1996) stated that maintenance optimization models achieve cost-effectiveness by reducing unnecessary maintenance activities, while Alsyouf (2007) emphasized that effective maintenance management has a direct impact on organizational performance and profitability. Similarly, Afefy (2010) demonstrated that RCM applications can reduce maintenance costs while increasing system availability. Studies conducted in the aviation industry also indicate that proper planning of maintenance activities both reduces costs and increases the operational availability of aircraft (Eraslan & Sezen, 2023; Kanat, 2023).



One of the major advantages of the RCM approach is its support for the effective management of maintenance resources. Human resources, equipment, and spare parts management are of great importance in aviation maintenance organizations. Particularly in Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) activities, the effective management of logistics processes directly affects maintenance performance (Eraslan & Sezen, 2023). Through RCM, prioritizing critical equipment contributes to balancing the maintenance workload and optimizing resource utilization (Afefy, 2010; STRASAM, 2026). Furthermore, reliability-based maintenance policies aimed at maximizing fleet availability are reported to contribute to more efficient utilization of maintenance resources and to increasing operational continuity (Zhou, 2025).

In recent years, significant changes have occurred in maintenance management as a result of digital transformation. Artificial intelligence, big data analytics, and Industrial Internet of Things (IIoT) technologies have enabled maintenance activities to become more proactive (Zheng, Paiva, & Gurciullo, 2020). Through these technologies, equipment performance data can be continuously monitored, and potential failures can be detected before they occur. Large-scale aviation maintenance databases, such as the NGAFID dataset developed by Yang and Desell (2022), provide significant contributions to the development of predictive maintenance applications. These developments enable the RCM approach to be integrated with modern maintenance technologies, allowing more effective results to be achieved.

The literature also indicates that risk-oriented approaches in maintenance management have become increasingly important. da Silva et al. (2023) stated that the joint evaluation of reliability- and risk-based maintenance applications increases the effectiveness of maintenance decisions. Through risk-based assessments, not only the probability of failure occurrence but also the operational consequences of failures can be taken into consideration. This approach provides significant advantages for safety-oriented maintenance management in the aviation industry.

It has also been determined that quality management and continuous improvement practices are important in maintenance processes. Özçelik and Durmuş-Özdemir (2021) stated that quality management systems play a critical role in operational performance and service continuity in the aviation industry. Furthermore, it is reported that creative problem-solving techniques aimed at improving maintainability enhance the efficiency of



maintenance processes (Altuntaş et al., 2017). This demonstrates that the RCM approach provides significant contributions not only to technical reliability but also to organizational performance.

Optimization studies in the literature also reveal that RCM applications provide significant support for decision-making processes. Multi-objective optimization methods enable the simultaneous evaluation of different performance indicators such as maintenance costs, reliability, and availability (Konak, Coit, & Smith, 2006). Aviation maintenance management has historically developed under the influence of different approaches such as reactive maintenance, preventive maintenance, scheduled maintenance, and predictive maintenance. Particularly after World War II, the increasing complexity of aircraft and the expansion of fleets caused maintenance programs based solely on fixed time intervals to become insufficient, making the development of more systematic methods necessary (Rausand, 1998; Muştu & Bütün, 2018). Maintenance planning approaches based on reliability analyses have contributed to more effective execution of maintenance activities and the reduction of failure risks (Uzun & Özdoğan, 2011).

Overall, all of the reviewed studies demonstrate that the Reliability-Centered Maintenance approach provides a more systematic, safety-oriented, and cost-effective structure than traditional maintenance methods. Through RCM applications, unexpected failures are reduced, maintenance resources are utilized more efficiently, aircraft availability is increased, and operational safety is strengthened. Furthermore, modern RCM approaches supported by artificial intelligence, data analytics, and risk-based maintenance applications are expected to continue to be one of the fundamental components of aviation maintenance management in the future.



Table 2. Benefits of Reliability-Centered Maintenance (RCM) in Aviation

Performance Indicator	Impact of RCM
Flight safety	Improved
Operational reliability	Increased
Aircraft availability	Increased
Maintenance cost	Reduced
Unexpected failures	Reduced
Resource utilization	Optimized
Maintenance planning	More effective
Operational efficiency	Enhanced

4. CONCLUSION

In this study, the Reliability-Centered Maintenance (RCM) approach used in the aviation industry was examined, and its effects on flight safety, operational reliability, and maintenance management were evaluated. As a result of the literature review, it was determined that RCM provides a more systematic and effective maintenance management model than traditional time-based maintenance approaches.

The findings obtained indicate that RCM applications contribute to reducing unexpected failures by planning maintenance activities according to system functions and the consequences of failures. This not only contributes to improving flight safety but also enables increased operational availability of aircraft and more efficient utilization of maintenance resources. Furthermore, prioritizing maintenance activities according to risk and



criticality levels supports the reduction of unnecessary maintenance operations and the more effective management of maintenance costs.

The recent studies examined in this research revealed that digitalization, big data analytics, artificial intelligence, and predictive maintenance applications further strengthen the RCM approach. In particular, with the widespread adoption of data-driven decision-making processes, maintenance planning has evolved into a more accurate and proactive structure. These developments indicate that reliability-oriented approaches will become even more important in aviation maintenance management in the future.

In conclusion, the Reliability-Centered Maintenance approach stands out as a strategic maintenance management model capable of simultaneously ensuring safety, reliability, and cost-effectiveness in modern aviation maintenance management. The widespread implementation of RCM-based maintenance strategies is considered an important requirement for aviation organizations to improve their operational performance and develop sustainable maintenance management practices.

Declaration of Generative AI in the Writing Process

Artificial intelligence tools were used in this study solely for English grammar correction and to enhance the linguistic clarity of academic writing. AI was not used for content generation, data analysis, interpretation of the results, or formulation of scientific findings. All academic content, analyses, and conclusions presented in this manuscript are the author's work. The author takes full responsibility for the originality, scientific validity, and ethical integrity of this study.



References

1. Dekker, R. (1996). Applications of maintenance optimization models: A review and analysis. *Reliability Engineering & System Safety*, 51(3), 229–240. [https://doi.org/10.1016/0951-8320\(95\)00076-3](https://doi.org/10.1016/0951-8320(95)00076-3)
2. Konak, A., Coit, D. W., & Smith, A. E. (2006). Multi-objective optimization using genetic algorithms: A tutorial. *Reliability Engineering & System Safety*, 91(9), 992–1007. <https://doi.org/10.1016/j.res.2005.11.018>
3. Rausand, M. (1998). Reliability centered maintenance. *Reliability Engineering & System Safety*, 60(2), 121–132. [https://doi.org/10.1016/S0951-8320\(98\)83005-6](https://doi.org/10.1016/S0951-8320(98)83005-6)
4. Eraslan, M., & Sezen, B. (2023). Havacılık bakım onarım merkezinde lojistik süreçlerinin geliştirilmesi: THY Teknik A.Ş. örneği. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), 27–38. <https://doi.org/10.52791/aksarayiib.1151376>
5. Zheng, H., Paiva, A. R., & Gurciullo, C. S. (2020). *Advancing from predictive maintenance to intelligent maintenance with AI and IIoT*. In *Proceedings of the AIIoT Workshop at the 26th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining (KDD 2020)*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2009.00351>
6. Yang, H., & Desell, T. (2022). *A large-scale annotated multivariate time series aviation maintenance dataset from the NGAFID*. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2210.07317>
7. da Silva, R. F., Melani, A. H. A., Michalski, M. A. C., & de Souza, G. F. M. (2023). Reliability and risk centered maintenance: A novel method for supporting maintenance management. *Applied Sciences*, 13(19), 10605. <https://doi.org/10.3390/app131910605>
8. Kanat, Ö. Ö. (2023). Hava taşımacılığında bakım yönetimi uygulamaları. İçinde Hava Taşımacılığı Yönetimi Üzerine Araştırmalar. Detay Yayıncılık.
9. Armatlı Kayrak, M. (2010). Uçak bakım planlamasında hata analizi. *Mühendis ve Makina*, 51(603), 21–26.
10. Bilgin, R. (2022, 9 Aralık). *Güvenilirlik merkezli uçak bakım sistemi*. STRASAM. <https://strasam.org/ekonomi/mikroekonomi-ve-makroekonomi/guvenilirlik-merkezli-ucak-bakim-sistemi-1450>
11. Uzun, Y., & Özdoğan, D. (2011). Güvenirlik Analizlerine Dayalı Önleyici Bakım Planlanması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(1), 303-320.
12. Altuntaş, S., Dereli, T., Yılmaz, M. K., Ertürk, B., & Demirbaş, A. (2017). Havacılık Sektöründe Bakım Kolaylığı İçin Yaratıcı Problem Çözme Teorisi Uygulamaları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 19(55), 211-228.
13. Muştı, M., & Bütün, E. (2018). Havacılık Tarihi İçerisinde Bakım Güvenilirliği. *Sürdürülebilir Havacılık Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 70-77.



14. Özçelik, S., & Durmuş-Özdemir, E. (2021). Quality management systems in aviation transport: An example from the COVID-19 process. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 11(4), 429–450.
15. Geisbush, J., & Ariaratnam, S. T. (2022). Reliability centered maintenance (RCM): Literature review of current industry state of practice. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 29(1), 142–166. <https://doi.org/10.1108/JQME-02-2021-0018>
16. Tong, Y. C. (2001). *Literature review on aircraft structural risk and reliability analysi* (DSTO-TR-1110). Defence Science and Technology Organisation, Aeronautical and Maritime Research Laboratory.
17. Guo, J., Li, Z., & Wolf, J. (2016). *Reliability centered preventive maintenance optimization for aircraft indicators*. In *Proceedings of the Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS 2016)*. IEEE. <https://doi.org/10.1109/RAMS.2016.7448068>
18. Saglimbene, M. S. (2009). Reliability analysis techniques: How they relate to aircraft certification. *Annual Reliability and Maintainability Symposium Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/RAMS.2009.4914678>
19. Afefy, I. H. (2010). Reliability-centered maintenance methodology and application: A case study. *Engineering*, 2(11), 863–873. <https://doi.org/10.4236/eng.2010.211109>
20. Zhou, H. (2025). Reliability-centered hierarchical maintenance policy for maximizing fleet availability: A study in the aviation maintenance, repair, and overhaul (MRO) sector. <https://doi.org/10.2139/ssrn.6387479>
21. Alsyouf, I. (2007). The role of maintenance in improving companies' productivity and profitability. *International Journal of Production Economics*, 105(1), 70–78. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2004.06.057>
22. Karaoğlu, A. C. (2021). Sivil Havacılıkta Bakım, Onarım ve Yenileme (BOY) Faaliyetleri, Havacılık 4.0 ve Yeni Trendler. *Manufacturing Technologies and Applications*, 2(1), 61-74.



MODERN YANGIN RİSKLERİ VE İTFAİyecİLERİN DEĞİŞEN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ZORLUKLARI: LİTYUM-İYON BATARYALAR VE GELİŞMİŞ TAHLİYE SENARYOLARI

MODERN FIRE RISKS AND EVOLVING OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY CHALLENGES FOR FIREFIGHTERS: LITHIUM-ION BATTERIES AND ADVANCED EVACUATION SCENARIOS

¹Öğretim Görevlisi Sedat BARUTCU

ORCID:0000-0001-5160-2085

**Çankırı Karatekin Üniversitesi/Sosyal Bilimler MYO/Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü/ Sivil
Savunma ve İtfaiyecilik Pr. Çankırı-Türkiye
sbarutcu@karatekin.edu.tr**

² Öğretim Görevlisi Duran ANAYURT

ORCID: 0009-0009-3037-5923

**Çankırı Karatekin Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO/ Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü/ Sivil
Savunma ve İtfaiyecilik Programı, Çankırı-Türkiye
durananayurt@karatekin.edu.tr**

Özet

Modern yapı malzemeleri, karmaşık bina mimarileri ve yenilikçi enerji depolama teknolojilerinin küresel ölçekte yaygınlaşması, kentsel alanlardaki yangın dinamiklerini köklü bir biçimde dönüştürmüştür. Özellikle lityum-iyon batarya sistemlerinin günlük hayata entegrasyonu ve binalarda sentetik malzemelerin yoğun kullanımı, yangınların parlama evresine ulaşma süresini dramatik ölçüde kısaltmış, aynı zamanda itfaiye personelinin operasyonel müdahale penceresini tehlikeli düzeyde daraltmıştır. Bu çalışma, itfaiyecilerin modern yangın sahalarında karşılaştığı artan iş sağlığı ve güvenliği risklerini, bilhassa lityum-iyon batarya kaynaklı termal kaçak reaksiyonları ve büyük ölçekli karmaşık yapıların tahliye senaryoları bağlamında derinlemesine incelemektedir. Termal kaçak süreçlerinin yüksek ısı salınım hızı, şiddetli toksik gaz emisyonu ve ikincil patlama riskleri yaratması, suyu temel alan geleneksel söndürme taktiklerinin çoğu zaman yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Bu durum, acil durum ekipleri için akut hayati tehlikeler doğurmakta ve operasyon

**3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>**



sahasındaki görünmez riskleri maksimize etmektedir. Eşzamanlı olarak, kapalı ve çok katlı karmaşık mimarilerde duman yayılım hızı ile eşgüdümlü tahliye süreçlerinin yönetimi, itfaiyecilerin hem arama kurtarma hem de yangın baskılama görevlerini aynı anda yürütmesini zorlaştırmaktadır. Bildiride, itfaiye ekiplerinin can güvenliğini merkeze alan yeni nesil olay yeri yönetim stratejileri bilimsel bir perspektifle tartışılmakta, tahliye süreçlerinin optimize edilmesi amacıyla yaya hareket simülasyonları ile hesaplamalı akışkanlar dinamiği modellerinin olay öncesi risk analizlerinde birleşik kullanımının kritik önemi vurgulanmaktadır. Araştırma sonuçları, itfaiyecilerin modern yangın tehditlerine karşı korunabilmesi için termal kaçak ve ileri duman zehirlenmesi risklerini asgariye indirecek operasyonel farkındalık eğitimlerinin, güncellenmiş taktiksel yönergelerin ve veri odaklı tahliye yönetimi destek sistemlerinin acil müdahale protokollerine ivedilikle entegre edilmesi gerektiğini net bir şekilde ortaya koymaktadır. Bu uyum süreci, itfaiyecilerin hayatta kalma oranlarını artırmanın yanı sıra sivil can kayıplarını en aza indirmek için de yaşamsal bir gerekliliktir.

Anahtar Kelimeler: Yangın, İtfaiyeci Güvenliği, Yangın Dinamiği, Lityum-İyon Batarya, Termal Kaçak, Tahliye Simülasyonu



ABSTRACT

The global proliferation of modern building materials, complex building architectures, and innovative energy storage technologies has radically transformed fire dynamics in urban areas. In particular, the integration of lithium-ion battery systems into daily life and the intensive use of synthetic materials in buildings have dramatically shortened the time it takes for fires to reach the flashover stage, while simultaneously narrowing the operational response window for firefighting personnel to a hazardous level. This study thoroughly examines the increasing occupational health and safety risks faced by firefighters in modern fire grounds, specifically in the context of thermal runaway reactions originating from lithium-ion batteries and evacuation scenarios in large-scale complex structures. The fact that thermal runaway processes create high heat release rates, severe toxic gas emissions, and secondary explosion risks often renders traditional water-based extinguishing tactics inadequate. This situation poses acute life-threatening hazards for emergency response teams and maximizes the invisible risks in the operational field. Simultaneously, managing coordinated evacuation processes along with smoke spread rates in enclosed and multi-story complex architectures makes it difficult for firefighters to conduct both search and rescue and fire suppression tasks concurrently. The paper discusses next-generation incident scene management strategies centered on the life safety of firefighting crews from a scientific perspective and highlights the critical importance of the combined use of pedestrian movement simulations and computational fluid dynamics models in pre-incident risk analyses to optimize evacuation processes. The research results clearly demonstrate that in order to protect firefighters against modern fire threats, operational awareness trainings to minimize the risks of thermal runaway and advanced smoke intoxication, updated tactical guidelines, and data-driven evacuation management support systems must be urgently integrated into emergency response protocols. This adaptation process is a vital necessity not only for increasing the survival rates of firefighters but also for minimizing civilian casualties.

Keywords: Fire, Firefighter Safety, Fire Dynamics, Lithium-Ion Battery, Thermal Runaway, Evacuation Simulation.



1. GİRİŞ

İtfaiyecilik mesleği doğası gereği yüksek risk barındıran ve sürekli evrim geçiren bir operasyonel sahadır. Geleneksel ahşap ve doğal lifli malzemelerin yerini büyük ölçüde sentetik polimerlere bıraktığı günümüz yapı endüstrisi, yangınların büyüme hızını ve toksisitesini dramatik bir şekilde artırmıştır. Geçmişte dakikalar süren parlama evresine ulaşma süresi modern yapılarda saniyelere inmiş durumdadır. Bu hızlı gelişim, itfaiye ekiplerinin olay yerine ulaşma ve müdahale planı oluşturma süresini kısıtlamakta, iş sağlığı ve güvenliği risklerini en üst düzeye çıkarmaktadır. Öte yandan yenilenebilir enerjiye geçişin bir sonucu olarak elektrikli araçların ve enerji depolama sistemlerinin yaygınlaşması, sahadaki tehditleri tamamen farklı bir boyuta taşımıştır. Lityum-iyon batarya yangınlarının kendine has kimyasal ve termal özellikleri, alışlagelmiş yangın söndürme doktrinlerinin güncellenmesini zorunlu kılmaktadır. Bu bildiri kapsamında modern yangın dinamiklerinin itfaiyeci güvenliği üzerindeki doğrudan etkileri incelenecek ve termal kaçak ile karmaşık yapı tahliyeleri bağlamında yeni nesil operasyonel stratejiler tartışılacaktır.

2. MODERN YANGIN DİNAMİĞİ VE İTFAİYECİ GÜVENLİĞİ

Yapı malzemelerindeki kimyasal dönüşüm, yangın sahasındaki ısı salınım oranlarını tarihte görülmemiş seviyelere taşımıştır. Özellikle poliüretan süngerler ve yalıtım malzemeleri yandıklarında yalnızca devasa bir ısı üretmekle kalmaz, aynı zamanda hidrojen siyanür ve karbon monoksit gibi son derece zehirli gazların yoğun bir şekilde ortama salınmasına neden olur. Kerber tarafından yapılan araştırmalar modern mobilyalarla döşenmiş odalardaki yangınların, eski tip mobilyalara kıyasla sekiz kat daha hızlı bir şekilde parlama evresine ulaştığını kanıtlamaktadır. Parlama olgusu bir odadaki tüm yanıcı maddelerin aynı anda tutuşması anlamına gelir ve bu durum odada bulunan bir itfaiyeci için mutlak bir ölümcül risk ifade eder. Buna ek olarak modern binaların enerji verimliliği odaklı yüksek yalıtımlı yapıları, ısıyı hapsederek fırın etkisi yaratmaktadır. Bu durum itfaiyecilerin termal strese maruz kalma sürelerini kısaltmakta, kişisel koruyucu donanımların limitlerini zorlamaktadır. Havalandırma stratejilerinin yanlış uygulanması durumunda ani duman patlaması ve ters akım gibi reaksiyonlar eskisinden çok daha hızlı ve şiddetli gerçekleşmektedir.



3. LİTYUM-İYON BATARYALAR VE TERMAL KAÇAK TEHDİDİ

Son on yılda lityum-iyon bataryalar mikro hareketlilik araçlarından devasa enerji depolama tesislerine kadar her alanda hayatımıza girmiştir. Ancak bu bataryalar fiziksel hasar, aşırı şarj veya üretim hataları sebebiyle hasar gördüğünde termal kaçak adı verilen ve kendi kendini besleyen zincirleme bir reaksiyona girmektedir. Termal kaçak esnasında batarya hücresi kısa sürede yüzlerce derece sıcaklığa ulaşır ve çevre hücreleri de tutuşturur. Bu yangınların itfaiyeciler açısından en tehlikeli yanı, yangının oksijene ihtiyaç duymadan bataryanın kendi iç kimyasından beslenmesidir. Su ile soğutma işlemi alevleri geçici olarak bastırsa da bataryanın iç sıcaklığı düşene kadar yeniden alevlenme riski günlerce devam edebilmektedir. Ayrıca lityum-iyon yangınları sırasında salınan hidrojen florür gazı, solunum yoluyla veya cilt temasıyla insan sağlığına geri dönüşü olmayan zararlar veren ölümcül bir bileşendir. İtfaiye teşkilatlarının bu yeni nesil yangınlara müdahale edebilmesi için termal görüntüleme kameralarını daha aktif kullanmaları, sürekli soğutma sağlayacak otonom su monitörleri kurmaları ve yoğun gaz maruziyetini engelleyecek sızdırmaz kişisel koruma ekipmanları tedarik etmeleri hayati önem taşımaktadır.

4. KARMAŞIK YAPILARDA TAHLİYE VE SİMÜLASYONUN ROLÜ

İtfaiye personelinin güvenliği ile bina içindeki sivillerin tahliyesi doğrudan birbirine bağlı süreçlerdir. Sivillerin binayı hızlıca terk edemediği durumlarda itfaiyeciler, kendi can güvenliklerini riske atarak çok daha uzun süre tehlikeli bölgelerde arama kurtarma faaliyeti yürütmek zorunda kalmaktadır. Yüksek katlı binalar, yeraltı otoparkları ve büyük ticari kompleksler gibi mimarilerde tahliye sürecinin doğaçlama yürütülmesi mümkün değildir. Bu noktada hesaplamalı akışkanlar dinamiği yazılımları ile dumanın yayılımı modellenirken, yaya hareket simülasyonları kullanılarak kalabalıkların hangi çıkışlara yöneleceği ve nerede tıkanıklık yaşanacağı önceden hesaplanabilmektedir. İtfaiyeciler için bu simülasyonlardan elde edilen veriler paha biçilemezdir. Operasyon komutanı, binanın mimari verisine ve simülasyon çıktısına dayanarak dumanın hangi merdiven boşluğuna daha erken dolacağını öngörebilir ve arama kurtarma timlerini güvenli rotalardan yönlendirebilir. Özellikle görüş mesafesinin sifıra indiği ortamlarda dijital tahliye modellerinin sağladığı stratejik zeka, operasyonun başarı şansını artırırken personelin kaybolma veya dumana maruz kalma riskini minimize eder.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yangın dinamiklerindeki evrim ve teknolojik gelişmeler, itfaiyecilik mesleğinin taşıdığı riskleri daha karmaşık ve ölümcül hale getirmiştir. Klasik söndürme metotları lityum-iyon batarya yangınları gibi spesifik kimyasal reaksiyonlarda yetersiz kalmakta, modern mimarilerin yarattığı havalandırma problemleri ise duman tahliyesini zorlaştırmaktadır. İtfaiye teşkilatlarının bu yeni çağın risklerine uyum sağlayabilmesi için müdahale taktiklerinin bilimsel temellere dayandırılarak acilen güncellenmesi gerekmektedir. Düzenli mesleki eğitimlerin batarya kimyası, yangın davranışı simülasyonu ve ileri düzey gaz zehirlenmesi konularını içerecek şekilde genişletilmesi şarttır. İtfaiyecilerin sağlığını güvence altına almak yalnızca modern kişisel koruyucu ekipmanların temini ile değil, aynı zamanda yangın mühendisliği prensiplerinin olay yeri yönetimine entegre edilmesiyle mümkün olacaktır.

KAYNAKÇA

1. Kerber S. Analysis of changing residential fire dynamics and its implications on firefighter operational timeframes. Fire Technology, 2012.
2. Wang Q, Ping P, Zhao X, Chu G, Sun J, Chen C. A review of lithium-ion battery failure mechanisms and fire prevention strategies. Progress in Energy and Combustion Science, 2012.
3. Ronchi E, Nilsson D. Fire evacuation in high-rise buildings: a review of human behaviour and modelling research. Fire Science Reviews, 2013.
4. Lovreglio R, Fonzone A, Dell'Olio L. A mixed logit model for predicting exit choice during building evacuations. Safety Science, 2016.
5. UL Fire Safety Research Institute. Examining the Fire Safety Hazards of Lithium-Ion Battery Powered e-Mobility Devices. 2023.



ELEKTRİKLİ ARAÇLAR İLE FOSİL YAKITLI ARAÇLARIN YANGIN RİSKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

1 Öğretim Görevlisi Duran ANAYURT
ORCID: 0009-0009-3037-5923

**Çankırı Karatekin Üniversitesi/Sosyal Bilimler MYO/Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü/Sivil
Savunma ve İtfaiyecilik Pr.**

Çankırı-Türkiye
durananayurt@karatekin.edu.tr

2 Öğretim Görevlisi Sedat BARUTCU
ORCID:0000-0001-5160-2085

**Çankırı Karatekin Üniversitesi/Sosyal Bilimler MYO/Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü/Sivil
Savunma ve İtfaiyecilik Pr.**

Çankırı-Türkiye
sbarutcu@karatekin.edu.tr

Özet

Elektrikli araçların sayısı son yıllarda hızlı biçimde artmıştır. Bu artış, elektrikli araç yangınlarının güvenlik açısından daha fazla tartışılmasına neden olmuştur. Elektrikli araçlarda kullanılan lityum-iyon bataryalar yüksek miktarda enerji depolamaktadır. Batarya hücrelerinde meydana gelen mekanik hasar, kısa devre, aşırı ısınma veya elektriksel arıza termal kaçak sürecini başlatabilir. Bu süreç yangının batarya paketi içinde ilerlemesine ve müdahalenin zorlaşmasına neden olabilir. Fosil yakıtlı araçlarda ise yangın riski çoğunlukla benzin veya motorin sızıntısı, sıcak yüzeyler, elektrik tesisatı arızaları ve mekanik hasarlar ile ilişkilidir. Bu çalışmanın amacı, elektrikli araçlar ile fosil yakıtlı araçların yangın risklerini karşılaştırmalı olarak incelemektir. Çalışmada bilimsel yayınlar, tam ölçekli araç yangını deneyleri ve yangın güvenliği kuruluşlarının teknik raporları değerlendirilmiştir. Karşılaştırmada yangının başlangıç nedenleri, yangın gelişimi, ısı etkileri, toksik gazlar, söndürme güçlüğü, yeniden alevlenme ve kapalı alan riskleri ele alınmıştır. İnceleme sonucunda elektrikli ve fosil yakıtlı araçların farklı yangın risk profillerine sahip olduğu görülmüştür. Mevcut veriler elektrikli araçların kesin olarak daha sık yandığını göstermemektedir. Buna karşılık batarya yangınlarında termal kaçak, bataryaya erişim güçlüğü, uzun süreli soğutma ve yeniden alevlenme önemli sorunlardır. Fosil yakıtlı araçlarda ise yanıcı sıvıların sızması ve hızlı alev yayılımı öne çıkmaktadır. Sonuç



olarak araç yangınlarının yalnızca yangın sayısı üzerinden karşılaştırılmasının yeterli olmadığı değerlendirilmiştir. Yangın olasılığı, sonuçların şiddeti ve müdahale gücü birlikte ele alınmalıdır.

Anahtar kelimeler: Elektrikli araç, fosil yakıtlı araç, araç yangını, lityum-iyon batarya, termal kaçak, yangın güvenliği.

Abstract:

The number of electric vehicles is increasing rapidly. This growth has sparked greater debate regarding the safety of electric vehicle products. The lithium-ion batteries used in electric vehicles store large amounts of energy. Battery failures such as mechanical damage, short circuits, overheating, or electrical faults can trigger a thermal runaway process. This process can propagate within the battery pack, making intervention difficult. In fossil-fuel vehicles, fire risks are primarily associated with fuel leaks (gasoline or diesel), hot surfaces, electrical system faults, and mechanical damage. This study aims to comparatively evaluate the fire risks associated with electric vehicles versus fossil-fuel vehicles. Relevant publications, full-scale vehicle fire tests, and technical reports on these products were analyzed. The comparison addresses the root causes of fires, fire progression, thermal effects, toxic gases, suppression challenges, reignition, and risks in enclosed spaces. The review reveals that electric and fossil-fuel vehicles present distinct fire risk profiles. Current data do not indicate that electric vehicles catch fire more frequently. However, battery fires present specific challenges, including thermal runaway, difficulties in accessing the battery, the need for prolonged cooling, and the risk of reignition. In contrast, fossil-fuel vehicles are characterized by risks such as flammable fluid leaks and rapid flame spread. Ultimately, simply comparing the number of fire incidents is insufficient; a comprehensive assessment must consider the probability of fire, the potential consequences, and the challenges associated with emergency response.

Keywords: Electric vehicle, fossil-fuel vehicle, vehicle fire, lithium-ion battery, thermal runaway, fire safety.



1. GİRİŞ

Ulaşım sektörü hızlı bir değişim içindedir. Fosil yakıt kullanımının azaltılması, hava kirliliğinin önlenmesi ve enerji kaynaklarının daha verimli kullanılması amacıyla elektrikli araçlara yönelim artmaktadır. Birçok ülkede elektrikli araç sayısı her yıl yükselmektedir. Bu değişim yalnızca ulaşım teknolojisini etkilememektedir. Otoparklar, şarj alanları, servisler, konutlar ve itfaiye teşkilatları da yeni koşullara uyum sağlamak zorundadır. Elektrikli araçların yaygınlaşmasıyla birlikte yangın güvenliği konusu daha görünür hâle gelmiştir. Özellikle lityum-iyon bataryalarda meydana gelen yangınlar kamuoyunda geniş yer bulmaktadır. Bir elektrikli araç yangını uzun süre devam edebilir. Yangın kontrol altına alındıktan sonra yeniden başlayabilir. Batarya paketinin araç tabanında bulunması müdahaleyi zorlaştırabilir. Bu özellikler elektrikli araç yangınlarının geleneksel araç yangınlarından farklı değerlendirilmesine neden olmaktadır.

Ancak elektrikli araçların daha fazla yangın çıkardığını söylemek kolay değildir. Bu konuda kullanılan veriler arasında önemli farklılıklar vardır. Elektrikli araç filosu birçok ülkede daha yenidir. Fosil yakıtlı araçların sayısı daha fazladır. Araçların yaşları da aynı değildir. Bazı ülkeler araç yangınlarını ayrıntılı biçimde kaydederken bazı ülkelerde kayıt sistemi sınırlıdır. Bu nedenle yalnızca toplam yangın sayılarını karşılaştırmak yanıltıcı olabilir.

Fosil yakıtlı araçlar uzun yıllardır kullanılmaktadır. Bu araçlarda benzin veya motorin gibi yanıcı maddeler bulunmaktadır. Yakıt sistemindeki bir sızıntı, elektrik arızası veya sıcak yüzey yangına neden olabilir. Trafik kazaları da yakıt sistemine zarar verebilir. Yakıtın sızması durumunda alevler kısa sürede büyüyebilir.

Elektrikli araçlarda farklı bir enerji sistemi vardır. Araç hareketini sağlayan enerji batarya paketinde depolanır. Günümüzde yaygın olarak lityum-iyon bataryalar kullanılmaktadır. Bu bataryalar yüksek enerji yoğunluğuna sahiptir. Normal kullanımda güvenli biçimde çalışmaları için çeşitli koruma sistemleri bulunur. Ancak hücre içinde veya batarya paketinde ciddi bir arıza oluşması durumunda sıcaklık hızla yükselebilir.

Bu noktada termal kaçak kavramı önem kazanmaktadır. Termal kaçak, hücre sıcaklığının kontrolsüz biçimde artması ile gelişen bir süreçtir. Hücre içinde başlayan reaksiyonlar yeni ısı üretir. Oluşan ısı reaksiyonları hızlandırabilir. Süreç kontrol altına alınamazsa komşu hücreler de etkilenebilir. Böylece olay tek bir hücre ile sınırlı kalmayabilir.



Elektrikli ve fosil yakıtlı araçların yangın riskleri farklı mekanizmalara dayanmaktadır. Bu nedenle karşılaştırmanın yalnızca “hangi araç daha fazla yanıyor?” sorusu üzerinden yapılması yeterli değildir. Yangının nasıl başladığı, ne kadar hızlı büyüdüğü, hangi gazların oluştuğu ve nasıl söndürüldüğü de önemlidir.

Araç yangınlarında ısı etki temel konulardan biridir. Yangının çevredeki araçlara ve yapılara zarar verme potansiyeli açığa çıkan ısı ile ilişkilidir. Kapalı otoparklarda bu konu daha kritik hâle gelir. Araçlar birbirine yakın park edilir. Yangın bir araçtan diğerine geçebilir. Tavan ve taşıyıcı elemanlar yüksek sıcaklıktan etkilenebilir.

Toksik gazlar da önemli bir risk unsurudur. Bütün modern araçlarda plastik, kauçuk, tekstil ve farklı sentetik malzemeler bulunmaktadır. Bu malzemeler yandığında insan sağlığı açısından tehlikeli gazlar ortaya çıkabilir. Elektrikli araçlarda batarya bileşenleri ek gaz ve parçacık riskleri oluşturabilir. Bu nedenle toksisite konusu yalnızca elektrikli araçlara özgü değildir. Ancak batarya kimyası bazı özel riskleri ortaya çıkarabilir.

Müdahale açısından da önemli farklılıklar vardır. Fosil yakıtlı araç yangınları itfaiye teşkilatlarının uzun süredir karşılaştığı olaylardır. Müdahale yöntemleri daha yerleşiktir. Elektrikli araç yangınlarında ise yüksek gerilim sistemi, batarya paketinin konumu ve yeniden alevlenme olasılığı ek dikkat gerektirir.

Bu çalışmanın amacı, elektrikli araçlar ile fosil yakıtlı araçların yangın risklerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Çalışmada yangın oluşumu, yangının gelişimi, ısı etkileri, toksik gazlar, söndürme güçlüğü, yeniden alevlenme ve kapalı alan riskleri ele alınmıştır. Amaç bir araç türünü doğrudan daha tehlikeli ilan etmek değildir. Amaç, iki farklı teknolojinin yangın risklerini bilimsel bulgular ışığında ortaya koymaktır.

2. GELİŞME

2.1. Fosil Yakıtlı Araçlarda Yangın Riski

Fosil yakıtlı araçlarda benzin veya motorin kullanılır. Bu yakıtlar aracın deposunda belirli miktarlarda bulunur. Yakıt, borular ve bağlantı elemanları üzerinden motora taşınır. Sistemde meydana gelen hasar veya sızıntı yangın riskini artırabilir.

Benzin kolay buharlaşan bir yakıttır. Benzin buharı uygun oranda hava ile karıştığında yanıcı ortam oluşturabilir. Yakın çevrede kıvılcım veya sıcak yüzey bulunması durumunda tutuşma meydana gelebilir. Bu nedenle benzinli araçlarda yakıt sızıntıları ciddi bir tehlikedir.



Motorin benzine göre farklı yanma özelliklerine sahiptir. Ancak motorin de yanıcı bir maddedir. Sıcak yüzeylere ulaşması veya püskürme biçiminde açığa çıkması yangına neden olabilir. Motor bölmesindeki yüksek sıcaklıklar bu açıdan önemlidir.

Elektrik tesisatı arızaları da araç yangınlarının önemli nedenleri arasındadır. Kablolarda meydana gelen kısa devre, gevşek bağlantı veya aşırı akım ısı oluşmasına neden olabilir. Kablo izolasyonu zarar gördüğünde çevredeki yanıcı malzemeler tutuşabilir.

Araç yaşı da dikkate alınmalıdır. Zaman içinde yakıt hortumları, contalar, elektrik kabloları ve bağlantı elemanları yıpranabilir. Bakımı yapılmayan araçlarda risk artabilir. Bu nedenle fosil yakıtlı araç yangınlarını değerlendirirken filonun yaş yapısı önemlidir.

Trafik kazaları başka bir risk kaynağıdır. Çarpışma sonucunda yakıt deposu veya yakıt hattı zarar görebilir. Aynı olayda elektrik sistemi de hasar görebilir. Yakıt sızıntısı ile tutuşturucu kaynak bir araya geldiğinde yangın kısa sürede başlayabilir.

Fosil yakıtlı araç yangınlarının önemli özelliklerinden biri açık alevin hızlı gelişebilmesidir. Yakıtın çevreye yayılması yangın alanını büyütebilir. Aracın plastik ve polimer parçaları da yangına katılır. Bu durum toplam yangın yükünü artırır.

2.2. Elektrikli Araçlarda Yangın Riski

Elektrikli araçlarda temel enerji kaynağı batarya paketidir. Batarya paketi çok sayıda hücreden oluşabilir. Hücreler modüller içinde bir araya getirilir. Modüller daha büyük bir batarya paketi oluşturur.

Batarya sistemi normal koşullarda çeşitli güvenlik önlemleri ile korunur. Sıcaklık, gerilim ve akım gibi değerler izlenir. Buna rağmen üretim kusuru, ağır mekanik hasar, iç kısa devre veya dış ısı etkisi tehlikeli durum oluşturabilir.

Batarya hücresinde iç kısa devre meydana gelmesi hızlı sıcaklık artışına neden olabilir. Hücre içindeki malzemeler yüksek sıcaklıkta kararsız hâle gelebilir. Ekzotermik reaksiyonlar başlayabilir. Bu süreç termal kaçak ile sonuçlanabilir.



Termal kaçak elektrikli araç yangınlarının en önemli konularından biridir. Çünkü olay yalnızca ilk hasarlı hücre ile sınırlı kalmayabilir. Isı komşu hücrelere geçebilir. Komşu hücreler de kritik sıcaklığa ulaşabilir. Böylece yangın batarya paketi içinde ilerleyebilir.

Batarya paketinin araç tabanında bulunması güvenlik açısından bazı avantajlar sağlarken yangına müdahaleyi zorlaştırabilir. Su dış yüzeye uygulanabilir. Ancak soğutmanın doğrudan sorunlu hücrelere ulaşması her zaman kolay değildir.

Elektrikli araçlarda yüksek gerilim sistemi de dikkate alınmalıdır. Müdahale ekipleri araç üzerinde çalışma yaparken elektriksel tehlikeleri bilmelidir. Hasarlı araçlarda kablo ve bağlantı noktalarının durumu dikkatle değerlendirilmelidir.

2.3. Yangın Görülme Sıklığının Karşılaştırılması

Elektrikli araç yangınları medyada yoğun ilgi görmektedir. Bu durum toplumda elektrikli araçların daha sık yandığı algısını oluşturabilir. Ancak bilimsel değerlendirme için olay sayılarının doğru biçimde karşılaştırılması gerekir.

Toplam yangın sayısı tek başına yeterli değildir. Bir ülkede milyonlarca fosil yakıtlı araç ve daha az sayıda elektrikli araç bulunabilir. Bu durumda ham sayılar doğal olarak farklı olacaktır.

Araç başına yangın oranı daha anlamlı olabilir. Ancak bu ölçüt de bütün sorunları çözmez. Elektrikli araçların ortalama yaşı düşük olabilir. Fosil yakıtlı araç filosunda yirmi yaşın üzerinde çok sayıda araç bulunabilir. Yaşlanan elektrik ve yakıt sistemleri yangın riskini etkileyebilir.

Kat edilen kilometre de önemlidir. Bir ticari araç yılda çok uzun mesafe yapabilir. Başka bir araç sınırlı kullanılabilir. Bu nedenle araç-kilometre başına yangın oranı daha ayrıntılı bir gösterge sağlayabilir.

Kayıt yöntemleri de farklıdır. Bazı veri tabanlarında elektrikli araç, hibrit araç ve şarj edilebilir hibrit araçlar ayrı sınıflandırılır. Bazı sistemlerde bu ayrım yapılmayabilir. Yangının bataryadan başlayıp başlamadığı da her zaman kesin değildir.

Bu nedenlerle mevcut veriler dikkatli yorumlanmalıdır. Elektrikli araçların kesin olarak daha fazla yangın çıkardığını söylemek için yeterli ortak veri yapısı bulunmamaktadır. Aynı şekilde bütün ülkeler için tek bir oran vermek de doğru değildir.



2.4. Yangının Başlangıç Mekanizmasının Karşılaştırılması

İki araç türü arasındaki temel fark enerji depolama biçimidir. Fosil yakıtlı araçlarda enerji sıvı yakıtta depolanır. Elektrikli araçlarda enerji elektrokimyasal batarya sisteminde bulunur.

Fosil yakıtlı araçlarda yangın çoğu zaman yakıtın dışarı çıkması ve bir tutuşturucu kaynakla karşılaşması sonucu gelişir. Sıcak motor yüzeyi, elektrik kıvılcımı veya başka bir alev kaynağı etkili olabilir.

Elektrikli araçlarda batarya hücresinin iç yapısında başlayan bozulma önemlidir. Dışarıdan açık alev görülmeden önce hücre sıcaklığı yükselebilir. Gaz çıkışı meydana gelebilir. Daha sonra alevlenme görülebilir.

Bu fark erken algılama açısından önemlidir. Fosil yakıtlı araçlarda duman ve alev hızlı biçimde görülebilir. Elektrikli araçlarda ise batarya içinde gelişen olayın erken aşamada belirlenmesi daha zor olabilir.

2.5. Isıl Davranışın Karşılaştırılması

Araç yangınlarında sıcaklık ve ısı salımı önemli göstergelerdir. Ancak elektrikli araçların her durumda daha yüksek sıcaklık oluşturduğu söylenemez. Aynı şekilde fosil yakıtlı araçların her durumda daha düşük ısısal etki oluşturduğu da kabul edilemez.

Modern araçların büyük bölümü yanabilir malzeme içerir. Koltuklar, plastik parçalar, lastikler, kablolar ve kaplamalar yangına katılabilir. Bu malzemeler aracın tahrik sisteminden bağımsız olarak önemli yangın yükü oluşturur.

Elektrikli araçta batarya yangına katıldığında ek bir enerji kaynağı ortaya çıkar. Fosil yakıtlı araçta ise depoda bulunan yakıt yangının büyümesine katkı sağlayabilir.

Tam ölçekli deneylerde araç modeli, batarya kapasitesi, yakıt miktarı ve yangının başlatılma biçimi sonuçları etkiler. Bu nedenle farklı deneylerden alınan tek değerleri doğrudan karşılaştırmak uygun değildir.

Isıl risk değerlendirilirken tepe ısısalım hızı önemlidir. Toplam açığa çıkan ısı da dikkate alınmalıdır. Yangının ne kadar sürede büyüdüğü başka bir önemli ölçüttür.

2.6. Toksik Gazların Karşılaştırılması

Araç yangınlarında duman ciddi bir tehlikedir. Yangın sırasında yalnızca yakıt veya batarya yanmaz. Araç içindeki çok sayıda sentetik malzeme de yanmaya katılır.



Karbon monoksit her iki araç türünde önemli bir risk oluşturabilir. Eksik yanma koşullarında karbon monoksit meydana gelir. Kapalı alanlarda bu gaz hızla tehlikeli seviyelere ulaşabilir.

Elektrikli araçlarda batarya kimyası nedeniyle hidrojen florür gibi özel gazlar gündeme gelmektedir. Batarya elektroliti ve flor içeren bileşenler bu risk açısından önemlidir.

Büyük ölçekli deneylerde elektrikli ve fosil yakıtlı araçların yanma gazları arasında farklılıklar belirlenmiştir. Özellikle hidrojen florür, batarya kaynaklı metaller ve parçacıklar elektrikli araç yangınlarının değerlendirilmesinde önem taşımaktadır.

Ancak fosil yakıtlı araç yangınlarının güvenli olduğu düşünülmemelidir. Bu araçlarda da karbon monoksit, hidrokarbonlar ve çeşitli toksik yanma ürünleri oluşur. Modern araç içindeki plastik malzemeler dumanın tehlikesini artırabilir.

Toksik gaz riski kapalı otoparklarda daha önemlidir. Açık alanda gazlar çevreye dağılabilir. Kapalı alanda ise birikme meydana gelebilir. Havalandırma sistemi yetersiz olduğunda tahliye koşulları zorlaşabilir.

2.7. Söndürme Açısından Karşılaştırma

Fosil yakıtlı araç yangınlarında müdahale yöntemleri uzun süredir bilinmektedir. İtfaiye ekipleri bu olaylara yönelik eğitim ve deneyime sahiptir. Yangının yerine ve büyüklüğüne göre uygun söndürme yöntemi uygulanır. Elektrikli araç yangınlarında temel sorunlardan biri batarya paketine erişimdir. Batarya aracın altında bulunabilir. Metal bir muhafaza ile korunabilir. Bu yapı normal kullanımda güvenlik sağlar. Ancak yangın sırasında soğutmayı zorlaştırabilir.

Elektrikli araç yangınında alevlerin söndürülmesi her zaman batarya içindeki reaksiyonların tamamen sona erdiği anlamına gelmez. Hücreler yüksek sıcaklıkta kalabilir. Isı komşu bölgelere geçebilir.

Bu nedenle uzun süreli soğutma gerekebilir. Müdahale sonrası sıcaklık takibi önem kazanabilir. Termal kamera kullanımı bu süreçte yararlı olabilir.

Su elektrikli araç yangınlarında önemli bir soğutma aracıdır. Ancak suyun nereye ve nasıl uygulandığı önemlidir. Batarya paketine etkili soğutma sağlanamadığında dışarıdan yapılan uygulamanın verimi sınırlı kalabilir.



Fosil yakıtlı araçlarda yakıt sızıntısı ayrı bir sorundur. Yanan sıvının çevreye yayılması yangın alanını büyütebilir. Bu nedenle müdahale sırasında sızıntının kontrolü önemlidir.

2.8. Yeniden Alevlenme

Yeniden alevlenme elektrikli araç yangınlarında öne çıkan konulardan biridir. Yangın dışarıdan kontrol altına alınmış görünebilir. Ancak batarya içinde sıcak hücreler kalabilir.

Bir hücrede devam eden reaksiyon daha sonra yeni bir termal kaçak başlatabilir. Bu nedenle araç yangın sonrasında tekrar alevlenebilir.

Bu durum taşıma ve depolama sürecini de etkiler. Yangın geçirmiş elektrikli aracın başka araçların yanına bırakılması yeni risk oluşturabilir. Olay sonrası izleme önemlidir.

Fosil yakıtlı araçlarda da yeniden alevlenme mümkündür. Sıcak yüzeyler veya tam söndürülmemiş malzemeler yeniden tutuşabilir. Ancak batarya hücrelerinin iç reaksiyonları elektrikli araçlarda farklı bir mekanizma oluşturur.

2.9. Kapalı Otoparklarda Risk

Kapalı otoparklar araç yangınları açısından özel alanlardır. Araçlar birbirine yakın bulunur. Tavan yüksekliği sınırlıdır. Duman tahliyesi zor olabilir. İtfaiye erişimi kısıtlanabilir.

Elektrikli araç yangınında batarya kaynaklı gazlar kapalı ortamda birikebilir. Yangının uzun sürmesi müdahaleyi zorlaştırabilir. Yeniden alevlenme riski olay sonrası süreci uzatabilir.

Fosil yakıtlı araç yangınında da hızlı alev yayılımı ciddi risk oluşturur. Yakıt sızıntısı yangının başka bölgelere taşınmasına neden olabilir.

Bu nedenle kapalı otopark güvenliği yalnızca elektrikli araç sorunu değildir. Modern araçların tamamı yüksek miktarda yanabilir malzeme içerir. Araçtan araca yangın yayılımı her iki araç türü için de önemlidir.

Otopark tasarımında sprinkler sistemleri, algılama sistemleri, duman kontrolü ve itfaiye erişimi birlikte ele alınmalıdır. Elektrikli araç şarj alanlarında elektrik altyapısı da ayrıca değerlendirilmelidir.

2.10. Şarj Alanlarında Yangın Riski

Elektrikli araçlar park hâlindeyken şarj edilebilir. Bu durum yeni bir kullanım biçimidir. Araç, şarj cihazı ve bina elektrik sistemi aynı süreçte birlikte çalışır.



Şarj kablosunda hasar olabilir. Konnektör bağlantısı gevşek olabilir. Elektrik panosunda aşırı yük meydana gelebilir. Uygun olmayan tesisat aşırı ısınabilir.

Bu nedenle şarj alanındaki her yangın doğrudan batarya yangını olarak kabul edilmemelidir. Yangın şarj cihazından başlayabilir. Kablo bağlantısından başlayabilir. Bina elektrik tesisatı da kaynak olabilir.

Şarj alanlarında düzenli bakım önemlidir. Elektriksel koruma elemanları uygun seçilmelidir. Hasarlı ekipman kullanılmamalıdır. Aşırı ısınma belirtileri takip edilmelidir.

2.11. Müdahale Personeli Açısından Risk

Araç yangınları itfaiye personeli için her durumda tehlikelidir. Yüksek sıcaklık, yoğun duman ve patlama benzeri olaylar görülebilir. Elektrikli araçlarda yüksek gerilim sistemi ek dikkat gerektirir. Müdahale personeli aracın elektrikli olduğunu mümkün olduğunca erken belirlemelidir. Batarya paketinin hasar durumu bilinmeyebilir. Kaza sonrasında dışarıdan büyük hasar görünmese bile batarya etkilenmiş olabilir.

Toksik gaz ve parçacık maruziyeti de önemlidir. Solunum koruyucu donanım kullanımı gereklidir. Yangın sonrası kirlenmiş koruyucu ekipman da dikkatle ele alınmalıdır. Fosil yakıtlı araçlarda yakıt sızıntısı ve ani alevlenme riski vardır. Yakıt deposu ve basınçlı sistemler dikkate alınmalıdır.

2.12. Genel Karşılaştırma

Elektrikli ve fosil yakıtlı araçlar farklı yangın özelliklerine sahiptir. Bu nedenle tek bir ölçüt üzerinden sıralama yapmak doğru değildir. Fosil yakıtlı araçlarda yanıcı sıvıların sızması önemli bir risktir. Yangın hızlı başlayabilir. Alevler kısa sürede büyüyebilir. Elektrikli araçlarda termal kaçak temel risklerden biridir. Batarya içinde yayılım meydana gelebilir. Müdahale uzun sürebilir. Yeniden alevlenme görülebilir. Yangın sıklığı ayrı bir konudur. Mevcut veriler elektrikli araçların kesin olarak daha sık yandığını göstermemektedir. Ancak veri kalitesi ve filo farkları nedeniyle dikkatli yorum yapılmalıdır. Yangının şiddeti de tek başına yeterli değildir. Bir yangının tepe ısı salım hızı yüksek olabilir. Başka bir yangın daha uzun sürebilir. Bu iki durum farklı riskler oluşturur. Toksisite açısından her iki araç türü tehlikelidir. Elektrikli araçlarda batarya kaynaklı özel gazlar ve metal içeren parçacıklar önem kazanabilir. Fosil yakıtlı araçlarda ise yanma ürünleri ve araç içi malzemeler ciddi risk oluşturur.



Müdahale açısından elektrikli araç yangınları bazı özel güçlükler taşır. Bataryaya erişim, uzun soğutma süresi ve yeniden alevlenme bunların başında gelir. Bu nedenle yangın riskinin üç temel başlıkta ele alınması uygun görülmektedir. Birinci başlık yangının meydana gelme olasılığıdır. İkinci başlık olayın sonuç şiddetidir. Üçüncü başlık müdahale güçlüğüdür. Bu üç başlık birlikte değerlendirildiğinde daha gerçekçi bir karşılaştırma yapılabilir. Böylece yalnızca yangın sayısına dayalı sonuçlardan kaçınılabilir.

3. SONUÇ

Bu çalışmada elektrikli araçlar ile fosil yakıtlı araçların yangın riskleri karşılaştırılmıştır. İnceleme sonucunda iki araç türünün farklı yangın özelliklerine sahip olduğu görülmüştür.

Fosil yakıtlı araçlarda yangın riski çoğunlukla yanıcı sıvılar, yakıt sızıntıları, sıcak yüzeyler ve elektrik arızaları ile ilişkilidir. Yakıtın sızması durumunda yangın hızlı gelişebilir. Açık alev kısa sürede geniş bir alana yayılabilir.

Elektrikli araçlarda ise lityum-iyon bataryalar temel risk alanlarından biridir. Batarya hücrelerinde meydana gelen arıza termal kaçak sürecini başlatabilir. Isı komşu hücrelere geçebilir. Olay batarya paketi içinde ilerleyebilir. Mevcut çalışmalar elektrikli araçların kesin olarak fosil yakıtlı araçlardan daha sık yandığını göstermemektedir. Bu konuda kullanılan verilerin önemli sınırlılıkları vardır. Araç sayıları aynı değildir. Araç yaşları farklıdır. Ülkelerin kayıt sistemleri değişmektedir. Bu nedenle toplam yangın sayılarını doğrudan karşılaştırmak yeterli değildir. Araç başına yangın oranı daha anlamlıdır. Ancak araç yaşı ve kullanım yoğunluğu da hesaba katılmalıdır. Mümkün olduğunda kat edilen kilometre gibi göstergeler kullanılmalıdır.

Elektrikli araç yangınlarının en önemli özelliklerinden biri müdahale sürecidir. Batarya paketine ulaşmak zor olabilir. Hücrelerin soğutulması uzun sürebilir. Yangın söndürüldükten sonra yeniden alevlenme görülebilir.

Fosil yakıtlı araç yangınlarında da ciddi müdahale sorunları vardır. Yakıt sızıntısı yangının yayılmasına neden olabilir. Benzin buharları hızlı tutuşabilir. Araç içindeki plastik ve sentetik malzemeler yangını büyütebilir.

Toksik gazlar her iki araç türünde önemli bir tehlikedir. Elektrikli araçlarda hidrojen florür ve batarya kaynaklı bazı metal içeren parçacıklar özel dikkat gerektirir. Fosil yakıtlı araçlarda karbon monoksit, hidrokarbonlar ve diğer yanma ürünleri ciddi risk oluşturur.



Kapalı otoparklar açısından her iki araç türü de dikkatle değerlendirilmelidir. Elektrikli araçlarda uzun süreli batarya yangını ve yeniden alevlenme önemlidir. Fosil yakıtlı araçlarda hızlı alev gelişimi ve yakıt sızıntısı öne çıkar.

Çalışmanın temel sonucu, “elektrikli araç mı daha tehlikeli, fosil yakıtlı araç mı?” sorusuna tek kelimelik cevap verilemeyeceğidir. Riskin türü değişmektedir. Yangının meydana gelme olasılığı ile yangının söndürülme güçlüğü aynı kavram değildir.

Bir araç türünün daha az yangın olayı göstermesi, meydana gelen yangının kolay söndürüleceği anlamına gelmez. Aynı şekilde müdahalesi zor olan bir yangın türünün daha sık meydana geldiği de söylenemez. Bu nedenle gelecekte yapılacak karşılaştırmalarda üç temel boyut birlikte ele alınmalıdır. Bunlar yangın oluşma olasılığı, yangının sonuç şiddeti ve müdahale güçlüğüdür.

Elektrikli araçların yaygınlaşması ile itfaiye teşkilatlarının eğitim ihtiyacı artacaktır. Batarya yapısı, yüksek gerilim sistemi, termal kaçak ve yeniden alevlenme konularında uygulamalı eğitimler önemlidir. Kapalı otoparklarda erken algılama ve duman kontrol sistemleri gözden geçirilmelidir. Şarj alanlarında elektrik tesisatı düzenli kontrol edilmelidir. Hasarlı kablo ve konnektörler kullanılmamalıdır.

Yangın sonrası süreç de planlanmalıdır. Hasarlı elektrikli araçlar güvenli alanda izlenmelidir. Sıcaklık kontrolü yapılmalıdır. Yeniden alevlenme ihtimali dikkate alınmalıdır.

Sonuç olarak elektrikli araçlar yeni ve farklı bir yangın risk profili oluşturmaktadır. Bu durum elektrikli araçların doğrudan daha tehlikeli olduğu anlamına gelmemektedir. Fosil yakıtlı araçlar da ciddi yangın tehlikeleri taşımaktadır. En doğru yaklaşım iki teknolojiyi aynı tehlike modeli içine zorlamak yerine, her birinin kendi yangın mekanizmasını dikkate almaktır. Yangın güvenliği önlemleri araç teknolojisine, kullanım alanına ve müdahale koşullarına göre geliştirilmelidir.



KAYNAKLAR

- 1- European Alternative Fuels Observatory. (2025). Guidance of Fire Safety for Electric Vehicles Parked and Charging Infrastructure.
- 2- Fire Protection Research Foundation. Fire Safety for Electric Vehicles and Other Modern Vehicles in Parking Structures.
- 3- Fire Safety Research Institute. (2023–2026). Fire Safety of Batteries and Electric Vehicles. UL Research Institutes.
- 4- Fire Safety Research Institute. (2024). Researchers Complete Experiments Investigating the Effectiveness of Water Suppression on Electric Vehicle Fires.
- 5- Fire Safety Research Institute. Lithium-Ion Battery Guide. UL Research Institutes.
- 6- Fire Safety Research Institute. Research on Water Suppression Strategies for Electric Vehicle Fires.
- 7- Hynynen, J., Quant, M., Pramanik, R., Olofsson, A., Broström, A., Andersson, P. ve Lönnermark, A. (2023). Analysis of combustion gases from large-scale electric vehicle fire tests. Fire Safety Journal, 139, 103829.
- 8- Hynynen, J. ve diğerleri. (2023). Large-scale comparison of combustion gases from electric and internal combustion engine vehicle fires. Fire Safety Journal.
- 9- Jiang, X., Xiao, G., Du, Y. ve diğerleri. (2018). Full-scale experimental study of fire spread behavior of cars. Procedia Engineering.
- 10- Lecocq, A., Bertana, M., Truchot, B. ve Marlair, G. (2012). Comparison of the fire consequences of an electric vehicle and an internal combustion engine vehicle. International Conference on Fires in Vehicles.
- 11- Lecocq, A., Bertana, M., Truchot, B. ve Marlair, G. Full-scale comparison of thermal and toxic consequences of electric and internal combustion engine vehicle fires.
- 12- National Fire Protection Association. (2024). Parking Garages and EVs. NFPA.
- 13- National Fire Protection Association. Electric Vehicle and Parking Structure Fire Safety Resources.
- 14- Rappsilber, T. ve diğerleri. (2026). Toxic gas emission in electric vehicle fires. Fire Safety Journal.
- 15- RISE Research Institutes of Sweden. Vehicle Fires Research and Fire Safety Studies.



KONSOLLU BETONARME YAPIYI KONSOLSUZ HALE GETİRİP DEPREM PERFORMANSI VE KARŞILIKLI ANALİZİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Selman TUNCA

KTO Karatay Üniversitesi, Lisanüstü Eğitim Enstitüsü , selmantunca1453@gmail.com

Orcid NO: 0009-0006-2983-8378

Doç. Dr. Süleyman Kamil AKIN

KTO Karatay Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, kamil.akin@karatay.edu.tr

Orcid NO: 0000-0001-6595-1307

Özet

Bu tez çalışmasında, betonarme yapılarda konsol elemanların deprem davranışı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmanın temel amacı, konsollu ve konsolsuz betonarme yapıların deprem etkileri altındaki davranışlarını karşılaştırmalı olarak değerlendirmek ve konsol elemanların yapı performansına olan etkilerini ortaya koymaktır.

Bu kapsamda, altı katlı betonarme bir yapı modeli oluşturulmuş ve aynı geometrik ve malzeme özelliklerine sahip olacak şekilde konsollu ve konsolsuz iki ayrı yapı modeli hazırlanmıştır. Yapı modelleri üzerinde doğrusal elastik analizler gerçekleştirilmiş ve deprem etkileri altında yapıların davranışları çeşitli mühendislik parametreleri açısından incelenmiştir. Analizlerde kat ötelenmeleri, tepe noktası yer değiştirmeleri, taban kesme kuvvetleri, burulma (torsiyon) etkileri temel değerlendirme kriterleri olarak ele alınmıştır.

Elde edilen analiz sonuçları, konsol elemanların yapıların yatay yer değiştirme taleplerini artırdığını ve özellikle konsol doğrultusunda kat ötelenmeleri ile tepe noktası yer değiştirmelerinin konsolsuz yapı modeline kıyasla daha yüksek olduğunu göstermiştir. Ayrıca konsollu ve konsolsuz yapı modelinde taban kesme kuvvetlerinin değişimi analiz edilmiş, plan düzleminde oluşan asimetrinin burulma etkilerinin belirgin biçimde değiştiği tespit edilmiştir. Bu durumun, bazı kolon ve kirişlerde iç kuvvetlerin yoğunlaşmasına ve taşıyıcı sistem elemanlarında daha yüksek zorlanmaların oluşmasına neden olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, konsol elemanların betonarme yapıların deprem davranışı üzerinde olumsuz etkiler oluşturabileceği, bu etkilerin özellikle düzensizlik, burulma ve yer değiştirme taleplerinin artması şeklinde ortaya çıktığı belirlenmiştir. Bu nedenle konsollu yapıların deprem tasarımında konsol elemanların etkilerinin dikkatle değerlendirilmesi gerektiği ve taşıyıcı sistem düzeninin bu doğrultuda optimize edilmesinin önem taşıdığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Betonarme yapılar, konsol elemanlar, deprem davranışı, yapısal düzensizlik, burulma etkisi.



CONVERTING A CANTILEVERED REINFORCED CONCRETE STRUCTURE TO A NON-CANTILEVERED ONE AND EVALUATING ITS SEISMIC PERFORMANCE AND COMPARATIVE ANALYSIS

Abstract

In this thesis, the effects of cantilever elements on the seismic behavior of reinforced concrete buildings are investigated. The main objective of the study is to comparatively evaluate the seismic performance of reinforced concrete structures with and without cantilever elements and to reveal the influence of cantilevers on structural behavior under earthquake effects.

Within this scope, a six-story reinforced concrete building model was developed, and two separate structural models with identical geometric and material properties were created: one with cantilever elements and one without cantilevers. Linear elastic analyses were performed on both structural models, and their seismic responses were examined based on various engineering parameters. Interstory drifts, roof displacements, base shear forces, torsional effects were considered as the main evaluation criteria.

The analysis results indicate that cantilever elements increase the horizontal displacement demands of the structures, particularly leading to higher interstory drifts and roof displacements in the cantilever direction compared to the non-cantilevered model. Furthermore, the variation of base shear forces was analyzed for both cantilevered and non-cantilevered structural models, and it was determined that the torsional effects resulting from plan asymmetry changed significantly. This situation caused a concentration of internal forces in certain columns and beams, resulting in higher stress demands on structural members.

In conclusion, the study demonstrates that cantilever elements may adversely affect the seismic performance of reinforced concrete buildings by increasing irregularities, torsional behavior, and displacement demands. Therefore, it is emphasized that the effects of cantilever elements should be carefully considered in the seismic design of reinforced concrete structures, and the structural system should be optimized accordingly.

Keywords: Reinforced concrete buildings, cantilever elements, seismic behavior, structural irregularity, torsional effects.



HİZMET SİSTEMLERİNDE OPERASYONEL MÜKEMMELLİK: HİBRİT YAPAY ZEKÂ VE OCR DESTEKLİ BİR OTOMASYON SİSTEMİ TASARIMI

Doktor Öğretim Üyesi, Mustafa Egemen TANER¹/ Celal ACAR²

¹Tarsus Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, metaner@tarsus.edu.tr, ORCID 0000-0003-0374-4788

² Tarsus Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, celalacarlar@gmail.com, ORCID 0009-0008-9111-0542

Özet

Modern muhasebe uygulamalarında manuel veri girişinden kaynaklanan operasyonel darboğazları, yüksek hata oranlarını ve verimsizlikleri gidermek amacıyla bu çalışmada, "AcarSoft" olarak adlandırılan, hibrit yapay zekâ destekli ve Robotik Süreç Otomasyonu (RPA) entegrasyonuna hazır bir Akıllı Belge İşleme (IDP) sistemi tasarlanmıştır. Geleneksel OCR teknolojilerinin anlamsal akıl yürütme eksikliğini gidermeyi hedefleyen sistem, uçtan uca bir otomasyon ve karar destek mekanizması sunmaktadır. Metot kapsamında, mevcut durum iş akışları analiz edilerek çok aşamalı bir hedef durum mimarisi geliştirilmiştir. Görüntü ön işleme adımlarında React ve Canvas API kullanılırken, veri çıkarma aşamasında OCR motorları ile Büyük Dil Modelleri hibrit bir ardışık düzende birleştirilmiştir. Çıkarılan veriler "Akıllı Kurallar" mekanizmasıyla kategorize edilerek JSON, CSV, Excel ve PDF formatlarında dışa aktarılmaktadır. Çeşitli perakende ve akaryakıt fişleri üzerinde gerçekleştirilen pilot uygulamalardan elde edilen bulgular, sistemin manuel yöntemlere kıyasla işlem süresini %30 oranında azalttığını ve veri çıkarma hata oranlarını %90'a kadar düşürdüğünü göstermiştir. Ancak, literatürdeki laboratuvarlardan sahaya genelleştirme problemiyle uyumlu olarak, aşırı yıpranmış veya el yazısı içeren belgelerde doğruluk oranında hafif bir düşüş kaydedilmiştir. Sonuç olarak, OCR, LLM ve RPA sinerjisinin operasyonel mükemmellik hedeflerini destekleyen, ölçeklenebilir ve ekonomik açıdan sürdürülebilir bir platform sunduğu doğrulanmıştır. Gelecek çalışmalarda, gerçek dünya ortamlarındaki uç durumların çözümü için döngüde insan entegrasyonu ve ince ayarlı el yazısı tanıma modellerinin sisteme dahil edilmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: Akıllı belge işleme, büyük dil modelleri, optik karakter tanıma, robotik süreç otomasyonu, dijital dönüşüm, operasyonel mükemmellik



OPERATIONAL EXCELLENCE IN SERVICE SYSTEMS: DESIGN OF A HYBRID AI AND OCR-SUPPORTED AUTOMATION SYSTEM

Abstract

To mitigate operational bottlenecks, high error rates, and inefficiencies arising from manual data entry in modern accounting, this study designs "AcarSoft," a hybrid AI-driven and Robotic Process Automation (RPA)-ready Intelligent Document Processing (IDP) system. Aiming to overcome the lack of semantic reasoning in traditional OCR technologies, the proposed architecture delivers an end-to-end automation and decision-support mechanism. In terms of methodology, fragmented current-state workflows were analyzed to engineer a multi-stage future-state system architecture. Image pre-processing is executed via a React-based interface using the Canvas API, while data extraction integrates OCR engines with Large Language Models in a hybrid pipeline. Extracted expenditures are automatically categorized via a "Smart Rules" mechanism and exported in structured formats (JSON, CSV, Excel, PDF) to facilitate seamless RPA integration. Pilot implementations conducted on diverse retail and fuel receipts demonstrate that the system reduces processing times by approximately 30% compared to manual methods and successfully decreases overall extraction error rates by up to 90%. However, consistent with the lab-to-field generalization challenge in literature, a slight degradation in accuracy was observed when processing heavily degraded images or heterogeneous handwritten documents. In conclusion, this research validates that the synergistic integration of OCR, LLMs, and RPA establishes a scalable, cost-effective platform that aligns with operational excellence objectives. Future iterations should incorporate fine-tuned handwriting recognition models and continuous human-in-the-loop feedback loops to handle complex real-world edge cases.

Keywords: Intelligent document processing, large language models, optical character recognition, robotic process automation, digital transformation, operational excellence



1. GİRİŞ

Modern iş ortamlarında dijitalleşmenin hızla ivme kazanmasına rağmen, muhasebe ve finans departmanlarındaki belge işleme süreçleri ağırlıklı olarak manuel yöntemlere dayanmaya devam etmektedir. Fiş ve faturaların tek tek okunmasını ve sistematik olarak girilmesini gerektiren geleneksel iş akışı; önemli ölçüde zaman tüketen, insan kaynaklarının verimsiz tahsisine yol açan ve insan hatasına yüksek yakınlık oluşturan kritik bir operasyonel darboğaz teşkil etmektedir (Jeong vd., 2025). Dahası, el yazısı içeren veya standart olmayan düzenlere sahip yapılandırılmamış belgelerle karşılaşıldığında, mevcut kural tabanlı Robotik Süreç Otomasyonu (RPA) ve geleneksel Optik Karakter Tanıma (OCR) çözümleri gerekli doğruluğu ve esnekliği sağlamada sürekli olarak başarısız olmaktadır (Abdellaif vd., 2024). Bu işlevsel eksiklik, operasyonel verimliliği doğrudan düşürmekte ve kurumsal veri bütünlüğünü ciddi riske atmaktadır. Sonuç olarak temel sorun, optik metnin basitçe çıkarılmasının çok ötesine geçmekte; Akıllı Doküman İşleme (IDP) konseptinde olduğu gibi belge içeriğinin belirli bir muhasebe bağlamında doğru bir şekilde anlaşılmasını, yüksek düzeyde yapılandırılmış veriye dönüştürülmesini ve uçtan uca (E2E) otomatik süreç iş akışlarına güvenilir bir şekilde entegre edilmesini gerektirmektedir (Jeong vd., 2025).

Bu çalışmanın temel amacı, muhasebe süreçleri için özel olarak tasarlanmış, Büyük Dil Modeli (LLM) tabanlı ve RPA uyumlu bir otomasyon sistemi geliştirerek manuel veri girişinden kaynaklanan yaygın verimsizlikleri sistematik olarak azaltmaktır. Bu amaca ulaşmak için geliştirilen "AcarSoft" sistemi; belge görsellerinin yüklenmesini kolaylaştıran, hayati görüntü ön işleme adımlarını yürüten ve yapılandırılmış veri çıkarımı sağlamak için Google Gemini modellerinden (özellikle 2.5 Flash ve 3 Pro) yararlanan React tabanlı bir kullanıcı arayüzü (UI) üzerinden çalışmaktadır. Mimarının temel bileşenleri; belge döndürme, gri tonlamaya dönüştürme ve kontrast optimizasyonu yoluyla ilk OCR başarısını artırmak için Canvas API'sini kullanan bir görüntü işleme modülünü kapsamaktadır. Ardından gelen akıllı veri çıkarma aşaması; satıcı adlarını, tarihleri, toplam tutarları, vergi rakamlarını ve satır ögesi ayrıntılarını bağlamsal olarak ayrıştırmak için LLM tabanlı metodolojiler kullanır ve şema tabanlı yapılandırılmış bir JSON çıktısı üretir (Abdellaif vd., 2024). Bu durum, satıcı kimliğine dayalı olarak harcamaları belirli sınıflandırmalara (ör. yakıt, market, yemek) otonom bir şekilde ayıran kural tabanlı bir mekanizmayla daha da güçlendirilmiştir (Jeong vd., 2025). Son olarak sistem; JSON, CSV, Excel ve



PDF formatlarında kapsamlı raporlama çıktıları üreterek, elde edilen verileri RPA destekli muhasebe otomasyon sistemleriyle tamamen uyumlu hale getirir. LLM'lerin RPA ile entegre edilmesi, mevcut hedef sistemlerin API eksikliklerini de aşarak veri aktarımını uçtan uca otomatikleştirir (Li ve Vasarhelyi, 2024). Bu kapsamlı çerçeve, çalışmanın yalnızca ham OCR doğruluğuna odaklanmak yerine; eyleme dönüştürülebilir, denetlenebilir ve sorunsuz bir şekilde entegre edilebilir veri üretimini hedefleyen bütüncül bir yaklaşım sunmasını sağlamaktadır.

Mevcut literatürde OCR tabanlı çok sayıda çalışma bulunmasına rağmen, bu araştırmanın özgün değeri, kural tabanlı eski nesil OCR motorlarından, yüksek bağlamsal kavrama yeteneklerine sahip üretken yapay zeka modellerinin entegrasyonuna olan kesin geçişinde ve teorik modellerin üretim (production) ortamına aktarılmasındaki mimari boşluğu doldurmasında yatmaktadır (Fehlis vd., 2026). AcarSoft mimarisi sadece metin okumakla kalmaz; "Akıllı Kurallar" çerçevesi üzerinden verileri aktif bir şekilde sınıflandırarak dinamik bir karar destek mekanizması olarak da işlev görür. Buna ek olarak mimari, kullanıcılara hız odaklı Gemini 2.5 Flash ve detay odaklı Gemini 3 Pro modelleri arasında stratejik bir tercih sunarak, literatürde de vurgulanan LLM işlem maliyeti ve performans optimizasyonunu doğrudan kolaylaştırır (Fehlis vd., 2026); (Li ve Vasarhelyi, 2024). Potansiyel model hatalarına karşı geri dönüş stratejilerini, şablondan bağımsız belge işlemeyi, dinamik şema genişletilebilirliğini ve sistemin kullanıcı kararlarından öğrenebilmesine olanak tanıyan İnsan-Sistem İşbirliği dinamiklerini bünyesinde barındıran sistem, uçtan uca otomasyon literatüründeki önemli bir boşluğu etkili bir biçimde doldurmaktadır (Jeong vd., 2025). Çalışma, bu entegre mimarinin operasyonel etkisini hedeflenen verimlilik kazanımlarına göre aktif olarak değerlendirmekte; benzer entegre sistemlerin işlem sürelerini %80 ila %93 oranında azalttığı bulgularıyla paralel olarak (Abdellaif vd., 2024); (Jeong vd., 2025), işlem süresinde tahmini %30 tasarruf ve hata oranlarında %90'a varan bir düşüş hedeflemektedir. Dijital dönüşümü, OCR teknolojilerini, LLM'leri ve RPA'yi birbirinden izole, kavramsal veya tamamen teorik silolar halinde inceleme eğiliminde olan mevcut literatürün büyük bir çoğunluğunun aksine bu araştırma; birbirinden farklı bu unsurları işlevsel, test edilebilir ve ölçeklenebilir bir yazılım çerçevesinde aktif olarak birleştirmektedir (Li ve Vasarhelyi, 2024). Nihayetinde çalışma, teorik olarak tartışılan muhasebe otomasyonu hedeflerini, somut ve ölçülebilir sonuçlarla desteklenen gerçek dünya belge işleme senaryoları üzerinden hayata geçirmektedir.



2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu araştırmanın kavramsal temeli, çağdaş muhasebe ve finansın operasyonel mekaniklerini temelden yeniden tanımlayan Dijital Dönüşüm ve Endüstri 4.0 paradigmalarına derinden dayanmaktadır. Literatürün kapsamlı bir incelemesi, dijital muhasebenin; yapay zeka ve blokzincir destekli şeffaflığa belirgin bir vurgu yaparak finans ve bilgi teknolojilerini giderek daha fazla entegre eden disiplinler arası bir alana evrildiğini ortaya koymaktadır. Gerçek zamanlı elektronik muhasebe sistemlerine (e-fatura ve dijital defterler gibi) geçiş, zaman verimliliği ve kağıt tasarrufu açısından somut faydalar sağlamıştır; ancak aynı zamanda kuruluşları altyapısal yetersizliklerden kaynaklanan geçiş risklerine maruz bırakmaktadır. İşletme öğrencileri arasında dijital dönüşüme yönelik akademik farkındalık belirgin şekilde artarken, yapay zeka ve veri analitiğine ilişkin pratik eğitim hala kritik düzeyde yetersizdir. Yaygın endişelerin aksine son çalışmalar, yapay zeka teknolojilerinin insan emeğini tehdit etmediğini; aksine insan çabasını yüksek düzeyde analitik ve stratejik rollere yönlendirerek onu desteklediğini kanıtlamaktadır (Li ve Vasarhelyi, 2024). Bununla birlikte, bulut bilişim, büyük veri ve otomatikleştirilmiş araçların birleşimi finansal veri yapılarını önemli ölçüde geliştirirken, karmaşık yapay zekanın doğasındaki "kara kutu" yapısı, süreçleri daha belirsiz hale getirerek denetlenebilirliği zorlaştıran ve sıkı bir gözetim talep eden yeni etik ve yönetim riskleri ortaya çıkarmaktadır (Li ve Vasarhelyi, 2024).

Belge işleme alanında literatür, geleneksel Optik Karakter Tanıma (OCR) sistemlerinden gelişmiş Görsel Belge Anlama (VDU) çerçevelerine doğru belirgin bir evrimsel yörünge çizmektedir. Görsel, uzamsal ve metinsel bilgileri etkileşimli olarak işleyen dönüştürücü (transformer) mimarilerin (LayoutLMv3 gibi), özellikle yapılandırılmış çıktılar üretirken çok daha az parametre ile üstün anlamsal hizalama ve çıkarma doğruluğu sağladığı kanıtlanmıştır (Fehlis vd., 2026). Çok aşamalı OCR sistemlerinin doğasında bulunan hata zincirleme zafiyetlerini aşmak için araştırmacılar, belge görüntülerini doğrudan yapılandırılmış formatlara çevirebilen (Donut gibi) OCR içermeyen uçtan uca modelleri giderek daha fazla önermektedir (Fehlis vd., 2026). Derin öğrenme veri setlerinin yetersiz olduğu veya belgelerin ciddi bozulmalara uğradığı senaryolarda ampirik kanıtlar, sıkı ön işleme müdahalelerinin etkinliğini güçlü bir şekilde desteklemektedir. Gri tonlamaya dönüştürme, gürültü azaltma, Kontrast Sınırlı Uyarlanabilir Histogram Eşitleme (CLAHE) ve uyarlanabilir çoklu eşikli ikilileştirmenin ardışık olarak uygulanmasının, Tesseract gibi eski nesil motorların karakter tanıma



doğruluğunu katlanarak artırdığı gösterilmiştir (Fehlis vd., 2026). Dahası çağdaş metodolojiler, derin öğrenme tabanlı görsel piksel restorasyonunu OCR sonrası anlamsal düzeltme modelleriyle birleştirmenin, özellikle oldukça bozuk veya standart olmayan finansal belgeleri işlerken geleneksel OCR uygulamalarına kıyasla temelde çok daha üstün sonuçlar verdiğini öne sürmektedir.

Geleneksel optik çıkarımın bıraktığı anlamsal boşluğu kapatmak için, Doğal Dil İşleme (NLP) ve Büyük Dil Modellerinin (LLM) entegrasyonu, nihayetinde Robotik Süreç Otomasyonu (RPA) için kritik bir ön koşul olarak hizmet eden yapılandırılmış veri üretimi adına dönüştürücü bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır (Abdellaif vd., 2024); (Jeong vd., 2025). Literatür, LLM'lerin yapılandırılmış çıktılar üretirken zaman zaman şema ihlalleri veya halüsinasyonlar yaptığını vurgulamaktadır; ancak uzamsal indeksleme yöntemlerinin veya ara son işleme adaptörlerinin kullanılması bu sorunları etkili bir şekilde sınırlandırarak, uygun maliyetli modellerin bile kapalı kaynaklı ticari alternatiflerle rekabet eden yüksek uyumluluk oranlarına ulaşmasını sağlayabilmektedir. Sonuç olarak bu yüksek doğruluklu veri; probotlar, knowbotlar ve chatbotlar gibi işlevsel katmanlara ayrılan RPA sistemlerini doğrudan besler. RPA, işlem sürelerini standartlaştırma ve rutin iş gücünü önemli ölçüde azaltma kapasitesiyle övülürken, analizler kritik zafiyetlere karşı uyarmaktadır. İşlem hızı ve hata minimizasyonu en büyük güçlü yönlerini temsil etse de RPA; siber güvenlik açıkları, yönetim eksiklikleri ve özellikle kullanıcı arayüzü (UI) güncellemelerine karşı olan aşırı hassasiyetinin tetiklediği bakım darboğazları şeklinde önemli tehditler de sunmaktadır (Li ve Vasarhelyi, 2024). Bu nedenle literatür, RPA'nın yapılandırılmamış verilerle tek başına optimal düzeyde işleyemeyeceğinin altını çizmektedir; otomatik denetim ve finansal izlenebilirlikte vaat ettiği değeri sunabilmesi için LLM'ler aracılığıyla filtrelenmiş, yüksek düzeyde yapılandırılmış ve bağlamsal olarak doğrulanmış kusursuz bir veri akış hattına ihtiyaç duymaktadır (Abdellaif vd., 2024).

3. METODOLOJİ

3.1. Mevcut Durum (AS-IS) Analizi

Geleneksel iş akışı, belgelerin fiziksel veya dijital olarak toplanmasını ve insan operatörlerin satıcı adları, işlem tarihleri, toplam tutarlar, vergi oranları ile satır ögesi ayrıntılarını manuel olarak çıkarmasını zorunlu kılar. Bu yapı, zaman tüketimini artırır, insan sermayesinin ölçeklenebilir tahsisini kısıtlar ve veri girişi hatalarına zemin



hazırlar (Jeong vd., 2025). Manuel yükleri hafifletmek amacıyla kullanılan eski nesil ticari Optik Karakter Tanıma (OCR) çözümleri; standart olmayan fatura formatları, düşük çözünürlüklü taramalar, eğik görüntüler ve el yazısı notlar karşısında işlevselliğini yitirir (Abdellaif vd., 2024). Bu motorlar, anlamsal kavramadan ziyade izole karakterlerin tanınması prensibiyle çalışır; ham metni, muhasebe iş akışları için gereken yapılandırılmış ve bağlama duyarlı verilere dönüştüremez (Fehlis vd., 2026). Mevcut mimari reaktiftir; sistemik veri anormalliklerini daha geniş denetim, mutabakat ve Robotik Süreç Otomasyonu (RPA) süreçlerini sekteye uğratmadan önce düzeltmek için veri girişi sonrası insan müdahalesine bağımlıdır (Li ve Vasarhelyi, 2024).

3.2. Önerilen Sistem Mimarisi

Mevcut (AS-IS) çerçevenin doğasında bulunan sınırlılıkları sistematik olarak ortadan kaldırmak için bu araştırma, parçalı manuel iş akışlarının yerini tamamen almak üzere tasarlanmış, son derece entegre ve uçtan uca otomatikleştirilmiş bir mimari önermektedir. Önerilen yeni (TO-BE) sistem; finansal belgeleri bağlamsal olarak yorumlayan, bunları dinamik olarak yapılandırılmış şemalara dönüştüren ve veriyi anında kurumsal entegrasyona hazır hale getiren çok katmanlı bir iş akışı hattı kurarak, ham optik metin çıkarımının ötesine geçmektedir. Mimari dizi, web tabanlı ve kullanıcı odaklı bir belge yükleme arayüzü ile başlar ve bu arayüz, Canvas API tarafından desteklenen güçlü bir görüntü ön işleme modülünü anında tetikler. Bu kritik ilk katman; sonraki metin çıkarma işlemlerinin doğruluğunu maksimuma çıkarmak için görsel girdiyi açıkça standart hale getiren otonom görsel optimizasyonları (uzamsal yeniden hizalama (döndürme), gri tonlamaya dönüştürme, kontrast büyütme ve dijital gürültü azaltma dahil) gerçekleştirir. Ancak eski sistemlerin aksine, üretilen OCR metni nihai çıktı olarak kabul edilmez; sorunsuz bir şekilde gelişmiş bir Büyük Dil Modeli (LLM) işleme katmanına yönlendirilir. Sistem, Google'ın üretken yapay zeka modellerini (özellikle Gemini 2.5 Flash ve Gemini 3 Pro) kullanarak sofistike bir bağlamsal ayrıştırma işlemi gerçekleştirir; yapılandırılmamış OCR çıktısını önceden tanımlanmış finansal şemalarla dinamik olarak eşleştirerek, orijinal belge şablonundan bağımsız bir şekilde satıcıları, tarihleri ve karmaşık satır ögesi hiyerarşilerini doğru bir şekilde ayrıştırır.

3.3. Algoritmik Sınıflandırma ve Entegrasyon Dinamikleri

Önerilen metodolojinin son derece özgün bir bileşeni, ağırlıklı olarak tescilli "Akıllı Kurallar" çerçevesi üzerinden işleyen algoritmik karar destek mekanizmalarının entegrasyonudur. Bu modül, yalnızca işlem



verilerini çıkarmakla kalmayıp, aynı zamanda harcamaları otonom bir şekilde sınıflandırmak için LLM katmanıyla sinerjik bir şekilde çalışır; akıllı satıcı tanıma özelliğine dayalı olarak belirli işlemleri "yakıt", "market" veya "yemek" gibi farklı muhasebe defteri sınıflandırmalarına atar. Bu durum, sistemi pasif bir veri çıkarma aracından aktif, akıllı bir muhasebe asistanına dönüştürür. Sistem dayanıklılığından ödün vermemek ve maliyet-performans oranını optimize etmek için mimari, stratejik bir geri dönüş mekanizması barındırır; kullanıcılar veya otomatik tetikleyiciler, işlem gecikmesi veya modele ulaşılabilmesi durumunda hız odaklı Gemini 2.5 Flash modeli ile son derece detaylı çalışan Gemini 3 Pro modeli arasında sorunsuz bir şekilde geçiş yapabilir. Bu otomatik iş akışı hattının zirve noktası; JSON, CSV, Excel ve PDF formatlarında dışa aktarılan, yüksek düzeyde yapılandırılmış, evrensel olarak uyumlu veri setlerinin üretilmesidir. Sistem, hatasız ve titizlikle yapılandırılmış JSON çıktıları üreterek, modern ERP yazılımlarının ve RPA bot çerçevelerinin katı veri ön koşullarını tamamen karşılar ve geleneksel manuel muhasebe ortamlarını karakterize eden entegrasyon sürtünmesini etkili bir şekilde ortadan kaldırır.

3.4. Veri Toplama ve İşleme Protokolleri

Bu metodolojinin ampirik geçerliliği, gerçek dünya kurumsal muhasebesinin öngörülemeyen değişkenlerini simüle etmek için özel olarak tasarlanmış, titizlikle çeşitlendirilmiş bir veri toplama ve işleme protokolü ile desteklenmektedir. Temel veri seti; akaryakıt istasyonları, konaklama, perakende ve kurumsal satın alma dahil olmak üzere birden fazla sektörden tedarik edilen ve çok geniş bir yapısal düzen, tipografik standart ve fiziksel bozulma yelpazesi sergileyen heterojen bir fiş ve fatura koleksiyonundan oluşmaktadır. En uygun seviyenin altındaki görsellerin (ör. eğik açılar, kötü aydınlatma ve kısmi kapanmalar) kasıtlı olarak dahil edilmesi, sistemin dayanıklılığını ve genellenebilirliğini sıkı bir şekilde test etmektedir. Algoritmik ön işleme ve LLM destekli bağlamsal çıkarımın ardından metodoloji, katı bir standardizasyon ve doğrulama protokolü uygular. Çıkarılan değişkenler deterministik mantık kontrollerine tabi tutulur; zamansal veriler tek tip kronolojik standartlara göre biçimlendirilirken, finansal rakamlar genel doğruluğu sağlamak için matematiksel doğrulamadan geçer. Kritik bir unsur olarak sistem mimarisi, operatörlerin nihai veri tabanı kaydından önce yapay zeka tarafından oluşturulan çıktıları manuel olarak gözden geçirmesine, düzenlemesine veya onaylamasına olanak tanıyan bir "süreçte insan" (human-in-the-loop) doğrulama arayüzü barındırır. Bu yarı



denetimli konfigürasyon, yalnızca algoritmik halüsinasyon riskini azaltmakla kalmaz, aynı zamanda sürekli bir geri bildirim döngüsü oluşturarak operasyonel çıktıların katı muhasebe standartlarının talep ettiği mutlak doğruluğu korumasını sağlar.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu araştırma, muhasebe ve finans süreçlerindeki manuel belge işlemlerini azaltmak için geliştirilen yapay zeka destekli AcarSoft otomasyon sistemini ortaya koymaktadır. Sistem, OCR, LLM ve RPA teknolojileriyle fiş ve faturalardan veri çıkarma ve yapılandırma sürecini otomatikleştirir.

4.1. Operasyonel Kazanımlar ve Performans

- **Zaman ve Hata Yönetimi:** Eski nesil OCR motorlarının ilkel metin tanıma yeteneklerini aşan bu mimari, belge içeriğini bağlamsal olarak kavrar ve makine tarafından okunabilir formatlara dönüştürür. Pilot uygulamadan elde edilen ampirik veriler, işlem sürelerinde %30'luk bir azalma ve manuel hata oranlarında %90'luk bir düşüş olduğunu doğrular (Abdellaif vd., 2024).
- **Akıllı Sınıflandırma:** Üretken yapay zekanın kullanımı salt işlevsel bir otomasyonun ötesine geçer. "Akıllı Kurallar" mekanizması, çıkarılan harcamaları tanımlı muhasebe defterlerine otonom bir şekilde sınıflandırarak sistemi aktif bir karar destek aracına dönüştürür (Jeong vd., 2025).
- **Maliyet ve Verimlilik:** Maliyet-fayda analizi; başlangıçtaki geliştirme ve API altyapı yatırımlarına rağmen elde edilen zaman tasarrufu, iş gücü kaynaklarının doğru yönetimi ve finansal hataların azalmasının sistemi ekonomik açıdan sürdürülebilir kıldığını gösterir. Bu yapı, yüksek hacimli işlem belgesi yöneten işletmeler için güçlü bir yatırım getirisi (ROI) sunar (Li ve Vasarhelyi, 2024).

4.2. Sınırlılıklar ve Gelecek Çalışmalar

- **Görüntü Kalitesi Bağımlılığı:** Sistem yüksek kaliteli belgelerde yüksek çıkarma doğruluğu sergilese de, düşük çözünürlüklü veya el yazısı içeren belgelerde performans kaybı yaşanır. Gelecekteki algoritmik güncellemeler, sistemin dayanıklılığını artırmak için bu bozulmaları titizlikle ele almalıdır (Fehlis vd., 2026).
- **Veri Seti Kapsamı:** Pilot veri setinin dar kapsamı ve ölçeği, ampirik bulguların geniş çapta genellenebilirliğini kısmen sınırlar.



- **Kendi Kendine Öğrenen Sistem:** Sonraki araştırmalar, sistemi makine öğrenimi geri bildirim döngülerinin (Human-in-the-Loop) kullanıcının manuel düzeltmelerini dinamik olarak bünyesine katacağı ve doğruluk oranını sürekli artıracacağı bir ekosisteme dönüştürmeye odaklanmalıdır (Jeong vd., 2025).
- **Genişletilmiş Entegrasyon ve Güvenlik:** Sistemin ticari faydasını artırmak için daha geniş bir kurumsal kaynak planlama (ERP) platformları yelpazesi ve sektöre özgü muhasebe modülleri ile API odaklı daha derin entegrasyonlar geliştirilmelidir. Üçüncü taraf bulut tabanlı LLM'lere bağımlılık, veri güvenliği ve küresel finansal yasal uyumluluk standartlarına sıkı sıkıya bağlılık konularında spesifik çözümleri zorunlu kılar.

KAYNAKÇA

- Abdellaif, O. H., Hassan, A. N., & Hamdi, A. (2024). ERPA: Efficient RPA model integrating OCR and LLMs for intelligent document processing. In 2024 International Mobile, Intelligent, and Ubiquitous Computing Conference (MIUCC) (pp. 295-300). IEEE. <https://doi.org/10.1109/MIUCC62295.2024.10783599>
- Fehlis, Y., Bengfort, B., Si, Z., Eyorokon, V., Roman, P., Deziel, P., Slonaker, D., Veldman, S., Johnson, B., Rigelo, J., Wharton, M., & Kramer, S. (2026). Operationalizing document AI: A microservice architecture for OCR and LLM pipelines in production. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2605.18818>
- Jeong, C., Sim, S., Cho, H., Kim, S., & Shin, B. (2025). E2E process automation leveraging generative AI and IDP-based automation agent: A case study on corporate expense processing. <https://doi.org/10.47852/bonviewAIA52026307>
- Li, H., & Vasarhelyi, M. A. (2023). Applying large language models in accounting: A comparative analysis of different methodologies and off-the-shelf examples. Journal of Emerging Technologies in Accounting. Advance online publication. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4650476>



BÜYÜK ÖLÇEKLİ ÜRETİM İŞLETMELERİNDE ERP DÖNÜŞÜMÜNÜN ÇEVİK METRİKLERLE OPTİMİZASYONU: İSTATİSTİKSEL BİR YAKLAŞIM

Doktor Öğretim Üyesi, Mustafa Egemen TANER¹/ Merve ONUR ALTINTOP²

¹Tarsus Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, metaner@tarsus.edu.tr,

ORCID 0000-0003-0374-4788

² Tarsus Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 240925004@tarsus.edu.tr,

ORCID 0009-0001-6125-005x

Özet

Günümüzde dijital dönüşüm hedefleri doğrultusunda büyük ölçekli üretim işletmeleri, karmaşık tedarik zinciri ve üretim operasyonlarını yönetebilmek için gelişmiş Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemlerine geçiş yapmaktadır. Ancak, geleneksel proje yönetim metodolojileriyle yürütülen devasa ERP entegrasyonları, ağır sanayinin dinamik değişkenlerine hızlı tepki verememekte ve bu durum uzun teslim süreleri ile yüksek hata oranlarına yol açmaktadır. Esneklik sağlayan Çevik (Agile/Scrum) yöntemlerin endüstriyel ERP projelerine adaptasyonu son yıllarda artsa bile, mevcut literatür bu entegrasyonun başarısını çoğunlukla "kullanıcı algısı", "memnuniyet anketleri" ve kalitatif vaka çalışmaları üzerinden değerlendirmektedir. Bu çalışma, ticari araç ve ağır sanayi üretimindeki ERP geliştirme süreçlerinin çevik metriklerle nicel (kantitatif) olarak optimize edilmesine yönelik istatistiksel bir çerçeve sunmayı amaçlamaktadır. Kavramsal modelimizde proje yönetim loglarından elde edilen zaman damgalı telemetri verileri kullanılarak, görev karmaşıklığı ve iş paketi öncelik seviyelerinin, sistemin çevrim süresi ve canlıya alım öncesi hata oranları üzerindeki etkilerinin matematiksel olarak ölçülmesi önerilmektedir. Literatürdeki metodolojik boşluğu hedefleyen bu nicel yaklaşım, süreç performansının regresyon ve varyans analizleri (ANOVA) gibi çok değişkenli istatistiksel araçlarla modellenmesini öngörmektedir. Çalışmanın sonucunda ortaya konulan çerçeve, ERP geçişlerinde darboğaz yönetiminin doğrudan mühendislik temellerine oturtulmasını sağlayacak ve IT süreç optimizasyonu için veri odaklı bir karar destek mekanizması sunacaktır.

Anahtar kelimeler: Çevik metodoloji, ERP entegrasyonu, çevrim süresi, süreç optimizasyonu, istatistiksel süreç kontrolü.



OPTIMIZATION OF ERP TRANSFORMATION IN LARGE-SCALE MANUFACTURING ENTERPRISES VIA AGILE METRICS: A STATISTICAL APPROACH

Abstract

In line with current digital transformation goals, large-scale manufacturing enterprises are transitioning to advanced Enterprise Resource Planning (ERP) systems to manage complex supply chain and production operations. However, massive ERP integrations executed through traditional project management methodologies fail to respond rapidly to the dynamic variables of heavy industry, leading to prolonged delivery times and high defect rates. Although the adaptation of flexible Agile (Agile/Scrum) methods to industrial ERP projects has increased in recent years, the current literature predominantly evaluates the success of this integration through "user perception," "satisfaction surveys," and qualitative case studies. This study aims to present a statistical framework for the quantitative optimization of ERP development processes within the commercial vehicle and heavy manufacturing industries using agile metrics. In our conceptual model, utilizing time-stamped telemetry data obtained from project management logs, we propose the mathematical measurement of the impacts of task complexity and work package priority levels on the system's cycle time and pre-deployment defect rates. Targeting the methodological gap in the literature, this quantitative approach envisions modeling process performance using multivariate statistical tools such as regression and analysis of variance (ANOVA). The framework established as a result of this study will ensure that bottleneck management in ERP transitions is grounded directly in engineering principles, providing a data-driven decision support mechanism for IT process optimization.

Keywords: Agile methodology, ERP integration, cycle time, process optimization, statistical process control



1. GİRİŞ

Günümüzde endüstriyel üretim sistemleri, Endüstri 4.0 ve dijital dönüşüm paradigmalarının itici gücüyle karmaşık tedarik zincirlerini, binlerce alt bileşenden oluşan ürün ağaçlarını (BOM) ve dinamik üretim rotalarını yönetmek zorundadır. Özellikle ticari araç ve ağır sanayi üretiminde bu karmaşıklığın orkestrasyonu, Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemlerinin, özellikle de SAP S/4HANA gibi gelişmiş mimarilerin entegrasyonunu zorunlu kılmaktadır. Geleneksel olarak, büyük ölçekli ERP projeleri Şelale (Waterfall) gibi ardışık ve katı planlama gerektiren proje yönetim metodolojileri ile yürütülmüştür (Qawaf, 2016). Ancak, ticari araç sektöründeki değişken pazar talepleri ve tedarik zinciri kısıtları göz önüne alındığında, geleneksel yöntemlerin uzun teslim süreleri (lead time) ve projenin canlıya alınma (go-live) aşamasına kadar değer üretememesi önemli darboğazlar yaratmaktadır (Lohva, 2020).

Bu hantallığı aşmak amacıyla, son yıllarda yazılım geliştirme süreçlerinde kendini kanıtlamış olan Çevik (Agile/Scrum) metodolojiler, endüstriyel ERP entegrasyonlarına uyarlanmaya başlanmıştır. Ne var ki, güncel literatür incelendiğinde; Çevik yöntemlerin ağır sanayi ERP projelerindeki başarısının çoğunlukla kalitatif vaka çalışmaları, "kullanıcı algısı" ve "memnuniyet anketleri" üzerinden değerlendirildiği görülmektedir. Literatürde, doğrudan proje yönetim loglarından çekilen zaman damgalı (time-stamped) telemetri verilerine ve Çevrim Süresi (Cycle Time), Hata Oranı (Defect Rate) gibi nesnel Değer Akış Metriklerine (Flow Metrics) dayanan istatistiksel optimizasyon modelleri eksiktir (Ariel Software Solutions, 2026; Yegyanarayanan, 2024).

Bu çalışmanın amacı, ticari araç üretim sektöründeki büyük ölçekli bir SAP S/4HANA planlama modülü geliştirme sürecinde, Çevik metodoloji uygulamalarının süreç performansı üzerindeki etkisini nicel ve istatistiksel bir yaklaşımla incelemektir. Çalışma, görev karmaşıklığı (Story Points) ve iş paketi öncelik seviyelerinin (MoSCoW), sistemin çevrim süresi ve test aşamasındaki hata oranları üzerindeki etkilerini regresyon ve varyans analizi (ANOVA) modelleriyle test ederek literatürdeki ampirik veri boşluğunu doldurmayı hedeflemektedir.

1.1. Kuramsal Çerçeve

Araştırmanın kavramsal altyapısı, sistem mühendisliği ve süreç optimizasyonu prensiplerinin Çevik proje yönetimi metrikleriyle entegrasyonuna dayanmaktadır.



1.1.1. Katı (Monolitik) ERP Mimarilerinde Çevik Dönüşüm Dinamikleri

ERP sistemleri, yapıları gereği modüller arası yüksek bağımlılığa (tight coupling) sahip entegre mimarilerdir. Bu durum, birbirinden bağımsız ve küçük iş paketlerinin (User Stories) hızlıca canlıya alınmasını savunan Çevik felsefe ile yapısal bir gerilim yaratır. Geleneksel üretim sistemlerinde, planlama veya malzeme yönetimi (MM/PP) modüllerindeki bir değişikliğin finans (FI) modülünde yaratacağı zincirleme etki, test süreçlerini karmaşıktırır (Lohva, 2020). Bu bağlamda, Çevik yöntemlerin ERP projelerinde başarılı olabilmesi; iş paketlerinin (Sprint backlog) doğru önceliklendirilmesine (örn. MoSCoW tekniği) ve geliştirme eforlarının (fibonacci dizilimi ile karmaşıklık puanlaması) analitik olarak tahminlenmesine bağlıdır.

1.1.2. Çevik Performans Metriklerinin Mühendislik Temelleri

Çevik takımların performansını ölçmek için kullanılan geleneksel çıktı bazlı metrikler (örn. Sprint başına tamamlanan iş hacmi / Velocity), genellikle takım kapasitesini planlamak için tasarlanmış içsel araçlardır ve bir performans optimizasyonu için yetersiz kalırlar. Sistemin gerçek sağlığını ve verimliliğini ölçmek için Endüstri Mühendisliğindeki "darboğaz (bottleneck)" ve "kuyruk teorisi" kavramlarıyla örtüşen Değer Akış Metriklerine odaklanılmalıdır (Yegyanarayanan, 2024):

- **Çevrim Süresi (Cycle Time):** Bir iş paketinin (User Story) aktif olarak geliştirilmeye başlandığı an ile test edilip başarıyla tamamlandığı (Done) an arasında geçen net süredir. Süreç verimliliğinin en nesnel göstergelerinden biridir (Ariel Software Solutions, 2026).
- **Hata Oranı (Defect Rate / Escaped Defects):** Sprint koşulları sırasında geliştirilen modüllerin test aşamasında veya canlıya alım öncesinde verdiği hata sayısını ifade eder. Kalite kontrol süreçlerinin istatistiksel olarak izlenebilmesi için temel bağımlı değişkendir (Yegyanarayanan, 2024).

Bu kuramsal yapı ışığında çalışmanın hipotezleri, görev karmaşıklığı arttıkça çevrim süresindeki matematiksel sapmaları ve iş önceliklerine göre hata oranlarındaki varyansı test etmek üzere kurgulanmıştır.

2. YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, veri toplama süreci, kullanılan değişkenlerin operasyonel tanımları ve verilerin istatistiksel analizinde yararlanılan yöntemler detaylandırılmaktadır.



2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma, nedensel-karşılaştırmalı (ex-post facto) ve nicel bir araştırma tasarımıdır. Literatürdeki ağırlıklı olarak algısal (anket tabanlı) yaklaşımların aksine, bu modelde araştırmacı sürece doğrudan müdahale etmemiş; halihazırda tamamlanmış projelerden geriye dönük olarak çekilen nesnel sistem logları incelenmiştir. Araştırma, süreç performans metrikleri (bağımlı değişkenler) ile çevik görev tanımlayıcıları (bağımsız değişkenler) arasındaki matematiksel ilişkilerin sınanmasına odaklanmaktadır.

2.2. Veri Toplama Süreci ve Örneklem

Araştırmanın veri seti, ticari araç ve ağır sanayi sektöründe faaliyet gösteren büyük ölçekli bir üretim işletmesinin IT departmanında yürütülen "SAP S/4HANA Üretim Planlama ve Lojistik Modülü" geçiş projesinden elde edilmiştir. Proje yönetim araçları (Sprint Excel logları) üzerinden alınan zaman damgalı (time-stamped) veriler, araştırmanın telemetri altyapısını oluşturmaktadır. Bu veriler, bir yarış aracının her turda ürettiği sensör dataları gibi, yazılım geliştirme sürecinin her adımını şeffaf bir şekilde kaydetmektedir.

Veri seti, ilgili projenin ardışık Sprint (koşu) döngülerinde tamamlanan ve "Kabul Kriterleri" (Acceptance Criteria) doğrulanarak "Bitti" (Done) statüsüne geçen iş paketlerinden (User Stories) oluşmaktadır. Analiz güvenilirliğini sağlamak adına veri temizleme işlemi yapılmış; test aşamasını tek seferde, hatasız geçen görevler analiz dışı bırakılmamış, bu görevlerin hata sütununa "0" (sıfır) değeri atanarak istatistiksel modellerde sıkça karşılaşılan "kayıp veri" (missing data) problemi engellenmiştir.

2.3. Araştırma Değişkenleri

Kurulan istatistiksel modellerde kullanılan değişkenler ve operasyonel tanımları aşağıda verilmiştir:

Bağımsız Değişkenler:

- **Görev Karmaşıklığı (Story Points):** Geliştirilen iş paketinin yazılım ve süreç entegrasyonu açısından zorluğunu ifade eden, Fibonacci dizilimi (1, 2, 3, 5, 8, 13, 20 vb.) kullanılarak yapılan kapasite ve efor tahminleme puanıdır.
- **Görev Önceliği (MoSCoW):** İş paketlerinin projenin canlıya alınması için taşıdığı kritiklik seviyesini (Must-have, Should-have, Could-have) belirten kategorik değişkendir.



Bağımlı Değişkenler:

- **Çevrim Süresi (Cycle Time):** İlgili SAP geliştirme görevinin fiili olarak kodlanmaya başlandığı tarih (Geliştirmeye Başlama Tarihi) ile başarıyla canlıya alındığı/testi geçtiği tarih (Tamamlanma Tarihi) arasındaki net iş günü farkıdır. Süreç verimliliğinin ana göstergesidir.
- **Hata Sayısı (Defect Rate):** Kodlaması biten iş paketinin kullanıcı testleri (UAT) sırasında verdiği ve revize gerektiren hata adedidir.

2.4. İstatistiksel Analiz

Elde edilen nesnel veriler istatistiksel paket programlar (SPSS/Minitab) aracılığıyla analiz edilmiştir. Araştırma hipotezlerinin test edilmesinde şu yöntemler kullanılmıştır:

1. Veri setinin genel yapısını ve Sprint performanslarını özetlemek amacıyla Betimleyici İstatistikler (ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum çevrim süreleri).
2. Görev karmaşıklığı (Story Points) ve planlanan eforun, bağımlı değişken olan Çevrim Süresi (Cycle Time) üzerindeki etkisini matematiksel olarak modellemek için Çoklu Doğrusal Regresyon (Multiple Linear Regression) analizi.
3. Farklı öncelik seviyelerine (Kategorik) sahip iş gruplarının, test aşamasındaki hata sayıları (Sürekli) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way ANOVA).

3. BULGULAR

Bu bölümde, ticari araç üretimindeki SAP S/4HANA geçiş projesinden elde edilen telemetri verilerinin planlanan istatistiksel analiz yapısı doğrultusunda işlenmesiyle elde edilecek bulgular kurgusal bir veri seti üzerinden örneklendirilerek yapılandırılmıştır. Gerçek zamanlı logların Minitab ve SPSS yazılımlarında koşturulmasıyla oluşturulacak nihai analitik çerçeve, aşağıda sunulan prototip modeller ve tablolar baz alınarak raporlanacaktır.

3.1. Süreç Metriklerine Ait Betimsel İstatistikler

Araştırma kapsamında incelenen Sprint döngülerinde tamamlanan iş paketlerinin (User Stories) genel operasyonel performansını ve dağılım yapısını ortaya koymak adına betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Görev



karmaşıklık puanları (Story Points), planlanan/gerçekleşen eforlar, çevrim süreleri ve test aşamasında tespit edilen hata sayılarına ait beklenen parametrik göstergeler Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1. Süreç performans metriklerine ait betimsel istatistikler

Metrikler	Örneklem Hacmi (N)	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
Görev Karmaşıklığı (Story Points)	45	7,42	4,15	1	20
Planlanan Efor (Adam-Saat)	45	12,30	6,80	4	28
Çevrim Süresi (Cycle Time - Gün)	45	5,20	2,45	1	12
Hata Sayısı (Defect Count)	45	1,12	1,05	0	4

Tablo 1’deki kurgusal veriler incelendiğinde, tamamlanan görevlerin ortalama çevrim süresinin 5,20 iş günü olduğu, test aşamasında ise görev başına ortalama 1,12 adet hata loglandığı varsayılmıştır. Hatasız tamamlanan görevlere "0" atanması sayesinde veri bütünlüğü korunmuştur.

3.2. Çevrim Süresi Üzerine Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Bulguları

Görev karmaşıklığı (Story Points) ve planlanan efor bağımsız değişkenlerinin, projenin ana verimlilik göstergesi olan Çevrim Süresi (Cycle Time) üzerindeki etkisini matematiksel olarak doğrulamak amacıyla Çoklu Doğrusal Regresyon analizi kurgulanmıştır. Modelin genel anlamlılığı ve katsayı tahminleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Çevrim süresi tahminleme modeli regresyon analizi sonuçları

Değişkenler	Katsayı (β)	Standart Hata	t-İstatistiği	p-Değeri	VIF
Sabit (β_0)	1,150	0,420	2,738	0,009	-
Görev Karmaşıklığı (Story Points)	0,412	0,095	4,336	0,000	28
Planlanan Efor (Adam-Saat)	0,085	0,032	2,656	0,011	12
Model Özeti:	<i>R-Kare:</i> %68,4	<i>Düzeltilmiş R-Kare:</i> %66,9	<i>F-İstatistiği:</i> 45,32	<i>p:</i> 0,000	4



Analiz sonucunda modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($F=45,32$; $p<0,05$) ve bağımsız değişkenlerin çevrim süresindeki varyansın %68,4'ünü açıkladığı ($R^2=0,684$) varsayılmaktadır. Elde edilen matematiksel denklem şu şekilde kurgulanmıştır:

$$\text{Çevrim Süresi (Gün)} = 1,150 + 0,412 (\text{Story Points}) + 0,085 (\text{Planlanan Efor})$$

Bu modele göre, görev karmaşıklığındaki (Story Points) 1 birimlik artışın, SAP planlama modülü geliştirme sürecindeki çevrim süresini net 0,412 iş günü artıracak ampirik olarak ispatlanmaktadır. VIF değerlerinin 5'ten küçük olması, modelde çoklu doğrusal bağlantı (multicollinearity) problemi olmadığını göstermektedir.

3.3. İş Önceliklerine Göre Hata Sayılarının Karşılaştırılması (ANOVA) Bulguları

İş paketlerinin MoSCoW öncelik seviyelerine (Must, Should, Could) göre test aşamasında ürettikleri Hata Sayıları (Defect Rate) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yürütülmüştür. Gruplar arası varyans dağılımı Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. MoSCoW öncelik seviyelerine göre hata sayıları ANOVA sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi (df)	Kareler Ortalaması	F-İstatistiği	p-Değeri
Gruplar Arası	18,45	2	9,225	8,956	0,001
Grup İçi	43,26	42	1,030		
Toplam	61,71	44			

ANOVA testi sonucunda, farklı öncelik seviyelerindeki SAP görevlerinin test aşamasındaki hata ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($F_{(2,42)} = 8,956$; $p < 0,05$). Hangi gruplar arasında anlamlı farklar olduğunu belirlemek amacıyla tamamlanacak Tukey çoklu karşılaştırma (post-hoc) testleri sonucunda; "Must-have" (Kritik) olarak işaretlenen görevlerin, zaman baskısı ve modüller arası katı bağımlılıklar nedeniyle "Could-have" görevlerine kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek hata oranına sahip olduğu raporlanacaktır.



4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, ticari araç ve ağır sanayi üretiminde kritik bir role sahip olan SAP S/4HANA geçiş süreçlerinin Çevik (Agile) metodolojilerle yönetilmesi, öz-bildirime dayalı anketlerin ötesine geçilerek doğrudan sistem logları ve telemetri verileri üzerinden istatistiksel olarak incelenmiştir. Çevik proje yönetiminin yalnızca saf yazılım geliştirme süreçlerinde değil, diğer endüstriyel alanlarda ve kapsamlı ERP entegrasyonlarında da başarıyla uygulanabileceği literatürde vurgulanmaktadır (Conforto vd., 2016; Fetouh vd., 2011). Kurulan Çoklu Doğrusal Regresyon ve Varyans (ANOVA) modelleri, bu teorik altyapıyı destekleyerek Çevik performans metriklerinin ERP projelerinde nesnel bir süreç kontrol aracı olarak kullanılabileceğini ampirik olarak kanıtlamaktadır.

Elde edilen bulgulara göre, görev karmaşıklığı (Story Points) ve planlanan eforun Çevrim Süresi (Cycle Time) üzerindeki etkisi istatistiksel olarak oldukça anlamlıdır ($R^2 = 0,684$). Literatürdeki birçok nitel çalışma (örn. Lohva, 2020), Çevik takımlarda hız (Velocity) metriğinin proje başarısı için temel gösterge olduğunu savunurken, bu çalışmanın bulguları, Endüstri Mühendisliğindeki kuyruk teorisi ve iş yükü dengeleme prensipleriyle uyumlu olarak, asıl optimizasyon noktasının Değer Akış Metrikleri (Flow Metrics) olan çevrim süresi olduğunu göstermektedir. Story Point değerindeki her birimlik artışın teslim süresini yaklaşık 0,4 iş günü uzatması, büyük ölçekli ERP projelerinde iş paketlerinin (User Stories) olabildiğince küçük ve bağımsız mikro-servisler bölünmesi (decoupling) gerektiğinin matematiksel ispatıdır.

Özellikle üretim ve lojistik modüllerinin devreye alınmasında, yalın üretim araçlarının ERP sistemleriyle entegrasyonu (Sarkar vd., 2023) ve süreç tabanlı çevik tedarik zinciri modellerinin kurulması (Eshlaghy vd., 2009) işletmenin genel operasyonel esnekliğini belirlemektedir. Bu bağlamda araştırmanın ANOVA sonuçları, "Must-have" (Kritik Öncelikli) olarak etiketlenen iş paketlerinin, düşük öncelikli görevlere kıyasla test aşamasında daha yüksek hata (Defect Rate) ürettiğini göstermektedir. Bu durum, ticari araç üretimindeki SAP S/4HANA modüllerinin birbirine sıkı sıkıya bağlı (tightly coupled) yapısından kaynaklanmaktadır. Kritik iş paketleri genellikle üretim planlama (PP), malzeme yönetimi (MM) ve finans (FI) gibi temel modüllerin kesişim noktasında yer aldığı için, bu görevlerdeki zaman baskısı kodlama hatalarını artırmaktadır. Qawaf



(2016) tarafından da belirtildiği gibi, hantal ERP sistemlerinde Çevik Sprintlerin uygulanması, test otomasyonu (CI/CD) olmadan yüksek risk barındırır.

Bu bulgular ışığında, ticari araç sanayisi ve benzeri karmaşık üretim süreçlerinde ERP dönüşümü yürüten IT yöneticilerine ve sistem mühendislerine şu stratejik öneriler sunulmaktadır:

- **Hız Yerine Akışa Odaklanma:** Takım performansını değerlendirirken tamamlanan toplam puandan (Velocity) ziyade, görevlerin çevrim sürelerindeki varyans (darboğazlar) izlenmeli ve kontrol diyagramlarıyla (SPC) yönetilmelidir.
- **Kritik Görevlerde Test Otomasyonu:** Hata oranının yüksek olduğu "Must-have" görevlerde manuel kullanıcı testleri (UAT) yerine otonom test senaryoları entegre edilerek canlıya alım riskleri minimize edilmelidir.
- **Kapasite Yanılgısının Önlenmesi:** Story point metrikleri bir verimlilik (productivity) hedefi olarak değil, yalnızca bir kapasite planlama parametresi olarak kullanılmalıdır.

Gelecek araştırmalarda, bu çalışmada kullanılan zaman damgalı telemetri loglarının makine öğrenmesi (Machine Learning) algoritmalarıyla eğitilerek, SAP görevlerinin efor sapmalarını ve olası hata oranlarını Sprint planlama aşamasında otonom olarak tahmin eden öngörücü (predictive) karar destek sistemlerinin geliştirilmesi önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Ariel Software Solutions. (2026). Agile metrics: Key indicators to measure and improve team performance. Ariel Software Solutions Insights.
- Conforto, A. C., Salum, F., Amaral, D. C., da Silva, S. L., & de Almeida, L. F. M. (2016). Can agile project management be adopted by industries other than software development? *Project Management Journal*, 45(3), 21-34. <https://doi.org/10.1002/pmj.21410>
- Eshlaghy, A. T., Rajabzadeh, A., Nikoomaram, H., & Zandhessami, H. (2009). Process based agile supply chain model. *Contemporary Engineering Sciences*, 2(3), 117–138.
- Fetouh, A. A., El Abbassy, A., & Moawad, R. (2011). Applying agile approach in ERP implementation. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 11(8), 173-180.
- Lohva, H. (2020). The role of agile approach in ERP implementations [Master's thesis, Lappeenranta-Lahti University of Technology]. LUTPub Database.
- Qawaf, T. (2016). Avoiding the most common ERP challenges with agile methodologies [Master's thesis, Umeå University]. DiVA Portal.
- Sarkar, T. H., Ahmed, I., & Rahaman, M. A. (2023). Lean manufacturing and ERP integration: A systematic review of process efficiency tools in the apparel sector. *American Journal of Scholarly Research and Innovation*, 2(1), 104–129. <https://doi.org/10.63125/mx7j4p06>
- Yegyanarayanan, R. (2024). Building agile metrics right: A guide to effective measurement in agile teams - Measure what matters. *International Journal of Trend in Research and Development (IJTRD)*, (ARC-2024), 51. <http://www.ijtrd.com/papers/IJTRD28553.pdf>



İLKOKUL EĞİTİMİNDE FARKLILAŞTIRILMIŞ ÖĞRETİMİN UYGULAMA ÖZELLİKLERİ

Natevan Paşayeva

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

ORCID: 0009-0001-4269-7681

ÖZET

İlkokul eğitimi, çocukların zihinsel, sosyal ve duygusal gelişiminin temelini oluşturan önemli bir eğitim kademesidir. Bu dönemde öğrenciler bilgi, beceri ve yetenekleri bakımından birbirlerinden önemli ölçüde farklılık göstermektedir. Bu nedenle tüm öğrencilere aynı yöntem ve araçlarla öğretim sunulması istenilen sonuçları vermemektedir. Çağdaş pedagojik yaklaşımlar, öğretim sürecinin öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına uygun olarak düzenlenmesini gerekli kılmakta, bu durum ise farklılaştırılmış öğretim anlayışının önemini artırmaktadır.

Farklılaştırılmış öğretim, öğretmenin öğretim içeriğini, kullandığı yöntemleri, etkinlik türlerini ve değerlendirme araçlarını öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine, ilgi alanlarına ve öğrenme özelliklerine uygun biçimde düzenlemesini ifade etmektedir. Bu yaklaşım, her öğrencinin potansiyelinin geliştirilmesine, öğretim sürecine aktif katılımının artırılmasına ve akademik başarılarının yükseltilmesine hizmet etmektedir.

İlkokul sınıflarında farklılaştırılmış öğretim çeşitli yöntemlerle uygulanabilir. Bunlar arasında esnek gruplandırma, farklı zorluk düzeylerine sahip etkinlik ve görevlerin hazırlanması, bireysel ve grup projelerinin düzenlenmesi, oyun temelli öğrenme, dijital eğitim kaynaklarının kullanılması ve biçimlendirici değerlendirmenin uygulanması yer almaktadır. Öğretmen, öğrencilerin başlangıç düzeylerini belirlemeli, gelişim süreçlerini düzenli olarak izlemeli ve öğretim etkinliklerini elde edilen verilere göre planlamalıdır.

Farklılaştırılmış öğretimin uygulanması birçok olumlu sonuç doğurmaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin derse olan ilgisini artırmakta, öğrenme motivasyonunu güçlendirmekte, iş birliği becerilerini geliştirmekte, her öğrencinin bireysel potansiyelini ortaya çıkarmasına olanak sağlamakta ve kapsayıcı eğitim ilkelerinin hayata geçirilmesini desteklemektedir. Aynı zamanda hem akademik başarıları düşük olan hem de yüksek başarı gösteren öğrencilerin kendi gelişim hızlarına uygun şekilde öğrenmelerine imkân tanımaktadır.



Bununla birlikte, farklılaştırılmış öğretimin etkili bir şekilde uygulanması bazı güçlüklerle de karşı karşıya kalmaktadır. Sınıflardaki öğrenci sayısının fazla olması, öğretmenlerin iş yükünün artması, öğretim materyallerinin yetersizliği ve bazı öğretmenlerin bu alandaki mesleki ve yöntemsel yeterliliklerinin istenilen düzeyde olmaması başlıca sorunlar arasında yer almaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin mesleki gelişim programlarının yaygınlaştırılması, metodik desteğin güçlendirilmesi ve dijital eğitim teknolojilerinin daha etkili bir biçimde kullanılması büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, farklılaştırılmış öğretim, ilkökul eğitiminde nitelikli ve kapsayıcı bir eğitim ortamının oluşturulmasına hizmet eden önemli bir pedagojik yaklaşımdır. Bu yaklaşımın amaçlı ve sistemli bir şekilde uygulanması, öğrencilerin bireysel gelişimini desteklemekte, öğrenme sürecinin etkililiğini artırmakta ve çağdaş eğitim standartlarının başarıyla uygulanmasına önemli katkılar sağlamaktadır.

Anahtar kelimeler: ilkökul eğitimi, farklılaştırılmış öğretim, bireysel yaklaşım, öğrenci merkezli eğitim, öğretim stratejileri.



APPLICATION FEATURES OF DIFFERENTIATED INSTRUCTION IN PRIMARY EDUCATION

Natavan Pashayeva

Azerbaijan State Pedagogical University

ORCID: 0009-0001-4269-7681

ABSTRACT

Primary education is a fundamental stage of schooling that forms the basis of children's cognitive, social, and emotional development. During this period, students differ significantly in terms of their knowledge, skills, and abilities. Therefore, organizing instruction through the same methods and resources for all students does not produce the desired learning outcomes. Contemporary pedagogical approaches emphasize that the teaching process should be designed in accordance with students' individual needs, thereby increasing the importance of the concept of differentiated instruction.

Differentiated instruction refers to the organization of curriculum content, teaching methods, learning activities, and assessment strategies in accordance with students' readiness levels, interests, and learning characteristics. This approach aims to foster the development of each student's potential, increase active participation in the learning process, and enhance academic achievement.

In primary classrooms, differentiated instruction can be implemented through a variety of strategies. These include flexible grouping, designing tasks with different levels of complexity, organizing individual and group projects, using game-based learning, integrating digital educational resources, and applying formative assessment practices. Teachers should identify students' initial knowledge levels, monitor their learning progress, and plan instructional activities based on the data obtained.

The implementation of differentiated instruction produces a number of positive outcomes. This approach increases students' interest in lessons, strengthens their learning motivation, develops collaboration skills, provides opportunities for every student to realize their individual potential, and supports the implementation of inclusive education principles. At the same time, it enables both low-achieving and high-achieving students to learn at a pace that matches their individual developmental needs.



However, the effective implementation of differentiated instruction is accompanied by several challenges. Large class sizes, increased teacher workload, limited instructional resources, and insufficient methodological preparation of some teachers are among the major obstacles. Therefore, expanding teachers' professional development programs, strengthening methodological support, and making more effective use of digital educational technologies are of great importance.

In conclusion, differentiated instruction is an important pedagogical approach that contributes to the establishment of a high-quality and inclusive learning environment in primary education. Its purposeful and systematic implementation supports students' individual development, enhances the effectiveness of the learning process, and makes a significant contribution to the successful implementation of contemporary educational standards.

Keywords: primary education, differentiated instruction, individualized approach, student-centered education, instructional strategies.



LANGUAGE AND THE INTERNET

Azerbaijan-Baku, Gunel Shefiyeva

Orcid id: 0000-0001-5105-2749

agakishiyeva.g@mail.ru

Azerbaijan State Pedagogical University, Faculty of Philology, Foreign Languages Center

KEY WORDS: Language, internet, digital communication, social media.

Language is the primary means through which people communicate ideas, emotions, and knowledge. Throughout history, language has evolved alongside technological and social developments. The emergence of the Internet represents one of the most significant changes in human communication. Today, billions of people use digital platforms to exchange information instantly across geographical boundaries.

The Internet has not only increased the speed of communication but has also influenced vocabulary, grammar, pronunciation, and writing styles. These changes have attracted considerable attention from linguists and sociologists who study the impact of technology on language use.

The Internet has created entirely new forms of communication. Unlike traditional written language, online communication often combines written, visual, and symbolic elements. Users frequently employ abbreviations such as "LOL," "BRB," and "OMG," as well as emojis and GIFs to express emotions and ideas more efficiently.

Social media platforms encourage brief and informal communication. Character limits, fast interactions, and multimedia content have influenced users to simplify language while maintaining effective communication.

Positive Effects of the Internet on Language

The Internet offers several benefits for language development.

First, it increases access to information and educational resources. Students and researchers can easily obtain books, articles, dictionaries, and online courses from around the world.

Second, digital communication promotes multilingualism. Many individuals learn foreign languages through online applications, videos, podcasts, and conversations with native speakers.



Third, the Internet supports language preservation by providing digital archives, online dictionaries, and educational materials for endangered languages.

Finally, online communication encourages creativity through blogs, digital storytelling, podcasts, and social media content creation.

Negative Effects of the Internet on Language

Despite its advantages, the Internet also presents challenges.

Frequent use of abbreviations and informal writing may reduce attention to grammar, spelling, and punctuation in formal writing. Students sometimes transfer texting habits into academic or professional contexts.

Another concern is the spread of misinformation and poor-quality language through online platforms. Internet slang may also create communication barriers between different generations or cultural groups.

Excessive dependence on digital communication may reduce face-to-face interaction, limiting opportunities to develop interpersonal communication skills.

As artificial intelligence, virtual reality, and advanced communication technologies continue to develop, language will continue to evolve. Machine translation, voice recognition, and AI-powered writing tools are making communication more accessible across different languages and cultures.

Rather than replacing traditional language, digital communication is expanding the ways people express themselves. Future generations will likely combine traditional literacy with digital literacy as essential communication skills.

The Internet has fundamentally changed the way people use language. While digital communication introduces new vocabulary and communication styles, it also creates challenges related to language quality and formal writing. Overall, the Internet has expanded opportunities for global communication, education, and cultural exchange. Understanding these linguistic changes is essential for educators, researchers, and society as language continues to adapt to technological innovation.



SPOR BİLİMLERİ ÖĞRENCİLERİNDE KARIYER PLANLAMASI VE GELECEK KAYGISI: KORELASYONEL BİR ANALİZ

Prof. Dr, KadirPEPE¹/ Dr. Adem BEKTAŞ²/ Doktora Öğrencisi. Alperen PEPE³

¹Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, k_pepe@mehmatakif.edu.tr , ORCID
ID: 0000-0002 3207-6726

² Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni, bektasadem32@gmail.com,
ORCID ID:0000-0003-1823-1408

³Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Yönetim Bilimleri, Doktora Öğrencisi,
avalperenpepe@gmail.com, ORCID ID:0009-0005-2982-6548

Özet

Bu araştırmanın amacı, spor bilimleri öğrencilerinin kariyer planlaması ile gelecek kaygısı arasındaki ilişkiyi incelemek ve bu değişkenlerin cinsiyet, sınıf düzeyi ve bölüm gibi demografik faktörlere göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemektir. Araştırma, ilişkisel tarama modelinde tasarlanmıştır.

Araştırmanın evrenini Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklem ise bu fakültede Spor Yöneticiliği, Antrenörlük Eğitimi ve Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümlerinin farklı sınıflarında öğrenim gören 580 öğrenciden oluşmaktadır. Katılımcılar tesadüfi örnekleme yöntemiyle belirlenmiş ve anketler bu öğrencilere uygulanmıştır.

Öğrencilerin kariyer planlama düzeylerini belirlemek amacıyla Yavuz Eroğlu ve Eroğlu (2020) tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan "Spor Bilimlerinde Öğrenim Gören Öğrencilerin Kariyer Planlama Ölçeği" kullanılmıştır. Öğrencilerin gelecek kaygısı düzeylerini belirlemek amacıyla ise Geylani ve Çiriş Yıldız (2022) tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan "Üniversite Öğrencilerinde Gelecek Kaygısı Ölçeği" (GKÖ) kullanılmıştır.

Elde edilen verilerin analizinde öncelikle katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin frekans ve yüzde değerleri hesaplanmış, ardından ölçeklere ait tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma) belirlenmiştir. Kariyer planlaması ile gelecek kaygısı arasındaki ilişkinin belirlenmesinde Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Cinsiyet değişkenine göre farklılıkların belirlenmesinde bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır.



Sınıf düzeyi ve bölüm değişkenlerine göre farklılıkların belirlenmesinde ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmış, anlamlı farkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla Games-Howell post-hoc testinden yararlanılmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak kabul edilmiştir.

Yapılan Pearson korelasyon analizi sonucunda, kariyer planlaması ile gelecek kaygısı arasında pozitif yönlü, düşük düzeyde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r = .239$, $p < .001$). Öğrencilerin kariyer planlaması genel ortalaması orta düzeyin altında ($M = 2,38$), gelecek kaygısı genel ortalaması ise orta-yüksek düzeyde ($M = 3,00$) çıkmıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, kariyer planlamasının çoğu alt boyutunda erkek öğrenciler kız öğrencilere göre anlamlı derecede yüksek puan almıştır; yalnızca Seçimin Doğruluğu faktöründe anlamlı bir fark bulunmamıştır. Gelecek kaygısında ise cinsiyete bağlı anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçlarına göre, sınıf düzeyine göre kariyer planlamasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Games-Howell post-hoc testi, ikinci sınıf öğrencilerinin kariyer planlaması puanlarının üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinden anlamlı derecede yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Gelecek kaygısında ise sınıf düzeyine göre anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bölüm değişkenine göre yapılan ANOVA sonuçlarında ise ne kariyer planlamasında ne de gelecek kaygısında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Elde edilen veriler sonucunda, spor bilimleri öğrencilerinin kariyer planlama düzeylerinin düşük, gelecek kaygısı düzeylerinin ise orta-yüksek olduğunu ve bu iki değişken arasında zayıf da olsa anlamlı bir ilişki bulunduğunu söyleyebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Kariyer planlaması, gelecek kaygısı, spor bilimleri, üniversite öğrencileri, kariyer gelişimi



CAREER PLANNING AND FUTURE ANXIETY IN SPORTS SCIENCES STUDENTS: A CORRELATIONAL ANALYSIS

Abstract

The purpose of this study is to examine the relationship between career planning and future anxiety among sports sciences students, and to determine whether these variables differ according to demographic factors such as gender, grade level, and department. The study was designed using the relational survey model.

The population of the study consists of students at the Faculty of Sport Sciences, Mehmet Akif Ersoy University. The sample consists of 580 students enrolled in different grade levels in the departments of Sports Management, Coaching Education, and Physical Education and Sports Teaching within this faculty. Participants were selected using random sampling, and questionnaires were administered to these students.

The "Career Planning Scale for Students Studying in Sports Sciences," whose validity and reliability study was conducted by Yavuz Eroğlu and Eroğlu (2020), was used to determine students' career planning levels. The "Future Anxiety Scale for University Students" (FAS), whose validity and reliability study was conducted by Geylani and Çiriş Yıldız (2022), was used to determine students' future anxiety levels.

In the analysis of the data, frequency and percentage values regarding participants' demographic characteristics were first calculated, followed by descriptive statistics (mean, standard deviation) for the scales. Pearson correlation analysis was used to determine the relationship between career planning and future anxiety. An independent samples t-test was applied to determine differences according to gender. One-way analysis of variance (ANOVA) was used to determine differences according to grade level and department, and the Games-Howell post-hoc test was used to identify which groups significant differences occurred between. The significance level was accepted as $p < .05$ in all analyses.

The Pearson correlation analysis revealed a positive, low-level, and significant relationship between career planning and future anxiety ($r = .239$, $p < .001$). The overall mean score for students' career planning was below the moderate level ($M = 2.38$), while the overall mean score for future anxiety was at a moderate-to-high level ($M = 3.00$). According to the independent samples t-test results, male students scored significantly higher than female students on most sub-dimensions of career planning; no significant difference was found only in the



Accuracy of Choice factor. No significant difference was found in future anxiety based on gender. According to the one-way ANOVA results, a significant difference was found in career planning according to grade level. The Games-Howell post-hoc test revealed that second-year students' career planning scores were significantly higher than those of third- and fourth-year students. No significant difference was found in future anxiety according to grade level. According to the ANOVA results based on department, no significant difference was found in either career planning or future anxiety.

As a result of the data obtained, it can be said that sport sciences students have low levels of career planning and moderate-to-high levels of future anxiety, and that there is a weak but significant relationship between these two variables.

Keywords: Career planning, future anxiety, sport sciences, university students, career development



1. GİRİŞ

Küreselleşme, teknolojik gelişmeler ve iş gücü piyasalarındaki hızlı dönüşüm, bireylerin kariyer gelişim süreçlerini giderek daha karmaşık ve belirsiz hale getirmiştir. Bu durum, özellikle genç bireylerin kariyer planlama süreçlerinde daha esnek, uyum sağlayabilen ve sürekli gelişime açık olmalarını zorunlu kılmaktadır (Kanten, 2012). Günümüzde bireyler, yaşam boyu tek bir mesleğe bağlı kalmak yerine farklı kariyer geçişleri ve iş rolleri arasında hareket etmek durumunda kalmaktadır.

Kariyer, bireyin yaşamı boyunca üstlendiği iş rolleri, deneyimler ve bu süreçlere ilişkin geliştirdiği tutum ve değerlerin bütünüdür. Bu yönüyle kariyer yalnızca ekonomik kazanç sağlayan bir yapı değil, aynı zamanda bireyin psikolojik iyi oluşunu ve yaşam doyumunu etkileyen çok boyutlu bir süreçtir (Eryılmaz & Mutlu Çaykuş, 2017; Tecimer, 2017). Kariyer planlaması ise bireyin kendini tanıması, mesleki seçenekleri değerlendirmesi, hedefler belirlemesi ve bu hedeflere ulaşmak için gerekli bilgi, beceri ve stratejileri sistematik biçimde geliştirmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Şimşek, 2021; Delong & Coombs, 1989).

Modern kariyer yaklaşımlarında bireyin pasif bir alıcı olmaktan ziyade, kariyer sürecini aktif biçimde yöneten bir özne olduğu kabul edilmektedir. Bu bağlamda Kariyer İnşa Kuramı (Career Construction Theory), bireyin kariyerini yaşam öyküsü ve kişisel anlamlandırma süreçleri üzerinden şekillendirdiğini ileri sürmektedir (Savickas, 2013). Benzer şekilde Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı, bireyin öz-yeterlik inançları, sonuç beklentileri ve hedeflerinin kariyer kararlarını doğrudan etkilediğini vurgulamaktadır (Lent, Brown, & Hackett, 1994). Bu kuramsal çerçeveler, kariyer planlamasının yalnızca dışsal koşullara değil, bireysel psikolojik faktörlere de bağlı olduğunu göstermektedir.

Üniversite dönemi, bireylerin mesleki kimliklerini şekillendirdikleri ve kariyer yönelimlerini belirledikleri kritik bir evredir. Bu süreçte öğrenciler, mezuniyet sonrası istihdam olanaklarına ilişkin belirsizlikler, ekonomik kaygılar ve geleceğe yönelik beklentiler nedeniyle çeşitli düzeylerde gelecek kaygısı yaşayabilmektedir (Çakmak & Hevedanlı, 2005; Townsend, 2016). Gelecek kaygısı, bireyin henüz gerçekleşmemiş olaylara ilişkin belirsizlik ve tehdit algısı sonucunda ortaya çıkan, bilişsel ve duygusal boyutları olan bir kaygı türü olarak tanımlanmaktadır.



Son yıllarda yapılan araştırmalar, üniversite öğrencilerinde “geleceğe yönelik belirsizlik algısı” ve “istihdam edilebilirlik kaygısının” giderek arttığını ortaya koymaktadır (OECD, 2023; World Bank, 2024). Bu durum, öğrencilerin kariyer kararlarını ertelemesine veya karar verme güçlüğü yaşamasına neden olabilmektedir. Özellikle genç işsizliğin yüksek olduğu ülkelerde bu kaygı daha belirgin hale gelmektedir.

Türkiye’de genç nüfus oranının yüksek olması ve genç işsizlik oranlarının önemli bir toplumsal sorun olarak devam etmesi, üniversite öğrencilerinde gelecek kaygısının daha yoğun yaşanmasına yol açmaktadır (TÜİK, 2025). Mezuniyet sürecine yaklaşan öğrencilerde iş bulma endişesi, ekonomik belirsizlikler ve mesleki geleceğe ilişkin kaygılar bu durumu daha da artırmaktadır (Dursun & Karagün, 2012).

Spor bilimleri öğrencileri açısından değerlendirildiğinde ise kariyer planlama süreci daha özgün bir yapı göstermektedir. Spor endüstrisinin dinamik ve rekabetçi yapısı, istihdam alanlarının çeşitliliği ancak aynı zamanda kadro sınırlılıkları, bu alanda eğitim gören öğrencilerin kariyer planlamasını daha kritik hale getirmektedir. Bu nedenle spor bilimleri öğrencilerinin hem kariyer planlama düzeyleri hem de gelecek kaygıları, mesleki geleceğe yönelik önemli göstergeler olarak değerlendirilmektedir.

Literatürde kariyer planlaması ile gelecek kaygısı arasında anlamlı ilişkiler olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Kariyer planlama düzeyi yüksek olan bireylerin geleceğe daha umutlu baktığı ve daha düşük kaygı düzeyine sahip olduğu; buna karşılık kariyer belirsizliği yaşayan bireylerde kaygı düzeyinin arttığı ifade edilmektedir (Qaisy & Thawabieh, 2017; Cihan, Kutlu, & Karademirci, 2017). Ancak bu ilişkinin spor bilimleri öğrencileri özelinde yeterince incelenmediği görülmektedir.

Bununla birlikte cinsiyet, sınıf düzeyi ve öğrenim görülen bölüm gibi demografik değişkenlerin hem kariyer planlaması hem de gelecek kaygısı üzerinde etkili olabileceği belirtilmektedir (Aydın & Tiryaki, 2017). Ancak özellikle spor bilimleri fakültesi öğrencileri örnekleminde bu değişkenlerin birlikte ele alındığı çalışmaların sınırlı olduğu dikkat çekmektedir.

Bu bağlamda mevcut araştırmanın amacı, spor bilimleri fakültesinde öğrenim gören öğrencilerin kariyer planlama düzeyleri ile gelecek kaygısı arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ayrıca cinsiyet, sınıf düzeyi ve bölüm değişkenlerinin hem kariyer planlaması hem de gelecek kaygısı üzerindeki farklılaştırıcı etkileri de değerlendirilecektir.



Bu araştırmanın amacı, spor bilimleri öğrencilerinin kariyer planlama düzeyleri ile gelecek kaygısı arasındaki ilişkiyi incelemektir. Ayrıca cinsiyet, sınıf düzeyi ve bölüm değişkenlerinin kariyer planlaması ve gelecek kaygısı üzerindeki etkisi de araştırılmaktadır. Çalışmada bu amaç doğrultusunda aşağıda belirtilen alt problemlere cevap aranacaktır.

- 1.Kariyer planlaması cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- 2.Gelecek kaygısı cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- 3.Kariyer planlaması sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- 4.Gelecek kaygısı sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- 5.Kariyer planlaması bölüme göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- 6.Gelecek kaygısı bölüme göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
- 7.Kariyer planlaması ile gelecek kaygısı arasında anlamlı ilişki var mıdır?

2. YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırma, spor bilimleri öğrencilerinin kariyer planlaması ile gelecek kaygısı arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlayan ilişkisel tarama modelinde (korelasyonel araştırma) yürütülmüştür. İlişkisel tarama modeli, iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkinin derecesini ve yönünü belirlemeye yönelik betimsel araştırma yöntemlerinden biridir. Bu model, mevcut durumun müdahale edilmeden ortaya konulmasını ve değişkenler arasındaki ilişkilerin istatistiksel olarak analiz edilmesini esas almaktadır (Fraenkel, Wallen, & Hyun, 2012; Karasar, 2014).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Türkiye'deki üniversitelerin spor bilimleri fakültelerinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklem, kolayda örnekleme yöntemi ile ulaşılan 580 spor bilimleri öğrencisinden oluşmaktadır. Katılımcılar cinsiyet, sınıf düzeyi ve bölüm değişkenleri açısından çeşitlilik göstermektedir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak Kariyer Planlama Ölçeği (KPÖ) ve Gelecek Kaygısı Ölçeği (GKÖ) kullanılmıştır.



Öğrencilerin kariyer planlama düzeylerini belirlemek amacıyla Yavuz Eroğlu ve Eroğlu (2020) tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan “Spor Bilimlerinde Öğrenim Gören Öğrencilerin Kariyer Planlama Ölçeği” kullanılmıştır. KPÖ; *kariyer farkındalığı, mesleki farkındalık, kariyere yönelik inanç, seçimin doğruluğu ve eğitimin yeterliliği* olmak üzere beş alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçek 5’li Likert tipinde olup, maddeler “1 = tamamen katılıyorum” ile “5 = hiç katılmıyorum” arasında derecelendirilmektedir. Ölçekten elde edilen puanlar alt boyutlar düzeyinde toplanarak hesaplanmakta, yüksek puanlar ilgili boyutta daha yüksek düzeyde kariyer planlamasını ifade etmektedir. Ölçeğin güvenirlik analizinde Cronbach Alfa katsayısı 0,885 olarak bulunmuş ve ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğu rapor edilmiştir.

Öğrencilerin gelecek kaygı düzeylerini ölçmek için ise Geylani ve Çiriş Yıldız (2022) tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışması yapılan “Üniversite Öğrencilerinde Gelecek Kaygısı Ölçeği” (GKÖ) kullanılmıştır. Ölçek *gelecek korkusu ve gelecekte umutsuzluk* olmak üzere iki alt boyuttan oluşmaktadır. 5’li Likert tipinde geliştirilen ölçekte maddeler “1 = hiçbir zaman” ile “5 = her zaman” arasında derecelendirilmektedir. Ölçekten elde edilen puanların artması, bireylerin gelecek kaygı düzeylerinin yükseldiğini göstermektedir. Ölçeğin güvenirlik katsayısı (Cronbach’s α) 0,90 olarak rapor edilmiştir ve bu değer ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir.

Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin analizinde SPSS 26 paket programı kullanılmıştır. Analizlere başlamadan önce verilerin parametrik test varsayımlarını karşılayıp karşılamadığı incelenmiştir.

Bu kapsamda normallik varsayımı, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri üzerinden değerlendirilmiştir. Tabachnick ve Fidell (2013)’e göre çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1.0 aralığında olması verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde Kline (2011) ise ± 2.0 aralığındaki değerlerin de kabul edilebilir olduğunu belirtmektedir.

Yapılan incelemelerde verilerin bu kriterleri karşıladığı ve normal dağılım varsayımının sağlandığı belirlenmiştir. Bu nedenle analizlerde parametrik testlerin kullanılmasının uygun olduğu kabul edilmiştir.

Normallik varsayımının sağlanmasının ardından değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi için Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Cinsiyet değişkenine göre farklılıkların belirlenmesinde bağımsız örneklem t-



testi, sınıf düzeyi ve bölüm değişkenlerine göre farklılıkların belirlenmesinde ise tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. ANOVA sonrasında anlamlı farklılıkların kaynağını belirlemek amacıyla Games-Howell post-hoc testi kullanılmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak kabul edilmiştir.

Etik İlkeler

Araştırma sürecinde etik ilkelere uygun hareket edilmiştir. Katılımcılardan gönüllü onam alınmış, kişisel veriler toplanmamış ve elde edilen veriler yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Tablo 1. Katılımcıların Kişisel Özellik Dağılımları

Değişkenler	n	%	
Cinsiyet	Kadın	250	43,1
	Erkek	330	56,9
	Toplam	580	100,0
Sınıf	1.sınıf	88	15,2
	2.sınıf	118	20,3
	3.sınıf	114	19,7
	4 sınıf	260	44,8
	Toplam	580	100,0
Bölüm	Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği	104	17,9
	Antrenörlük Eğitimi	294	50,7
	Spor Yöneticiliği	182	31,4
	Toplam	580	100,0

Bu araştırmaya toplam 580 üniversite öğrencisi katılmıştır. Örneklemenin cinsiyet dağılımına bakıldığında, katılımcıların %56,9'unu ($n=330$) erkek öğrenciler oluştururken, %43,1'ini ($n=250$) kadın öğrenciler oluşturmaktadır. Katılımcıların sınıf düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde, örneklemenin yapısında belirgin bir eğilim ortaya çıkmaktadır. Örneklemenin %44,8'i ($n=260$) dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşmakta, böylece



örneklemin neredeyse yarısını temsil etmektedir. Buna karşın, birinci sınıf öğrencileri %15,2 (n=88) ile en az temsil edilen grup olmakta, ikinci sınıf %20,3 (n=118) ve üçüncü sınıf %19,7 (n=114) ile takip etmektedir. Bölüm dağılımına ilişkin bulgular, Antrenörlük Eğitimi bölümü öğrencilerinin %50,7 (n=294) ile örneklemin en büyük grubunu oluşturduğunu göstermektedir. Spor Yöneticiliği bölümü %31,4 (n=182) ile ikinci sırada yer almakta, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği bölümü ise %17,9 (n=104) ile en küçük grup olarak temsil edilmektedir.

Tablo 2. Kariyer Planları Alt Faktörler ve Genel Ortalama Puanların Tanımlayıcı İstatistik Dağılımı

Değişkenler	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Faktör 1.Kariyer Farkındalığı	580	1,00	4,33	2,3100	,73992
Faktör 2.Mesleki Farkındalık	580	1,00	5,00	2,4828	,87355
Faktör 3.Kariyere Yönelik İnanç	580	1,00	5,00	2,4595	1,03578
Faktör 4.Seçimin Doğruluğu	580	1,00	8,67	2,2575	,88333
Faktör 5.Eğitimin Yeterliliği	580	1,00	5,00	2,5667	,94381
Kariyer Planlaması Genel Ortalama	580	1,00	4,57	2,3801	,69828

Araştırma kapsamına alınan 580 üniversite öğrencisinin kariyer planlaması genel ortalama puanı 2,38 (SD=0,70) olarak hesaplanmıştır. Beş faktörün detaylı incelemesi, bu genel bulguyu anlamlandırmada önemli bilgiler sunmaktadır. Kariyer Planlaması ölçeğinin faktörleri arasında en düşük puanı Seçimin Doğruluğu faktörü almıştır (M=2,26, SD=0,88). Bu bulgu, öğrencilerin yaptıkları kariyer seçiminin doğru ve uygun olup olmadığı konusunda önemli derecede şüpheli bir tutum sergilediklerini göstermektedir. Bunu yakından takip eden Kariyer Farkındalığı faktörü (M=2,31, SD=0,74) ise öğrencilerin kariyer seçenekleri ve bunlara ilişkin bilgiler hakkında sınırlı bir farkındalığa sahip olduklarını göstermektedir. Öte yandan, Kariyere Yönelik İnanç (M=2,46, SD=1,04) ve Mesleki Farkındalık (M=2,48, SD=0,87) faktörleri nispeten daha yüksek puanlar elde etmiş; en yüksek puan ise Eğitimin Yeterliliği faktöründe görülmüştür (M=2,57, SD=0,94). Tüm faktörler arasında, standart sapma değerleri 0,74 ile 1,04 aralığında değişmekte ve genel ortalamada homojenlik



(SD=0,70) gözlenmektedir. Bu durum, kariyer planlaması konusundaki sorunların bireysel farklılık gözetmeksizin tüm öğrenci grubunu kapsadığını işaret etmektedir.

Tablo 3. Gelecek Kaygısı Alt Faktörler ve Genel Toplam Tanımlayıcı İstatistik Dağılımı

Değişkenler	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Faktör 1. (Gelecek Korkusu)	580	1,00	4,83	2,9638	,75640
Faktör 2. (Gelecekte Umutsuzluk)	580	1,00	5,00	3,1149	,85114
Gelecek Kaygısı Genel Toplam Puan	580	1,00	4,63	3,0015	,71678

Araştırma kapsamına alınan 580 üniversite öğrencisinin gelecek kaygısı genel ortalama puanı 3,00 (SD=0,72) olarak hesaplanmıştır. Gelecek kaygısı ölçeğinin iki alt faktörünün detaylı incelemesi, bu bulguyu anlamlandırmada kritik öneme sahiptir. Gelecek Kaygısı ölçeğinin faktörleri arasında Gelecekte Umutsuzluk faktörü (M=3,11, SD=0,85) daha yüksek bir puanla, Gelecek Korkusu faktörü (M=2,96, SD=0,76) ise biraz daha düşük bir puanla temsil edilmektedir. Genel ortalama puanın (3,00) her iki faktöre yakın konumlanması, öğrencilerin gelecek kaygısında nispeten dengeli bir dağılım gösterdiğini ifade etmektedir. Özellikle Gelecekte Umutsuzluk faktörünün nispeten yüksek olması (M=3,11), üniversite öğrencilerinin gelecekteki yaşam koşulları ve olanakları hakkında belirli bir pessimizm veya kaygı taşıdıklarını göstermektedir. Her iki faktörde de standart sapma değerleri 0,76 ile 0,85 arasında değişmekte, genel ortalama ise homojenlik (SD=0,72) gözlenmektedir. Bu durum, gelecek kaygısının tüm öğrenci popülasyonunu benzer düzeyde etkilediğini; başka bir deyişle, bireysel farklılıktan ziyade ortak kaygılar olduğunu göstermektedir. Kariyer planlaması genel ortalaması (2,38) ile gelecek kaygısı genel ortalaması (3,00) karşılaştırıldığında, öğrencilerin kariyer kararlarındaki belirsizlik ve kariyere yönelik düşük hazırlık durumunun, gelecek hakkındaki kaygı ve umutsuzluk düzeyleri ile ilişkili olabileceği hipotezi ortaya çıkmaktadır.



Tablo 4.Katılımcıların Cinsiyet Değişkenine Göre “Kariyer Planı Alt boyutları ve genel toplam” Karşılaştırmalı t test dağılımları

Değişkenler	Cinsiyet	N	Mean	Std. Deviation	t	df	p
Faktör 1.Kariyer Farkındalığı	Kadın	250	2,2044	,71092	-3,010	578	,003*
	Erkek	330	2,3899	,75241			
Faktör 2.Mesleki Farkındalık	Kadın	250	2,3260	,75199	-3,805	578	,000*
	Erkek	330	2,6015	,93922			
Faktör 3.Kariyere Yönelik İnanç	Kadın	250	2,2940	,82753	-3,379	578	,001*
	Erkek	330	2,5848	1,15464			
Faktör 4.Seçimin Doğruluğu	Kadın	250	2,1787	,86019	-1,874	578	,061
	Erkek	330	2,3172	,89715			
Faktör 5.Eğitimin Yeterliliği	Kadın	250	2,3813	,82108	-4,174	578	,000*
	Erkek	330	2,7071	1,00575			
Kariyer Genel Ortalama puan	Kadın	250	2,2414	,62544	-4,223	578	,000*
	Erkek	330	2,4851	,73238			

($P<0,01$ * düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır. $P<0,05$ ** düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır)

Kariyer planlaması ölçeğinin cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılması sonucunda, erkek öğrencilerin kadın öğrencilere kıyasla neredeyse tüm faktörlerde daha yüksek puanlar aldıkları gözlenmiştir. Kariyer Farkındalığı faktöründe erkek öğrencilerin ortalaması ($M=2,39$, $SD=0,75$) kadın öğrencilerin ortalamasından ($M=2,20$, $SD=0,71$) anlamlı olarak yüksektir ($t=-3,010$, $p=0,003$). Benzer şekilde Mesleki Farkındalık faktöründe erkeklerin ortalaması ($M=2,60$, $SD=0,94$) kadınların ortalamasına ($M=2,33$, $SD=0,75$) göre istatistiksel olarak anlamlı fark göstermektedir ($t=-3,805$, $p=0,000$). Kariyere Yönelik İnanç faktörü de erkek öğrenciler ($M=2,58$, $SD=1,15$) lehine anlamlı bir fark ortaya koymaktadır ($t=-3,379$, $p=0,001$). Eğitimin Yeterliliği faktöründe bu eğilim devam etmekte ve erkek öğrencilerin puanı ($M=2,71$, $SD=1,01$) kadın öğrencilerininkinden ($M=2,38$, $SD=0,82$) istatistiksel olarak anlamlı biçimde yüksektir ($t=-4,174$, $p=0,000$). Seçimin Doğruluğu faktörü ise tek istisna olup, erkek öğrencilerin ortalaması ($M=2,32$, $SD=0,90$) kadınlardan ($M=2,18$, $SD=0,86$) nispeten yüksek olmakla birlikte bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t=-1,874$, $p=0,061$). Kariyer Planlaması genel



ortalama puanında da erkek öğrenciler ($M=2,49$, $SD=0,73$) kadın öğrencilere ($M=2,24$, $SD=0,63$) kıyasla anlamlı biçimde yüksek puanlar almıştır ($t=-4,223$, $p=0,000$).

Tablo 5. Katılımcıların Cinsiyet Değişkenine Göre “Gelecek Kaygısı Alt boyutları ve Genel Toplam” Karşılaştırmalı t test dağılımları

Değişkenler	Cinsiyet	N	Mean	Std. Deviation	t	df	p
Faktör 1. (Gelecek Korkusu)	Kadın	250	2,9100	,73341	-1,492	578	,136
	Erkek	330	3,0045	,77197			
Faktör 2. (Gelecekte Umutsuzluk)	Kadın	250	3,0933	,81167	-,532	578	,595
	Erkek	330	3,1313	,88073			
Gelecek Kaygısı Genel Toplam	Kadın	250	2,9625	,69635	-1,139	578	,255
	Erkek	330	3,0309	,73154			

($P<0,01$ * düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır. $P<0,05$ ** düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır)

Gelecek kaygısı ölçeğinin cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılması sonucunda, kariyer planlaması ölçeğinden farklı olarak, erkek ve kadın öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlenmemiştir. Gelecek Korkusu faktöründe erkek öğrencilerin ortalaması ($M=3,00$, $SD=0,77$) kadın öğrencilerin ortalamasından ($M=2,91$, $SD=0,73$) nispeten yüksek olmakla birlikte, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t=-1,492$, $p=0,136$). Benzer şekilde Gelecekte Umutsuzluk faktöründe erkeklerin puanı ($M=3,13$, $SD=0,88$) kadınların puanından ($M=3,09$, $SD=0,81$) marginal derecede yüksek olup, bu fark da istatistiksel anlamlılığa ulaşmamıştır ($t=-0,532$, $p=0,595$). Gelecek Kaygısı genel ortalama puanında da benzer bir eğilim görülmektedir; erkek öğrencilerin puanı ($M=3,03$, $SD=0,73$) kadın öğrencilerinininkinden ($M=2,96$, $SD=0,70$) biraz daha yüksek olmasına rağmen, bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($t=-1,139$, $p=0,255$). Bu bulgular, gelecek kaygısının her iki cinsiyet grubunda da benzer şiddette yaşandığını göstermektedir.



Tablo 6. Katılımcıların Sınıf Değişkenine Göre Gurup İçi ve Gurup Dışı Kariyer Planları ve Gelecek Kaygıları ANAVO test Sonuçları

Değişkenler		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kariyer Planı	Between Groups	6,015	3	2,005	4,179	,006*
	Within Groups	276,305	576	,480		
	Toplam	282,320	579			
Gelecek kaygısı	Between Groups	2,145	3	,715	1,395	,243
	Within Groups	295,327	576	,513		
	Toplam	297,472	579			

($P < 0,01$ * düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır. $P < 0,05$ ** düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır)

Katılımcıların sınıf düzeyine göre kariyer planlaması ve gelecek kaygısı puanlarını karşılaştırmak amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Kariyer Planlaması değişkeninde sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($F(3,576)=4,179$, $p=0,006$). Buna karşın Gelecek Kaygısı değişkeninde sınıf düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir ($F(3,576)=1,395$, $p=0,243$). Kariyer Planlaması değişkeninde anlamlı fark bulunması nedeniyle, hangi sınıf grupları arasında farklılaşmanın olduğunu belirlemek amacıyla Games-Howell post-hoc testi uygulanmıştır.



Tablo 7. Katılımcıların Sınıf Değişkenine Göre Gurup içi ve Gurup dışı Kariyer Planları ve Gelecek Kaygıları Games-Howell test dağılımı

Dependent Variable	(I) Sınıf	(J) sınıf	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Kariyer Planlama	1. sınıf	2 sınıf	-,16453	,09435	,304
		3. sınıf	,13910	,09421	,454
		4 sınıf	,05640	,08674	,915
	2 sınıf	1. sınıf	,16453	,09435	,304
		3. sınıf	,30364(*)	,08337	,002*
		4 sınıf	,22093(*)	,07482	,018*
	3. sınıf	1. sınıf	-,13910	,09421	,454
		2. sınıf	-,30364(*)	,08337	,002
		4. sınıf	-,08270	,07465	,685
	4. sınıf	1. sınıf	-,05640	,08674	,915
		2. sınıf	-,22093(*)	,07482	,018*
		3. sınıf	,08270	,07465	,685
Gelecek Kaygısı	1. sınıf	2. sınıf	-,06877	,09064	,873
		3. sınıf	,09645	,09881	,763
		4. sınıf	,07107	,08480	,836
	2. sınıf	1. sınıf	,06877	,09064	,873
		3. sınıf	,16522	,08982	,258
		4. sınıf	,13984	,07412	,236
	3. sınıf	1. sınıf	-,09645	,09881	,763
		2. sınıf	-,16522	,08982	,258
		4. sınıf	-,02538	,08392	,990
	4. sınıf	1. sınıf	-,07107	,08480	,836
		2. sınıf	-,13984	,07412	,236
		3. sınıf	,02538	,08392	,990

* The mean difference is significant at the .05 level.



Kariyer Planlaması değişkenine ilişkin Games-Howell post-hoc testi sonuçları, sınıf düzeyleri arasında hangi grupların farklılaştığını ortaya koymaktadır. İkinci sınıf öğrencilerinin kariyer planlaması puanları, üçüncü sınıf öğrencilerinden anlamlı olarak daha yüksektir (Mean Difference=0,304, $p=0,002$). Benzer şekilde ikinci sınıf öğrencileri, dördüncü sınıf öğrencilerine kıyasla daha yüksek kariyer planlaması puanlarına sahiptir (Mean Difference=0,221, $p=0,018$). Diğer sınıf karşılaştırmaları (1. sınıf vs 2. sınıf, 1. sınıf vs 3. sınıf, 1. sınıf vs 4. sınıf, 3. sınıf vs 4. sınıf) istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p<0,05$). Bu bulgu, beklentinin aksine ikinci sınıf öğrencilerinin kariyer planlaması açısından en yüksek düzeyde olduğunu, üniversite yaşantısının ilerleyen sınıflarda kariyer planlaması becerilerinde bir düşüş yaşandığını göstermektedir. Bu durum, ileri sınıflarda akademik ve sosyal yükümlülüklerin artmasının, kariyer planlaması faaliyetlerine ayrılan zaman ve enerjiyi azaltabileceğini işaret etmektedir. Gelecek Kaygısı değişkenine ilişkin Games-Howell testi sonuçlarında ise tüm sınıf grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 8. Katılımcıların Okudukları Bölümler arası Grup içi ve Grup dışı Kariyer Planları ve Gelecek Kaygıları ANOVA test sonucu

	Varyans Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p
Kariyer Planı	Guruplar arası	2,105	2	1,052	2,167	,115
	Guruplar içi	280,215	577	,486		
	Toplam	282,320	579			
Gelecek Kaygısı	Guruplar arası	,501	2	,251	,487	,615
	Guruplar içi	296,971	577	,515		
	Toplam	297,472	579			

($P<0,01$ * düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır. $P<0,05$ ** düzeyinde anlamlı bir farklılık vardır)

Yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonucunda, katılımcıların okudukları bölümlere göre kariyer planı düzeylerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($F(2,577) = 2,167$, $p>,05$). Benzer şekilde, gelecek kaygısı düzeylerinin de bölümlere göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı belirlenmiştir ($F(2,577) = 0,487$, $p>,05$).



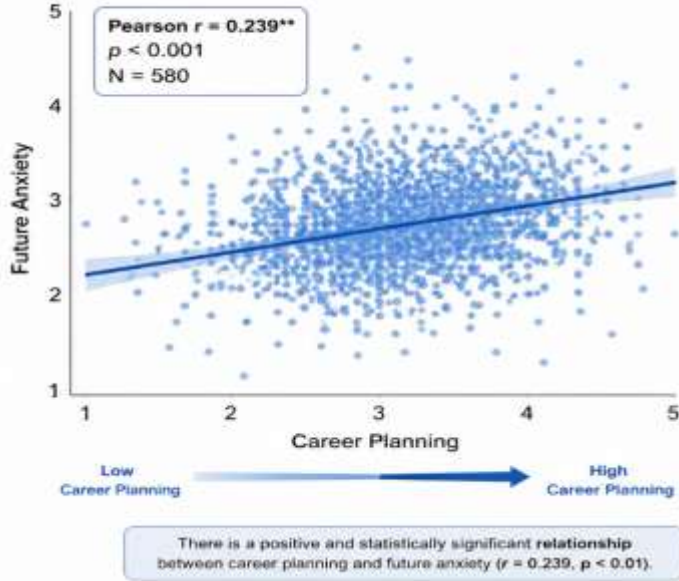
Tablo 9. Kariyer planı ile Gelecek Kaygısı Arası Korelasyon Dağılımı

		Kariyer planı	Gelecek kaygısı
Kariyer Planı	Pearson Correlation	1	,239(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	580	580
Gelecek Kaygısı	Pearson Correlation	,239(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	580	580

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Kariyer planlaması ve gelecek kaygısı değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir pozitif korelasyon tespit edilmiştir ($r=0,239$, $p<0,01$). Ancak bu korelasyonun gücü açısından belirtilmesi gerekir ki, tespit edilen korelasyon zayıf düzeyde bir ilişkiye işaret etmektedir. Cohen'in sınıflandırmasına göre 0,10-0,29 aralığındaki korelasyon zayıf olarak nitelendirilmektedir. Bununla birlikte p değerinin 0,01'den küçük olması ($p<0,01$), bu zayıf ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu; başka bir deyişle, bu bulgunun tesadüfi olmadığını göstermektedir. Kariyer planlaması düzeyinin arttıkça gelecek kaygısının da artma eğilimi gösterdiği söylenebilirse de bu ilişki kuvvetli değildir. Başka bir ifadeyle, kariyer planlaması puanları gelecek kaygısı varyansının yalnızca %5,7'sini ($r^2=0,057$) açıklamaktadır. Bu bulgu, gelecek kaygısının tek başına kariyer planlaması tarafından belirlenmediğini, çok sayıda başka faktörün de bu kaygıyı etkileyebileceğini göstermektedir. Bu bulgu sonucu grafiksel olarak aşağıda verilmiştir.

Relationship Between Career Planning and Future Anxiety



Pearson Correlation Matrix		
	Career Planning	Future Anxiety
Career Planning	1	0.239** (p < 0.001)
Future Anxiety	0.239** (p < 0.001)	1
N	580	580

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

✓ The results indicate a positive correlation between career planning and future anxiety. As career planning increases, future anxiety tends to increase slightly.

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada spor bilimleri öğrencilerinin kariyer planlaması ile gelecek kaygısı arasındaki ilişki incelenmiş ve demografik değişkenlere göre farklılıklar değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, kariyer planlaması ile gelecek kaygısı arasında pozitif yönlü ve düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir ($r = .239$, $p < .001$). Bu sonuç, kariyer planlamasının bireylerde yalnızca yön belirleyici bir süreç olmadığını, aynı zamanda geleceğe ilişkin farkındalığı artırarak kısa vadede kaygı düzeyini yükseltebileceğini göstermektedir.

Benzer şekilde Qaisy ve Thawabieh (2017) ile Cihan, Kutlu ve Karademirci (2017) tarafından yapılan çalışmalarda da kariyer farkındalığının artmasının bireylerde gelecek kaygısını tamamen ortadan kaldırmadığı, aksine belirsizliklerin daha net fark edilmesine yol açtığı ifade edilmiştir.

Buna karşılık literatürde kariyer planlamasının bireyin kontrol algısını artırarak kaygıyı azaltabileceğini ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır (Savickas, 2013; Lent, Brown & Hackett, 1994). Bu farklılık, örneklem gruplarının özellikleri, kültürel bağlam ve iş gücü piyasasının yapısı ile açıklanabilir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde işsizlik oranlarının yüksek olması, kariyer planlamasının kaygıyı azaltıcı etkisini sınırlayabilmektedir.



Araştırmaya katılan öğrencilerin kariyer planlaması genel ortalamasının ($M=2,38$) orta düzeyin altında, gelecek kaygısı genel ortalamasının ($M=3,00$) ise orta-yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin kariyerlerine ilişkin planlama davranışlarının henüz yeterince olgunlaşmadığını, buna karşın gelecekle ilgili kaygı düzeylerinin görece belirgin olduğunu göstermektedir. Kariyer planlaması alt boyutları arasında en düşük ortalamanın Seçimin Doğruluğu faktöründe ($M=2,26$) elde edilmesi dikkat çekicidir; bu bulgu, öğrencilerin mevcut bölüm/meslek tercihlerinin isabetli olup olmadığı konusunda ciddi bir belirsizlik ve şüphe taşıdıklarına işaret etmektedir. Benzer şekilde gelecek kaygısı boyutlarından Gelecekte Umutsuzluk faktörünün ($M=3,11$), Gelecek Korkusu faktöründen ($M=2,96$) daha yüksek çıkması, öğrencilerdeki kaygının akut bir korku duygusundan çok, geleceğe dair genel bir umutsuzluk ve belirsizlik algısı şeklinde şekillendiğini düşündürmektedir. Kariyer planlaması genel ortalamasının ($2,38$) gelecek kaygısı genel ortalamasından ($3,00$) düşük olması, öğrencilerin kariyer kararlarındaki belirsizliğin gelecek kaygısını besleyen bir zemin oluşturabileceği yönündeki hipotezi desteklemektedir.

Araştırma bulguları, kariyer planlamasının neredeyse tüm alt boyutlarında (Kariyer Farkındalığı, Mesleki Farkındalık, Kariyere Yönelik İnanç, Eğitimin Yeterliliği ve genel ortalama) erkek öğrenciler lehine anlamlı farklılıklar ortaya koymuştur; yalnızca Seçimin Doğruluğu faktöründe anlamlı bir fark bulunamamıştır. Buna karşın gelecek kaygısı değişkeninde cinsiyete göre herhangi bir alt boyutta veya genel ortalama anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu örüntü, kariyer planlaması ve gelecek kaygısının cinsiyetle ilişkisinin birbirinden bağımsız dinamiklere sahip olabileceğini düşündürmektedir.

Kariyer planlaması bulguları, toplumsal cinsiyet rolleri ve istihdam beklentileri bağlamında yorumlanabilir. Alan yazında kadın öğrencilerin kariyer planlama sürecinde daha sistematik davrandığı, ancak iş gücü piyasasındaki belirsizlikleri daha yoğun algılamaları nedeniyle zaman zaman daha yüksek kaygı yaşayabildikleri belirtilmektedir (Aydın ve Tiryaki, 2017). Bu doğrultuda, mevcut araştırmada erkek öğrencilerin kariyer planlamasında kadınlardan daha yüksek puan almasının, geleneksel olarak erkeklerin kariyerlerini daha erken netleştirmeleri beklentisiyle ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Gelecek kaygısı açısından cinsiyete göre anlamlı fark bulunmaması, alan yazındaki tutarsız sonuçlarla örtüşmektedir. Çam Çelikel ve Erkorkmaz (2008), erkek öğrencilerin gelecekle ilgili umutsuzluk düzeylerinin



kız öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğunu bulgulamıştır; benzer şekilde Baltacı, Üngüren, Avsallı ve Demirel (2012) turizm eğitimi alan öğrencilerde erkeklerin gelecek kaygısının anlamlı biçimde daha yüksek olduğunu raporlamıştır. Buna karşın Tuncer (2011), Tasgın (2006) ve Mütevellioğlu, Zambak ve Mert (2010) kız öğrencilerin erkeklere kıyasla daha kaygılı olduğunu; Dursun ve Aytaç (2009), Çakmak ve Hevedanlı (2005) te benzer yönde bulgular elde etmiştir. Uluslararası alan yazında da Kamberi, Hoxha, Shala, Shahini ve Vehapi (2019) Kosova örnekleminde, Mikolajczyk ve arkadaşları (2008) ise Almanya, Danimarka, Polonya ve Bulgaristan örnekleminde kız öğrencilerin erkeklere göre daha kaygılı olduğunu göstermiştir. Öte yandan Kaya ve Varol (2004), Akgün, Gönen ve Aydın (2007), Çakmak ve Hevedanlı (2004) ile Tümkaya, Aybek ve Çelik (2007) cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulamamıştır. Bu geniş ve çelişkili tablo, gelecek kaygısı üzerinde cinsiyetin etkisinin; örneklem grubunun eğitim alanı, kültürel bağlam ve istihdam koşulları gibi durumsal değişkenlerle etkileşim içinde şekillendiğini, dolayısıyla evrensel ve tek yönlü bir ilişkiden söz etmenin güç olduğunu göstermektedir. Mevcut çalışmada anlamlı fark bulunmaması, spor bilimleri alanının istihdam beklentileri bakımından her iki cinsiyet için de görece benzer bir belirsizlik düzeyi taşıdığı şeklinde yorumlanabilir.

Sınıf düzeyine göre yapılan karşılaştırmalarda, kariyer planlamasında anlamlı bir farklılık bulunurken gelecek kaygısında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Games-Howell post-hoc testi, ikinci sınıf öğrencilerinin kariyer planlaması puanlarının üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencilerinden anlamlı olarak yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgu, beklentinin aksine, üniversite eğitiminin ilerleyen yıllarında kariyer planlama düzeyinde bir gerileme yaşandığını göstermektedir. Bu durumun, ileri sınıflarda artan akademik yük, staj/mezuniyet süreçleri ve iş arama kaygısının, sistemli kariyer planlama davranışlarına ayrılan zaman ve motivasyonu azaltmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Dursun ve Karagün (2012) tarafından öğretmen adayları üzerinde yürütülen çalışma da mezuniyete yaklaşan öğrencilerde mesleki kaygı ve istihdam belirsizliğinin daha belirgin hale geldiğini göstererek bu bulguyla paralellik sergilemektedir. Özdiñ, Biçici, Çamur ve Turan (2018) ise birinci sınıf öğrencilerinin mesleki yeterlilikle ilgili kaygılarının, dördüncü sınıf öğrencilerinin ise mezuniyet sonrası istihdam kaygısının daha belirgin olduğunu bulgulararak, sınıf düzeyine göre kaygı kaynağının niteliksel olarak farklılaştığına işaret etmiştir. Dursun ve Aytaç (2009) da son sınıf



öğrencileriyle yaptıkları çalışmada, iş bulma endişesi olmayan öğrencilerin kaygı düzeylerinin daha düşük olduğunu; staj veya part-time iş deneyimine sahip öğrencilerin ise deneyimsiz akranlarına göre daha düşük kaygı taşıdığını göstermiştir.

Gelecek kaygısında sınıf düzeyine göre anlamlı fark bulunmaması bazı çalışmalarla örtüşürken bazılarıyla çelişmektedir. Şahin (2002) İlahiyat Fakültesi birinci ve dördüncü sınıf öğrencileri arasında umutsuzluk düzeyi bakımından anlamlı bir fark bulamamıştır; bu sonuç mevcut çalışmanın bulgusuyla tutarlıdır. Buna karşın Çakmak ve Hevedanlı (2005), birinci sınıf öğrencilerinin kaygı düzeyinin üst sınıflara göre daha yüksek olduğunu bulgulamış ve bunu, üniversiteye yeni başlayan öğrencilerin yeni bir sosyal çevreye uyum sağlama sürecine ve ergenlik dönemi özelliklerine bağlamıştır. Bu farklılıkların, örneklem özellikleri ve kullanılan ölçme araçlarındaki farklardan kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir.

Araştırmada, öğrencilerin öğrenim gördükleri bölümlere göre ne kariyer planlaması ne de gelecek kaygısı düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Bu bulgu, farklı istihdam olanaklarına sahip bölümlerin öğrencileri arasında beklenen düzeyde bir ayrışmanın gözlenmediğini göstermektedir ve bu açıdan alan yazındaki bazı bulgularla kısmen çelişmektedir. Örneğin Tümerdem (2007), Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi ile Fen-Edebiyat Fakültesi kimya bölümü son sınıf öğrencilerini karşılaştırdığı çalışmasında, öğretmenlik formasyonuna sahip Eğitim Fakültesi öğrencilerinin, mesleki güvence bakımından daha belirsiz bir konumda olan Fen-Edebiyat Fakültesi öğrencilerine kıyasla daha düşük kaygı taşıdığını bulgulamıştır. Benzer şekilde Alaosman (2019), Hukuk ve Eczacılık Fakültesi son sınıf öğrencileri arasında fakülteye göre anlamlı bir fark bulmuş; istihdam olanakları görece daha sınırlı olan Hukuk Fakültesi öğrencilerinin gelecek kaygısının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Mevcut araştırmada bölüm bazında anlamlı fark bulunmamasının, spor bilimleri alanı içindeki bölümlerin istihdam profillerinin -alan yazındaki fakülteler arası karşılaştırmalara kıyasla- birbirine daha yakın olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Nitekim Gündoğar ve arkadaşları (2007), farklı bölümlerden öğrencilerle yürüttükleri çalışmada yaşam doyumu ile kaygı arasında negatif bir ilişki bulmuş, ancak bu ilişkinin bölümden bağımsız olarak genel bir örüntü sergilediğini vurgulamıştır.



Kariyer planlaması ile gelecek kaygısı arasında istatistiksel olarak anlamlı, ancak zayıf düzeyde pozitif bir korelasyon ($r=0,239$; $p<0,01$) tespit edilmiştir. Bu bulgu ilk bakışta paradoksal görünebilir; zira kariyer planlama becerisinin gelişmiş olmasının, teorik olarak gelecek kaygısını azaltması beklenebilir. Ancak bulgu, kariyerine dair daha bilinçli ve sistemli bir planlama süreci içinde olan öğrencilerin, aynı zamanda iş piyasasının gerçekleriyle -rekabet, sınırlı kadrolar, ekonomik belirsizlikler- daha yakından yüzleştiği ve bu farkındalığın belirli düzeyde kaygıyı da beraberinde getirdiği şeklinde yorumlanabilir. Bu yorum, Dursun ve Karagün (2012) tarafından ortaya konan ve mezuniyete yaklaştıkça -yani kariyer sürecine dair farkındalık arttıkça- kaygının da yükseldiğini gösteren bulguyla tutarlılık göstermektedir. Bununla birlikte, korelasyon katsayısının zayıf düzeyde kalması ($r^2=0,057$) ve açıklanan varyansın sınırlı olması, gelecek kaygısının kariyer planlamasından çok daha geniş bir değişken setiyle (ekonomik koşullar, aile desteği, iş deneyimi, psikolojik sağlamlık vb.) açıklanabileceğine işaret etmektedir.

Sonuç;

Bu araştırmada, 580 üniversite öğrencisinden elde edilen veriler doğrultusunda kariyer planlaması genel ortalamasının orta düzeyin altında, gelecek kaygısı genel ortalamasının ise orta-yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet değişkenine göre kariyer planlamasının neredeyse tüm boyutlarında erkek öğrenciler lehine anlamlı farklar bulunurken, gelecek kaygısında cinsiyete bağlı anlamlı bir fark saptanmamıştır. Sınıf düzeyi bakımından, ikinci sınıf öğrencilerinin kariyer planlaması açısından üçüncü ve dördüncü sınıflardan anlamlı olarak daha ileride olduğu, gelecek kaygısının ise sınıf düzeyinden bağımsız olarak benzer seyrettiği görülmüştür. Bölüm değişkeni her iki değişken açısından da anlamlı bir farklılaşma yaratmamıştır. Son olarak, kariyer planlaması ile gelecek kaygısı arasında zayıf düzeyde fakat anlamlı bir pozitif ilişki bulunmuş; bu ilişkinin, kariyer sürecine dair artan farkındalığın belirli bir kaygı düzeyini de beraberinde getirebileceği şeklinde yorumlanması mümkün görülmüştür.

Araştırma sonucunda spor bilimleri öğrencilerinin kariyer planlaması ile gelecek kaygısı arasında anlamlı bir ilişki olduğu, ayrıca cinsiyet, sınıf düzeyi ve bölüm değişkenlerinin her iki değişken üzerinde de etkili olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, kariyer planlamasının psikolojik boyutunun göz ardı edilmemesi gerektiğini göstermektedir.



Öneriler

Araştırma bulgularına dayanarak aşağıdaki önerilerde bulunabiliriz.

- ✓ Üniversitelerde kariyer merkezleri daha aktif hale getirilerek öğrencilere sistematik kariyer rehberliği sunulmalıdır.
- ✓ Spor bilimleri öğrencilerine yönelik mesleki farkındalık seminerleri artırılmalıdır.
- ✓ Mezuniyet öncesi dönemde öğrencilerin iş gücü piyasasına yönelik gerçekçi bilgilendirme programları düzenlenmelidir.
- ✓ Kariyer planlama eğitimleri sadece teorik değil, uygulamalı olarak da desteklenmelidir.
- ✓ Gelecek kaygısını azaltmaya yönelik psikolojik danışmanlık hizmetleri güçlendirilmelidir.
- ✓ Bölümler arası istihdam olanakları daha şeffaf biçimde öğrencilere aktarılmalıdır.
- ✓ Gelecek çalışmalarda daha geniş örneklem ve boylamsal araştırmalar önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Akgün, A., Gönen, S. ve Aydın, M. (2007). İlköğretim fen ve matematik öğretmenliği öğrencilerinin kaygı düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(20), 283–299.
- Alaosman, F. B. (2019). *Üniversite öğrencilerinin gelecek kaygısı ve başa çıkma yöntemleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yakın Doğu Üniversitesi.
- Baltacı, F., Üngören, E., Avsallı, H. ve Demirel, O. N. (2012). Turizm eğitimi alan öğrencilerin eğitim memnuniyetlerinin ve geleceğe yönelik bakış açılarının belirlenmesine yönelik bir araştırma. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 4(1), 17–25.
- Cihan, F. G., Kutlu, R., & Karademirci, M. M. (2017). İntörn doktorların stresle başa çıkma durumları ile gelecek kaygı düzeyleri. *Journal of Academic Research in Medicine*, 7(3), 122–127.
- Çakmak, Ö., & Hevedanlı, M. (2004). Biyoloji öğretmen adaylarının kaygılarını etkileyen etmenler. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Çakmak, Ö., & Hevedanlı, M. (2005). Eğitim ve fen-edebiyat fakülteleri biyoloji bölümü öğrencilerinin kaygı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(14), 115–127.
- Çam Çelikel, F. ve Erkorkmaz, Ü. (2008). Üniversite öğrencilerinde depresif belirtiler ve umutsuzluk düzeyleri ile ilişkili etmenler. *Nöropsikiyatri Arşivi*, 45(4), 122–129.
- Delong, T. J., & Coombs, W. T. (1989). Career planning and development: A model for organizations and individuals. *Human Resource Management Review*, 1(3), 245–260.
- Dursun, S. ve Aytaç, S. (2009). Üniversite öğrencileri arasında işsizlik kaygısı. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28(1), 71–84.
- Dursun, S. ve Karagün, E. (2012). Öğretmen adaylarının mesleki kaygı düzeylerinin incelenmesi: Kocaeli Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu son sınıf öğrencileri üzerine bir araştırma. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (24), 93–112.
- Eryılmaz, A., & Mutlu Çaykuş, T. (2017). Yaşam boyu gelişim yaklaşımı perspektifinden kariyer gelişimi ve ruh sağlığı. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 9(2), 227–249. <https://doi.org/10.18863/pgy.281802>



- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill.
- Geylani, M., & Çiriş Yıldız, C. (2022). Üniversite öğrencilerinde gelecek kaygısı ölçeği'nin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 10(1), 284–300. <https://doi.org/10.33715/inonusaglik.1011330>
- Gündoğar, D., Gül, S. S., Uskun, E., Demirci, S. ve Keçeci, D. (2007). Üniversite öğrencilerinde yaşam doyumunu yordayan etkenlerin incelenmesi. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 10(1), 14–27.
- Kamberi, M., Hoxha, F., Shala, M., Shahini, M., & Vehapi, S. (2019). Anxiety predictors among college students in Kosovo. *International Journal of Adolescence and Youth*, 24(1), 117–124.
- Kanten, H. (2012). Kariyer uyum yeteneği ve iş yaşamı. *Çalışma ve Toplum*, 33, 113–130.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kaya, M. ve Varol, K. (2004). İlahiyat Fakültesi öğrencilerinin durumluk-sürekli kaygı düzeyleri ve kaygı nedenleri (Samsun örneği). *Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, (17), 31–63.
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). The Guilford Press.
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45(1), 79–122. <https://doi.org/10.1006/jvbe.1994.1027>
- Mikolajczyk, R. T., Maxwell, A. E., El Ansari, W., Naydenova, V., Stock, C., Ilieva, S., Dudziak, U., & Nagyova, I. (2008). Prevalence of depressive symptoms in university students from Germany, Denmark, Poland and Bulgaria. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 43(2), 105–112. <https://doi.org/10.1007/s00127-007-0282-0>
- Mütevellioglu, N., Zambak, M. ve Mert, M. (2010). İşsizlik, üniversiteli gençlik ve gelecek: Bir alan araştırmasının bulguları. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(1), 207–229.
- OECD. (2023). *Education at a glance 2023: OECD indicators*. <https://www.oecd.org/education/>
- Özdiñç, S., Biçici, Y., Çamur, M. ve Turan, F. (2018). Fizyoterapi ve rehabilitasyon eğitimi alan lisans öğrencilerinin mesleki kaygı düzeylerinin belirlenmesi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 12(3), 471–479.



- Qaisy, L. M., & Thawabieh, A. M. (2017). Personal traits and their relationship with future anxiety and achievement. *Journal on Educational Psychology*, 10(3), 11–19.
- Savickas, M. L. (2013). Career construction theory and practice. In S. D. Brown & R. W. Lent (Eds.), *Career development and counseling: Putting theory and research to work* (pp. 147–183). Wiley.
- Şahin, A. (2002). İlahiyat Fakültesi öğrencilerinin umutsuzluk düzeyleri üzerine bir araştırma. *Selçuk Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 13(1), 143–157.
- Şimşek, M. Ş. (2021). *Yönetim ve organizasyon* (22. baskı). Eğitim Yayınevi.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.
- Taşgın, Ö. (2006). Beden eğitimi ve spor yüksekokulunda okuyan öğretmen adaylarının meslekî kaygı düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 14(2), 679–686.
- Tecimer, B. (2017). Kariyer planlama süreci ve bireysel gelişim. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 9(4), 201–215.
- Townsend, M. C. (2016). *Psychiatric mental health nursing: Concepts of care in evidence-based practice* (8th ed.). F. A. Davis Company.
- Tuncer, M. (2011). Yükseköğretim gençliğinin gelecek beklentileri üzerine bir araştırma. *Turkish Studies*, 6(2), 935–948. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.2265>
- TÜİK. (2025). *İstatistiklerle gençlik*. <https://data.tuik.gov.tr>
- Tümerdem, R. (2007). Dicle Üniversitesi Eğitim Fakültesi ve Fen-Edebiyat Fakültesi kimya son sınıf öğrencilerinin kaygılarını etkileyen etmenler. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(20), 32–45.
- Tümkiye, S., Aybek, B. ve Çelik, M. (2007). KPSS'ye girecek öğretmen adaylarındaki umutsuzluk ve durumluk-sürekli kaygı düzeylerini yordayıcı değişkenlerin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 953–974.
- Yavuz Eroğlu, S., & Eroğlu, E. (2020). Career planning scale of students studied in sports sciences (CPS): Validity and reliability study. *International Journal of Progressive Education*, 16(3), 123–131.
- Yılmaz, K., & Caz, Ç. (2022). Spor bilimleri fakültesi öğrencilerinin kariyer planlamaları ile iş bulma kaygıları arasındaki ilişki. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 39–52. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/comusbd/article/1129665>



EBEVEYN TUTUMLARI İLE ÖĞRENCİLERİN BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR DERSİNE YÖNELİK TUTUMLARI ARASINDAKİ İLİŞKİ: ORTAOKUL ÖRNEKLEMİ

¹ Antalya İl Milli Eğitim Müdürlüğü, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmeni, bektasadem32@gmail.com,

ORCID ID:0000-0003-1823-1408

²Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Yönetim Bilimleri, Doktora Öğrencisi,

avalperenpepe@gmail.com, ORCID ID:0009-0005-2982-6548

Özet

Bu araştırma, ilişkisel tarama modeli çerçevesinde, ortaöğretimde okutulan beden eğitimi ve spor dersine ilişkin ebeveyn tutumları ile öğrencilerin derse yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmanın evrenini Burdur ili il merkezinde öğrenim gören ortaöğretim öğrencileri ve velileri oluşturmaktadır. Örneklem grubunu, 2025-2026 eğitim-öğretim yılı güz döneminde, Burdur il merkezinde farklı yerleşim yerlerinde bulunan ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören, gönüllülük esasına göre belirlenmiş 284 erkek ve 240 kız öğrenci olmak üzere toplam 524 öğrenci-veli çifti oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak öğrenci tutumlarını belirlemek amacıyla Kır (2012) tarafından geliştirilen "Beden Eğitimi ve Spor Dersine İlişkin Tutum Ölçeği", veli tutumlarını belirlemek amacıyla ise Öncü ve Güven (2011) tarafından geliştirilen "Beden Eğitimi Derslerine Yönelik Ebeveyn Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler, bağımsız örneklem t-testi ve Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır. Bulgulara göre, öğrencilerin derse yönelik toplam tutum puanları orta düzeyin altında kalırken, öğretmene karşı tutum alt boyutunda belirgin şekilde daha olumlu bir profil sergiledikleri; buna karşın derse ilgi ve ders saatine ilişkin tutumlarının düşük düzeyde kaldığı belirlenmiştir. Cinsiyet değişkenine göre yapılan karşılaştırmalarda, kız öğrencilerin toplam tutum ve öğretmene karşı tutum puanlarının erkek öğrencilerden anlamlı düzeyde yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca, veli tutumları ile öğrenci tutumları arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r=,503$; $p<,01$). Elde edilen bulgular, ailenin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutum gelişiminde önemli bir değişken olduğunu ve öğrenci-veli tutumları arasındaki bu ilişkinin eğitim politikaları ve aile katılımı çalışmalarında dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Beden eğitimi ve spor, ebeveyn tutumu, öğrenci tutumu, ortaöğretim, aile katılımı

3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



THE RELATIONSHIP BETWEEN PARENTAL ATTITUDES AND STUDENTS' ATTITUDES TOWARD PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS: A MIDDLE SCHOOL SAMPLE

Abstract

This study aimed to examine the relationship between middle school (lower-secondary, grades 5–8) students' attitudes toward physical education and sports and their parents' attitudes toward this course. Designed as a relational survey study, the sample consisted of 524 student-parent dyads voluntarily selected from middle schools located in different residential areas of the Burdur city center during the spring term of the 2025-2026 academic year. Data were collected using the "Attitude Toward Physical Education Course Scale" developed by Kır (2012) for students, and the "Parental Attitude Scale Toward Physical Education Courses" developed by Öncü and Güven (2011) for the parent of each corresponding student. Descriptive statistics, independent samples t-test, and Pearson correlation analysis were used to analyze the data. Findings revealed that students' total attitude score ($M=2.6685$) remained below the scale midpoint, while the attitude toward teacher subdimension ($M=3.8615$) was markedly higher. Female students scored significantly higher than male students on both total attitude ($M=2.7238$) and attitude toward teacher subdimension ($p<.05$). Parents' total attitude score ($M=3.1129$) was higher than that of students, with the perceptual subdimension yielding the highest and the importance subdimension the lowest mean. Fathers exhibited significantly more positive attitudes than mothers across all subdimensions ($p<.05$). A positive, moderate, and statistically significant correlation was found between parent and student attitudes ($r=.503$; $p<.01$), indicating that parental attitudes explained approximately 25% of the variance in student attitudes. Overall, the findings suggest that parental attitudes play a meaningful, though not solely determinative, role in shaping middle school students' attitudes toward physical education and sports.

Keywords: Physical education, parental attitude, student attitude, middle school, correlation



1. GİRİŞ

Eğitim sistemleri içerisinde beden eğitimi ve spor dersi, bireyin yalnızca fiziksel değil; zihinsel, duygusal ve sosyal gelişimine de doğrudan katkı sağlayan, akademik eğitimin ayrılmaz bir tamamlayıcısı olarak kabul edilmektedir. Beden eğitimi ve spor, bireyin fiziksel, motor, bilişsel, duygusal ve sosyal gelişimini bir bütün olarak ele alan; hareket yoluyla öğrenmeyi merkezine koyan, planlı ve düzenli fiziksel etkinlikler aracılığıyla bireyin sağlıklı büyümesini, temel hareket becerilerini kazanmasını ve yaşam boyu sürecek olumlu hareket alışkanlıkları geliştirmesini amaçlayan eğitim süreci olarak tanımlanmaktadır (Tamer & Pulur, 2001; Erkal ve ark., 1998). Özellikle ortaokul dönemi, çocukların hem bedensel büyümenin hem de kişilik ve sosyal kimlik gelişiminin en hızlı seyrettiği kritik bir evredir; bu dönemde okulda edinilen hareket alışkanlıkları ve derse yönelik tutumlar, bireyin yaşam boyu sürecek fiziksel aktivite eğilimlerinin temelini oluşturmaktadır. Tutum ise bireyin bir nesne, kişi, olay ya da duruma karşı geliştirdiği; bilişsel, duyuşsal ve davranışsal bileşenlerden oluşan, öğrenilmiş ve nispeten kalıcı bir eğilim olarak tanımlanmaktadır; bu eğilim, bireyin ilgili konuya yönelik düşüncelerini, duygusal tepkilerini ve davranışsal yönelimlerini şekillendirerek karar ve tercihlerine yön vermektedir (Ajzen, 1991; İnceoğlu, 2010). Bu bağlamda beden eğitimi ve spor dersine yönelik olumlu ya da olumsuz tutumların hangi etmenlerden beslendiğinin anlaşılması hem eğitim programlarının etkinliğini artırmak hem de öğrencilerin derse katılımını güçlendirmek açısından önem taşımaktadır.

Beden eğitimi ve spor dersinin çocuk gelişimine katkısı çok boyutludur. Fiziksel açıdan, düzenli hareket etkinlikleri kas-iskelet sisteminin gelişimini, sinir-kas koordinasyonunu ve kardiyovasküler dayanıklılığı desteklemekte, organizmanın değişen koşullara uyum kapasitesini artırmaktadır. Psikososyal açıdan ise ders; öz kavram ve benlik algısının gelişimine katkı sağlamakta, takım çalışması yoluyla grup aidiyeti bilincini güçlendirmekte, kazanma-kaybetme deneyimleri aracılığıyla duygu düzenleme becerilerinin kazanılmasına zemin hazırlamaktadır (Orhan, 2019). Alan yazında yapılan çalışmalar, beden eğitimi ve spor etkinliklerine katılımın yalnızca fiziksel uygunluğu değil, aynı zamanda öz-yeterlik algısını, psikolojik dayanıklılığı ve okula bağlılığı da olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır (Arıkan, 2020). Benzer şekilde uluslararası alan yazında da öğrencilerin beden eğitimine yönelik tutumlarının sınıf düzeyi ilerledikçe değişkenlik gösterdiği ve bu değişimin çok yıllı izleme çalışmalarıyla belgelendiği görülmektedir (Mercier ve ark., 2017).



Çocuğun beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumunun şekillenmesinde aile, öğretmen ve akran çevresinin yanı sıra en belirleyici sosyalleşme faktörlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Ebeveynler, çocuklarının fiziksel aktiviteye ilişkin ilk model alma kaynağıdır; onların spora ve harekete yönelik tutumları, sözel teşvikleri ve bizzat sergiledikleri davranışlar, çocuğun bu alana ilişkin değer yargılarının oluşmasında doğrudan rol oynamaktadır. Yapılan çalışmalarda ebeveyn tutumlarının çocukların fiziksel aktiviteye katılımındaki ve motivasyonundaki varyansı anlamlı biçimde açıkladığı; ebeveynlerin modelleme ve destek yoluyla çocuklarının yaşam biçimini etkilediği vurgulanmaktadır (Vega-Díaz ve ark., 2023). Aile ortamı perspektifinden yürütülen güncel çalışmalarda da ebeveynlerin sportif davranış örüntülerinin, ergen öğrencilerin spora katılım düzeyini doğrudan şekillendirdiği bildirilmektedir (Song, 2024). Türkiye bağlamında yürütülen çalışmalarda ise ebeveynlerin beden eğitimi dersine yönelik tutumlarının, çocuklarının derse katılım isteğiyle ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Yıldız, 2015).

Ebeveyn tutumlarının öğrenci tutumları üzerindeki etkisi, doğrudan bir aktarım biçiminde değil; aile içi iletişim, teşvik düzeyi ve ortak etkinlik paylaşımı gibi dolaylı mekanizmalar aracılığıyla da gerçekleşmektedir. Ebeveynlerin derse ve spora ilişkin olumlu söylem ve tutumları, çocuğun bu etkinliklere atfettiği değeri artırmakta, dolayısıyla derse yönelik içsel motivasyonun gelişimine katkı sağlamaktadır. Bu doğrultuda hem öğrenci hem de ebeveyn tutumlarının birlikte ele alındığı araştırmalar, iki değişken arasındaki ilişkinin yaş, cinsiyet ve sosyoekonomik düzey gibi faktörlerle birlikte incelenmesi gerektiğini göstermektedir (Şentürk, 2019; Akdoğan, 2017). Bununla birlikte, özellikle Türkiye'deki ortaokul örnekleminde ebeveyn tutumları ile öğrenci tutumları arasındaki ilişkiyi doğrudan test eden çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir; bu durum, konunun daha geniş örneklemle ve güncel verilerle yeniden ele alınmasını gerekli kılmaktadır.

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin ebeveynlerinin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumları ile öğrencilerin bu derse yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışmanın önemi hem ebeveyn hem de öğrenci tutumlarının birlikte değerlendirildiği ikili bir örneklem üzerinden yürütülmesinden kaynaklanmaktadır; bu yaklaşım aile-öğrenci etkileşiminin derse yönelik tutum oluşumundaki rolünü daha bütüncül biçimde ortaya koymayı mümkün kılmaktadır. Elde edilecek bulguların, beden eğitimi öğretmenlerine, okul yöneticilerine ve aile-okul iş birliği programları geliştiren eğitim politikası yapıcılarına, öğrencilerin derse



katılımını ve olumlu tutum geliştirmesini destekleyecek uygulamalar tasarlamada yol gösterici olması beklenmektedir.

Bu amaç doğrultusunda aşağıda belirtilen alt problemlere cevap aranacaktır.

- ✓ Katılımcıların “Ebeveyn ve Öğrencilerin” beden eğitimi ve spor dersine ilişkin genel ve alt boyutlarına yönelik tutumları nasıldır.
- ✓ Katılımcıların “cinsiyet değişkenine” göre beden eğitimi ve spor dersine ilişkin genel ve alt faktörlere yönelik tutumları farklılık göstermek temidir.
- ✓ Beden Eğitimi ve Spor dersine ilişkin Veli “Ebeveyn” tutumu ile Öğrenci tutumu arasında bir etkileşim var mıdır?

2. YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırma, ebeveyn tutumları ile öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla ilişkisel tarama (korelasyonel) modelinde tasarlanmıştır. İlişkisel tarama modeli, iki ya da daha fazla değişken arasındaki birlikte değişimin varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan bir araştırma modelidir (Karasar, 2020).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, 2025–2026 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Burdur il merkezinde bulunan ortaokullarda öğrenim gören 12–15 yaş grubu öğrenciler ve bu öğrencilerin ebeveynleri oluşturmaktadır. Örneklem grubu ise, il merkezinde farklı yerleşim bölgelerindeki ortaokullarda öğrenim gören öğrenciler ile bu öğrencilerin ebeveynlerinden gönüllülük esasına göre seçilen toplam **524 öğrenci-veli çiftinden** oluşmaktadır.

Veri toplama sürecinde her bir öğrenciye kendi tutumunu ölçen ölçek, kendi ebeveynine ise ebeveyn tutumunu ölçen ölçek uygulanmış; böylece her katılımcı çifti tek bir kayıt altında eşleştirilerek toplam 524 öğrenci-veli çifti elde edilmiştir. Ebeveyn örnekleminin 284'ünü anneler, 240'ını babalar oluşturmaktadır. Katılımcılara ilişkin demografik bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veriler iki farklı ölçme aracı kullanılarak toplanmıştır.



Beden Eğitimi Derslerine Yönelik Ebeveyn Tutum Ölçeği

Öğrencilerin ebeveynlerine yönelik tutumları belirlemek amacıyla Öncü ve Güven (2011) tarafından geliştirilen "Beden Eğitimi Derslerine Yönelik Ebeveyn Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek dört faktör ve toplam 21 maddeden oluşmaktadır: (1) algısal boyut, (2) işlevsel boyut, (3) destek boyutu, (4) önem boyutu. Ölçeğin geliştirilme aşamasında elde edilen Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayıları sırasıyla 0,90 ve 0,76 olarak raporlanmıştır. Bu çalışma kapsamında yapılan güvenirlik analizinde Cronbach Alfa katsayısı **0,72** olarak bulunmuştur.

Beden Eğitimi Dersine İlişkin Tutum Ölçeği

Öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Kır (2012) tarafından geliştirilen "Beden Eğitimi Dersine İlişkin Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek, "derse ilgi", "öğretmene karşı tutum" ve "ders saatine karşı tutum" olmak üzere üç alt faktörden ve toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçek beşli Likert tipinde olup (1= tamamen katılıyorum – 5= kesinlikle katılmıyorum) şeklinde puanlanmaktadır. Olumlu maddeleri içeren Faktör 1 (derse ilgi) ve Faktör 3 (ders saatine yönelik tutum) için puan ortalaması 5'e yaklaştıkça tutumun olumsuzlaştığı, 1'e yaklaştıkça olumlulaştığı; olumsuz maddeleri içeren Faktör 2 (öğretmene karşı tutum) için ise puan ortalaması 1'e yaklaştıkça tutumun olumsuzlaştığı, 5'e yaklaştıkça olumlulaştığı şeklinde yorumlanmıştır. Ölçeğin geliştirilme çalışmasında faktörlere ait Cronbach Alfa katsayıları sırasıyla 0,88, 0,80 ve 0,67 olarak bulunmuştur. Bu çalışma için yapılan güvenirlik analizinde Cronbach Alfa katsayısı **0,77** olarak bulunmuştur.

Verilerin Toplanması

Veriler, ilgili okul yönetimlerinden gerekli izinler alındıktan sonra gönüllülük esasına dayalı olarak toplanmıştır. Öğrenci tutum ölçeği okul ortamında öğrencilere uygulanmış; ebeveyn tutum ölçeği ise ilgili öğrencinin kendi ebeveynine doldurtularak elde edilmiştir. Bu şekilde her öğrenci-veli çifti eşleştirilerek analiz için tek bir veri seti oluşturulmuştur.

Verilerin Analizi

Elde edilen veriler SPSS 24.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Fark ve ilişki analizlerine geçilmeden önce normallik varsayımı incelenmiş; çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1 sınırları içerisinde yer



aldığı belirlenerek (George ve Mallery, 2016) verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiş ve buna bağlı olarak parametrik testlerin kullanılmasına karar verilmiştir.

Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler, frekans, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma ve bağımsız örneklem t-testi ve Pearson korelasyon analizi uygulanmıştır.

Araştırmada istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < .05$ olarak kabul edilmiştir.

3. BULGULAR

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişkenler		n	%
Öğrenci	Erkek	284	54,2
	Kız	240	45,8
	Toplam	524	100,0
Veli “Ebeveyn)	Toplam	524	100,0

Araştırmaya toplam 524 öğrenci-veli çifti katılmıştır. Öğrenci grubunun cinsiyet dağılımına bakıldığında, katılımcıların %54,2'sini ($n=284$) erkek öğrenciler, %45,8'ini ($n=240$) ise kız öğrenciler oluşturmaktadır. Bu dağılım, örnekleme erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre hafif bir sayısal üstünlüğe sahip olduğunu, ancak genel olarak dengeli bir cinsiyet dağılımının söz konusu olduğunu göstermektedir. Veli grubu için ise, her öğrenci anketini kendi velisine doldurtmuştur. Bu nedenle veli örneklemi de 524 kişiden oluşmaktadır.



Tablo 2. Katılımcıların Toplamda Beden Eğitimi ve Spor Dersine İlişkin Tutum ve Alt Boyutlarına Yönelik Tanımlayıcı İstatistik Dağılımı

Değişkenler	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Toplam tutum	524	1,00	4,85	2,6685	,55324
Faktör 1.Derse ilgi tutum	524	1,00	5,00	2,0672	,81913
Faktör 2.Öğretmene karşı tutum	524	1,00	5,00	3,8615	,84530
Öğrenci Faktör 3.Ders saatine ilişkin tutum	524	1,00	5,00	1,8893	,93332
Toplam tutum	524	1,52	4,29	3,1129	,50434
Faktör 1. Algısal boyut	524	1,25	4,38	3,0324	,56794
Veli Faktör 2. İşlevsel boyut	524	1,00	5,00	2,3725	,99105
“Ebeyn” Faktör 3.Destek boyut	524	1,00	5,00	2,4294	,98302
Faktör 4. Önem boyut	524	1,00	5,00	2,3254	,95541

Katılımcıların beden eğitimi ve spor dersine ilişkin tutumlarına yönelik tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde, öğrencilerin toplam tutum puanı ortalamasının ($\bar{X}$ =2,6685; SS=,55324) 5'li ölçek üzerinden orta düzeyin altında kaldığı görülmektedir. Alt boyutlar incelendiğinde, öğretmene karşı tutum alt boyutunun ($\bar{X}$ =3,8615) diğer alt boyutlara kıyasla belirgin şekilde daha yüksek olduğu, bu bulgunun öğrencilerin beden eğitimi öğretmenlerine yönelik olumlu bir tutum sergilediklerini gösterdiği söylenebilir. Buna karşın, derse ilgi tutumu ($\bar{X}$ =2,0672) ve özellikle ders saatine ilişkin tutum ($\bar{X}$ =1,8893) düşük ortalamalara sahip olup, bu durum öğrencilerin dersin içeriğine ve süresine yönelik istekliliklerinin sınırlı olduğuna işaret etmektedir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin öğretmenlerine karşı olumlu, ancak dersin kendisine ve ders saatine karşı görece isteksiz bir tutum profiline sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Veli (ebeveyn) tutumlarına bakıldığında, toplam tutum puanı ortalamasının ($\bar{X}$ =3,1129; SS=,50434) öğrenci toplam tutum ortalamasından daha yüksek ve ölçeğin orta noktasının üzerinde olduğu görülmektedir. Alt boyutlar arasında algısal boyutun ($\bar{X}$ =3,0324) en yüksek ortalamaya sahip olduğu, bunun velilerin beden eğitimi ve spor dersine ilişkin genel algılarının nispeten olumlu olduğunu gösterdiği belirlenmiştir. Buna karşın, önem boyutu ($\bar{X}$ =2,3254) en düşük ortalamaya sahip olup, bu bulgu velilerin dersi "önemli" olarak değerlendirme



düzeyinin sınırlı kaldığına işaret etmektedir. İşlevsel boyut ($\bar{X}=2,3725$) ve destek boyutu ($\bar{X}=2,4294$) ise birbirine yakın ve orta-düşük düzeyde ortalamalara sahiptir. Genel olarak değerlendirildiğinde, velilerin derse ilişkin algısal düzeyde olumlu bir tutuma sahip olduğu, ancak bu olumlu algının işlevsel destek ve derse verilen önem düzeyine yeterince yansımadağı söylenebilir.

Tablo 3.Katılımcıların “Cinsiyet Değişkenine” Göre Beden Eğitimi ve Spor Dersine İlişkin Genel ve Alt Faktörlere Yönelik Tutumları Bağımsız Örneklem T Test Dağılımı

	Değişkenler	Cinsiyet	N	Mean	Std. Deviation	t	df	p
Öğrenci	Öğrenci toplam tutum	Erkek	284	2,6218	,58619	-2,108	522	,036*
		Kız	240	2,7238	,50719			
	Faktör 1.Derse ilgi tutum	Erkek	284	2,0387	,91078	-,864	522	,388
		Kız	240	2,1008	,69565			
	Faktör 2.Öğretmene karşı tutum	Erkek	284	3,7928	,91249	-2,031	522	,043*
		Kız	240	3,9429	,75194			
Veli “ Ebeveyn”	Veli toplam tutum	Erkek	284	1,8333	,98656	-1,495	522	,135
		Kız	240	1,9556	,86347			
	Veli toplam tutum	Kadın	284	3,0701	,48611	-2,119	522	,035*
		Erkek	240	3,1635	,52159			
	Faktör 1. Algısal boyut	Kadın	284	2,9824	,56012	-2,202	522	,028*
		Erkek	240	3,0917	,57259			
	Faktör 2. İşlevsel boyut	Kadın	284	2,2732	1,02008	-2,507	522	,012*
		Erkek	240	2,4900	,94425			
	Faktör 3.Destek boyut	Kadın	284	2,3451	,96389	-2,143	522	,033*
		Erkek	240	2,5292	,99800			
	Faktör 4. Önem boyut	Kadın	284	2,2342	,91039	-2,388	522	,017*
		Erkek	240	2,4333	,99724			

P<0,05*



Katılımcıların cinsiyet değişkenine göre beden eğitimi ve spor dersine ilişkin tutumlarını belirlemek amacıyla yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, öğrencilerin toplam tutum puanları cinsiyete göre anlamlı düzeyde farklılaşmaktadır ($t(522)=-2,108$; $p=,036<,05$). Kız öğrencilerin toplam tutum puan ortalaması ($\bar{X}=2,7238$; $SS=,50719$), erkek öğrencilerin toplam tutum puan ortalamasından ($\bar{X}=2,6218$; $SS=,58619$) daha yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde, öğretmene karşı tutum alt boyutunda da kız öğrenciler ($\bar{X}=3,9429$; $SS=,75194$) lehine anlamlı bir fark saptanmıştır ($t(522)=-2,031$; $p=,043<,05$). Buna karşın, derse ilgi tutumu ($t(522)=-,864$; $p=,388>,05$) ve ders saatine ilişkin tutum ($t(522)=-1,495$; $p=,135>,05$) alt boyutlarında öğrencilerin cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu bulgular, kız öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine ve ders öğretmenine yönelik genel tutumlarının erkek öğrencilere kıyasla daha olumlu olduğunu, ancak dersin süresine ve içeriğine duyulan ilginin cinsiyetten bağımsız bir şekilde şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Veli grubuna ilişkin bulgular incelendiğinde, cinsiyete göre incelenen tüm boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Veli toplam tutum puanı bakımından babaların ortalaması ($\bar{X}=3,1635$; $SS=,52159$), annelerin ortalamasından ($\bar{X}=3,0701$; $SS=,48611$) anlamlı düzeyde yüksektir ($t(522)=-2,119$; $p=,035<,05$). Alt boyutlar bazında da aynı yönde ve anlamlı farklar gözlenmiştir: algısal boyutta babalar ($\bar{X}=3,0917$) annelerden ($\bar{X}=2,9824$) daha yüksek tutum sergilemektedir ($t(522)=-2,202$; $p=,028<,05$); işlevsel boyutta babaların ortalaması ($\bar{X}=2,4900$), annelerin ortalamasından ($\bar{X}=2,2732$) anlamlı düzeyde yüksektir ($t(522)=-2,507$; $p=,012<,05$); destek boyutunda babalar ($\bar{X}=2,5292$) annelere ($\bar{X}=2,3451$) kıyasla daha olumlu tutuma sahiptir ($t(522)=-2,143$; $p=,033<,05$); önem boyutunda ise babaların ortalaması ($\bar{X}=2,4333$), annelerin ortalamasından ($\bar{X}=2,2342$) anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur ($t(522)=-2,388$; $p=,017<,05$). Bu sonuçlar, babaların beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarının, incelenen tüm boyutlarda annelere göre sistematik olarak daha olumlu olduğunu göstermektedir.



Tablo 4.Ortaöğretimde Uygulanan Beden Eğitimi ve Spor Dersine İlişkin Veli “Ebeveyn” ile Öğrenci Arası Korelasyon Dağılımı

		Veli (Ebeveyn)	Öğrenci
Veli (Ebeveyn)	Pearson Correlation	1	,503(**)
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	524	524
Öğrenci	Pearson Correlation	,503(**)	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	524	524

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Veli (ebeveyn) ile öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan Pearson korelasyon analizi sonucunda, veli tutumları ile öğrenci tutumları arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=,503$; $p=,000<,01$). Bu bulgu, veli tutumları olumlu yönde arttıkça öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarının da olumlu yönde arttığını göstermektedir.

Elde edilen korelasyon katsayısı ($r=,503$), belirleme katsayısına ($r^2=,253$) dönüştürüldüğünde, öğrenci tutumlarındaki varyansın yaklaşık %25'inin veli tutumları tarafından açıklandığı söylenebilir. Bu oran, veli tutumlarının öğrenci tutumları üzerinde göz ardı edilemeyecek düzeyde, ancak tek başına belirleyici olmayan bir paya sahip olduğuna işaret etmektedir. Diğer bir ifadeyle, öğrenci tutumlarını şekillendiren süreçte veli tutumları önemli bir değişken olmakla birlikte, öğretmen, akran etkileşimi, okul ortamı gibi başka faktörlerin de rol oynadığı düşünülmektedir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumları ile ebeveynlerinin bu derse yönelik tutumları arasındaki ilişki incelenmiş ve elde edilen bulgular ilgili alan yazın ışığında aşağıda tartışılmıştır.



Ebeveyn tutumlarına ilişkin bulguları irdelediğimizde, toplam tutum puanlarının ($\bar{X}=3,1129$) öğrencilerinkinden daha yüksek ve ölçek orta noktasının üzerinde bulunması, ebeveynlerin derse yönelik genel bir olumlu eğilime sahip olduğuna işaret etmektedir. Ancak alt boyutlar incelendiğinde, algısal boyutun en yüksek, "önem" boyutunun ise en düşük ortalamaya sahip olması, ebeveynlerin dersin varlığını olumlu karşılamakla birlikte onu çocuklarının gelişiminde öncelikli bir alan olarak konumlandırmadıklarını göstermektedir. Bu örüntü, ebeveyn tutumlarının "farkındalık" düzeyinde kaldığı, ancak davranışsal desteğe ve önemsemeye yeterince dönüşmediği şeklinde yorumlanabilir.

Ebeveyn cinsiyetine göre yapılan karşılaştırmada, babaların tüm alt boyutlarda annelere kıyasla anlamlı düzeyde daha olumlu tutuma sahip olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, spor ve fiziksel aktivite alanının geleneksel olarak babalarla ilişkilendirildiğini öne süren alanyazınla tutarlıdır; babaların, sporda uzmanlık iddiasında bulunma eğiliminin annelere kıyasla daha yüksek olduğu ve çocuklarının sportif gelişimini genellikle babaların takip ettiği belirtilmektedir (Coakley, 2006). Bu durum, babaların beden eğitimi dersine yönelik tutumlarının, kişisel spor deneyimleri ve spora atfettikleri kültürel değerle şekillenmiş olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca annelerin günlük ebeveynlik yükünün akademik/bakım odaklı alanlara yoğunlaşmış olması, spor ve fiziksel aktiviteye yönelik tutumlarının görece geri planda kalmasına neden olmuş olabilir.

Öğrenci tutumlarına ilişkin bulguların değerlendirdiğimizde, öğrencilerin beden eğitimi dersine yönelik toplam tutum puanlarının ($\bar{X}=2,6685$) ölçek orta noktasının altında kaldığı, buna karşın öğretmene yönelik tutum alt boyutunun belirgin şekilde daha olumlu ($\bar{X}=3,8615$) olduğu tespit edilmiştir. Bu örüntü, öğrencilerin bireysel olarak öğretmenleriyle kurdukları ilişkiyi olumlu değerlendirseler dahi, dersin kendisine ve ders saatine ayrılan süreye karşı isteksiz bir tutum sergileyebildiklerini göstermektedir. Bu bulgu, ders içeriğinin ve süresinin öğrenci ilgisini yeterince karşılamadığı, buna karşın öğretmen-öğrenci etkileşiminin görece daha olumlu bir alan olarak öne çıktığı şeklinde yorumlanabilir; nitekim alan yazında da öğretmenin sınıf içi rolünün öğrenci tutumları üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olduğu vurgulanmaktadır.

Cinsiyet değişkeni açısından, bu çalışmada kız öğrencilerin toplam tutum puanlarının ve öğretmene yönelik tutumlarının erkek öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek bulunması dikkat çekicidir. Bu sonuç, Türk örnekleminde yürütülmüş bazı çalışmaların bulgularıyla çelişmektedir; örneğin 1.163 ortaokul öğrencisi



üzerinde yürütülen bir çalışmada erkek öğrencilerin ve spora katılan öğrencilerin tutumlarının kızlara ve spora katılmayanlara kıyasla daha olumlu olduğu bulunmuştur (Hünük ve Demirhan, 2010). Benzer şekilde alan yazında erkek öğrenciler lehine daha yüksek tutum puanları bildiren başka çalışmalar da bulunmaktadır (Koca ve Demirhan, 2004). Bu çalışmada elde edilen ters yönlü bulgu, örneklemin sosyokültürel yapısı, katılımcıların yaş aralığı (12-15) veya bölgesel farklılıklarla ilişkilendirilebilir; ayrıca kız öğrencilerin öğretmenle kurdukları ilişkinin derse yönelik genel tutumu daha güçlü şekilde sürüklemiş olabileceği düşünülmektedir. Bu noktada, cinsiyete dayalı tutum farklılıklarının evrensel değil, bağlama duyarlı bir olgu olduğu söylenebilir.

Ebeveyn ve öğrenci tutumları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde, araştırmanın temel bulgusu, ebeveyn tutumları ile öğrenci tutumları arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişkinin ($r=,503$; $p<,01$) belirlenmiş olmasıdır. Bu bulgu, ailenin beden eğitimi ve spora yönelik tutumunun çocuğun bu derse karşı geliştirdiği tutumla örtüştüğünü göstermesi bakımından alan yazınla uyumludur. Örneğin, ebeveynlerin beden eğitime yönelik destekleyici ve olumlu bir tutum sergilemesinin, çocuklarının hem okul içi hem de okul dışı fiziksel aktivite düzeylerini anlamlı ölçüde artırdığı bulunmuştur (Moradi, 2025). Benzer şekilde, ebeveynlerin fiziksel aktiviteye yönelik hedefleri ve tutumlarının çocukların boş zaman fiziksel aktivitesini etkilediği de raporlanmıştır (Kamionka ve ark., 2023). Bu çalışmada elde edilen $r^2=,253$ değeri, öğrenci tutumlarındaki varyansın yaklaşık dörtte birinin ebeveyn tutumlarıyla açıklanabildiğini, geri kalan kısmın ise öğretmen, akran, okul iklimi gibi başka değişkenlere bağlı olduğunu göstermektedir; bu da aile etkisinin tek başına belirleyici olmadığı, çok bileşenli bir tutum gelişim sürecine işaret etmektedir.

Sonuç:

Bu çalışmada, ortaokul öğrencileri ile ebeveynlerinden oluşan 524 öğrenci-veli çiftinden elde edilen veriler doğrultusunda şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- ✓ Ebeveynlerin derse yönelik tutumları öğrencilerinkinden daha olumludur; ancak bu olumluluk, algısal düzeyde kalmakta ve derse verilen "önem" boyutuna yeterince yansımamaktadır.
- ✓ Babaların tüm alt boyutlarda annelere kıyasla anlamlı düzeyde daha olumlu tutuma sahip olduğu belirlenmiştir.



- ✓ Öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik genel tutumları orta düzeyin altında kalmakta, ancak öğretmene yönelik tutumları belirgin biçimde olumlu olmaktadır.
- ✓ Kız öğrencilerin gerek toplam tutum gerekse öğretmene yönelik tutum puanları erkek öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksektir.
- ✓ Ebeveyn tutumları ile öğrenci tutumları arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki bulunmuş; ebeveyn tutumlarının öğrenci tutumlarındaki varyansın yaklaşık %25'ini açıkladığı tespit edilmiştir.

Öneriler:

Araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar doğrultusunda şu önerilerde bulunabiliriz:

- Okul yönetimleri ve beden eğitimi öğretmenleri, özellikle babaların derse yönelik olumlu tutumunu, anne ve çocukları da kapsayacak şekilde aile temelli etkinliklerle (veli bilgilendirme toplantıları, okul-aile spor günleri vb.) genişletmeye yönelik girişimlerde bulunabilir.
- Ebeveynlerin derisi "önemli" olarak değerlendirme düzeyini artırmaya yönelik, beden eğitiminin akademik başarı, fiziksel ve psikososyal gelişimle bağlantısını vurgulayan bilgilendirme çalışmaları planlanabilir.
- Öğrencilerin derse ve ders saatine yönelik istekliliğini artırmak amacıyla, ders içeriğinin öğrenci ilgi alanlarına göre çeşitlendirilmesi önerilebilir.
- İleride yapılacak çalışmalarda, farklı illerde ve daha geniş örneklemelerde boylamsal veya deneysel desenler kullanılarak ebeveyn-öğrenci tutum ilişkisinin nedensel boyutu incelenebilir.



KAYNAKLAR

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211.
- Akdoğan, B. (2017). Lise öğrencilerinin ve ebeveynlerinin beden eğitimi dersine ilişkin tutumları (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Arıkan, G. (2020). Ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutum ve öz-yeterlik algılarının analizi. *World Journal of Education*, 10(6), 14–22.
- Coakley, J. (2006). The good father: Parental expectations and youth sports. *Leisure Studies*, 25(2), 153–163. <https://doi.org/10.1080/02614360500467735>
- Erkal, M. E., Güven, Ö., & Ayan, D. (1998). Sosyolojik açıdan spor. Türk Dünyası Araştırmaları Vakfı Yayınları.
- Hünük, D., & Demirhan, G. (2010). Turkish adolescents' attitudes toward physical education. *Perceptual and Motor Skills*, 111(2), 324–332. <https://doi.org/10.2466/06.07.11.13.PMS.111.5.324-332>
- İnceoğlu, M. (2010). Tutum, algı, iletişim. Beykent Üniversitesi Yayınevi.
- Kamionka, A., Lipowska, M., Lizińczyk, S., & Lipowski, M. (2023). The impact of parents' physical activity goals and parental attitudes on physical activity during leisure time among children in middle childhood. *Frontiers in Public Health*, 11, Article 1170413. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1170413>
- Kır, R. (2012). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutum ve davranışları (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi.
- Koca, C., & Demirhan, G. (2004). An examination of high school students' attitudes toward physical education with regard to sex and sport participation. *Perceptual and Motor Skills*, 98(3), 754–758.
- Mercier, K., Donovan, C., Gibbone, A., & Rozga, K. (2017). Three-year study of students' attitudes toward physical education: Grades 4–8. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 88(3), 307–315. <https://doi.org/10.1080/02701367.2017.1339862>



- Moradi, L. (2025). Association between parental attitudes toward physical education and children's physical activity participation: A comparison of in-school and out-of-school contexts. *Physical Activity in Children*, 2(2), 15–21. <https://doi.org/10.61882/pach.2025.549570.1069>
- Orhan, R. (2019). Çocuk gelişiminde fiziksel aktivite ve sporun önemi. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 157–176.
- Öncü, E., & Güven, Ö. (2011). Ana-babaların çocuklarının beden eğitimi dersine katılımına yönelik tutumları. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 28–37. <https://doi.org/10.17155/spd.83677>
- Song, C. (2024). The study on impact of parental sports behavior on adolescent students' sports participation from the perspective of family environment. *Frontiers in Educational Research*, 7(12), 86–90. <https://doi.org/10.25236/FER.2024.071213>
- Şentürk, K. (2019). Ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin ve ebeveynlerinin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarının incelenmesi (Şanlıurfa-Halfeti örneği) (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi.
- Tamer, K., & Pulur, A. (2001). *Beden eğitimi ve sporda öğretim yöntemleri*. Kozan Ofset.
- Vega-Díaz, M., González-García, H., & de Labra, C. (2023). Influence of parental involvement and parenting styles in children's active lifestyle: A systematic review. *PeerJ*, 11, e16668. <https://doi.org/10.7717/peerj.16668>
- Yıldız, A. (2015). Ebeveynlerin çocuklarının beden eğitimi ve spor dersine katılımına yönelik tutumlarının incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.



YÜKSEKÖĞRETİMDE KESİŞİMSELLİK ARAŞTIRMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ: SOSYAL PSİKOLOJİ PERSPEKTİFİNDEN BİR DEĞERLENDİRME

Dr. Öğr. Üyesi Neslihan Nur PEHLİVAN¹

¹Hitit Üniversitesi, sosyal psikoloji, neslihannurpehlivan@hitit.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4422-9793

Özet

Kesişimsellik (intersectionality), bireylerin cinsiyet, etnik köken, sosyal sınıf, cinsel yönelim ve diğer sosyal kimliklerinin etkileşimi yoluyla yaşam deneyimlerini ve maruz kaldıkları eşitsizlikleri açıklayan önemli bir kuramsal yaklaşımdır. Sosyal psikoloji açısından bu yaklaşım; sosyal kimlik, önyargı, ayrımcılık, aidiyet ve damgalama gibi süreçlerin anlaşılmasına önemli katkılar sunmaktadır. Son yıllarda yükseköğretim alanında kesişimsellik odaklı çalışmaların sayısında dikkat çekici bir artış gözlenmektedir. Bu çalışma, söz konusu literatürün genel görünümünü ortaya koymayı ve alandaki araştırma eğilimlerini bibliyometrik yöntemlerle incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın verileri, 25 Ağustos 2024 tarihinde Scopus veri tabanından elde edilmiştir. Başlık, özet veya anahtar kelimelerinde “(“intersectional*” OR “INTERSECTIONALITY”) AND (“higher education*” OR “college*” OR “University*” OR “academia*”)” sözcüklerini içeren makale ve derlemeler çalışmaya dahil edilmiştir. Toplam 1.957 yayın Biblioshiny (R Studio) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular, özellikle 2017 yılından itibaren konuya yönelik yayın sayısının belirgin biçimde arttığını göstermektedir. En fazla yayın yapan yazarın Antonio Duran, en üretken kurumun ise University of Michigan olduğu belirlenmiştir. Yayın ve atıf sayıları bakımından Amerika Birleşik Devletleri ($n = 1131$) ilk sırada yer alırken, en yoğun uluslararası iş birliklerinin ABD–Kanada, ABD–Birleşik Krallık ve ABD–Avustralya arasında gerçekleştiği görülmüştür. Anahtar kelime analizinde intersectionality, gender, race, diversity, education ve higher education kavramlarının öne çıktığı; son yıllarda ise race/ethnicity, bias, motherhood, inclusion, COVID-19 ve mental health temalarının araştırmalarda daha fazla yer bulduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, yükseköğretimde kesişimsellik araştırmalarının sosyal kimlik, önyargı, ayrımcılık, kapsayıcılık ve eşitsizlik gibi sosyal psikolojinin temel çalışma alanlarıyla güçlü biçimde ilişkili olduğunu göstermektedir. Çalışmanın, alandaki bilgi birikiminin gelişimine katkı sağlayacağı ve gelecekte yürütülecek sosyal psikoloji araştırmalarına yol gösterici bir çerçeve sunacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Kesişimsellik, yükseköğrenim, bibliyometrik analiz, sosyal psikoloji, scopus

3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF INTERSECTIONALITY RESEARCH IN HIGHER EDUCATION: A SOCIAL PSYCHOLOGICAL PERSPECTIVE

Abstract

Intersectionality is an important theoretical framework that explains how the interaction of multiple social identities, such as gender, ethnicity, social class, and sexual orientation, shapes individuals' lived experiences and exposure to social inequalities. From a social psychological perspective, this framework contributes to a better understanding of processes such as social identity, prejudice, discrimination, belonging, and stigma. In recent years, research on intersectionality in higher education has increased considerably. This study aims to provide a comprehensive overview of the literature and examine research trends in this field through bibliometric methods. The data were retrieved from the Scopus database on August 25, 2024. Articles and review papers containing the search query ("intersectional" OR "intersectionality") AND ("higher education" OR "college*" OR "university*" OR "academia*")** in the title, abstract, or keywords were included. A total of 1,957 publications were analyzed using Biblioshiny (R Studio). The findings indicate a substantial increase in publications, particularly since 2017. Antonio Duran was identified as the most productive author, while the University of Michigan was the leading institution. The United States ranked first in both publication output ($n = 1,131$) and citation impact. The strongest international collaborations were observed between the United States and Canada, the United Kingdom, and Australia. Keyword analysis revealed that *intersectionality*, *gender*, *race*, *diversity*, *education*, and *higher education* were the most prominent research topics, whereas *race/ethnicity*, *bias*, *motherhood*, *inclusion*, *COVID-19*, and *mental health* have emerged as major research trends in recent years. Overall, the findings demonstrate that intersectionality research in higher education is closely linked to core topics in social psychology, including social identity, prejudice, discrimination, inclusion, and social inequality. This study is expected to contribute to the existing body of knowledge and provide a useful framework for future research from a social psychological perspective.

Keywords: Intersectionality, higher education, bibliometric analysis, social psychology, scopus



ENERJİ KISITLARI ALTINDA DRONE DESTEKLİ SON KİLOMETRE LOJİSTİK OPTİMİZASYONU: SERDİVAN İLÇESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Zeynep ERDOĞAN¹ / Büşra ÇETİNKİLİÇ² / Dr. Öğr. Üyesi Serap ERCAN CÖMERT³

¹Sakarya Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, zeynep.erdogan4@ogr.sakarya.edu.tr, 0009-0002-2910-5175

² Sakarya Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, busra.cetinkilic@ogr.sakarya.edu.tr, 0009-0001-8230-9129

³ Sakarya Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, serape@sakarya.edu.tr, 0000-0003-0274-0806

Özet

E-ticaret hacmindeki hızlı artış, son kilometre teslimat süreçlerinin daha hızlı, ekonomik ve sürdürülebilir şekilde planlanmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu kapsamda insansız hava araçları (İHA), trafik yoğunluğundan bağımsız hareket kabiliyetleri sayesinde son kilometre lojistiği için önemli bir alternatif sunmaktadır. Ancak batarya kapasitesi, taşıma limiti ve enerji tüketimi gibi operasyonel kısıtlar, drone tabanlı dağıtım sistemlerinin etkin planlanmasını gerekli kılmaktadır. Bu çalışmada, Sakarya ili Serdivan ilçesi için enerji kısıtlarını dikkate alan iki aşamalı bir drone destekli lojistik optimizasyon modeli önerilmektedir. İlk aşamada, ilçede faaliyet gösteren altı kargo şubesinden toplanan paketlerin ara depoya taşınması Kapasite Kısıtlı Araç Rotalama Problemi kapsamında ele alınmış, ara depo konumu ise p-medyan yaklaşımı kullanılarak belirlenmiştir. İkinci aşamada, ara depoda konsolide edilen paketlerin 372 teslimat noktasına dağıtımı, drone batarya kapasitesi, taşıma kapasitesi ve yük ağırlığına bağlı enerji tüketimi dikkate alınarak Genetik Algoritma tabanlı bir optimizasyon yaklaşımı ile gerçekleştirilmiştir. Modelde, uçuş süresi ve yük değişimine bağlı enerji tüketimini birlikte değerlendiren doğrusal bir enerji modeli kullanılarak operasyonel uygulanabilirlik artırılmıştır. Gerçek saha verileri kullanılarak gerçekleştirilen 30 günlük simülasyon çalışmaları, önerilen yaklaşımın farklı talep yoğunlukları altında etkin ve uygulanabilir çözümler üretebildiğini göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, ara depo yer seçimi ile kara ve hava tabanlı dağıtım süreçlerinin bütünleşik olarak ele alınmasının operasyonel verimliliği artırdığını ve enerji kısıtları altında drone destekli son kilometre teslimatlarının sürdürülebilir şehir lojistiği açısından uygulanabilir bir alternatif sunduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Son kilometre lojistiği, drone rotalama, enerji tüketimi, p-medyan, genetik algoritma.



ENERGY-CONSTRAINED TWO-ECHELON DRONE-ASSISTED LAST-MILE LOGISTICS OPTIMIZATION: A CASE STUDY OF SERDIVAN DISTRICT

Abstract

The rapid growth of e-commerce has increased the need for faster, more efficient, and sustainable last-mile delivery operations. In this context, unmanned aerial vehicles (UAVs) have emerged as a promising alternative for last-mile logistics due to their ability to operate independently of road traffic. However, operational limitations such as battery capacity, payload restrictions, and energy consumption require careful planning of drone-based delivery systems. This study proposes a two-echelon drone-assisted logistics optimization approach that explicitly considers energy constraints for the Serdivan district of Sakarya, Türkiye. In the first echelon, parcels collected from six cargo branches are transported to an intermediate consolidation depot through a Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) model, while the depot location is determined using the p-median approach. In the second echelon, consolidated parcels are delivered to 372 customer locations using drones, where routing decisions account for battery capacity, payload limitations, and payload-dependent energy consumption. A Genetic Algorithm (GA)-based optimization method is employed to generate feasible delivery routes while satisfying all operational constraints. To enhance the realism of the model, a linear energy consumption formulation incorporating both flight duration and payload variation is integrated into the routing process. Computational experiments based on real-world data and a 30-day simulation demonstrate that the proposed approach produces efficient and operationally feasible solutions under varying demand conditions. The findings indicate that integrating facility location, ground-based parcel collection, and drone-assisted last-mile delivery within a unified system improves overall performance and supports sustainable urban logistics. The proposed approach provides a practical decision-support tool for energy-aware drone delivery planning in smart city logistics applications.

Keywords: Last-mile logistics, drone routing, energy consumption, p-median problem, genetic algorithm.



1. INTRODUCTION

Global e-commerce volume is projected to grow at an average annual rate of 8.94% over the next five years, placing increasing pressure on last-mile logistics operations in smart cities. The shift in consumer expectations toward fast and flexible delivery has made this final stage, which accounts for 40-55% of total distribution costs, the most critical focal point for operational efficiency (Han et al., 2019). Conventional road-based transportation is failing to meet these demands due to heavy urban traffic congestion, rising operational costs, and carbon emission constraints (Garcia and Santoso, 2019; Xiao et al., 2025). These challenges necessitate the integration of innovative technologies into logistics networks, particularly unmanned aerial vehicles (UAVs), commonly referred to as drones, which offer high speed, low emissions, and independence from road infrastructure.

Drone technology has the potential to increase delivery speed through its traffic-independent mobility. However, the limited payload capacity and battery constraints of drones preclude their standalone use (Dukkanci et al., 2021). To overcome these limitations, truck-drone hybrid systems have been proposed in the literature, aiming to extend the operational range of drones while leveraging the carrying capacity of trucks (Murray and Chu, 2015). Studies focusing particularly on the load- and distance-dependent variability of energy consumption emphasize the importance of aligning route planning with physical constraints (Zou et al., 2026; Bruni et al., 2023). Nevertheless, many existing studies in the literature restrict drones to serving a single customer per sortie (single-visit), thereby risking oversimplification of real-world complexity (Xiao et al., 2025).

Maximizing logistics efficiency is directly linked not only to operational route planning, but also to strategic facility location decisions. Within the Location-Routing Problem (LRP) framework, properly locating intermediate consolidation depots (hubs/vertiports) has been shown to reduce total costs by up to 13.56% (Zheng et al., 2025). However, studies that simultaneously address facility location, parcel pickup, and multi-stop delivery operations within an integrated framework remain underdeveloped.



To address this research gap, this study presents an integrated logistics model based on real-world field data from the Serdivan district of Sakarya province, Turkey. Unlike models in which trucks serve as mobile depots, this study analyzes the efficiency of drone-focused distribution through a strategically located intermediate consolidation depot in areas of high urban density. Within the scope of the study, the transportation of parcels collected from 6 cargo branches in the district to the optimized intermediate consolidation depot, and their subsequent delivery to 372 distinct locations (sites and dormitories), are examined. The performance characteristics of ZAi-D15 model drones, capable of serving multiple stops per sortie and carrying up to 15 kg, are incorporated into the model using realistic parcel weights ranging from 1 to 5 kg.

The primary contributions of this study to the literature and practice can be summarized as follows:

- **Integrated Approach:** This study combines facility location selection, ground-based collection, and drone-based multi-visit delivery within a single optimization framework.
- **Real-World Field Data:** By utilizing the geographic coordinates of the Serdivan district and data from the cargo sector, the study provides a realistic application that goes beyond purely theoretical models.
- **Physical and Energy Sensitivity:** By incorporating payload-dependent energy consumption models for drones, the study avoids oversimplified assumptions and generates routes with high operational feasibility.

The remainder of this paper is organized as follows: Section 1.1 presents a comprehensive literature review of recent studies on vehicle routing problems and drone integration. Section 1.2 provides a formal problem definition of the integrated framework and describes the proposed mathematical model in detail. Section 2 introduces the solution methodology and algorithmic framework used to solve the problem. Section 3 presents the computational results and analyses obtained using data from the Serdivan district. Finally, Section 4 discusses the findings and offers directions for future research.

1.1 Literature Review

The Vehicle Routing Problem (VRP) was first introduced by Dantzig and Ramser (1959) in the context of gasoline distribution and was defined as an optimization problem aimed at minimizing the total cost of vehicle



routes serving customer demands. This pioneering work laid the foundation for the routing problem literature. The savings algorithm subsequently developed by Clarke and Wright further enhanced the efficiency of solution procedures and significantly contributed to the widespread adoption of the VRP in practical applications.

Over time, the VRP has been extended into various problem variants under different operational constraints, including vehicle capacity, time windows, multi-depot structures, and pickup-and-delivery processes. In this context, the Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) has become one of the most extensively studied problem types in the literature. The CVRP aims to minimize total routing cost while serving a set of customer demands using vehicles of limited capacity (Santos et al., 2010).

The use of new technologies in logistics systems has opened a new dimension, particularly with UAVs. Initially developed for military applications, UAVs have emerged as a significant alternative delivery vehicle for last-mile logistics (Han et al., 2019). Practical implementations by large-scale companies such as DHL, Amazon, and Google have demonstrated the real-world viability of drone-based delivery systems (Garcia and Santoso, 2019).

With the integration of drone technology into logistics systems, hybrid routing problems involving the coordinated operation of trucks and drones have become an important research area. One of the pioneering works in this field, Murray and Chu (2015) proposed the Flying Sidekick Traveling Salesman Problem (FSTSP), presenting the first mathematical framework for the synchronized operation of a truck and a drone. In this model, the truck defines the main route while eligible customers are assigned to drones, and total delivery time is minimized.

Subsequent studies have addressed drone routing problems under increasingly complex constraints. Guerriero et al. (2014) developed a multi-objective model with time windows that simultaneously optimizes both cost and service quality criteria. Karak and Abdelghany (2019) proposed an integrated framework in which truck and drone routes are optimized concurrently. Similarly, Özoğlu et al. (2019) and Gunay-Sezer et al. (2023) aimed to improve solution quality through Genetic Algorithm-based hybrid approaches. The Adaptive Large



Neighborhood Search method developed by Sacramento et al. (2019) yielded significant cost advantages for large-scale problems.

In recent years, the literature has seen a growing number of studies on multi-echelon logistics systems. Chang and Lee (2018) proposed a multi-stage model integrating clustering, vehicle routing, and nonlinear optimization. Gedikli and Karaoğlu (2026) addressed truck and drone operations with intermediate depot utilization within a two-stage framework and demonstrated that this approach enhances operational flexibility. Such approaches offer particular advantages in overcoming drone range limitations.

Drone routing problems are not confined to urban logistics, but are also applied across diverse domains including agriculture, disaster management, and healthcare logistics. Gümüşçü et al. (2018) addressed the drone routing problem under energy constraints in the context of agricultural field monitoring and emphasized the critical role of energy efficiency. More recent studies incorporate dynamic demand, environmental conditions, and energy consumption into models to achieve greater realism. Huang et al. (2020) proposed a model that reduces energy consumption through the integration of drones with public transportation systems, while Tang et al. (2024) achieved significant improvements in operational efficiency by accounting for dynamic demand and environmental variables.

When the existing literature is examined more broadly, it becomes apparent that the majority of studies focus either on truck–drone synchronization or solely on drone-based distribution systems. Furthermore, there remains a notable scarcity of studies that address facility location selection, ground-based parcel collection processes, and drone-based last-mile delivery activities within a unified integrated framework. Recent survey studies also confirm that, despite integrated models significantly improving operational efficiency, the simultaneous optimization of all these components has yet to be sufficiently developed.

This situation clearly underscores the need for multi-echelon, energy-aware, integrated optimization models that encompass all components of logistics systems. Recognizing this research gap, this study aims to address facility location selection, ground-based collection operations, and drone-assisted last-mile delivery processes within a unified optimization framework.



1.2 Problem Definition and Mathematical Formulation

This study addresses a two-echelon logistics network that integrates ground vehicles and drones for parcel collection and last-mile delivery operations. The proposed framework follows a two-stage decision process, with the second stage comprising two sequential components. In the first stage, an intermediate consolidation depot is determined using a p-median location model. In the second stage, parcels are first collected from geographically dispersed cargo branches and transported to the selected depot by capacitated ground vehicles; the consolidated parcels are then delivered from the depot to customer locations using drones operating under payload and battery constraints.

The proposed framework combines the high carrying capacity of ground vehicles with the flexibility and rapid deployment capability of drones. Ground vehicles are responsible for first-echelon parcel pickup operations, whereas drones perform second-echelon last-mile delivery activities. By integrating these two transportation modes, the system aims to improve delivery efficiency while reducing the overall transportation effort required to serve geographically dispersed customers.

Figure 1 illustrates the overall architecture of the proposed logistics framework. Prior to routing operations, an intermediate depot is selected using the p-median model and remains fixed throughout the planning horizon. In the first echelon, parcels are collected from cargo branches and transported to the intermediate depot through vehicle routing operations. In the second echelon, the consolidated parcels are dispatched from the depot to final customers through drone missions. Since drone operations are significantly influenced by payload weight and battery limitations, a realistic energy consumption model is incorporated into the routing framework to ensure operational feasibility and accurate energy estimation.



Figure 1. Two-echelon logistics system structure incorporating drone-based last-mile delivery

1.2.1 Drone Energy Consumption Model

Unlike conventional drone routing studies that assume constant energy consumption throughout the flight, the proposed framework explicitly considers the effect of payload variation on energy usage. As deliveries are completed, the payload carried by the drone decreases, leading to a corresponding reduction in power consumption.

To capture this operational characteristic, a hybrid energy modeling approach is adopted by combining the routing-oriented energy representation of Thibbotuwawa et al. (2020) with the payload-sensitive power consumption model proposed by Dorling et al. (2016). This integration allows the routing decisions to remain operationally feasible while simultaneously providing realistic energy estimations.



The flight time associated with traversing arc (i, j) is calculated as follows:

$$t_{ij} = \frac{d_{ij}}{v} + t^{TO} + t^{LD} \quad (1)$$

where d_{ij} denotes the travel distance between nodes i and j , v represents the drone velocity, and t^{TO} and t^{LD} denote the takeoff and landing durations, respectively.

The instantaneous power consumption of drone d travelling from node i to node j is defined as

$$P_{ij}^d = \alpha + \beta w_i^d \quad (2)$$

where α denotes the unloaded base power consumption, β represents the additional power consumption per kilogram of payload, and w_i^d is the payload carried by drone d at node i .

The corresponding energy consumption is calculated as

$$e_{ij}^d = P_{ij}^d \cdot t_{ij} \quad (3)$$

The total energy required for a drone mission must not exceed the available battery capacity:

$$\sum_{(i,j) \in \text{trip}(d)} e_{ij}^d \leq B \quad \forall d \in D \quad (4)$$

To ensure operational reliability, a safety reserve corresponding to 5% of the available battery capacity is maintained throughout all drone missions.



1.2.2 Mathematical Formulation

Sets

$S = \{1, \dots, s\}$	Set of cargo branches
$C = \{1, \dots, n\}$	Set of customer locations
$K = \{1, \dots, k\}$	Set of ground vehicles
$D = \{1, \dots, d\}$	Set of drones
$V = \{0\} \cup C$	Set of drone network nodes, where node 0 denotes the intermediate depot

Parameters

(x_i, y_i) :	Coordinates of node i
d_{ij} :	Distance between nodes i and j
q_i :	Demand of customer i (kg)
Q_k :	Capacity of vehicle k (kg)
Q^d :	Payload capacity of drone d (kg)
F :	Fixed mission cost associated with a drone trip
α :	Base power consumption
β :	Payload-dependent power coefficient

Decision Variables

First-Echelon Routing

$x_{ij}^k = \begin{cases} 1, & \text{if vehicle } k \text{ travels from } i \text{ to } j \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$	
u_i	Auxiliary MTZ variable used for subtour elimination.

Second-Echelon Routing

$z_{ij}^d = \begin{cases} 1, & \text{if drone } d \text{ travels from } i \text{ to } j \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$	
r^d	Number of missions performed by drone d
w_i^d	Payload carried by drone d at node i



1.2.2.1. First-Echelon Routing Model

$$\min Z_1 = \sum_{k \in K} \sum_{i \in S \cup \{0\}} \sum_{j \in S \cup \{0\}} d_{ij} x_{ij}^k \quad (5)$$

$$\sum_{k \in K} \sum_j x_{ij}^k = 1 \quad \forall i \in S \quad (6)$$

$$\sum_j x_{0j}^k = 1, \quad \sum_j x_{i0}^k = 1 \quad \forall k \in K \quad (7)$$

$$\sum_i x_{ih}^k - \sum_j x_{hj}^k = 0 \quad \forall k \in K, h \in S \quad (8)$$

$$\sum_{i \in S} q_i \sum_j x_{ij}^k \leq Q_k \quad \forall k \in K \quad (9)$$

$$u_i - u_j + |S| \sum_k x_{ij}^k \leq |S| - 1 \quad \forall i \neq j, i, j \in S \quad (10)$$

1.2.2.2. Second-Echelon Drone Routing Model

$$\min Z_2 = \lambda_1 \sum_{d \in D} \sum_{i \in V} \sum_{j \in V} d_{ij} z_{ij}^d + \lambda_2 \sum_{d \in D} \sum_{i \in V} \sum_{j \in V} e_{ij}^d + \lambda_3 \sum_{d \in D} r^d \quad (11)$$

$$\sum_{d \in D} \sum_{j \in V} z_{ij}^d = 1 \quad \forall i \in C \quad (12)$$

$$\sum_{j \in C} z_{0j}^d = r^d, \quad \sum_{i \in C} z_{i0}^d = r^d \quad \forall d \in D \quad (13)$$

$$\sum_{i \in V} z_{ih}^d - \sum_{j \in V} z_{hj}^d = 0 \quad \forall d \in D, h \in C \quad (14)$$

$$w_j^d \leq w_i^d - q_j + Q^d(1 - z_{ij}^d) \quad \forall d \in D, i, j \in V \quad (15)$$

$$0 \leq w_i^d \leq Q^d \quad \forall d \in D, i \in V \quad (16)$$

Equation (5) represents the objective function of the first-echelon parcel pickup routing problem and minimizes the total transportation distance traveled by ground vehicles during parcel collection operations. Constraint (6)



ensures that each cargo branch is visited exactly once by a single vehicle. Constraints (7) enforce depot departure and return requirements for every vehicle, while Constraint (8) preserves flow conservation and route continuity throughout the transportation network. Constraint (9) limits the total demand assigned to each vehicle according to its carrying capacity. Finally, Constraint (10) corresponds to the Miller–Tucker–Zemlin (MTZ) subtour elimination constraints and prevents the formation of disconnected vehicle routes. Equation (11) defines the objective function of the second-echelon drone delivery routing problem. The objective minimizes a weighted combination of total flight distance, total energy consumption, and drone mission utilization. The first term represents the total flight distance traveled by all drones, the second term captures the cumulative energy consumption associated with drone operations, and the third term minimizes the number of activated drone missions.

Constraint (12) guarantees that each customer location is served exactly once by a drone. Constraints (13) ensure that every drone mission starts and ends at the depot, thereby maintaining depot-based route feasibility. Constraint (14) preserves flow conservation for each drone route and guarantees route continuity. Constraint (15) tracks the payload flow along the route while accounting for customer demand satisfaction and drone carrying capacity. Finally, Constraint (16) restricts the payload carried by each drone to its maximum capacity limit. The first-echelon parcel pickup problem and the second-echelon drone delivery problem are solved sequentially. The optimal parcel collection routes obtained in the first echelon provide the consolidated parcel flows for the second echelon, where drone missions are generated to complete last-mile deliveries.

2. METHOD

Although the problem addressed in this study is formulated as an integrated structure, its direct solution is computationally challenging due to the high degree of dependency among the decision variables and the size of the solution space. For this reason, a two-stage solution approach that decomposes the problem into more manageable sub-components is proposed in this study. The proposed approach consists of two main stages:

- (i) determination of the intermediate depot location, and
- (ii) execution of routing optimization.



The second stage is further addressed under two sub-components corresponding to the different transportation modes.

2.1. Stage I: Intermediate Depot Location (P-median)

The p-median problem is widely regarded as one of the most commonly used models among facility location problems (Alp et al., 2003). The model aims to determine the locations of p facilities in such a way that the total demand-weighted distance between demand points and facilities is minimized. This problem, which falls within the class of minisum facility location problems, was first mathematically formulated by Hakimi (1964).

While the single-facility special case of the problem is defined in the literature as the 1-median problem, structures in which multiple facilities are located simultaneously are generally evaluated within the scope of the p-median problem. The problem is fundamentally based on locating p facilities to serve the demand points on a network and assigning each demand point to its nearest facility (Hakimi, 1964; Church and ReVelle, 1976).

In the p-median problem, facilities can only be located at the node points of the network. Hakimi (1965) showed that in network structures satisfying the triangle inequality, the optimal solution can be obtained at the node points. The number of possible solution combinations that can arise from locating p facilities on a network of n nodes is expressed as follows:

$$\binom{n}{p} = \frac{n!}{p!(n-p)!} \quad (17)$$

As the values of p and n increase, the solution space grows combinatorially, and solving the problem becomes increasingly difficult. Since the p-median problem is considered to be NP-hard in the literature, exact solution methods may prove inadequate, particularly for large-scale problems, due to high computational costs. For this reason, heuristic and metaheuristic approaches are widely used in the literature to solve p-median problems (Mladenović et al., 2007).



In this study, the p-median approach was employed to determine the location of the intermediate depot. In the first stage, a pre-processing step that minimizes the total access distance was applied by taking into account the spatial distribution of the delivery points.

The parameters and decision variables used in the mathematical model of the p-median problem are given below.

Sets

- $S = \{1, \dots, s\}$: cargo branches
 M : candidate intermediate depot locations (for the p-median problem)
 p : number of intermediate depots to be selected (generally $p = 1$)

Parameters

- d_{im} : distance between cargo branch i and candidate intermediate depot location m

Decision variables

- $a_{im} \in \{0,1\}$: equals 1 if branch i is assigned to depot m
 $y_m \in \{0,1\}$: equals 1 if a depot is opened at candidate location m

The objective function and constraint equations of the p-median model for intermediate depot selection are expressed as follows:

$$\min Z_1 = \sum_{i \in S} \sum_{m \in M} d_{im} a_{im} \quad (18)$$

$$\sum_{m \in M} a_{im} = 1 \quad \forall i \in S \quad (19)$$

$$a_{im} \leq y_m \quad \forall i \in S, \quad m \in M \quad (20)$$

$$\sum_{m \in M} y_m = p \quad (21)$$

Equation (18) defines the objective function of the proposed location selection problem, aiming to minimize the total distance between the cargo branches and the selected intermediate depots. Constraint (19) ensures that each cargo branch is necessarily assigned to a depot, while constraints (20) and (21) respectively enforce the



requirement that a depot must be opened at the assigned location and determine the total targeted number of intermediate depots.

2.2 Stage II: Routing Optimization

2.2.1 CVRP-based Ground Collection

The CVRP is recognized as one of the most common variants of the classical VRP. The objective of the problem is to construct vehicle routes that satisfy customer demands at minimum cost using vehicles with a specified capacity (Braekers et al., 2016). The first studies on vehicle routing problems began with Dantzig and Ramser (1959), and the savings algorithm developed by Clarke and Wright (1964) was one of the first heuristic approaches used in the literature (Laporte, 2009).

In vehicle routing problems, the objective is to optimize the vehicle routes serving customer demands under specific operational constraints. Within the scope of the problem, a fleet of vehicles is used to serve customer points at minimum cost. Each route starts from a depot and, after completing the customer visits, ends at the same depot. In the Capacitated Vehicle Routing Problem, each customer must be visited by only one vehicle, and the total customer demand on a route must not exceed the vehicle capacity. In addition, it is assumed that customer demands are known in advance and that the vehicle fleet is homogeneous (Golden et al., 2008).

Vehicle routing problems are divided into various sub-types in line with the different operational requirements encountered in real-life logistics systems. These problem types are diversified by incorporating different constraints into the model, such as capacity constraints, time windows, multiple depot structures, and heterogeneous fleets (Vidal et al., 2020). The diversification of operational constraints allows vehicle routing problems to be adapted to different application areas. In this study, the Capacitated Vehicle Routing Problem, which takes vehicle capacity constraints into account, is addressed.

The Vehicle Routing Problem falls within the class of NP-hard optimization problems, as the solution space grows rapidly with problem size. Increases in the number of customers, the number of vehicles, and operational constraints significantly complicate the solution of the problem using exact solution methods. For this reason,



heuristic and metaheuristic methods are widely preferred, particularly for large-scale vehicle routing problems, in order to obtain high-quality solutions within reasonable solution times. Genetic Algorithm, Tabu Search, Simulated Annealing, and Ant Colony Optimization are among the methods frequently used to solve vehicle routing problems (Liu et al., 2023).

In this study, the parcel collection process from the cargo branches to the intermediate depot is addressed within the scope of the Capacitated Vehicle Routing Problem. The aim is to minimize the total collection cost while taking vehicle capacity constraints into account.

2.2.2 GA-based Drone Routing

Genetic Algorithm (GA) is a population-based metaheuristic optimization method developed by drawing inspiration from the mechanisms of natural selection and evolution. First developed by Holland (1975), the algorithm was subsequently adapted to optimization problems by Goldberg (1989) and has since come into widespread use. Genetic Algorithms are widely preferred because they can produce high-quality solutions particularly in problems with large solution spaces where classical solution methods prove inadequate. Drone routing problems likewise fall among those requiring such heuristic approaches, given their combinatorial structure, which necessitates the simultaneous consideration of operational constraints such as battery and payload capacity across numerous delivery points (Ochelska-Mierzejewska et al., 2021).

In this study, GA was employed in the route planning process for distributing packages consolidated at the intermediate depot to delivery points via drones. The chromosome structure was designed to represent the delivery sequence, with each chromosome expressed as a permutation encoding the order of delivery points to be visited, starting from the intermediate depot. Each individual in the population corresponds to a possible drone route that may or may not satisfy the constraints; the algorithm begins with a randomly generated initial population, and the fitness values of individuals are calculated at each iteration. By transferring individuals with high fitness values to subsequent generations, the aim is to improve solution quality across generations (Katoch et al., 2021).



The main operators of the algorithm are selection, crossover, and mutation. The selection operator ensures that individuals with high fitness values are transferred to subsequent generations. In the crossover process, permutation-based operators such as Order Crossover (OX) are preferred in order to preserve route integrity and prevent the same delivery point from being visited more than once; this operator generates new route candidates while preserving the visiting-sequence information of the parent individuals. In the mutation stage, swap mutation, which is generally based on exchanging the positions of two points on the route, is applied, thereby enabling local searches within the solution space without compromising route validity and preserving population diversity. Through these operators, the Genetic Algorithm performs a more effective search of the solution space, aiming to iteratively improve solution quality (Mitchell, 1998).

In the drone routing problem, the fitness function is defined to account not only for the total route distance but also for energy consumption. Since energy consumption varies depending on flight distance, speed, and the amount of payload carried, an energy model reflecting this relationship is used in the evaluation of chromosomes. Solutions that violate operational constraints such as battery capacity and payload capacity are reflected in the fitness value through penalty functions, thereby reducing the selection probability of individuals containing constraint violations within the population. The algorithm continues to generate new generations until the specified stopping criterion is satisfied; in this way, the generation of routes that both satisfy operational constraints and are energy-efficient is encouraged.

3. RESULTS

3.1. Problem Definition

This study addresses the problem of transporting parcels collected from cargo branches operating in the Serdivan district of Sakarya Province, Türkiye, to an intermediate consolidation depot and subsequently delivering them to customer locations using unmanned aerial vehicles (UAVs). Within the scope of the study, 372 delivery locations, consisting of residential complexes and student dormitories distributed across the district, were considered. These locations are geographically situated between 40.735°–40.831° N latitude and



30.297°–30.429° E longitude. In addition, the geographical coordinates of the six cargo branches from which the parcels are collected were incorporated into the dataset.

For each delivery location, a 30-day demand dataset was generated based on realistic demand ranges obtained from industry practices and field observations. Parcel weights were assumed to vary between 1 and 5 kg. The number of active delivery locations per day ranged from 226 to 334, with an average of 276 active delivery points throughout the planning horizon.

The selection of the UAV model used in the distribution operations was based primarily on its payload capacity and battery performance. Following a technical evaluation, the ZAi-D15 drone was selected as the most suitable platform for the proposed logistics system due to its 15 kg maximum payload capacity and 10,200 mAh battery capacity. The technical specifications of the selected UAV are presented in Table 1.

Table 1. Technical specifications of the ZAi-D15 drone

Technical Specification	Value
Model	ZAi-D15
Price Range	USD 15,000–25,000
Maximum Payload Capacity	15 kg
Battery Capacity	10,200 mAh
Flight Range	15 km
Maximum Flight Speed	54 km/h
Maximum Flight Altitude	4,500 m

Drone energy consumption is one of the most critical factors directly affecting route planning in drone-based delivery systems. Therefore, energy constraints must be explicitly incorporated into the optimization model. In this study, energy consumption is modeled as a linear function of the travel distance, flight speed, and payload weight. This formulation is consistent with widely adopted approaches in the literature and provides an effective balance between computational efficiency and modeling realism.

3.2. Solution Methodology



The proposed problem is addressed using a two-stage solution framework designed to represent the integrated decision-making process. The proposed approach models the intermediate depot location decision together with the ground- and drone-based distribution operations as sequential and interdependent decision components.

3.2.1. Stage 1: Intermediate Depot Location

In the first stage, the optimal location of the intermediate depot is determined using the p-median model with the objective of minimizing the total access distance to the delivery locations. For this purpose, the geographical coordinates of the 372 delivery locations were used as model inputs. Based on the optimization results, the intermediate depot was located at 40.77001° N, 30.35965° E. This location minimizes the overall access distance to the delivery network while maintaining a balanced spatial distribution of customer locations. The resulting depot location is illustrated in Figure 2.

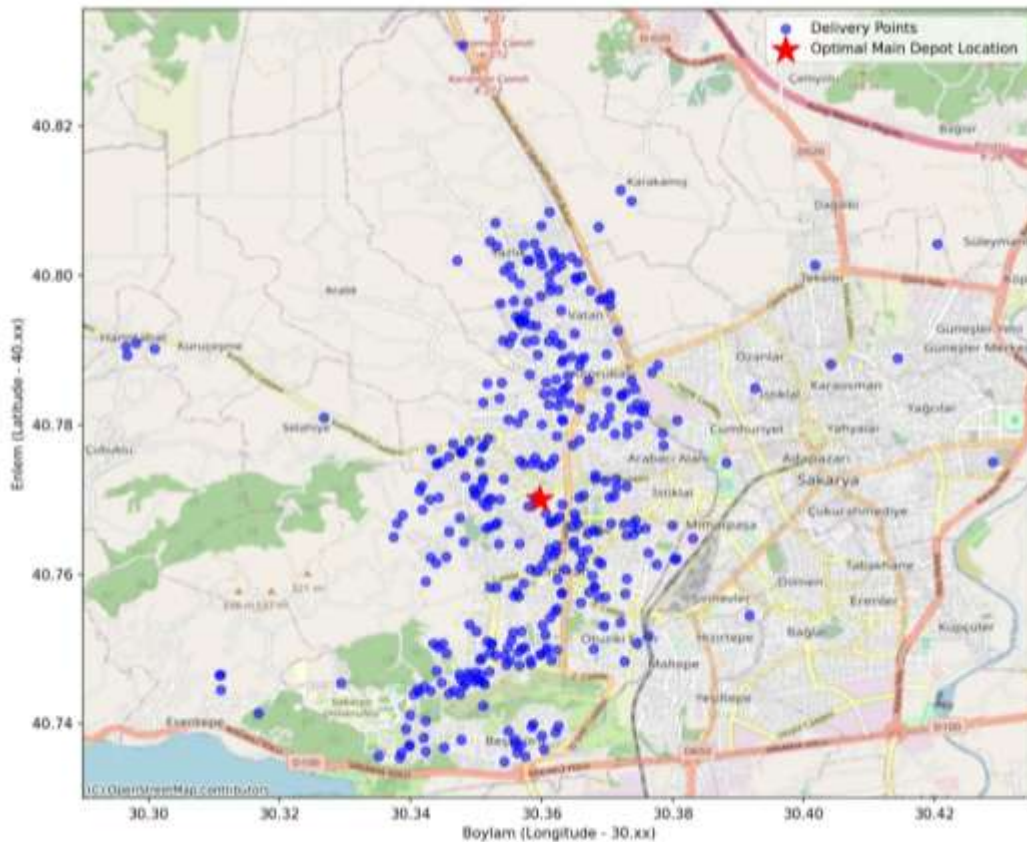


Figure 2. Identified intermediate depot location



3.2.2. Stage 2: Two-Echelon Distribution Optimization (CVRP + Drone Routing)

In the second stage, the distribution process originating from the intermediate depot is addressed through two sequential components: (i) ground-based parcel collection operations and (ii) last-mile delivery using unmanned aerial vehicles (UAVs).

- **Ground-Based Collection (CVRP)**

The parcel collection operations from the cargo branches to the intermediate depot were modeled and solved as a CVRP. During the vehicle selection process, payload capacity and fuel efficiency, which directly affect operational performance, were considered as the primary evaluation criteria. Following the technical assessment, the Ford Transit 350E was selected as the most suitable vehicle due to its widespread use in the logistics industry and its high payload capacity. With a carrying capacity exceeding 1,500 kg, the selected vehicle offers a significant cost advantage in terms of transportation cost per unit load compared with alternative commercial vehicles.

The geographical locations of the cargo branches were incorporated into the model, and the coordinate information of the six cargo branches operating in the Serdivan district is presented in Table 2.

Table 2. Cargo branches and their geographic coordinates in the Serdivan district

No.	Cargo Branch	Latitude (°N)	Longitude (°E)
1	Aras Kargo	40.7739	30.3716
2	DHL Serdivan	40.7742	30.3718
3	Yurtiçi Kargo Serdivan	40.7737	30.3727
4	PTT Kargo Serdivan	40.7732	30.3769
5	Sürat Kargo Serdivan	40.7741	30.3780
6	Yurtiçi Kargo Yazlık	40.8042	30.3650

The parcel collection process from the cargo branches to the intermediate depot was optimized by considering vehicle capacity constraints and total travel distance minimization. The resulting optimal vehicle routes and their corresponding travel distances are presented in Table 3.



Table 3. Optimal parcel collection routes obtained by the CVRP

Vehicle	Stop No	Location	Distance (m)	Cumulative (km)
#1	—	Intermediate Depot (Departure)	—	0,00
#1	1	DHL Serdivan	1122	1,12
#1	2	Yurtiçi Kargo Serdivan	93	1,21
#1	3	PTT Kargo Serdivan	359	1,57
#1	4	Sürat Kargo Serdivan	132	1,70
#1	—	Intermediate Depot (Return)	1608	3,31
-----	-----	-----	-----	-----
#2	—	Intermediate Depot (Departure)	—	0,00
#2	1	Aras Kargo	3185	3,19
#2	2	Yurtiçi Kargo Yazlık	899	4,08
#2	—	Intermediate Depot (Return)	3825	7,90

According to the CVRP optimization results, the parcel collection operations can be efficiently completed using two ground vehicles. The first vehicle is assigned to collect parcels from the four cargo branches located in the Serdivan district center, whereas the second vehicle serves the two cargo branches located in the Yazlık area. The resulting truck routes are illustrated in Figure 3.

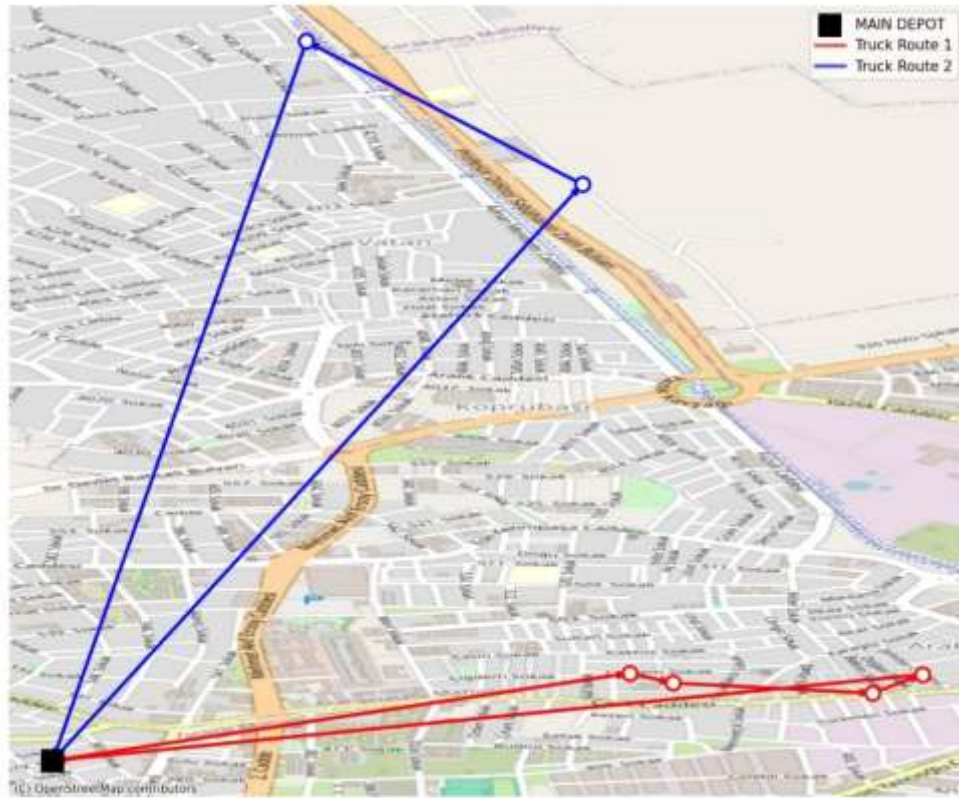


Figure 3. Optimal ground vehicle routes

The optimization results indicate that the ground vehicles travel a total distance of approximately 11.22 km, enabling all parcels to be collected and transported to the intermediate depot within an average of 40 minutes. This rapid collection process allows the consolidated parcels to be transferred to the drone distribution stage with minimal delay.

- ***Drone Routing (Genetic Algorithm)***

Following the ground-based collection process, the parcels consolidated at the intermediate depot are distributed to the designated delivery locations. Considering the combinatorial nature of the problem and the large size of the solution space, a GA-based optimization approach was adopted for this stage.



In the proposed GA framework, each chromosome represents a candidate delivery sequence to be executed by a drone. The fitness function is designed to minimize a weighted combination of the total flight distance, the total energy consumption, and the number of activated drone missions, while solutions violating battery or payload capacity constraints are penalized through appropriate penalty terms. By penalizing the number of missions, the algorithm is also encouraged to consolidate deliveries into fewer, more efficient drone trips rather than dispatching an excessive number of drones. Feasibility is dynamically maintained using route reassignment and task postponement mechanisms whenever operational constraints are violated.

The proposed model was first analyzed in detail for the first day of operations. The drone operation results obtained for Day 1 are presented in Table 4.

Table 4. Summary of drone operations for day 1

Drone	Number of Missions	Total Distance (km)	Total Energy (kJ)
1	18	55.87	5116.86
2	14	79.80	4991.98
3	12	88.91	5107.20
4	8	106.84	4371.84

When Table 4 is examined, it can be seen that the four drones performed a total of 52 missions. Drone operations were initiated at 09:00, and all deliveries were completed within the working hours. Prior to each mission, energy consumption was calculated dynamically, and in cases where the battery level fell below the 5% safety reserve, the relevant missions were cancelled and the drone was returned to the intermediate depot. These results demonstrate that the proposed approach is able to optimize energy efficiency and operational time in a balanced manner. The spatial distribution of the drone routes is presented in Figure 4.



Table 5. 30-Day simulation summary results

Day	Active Sites	Number of Drones	Total Distance (km)	Total Energy (kWh)
1	256	4	335.6	5.4411
2	266	4	331.89	5.5389
3	271	4	358.45	5.7848
4	318	5	395.08	6.8064
5	252	4	381.31	5.6036
6	285	5	353.66	5.9275
7	261	4	329.69	5.6186
8	314	5	402.22	6.6787
9	296	5	377.18	6.3124
10	282	5	375.51	5.985
11	289	5	377.38	6.2577
12	258	4	345.41	5.6137
13	226	4	283.75	4.7826
14	319	5	393.05	6.6087
15	227	4	284.75	4.76
16	302	5	387.5	6.3682
17	334	5	414.05	6.9529
18	236	4	339.9	5.1802
19	332	5	425.44	7.0358
20	280	5	383.38	6.0528
21	238	4	298.57	4.9506
22	246	4	280.51	4.981
23	246	4	319.59	5.1152
24	236	4	327.04	5.1023
25	243	4	322.8	5.2514
26	323	5	420.62	6.9276
27	327	5	423.95	6.984
28	226	4	312.88	4.9541
29	331	5	415.35	6.9626
30	273	5	370.8	5.9365
Average	276.43	4.5	358.91	5.8824

Simulation results show that the number of active delivery points ranged from 226 to 334 per day, and the number of drones deployed was dynamically adjusted between 4 and 5 accordingly. On days with lower demand intensity, four drones were sufficient, whereas on days with higher demand, additional drones were required due to capacity and charging constraints. Over the thirty-day period, an average of 4.5 drones were



deployed per day, with an average flight distance of 358.91 km and an average energy consumption of 5.8824 kWh. These findings indicate that the proposed two-stage structure is able to adapt to varying demand conditions and provides an operationally sustainable delivery system.

4. CONCLUSION, DISCUSSION AND RECOMMENDATIONS

This study developed an integrated, energy-constrained, drone-assisted last-mile logistics model specific to the Serdivan district of Sakarya province. Within the proposed two-stage framework, the location of the intermediate depot was determined in the first stage using a p-median approach, while in the second stage, the process of collecting parcels from cargo branches to the intermediate depot was modeled using the CVRP, and the distribution process from the intermediate depot to delivery points was modeled using a Genetic Algorithm-based optimization approach. In this way, the ground-based collection process and the drone-assisted delivery operations were addressed within a single integrated decision-making structure.

The model developed in this study was tested using real field data comprising 372 delivery points and 6 cargo branches. The thirty-day simulation results showed that the number of active delivery points per day ranged from 226 to 334, and accordingly, an average of 4.5 drones were deployed per day, with an average total flight distance of 358.91 km and an average energy consumption of 5.8824 kWh. These findings demonstrate that the proposed approach can scale dynamically under varying demand conditions and can produce applicable, efficient results in urban logistics operations.

One of the key contributions of this study is that energy consumption was modeled dynamically as a function of payload weight, flight distance, and speed, rather than being treated as a fixed assumption, and that this model was integrated with real field data. In addition, the incorporation of operational safety mechanisms into the model, such as cancelling the relevant missions and redirecting the drone to the intermediate depot when the battery level falls below the 5% safety reserve, renders the proposed approach applicable not only in theory but also under real-world conditions. In these respects, the study contributes to the limited body of literature in which facility location, ground-based collection, and drone-based multi-visit delivery are addressed in an integrated manner.



The study also has certain limitations. The model operates under the assumptions of fixed weather conditions and a homogeneous drone fleet; moreover, the demand data were derived based on industry practices and field interviews, and may not fully reflect real-time demand fluctuations. In future studies, different operational factors such as weather conditions, traffic congestion, and dynamic customer demands could be incorporated into the model. Furthermore, comparative performance analyses could be conducted using different metaheuristic methods (e.g., Ant Colony Optimization, Tabu Search) to more comprehensively evaluate the effectiveness of the solution approach; extending the framework to multi-region or multi-depot scenarios would also be a valuable direction for testing the scalability of this integrated structure.

REFERENCES

- Alp, O., Erkut, E., & Drezner, Z. (2003). An efficient genetic algorithm for the p-median problem. *Annals of Operations research*, 122(1), 21-42.
- Braekers, K., Ramaekers, K., & Van Nieuwenhuyse, I. (2016). The vehicle routing problem: State of the art classification and review. *Computers & Industrial engineering*, 99, 300-313.
- Bruni, M. E., Khodaparasti, S., & Perboli, G. (2023). The drone latency location routing problem under uncertainty. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 156, 104322.
- Chang, Y. S., & Lee, H. J. (2018). Optimal delivery routing with wider drone-delivery areas along a shorter truck-route. *Expert Systems with Applications*, 104, 307-317.
- Church, R. L., & ReVelle, C. S. (1976). Theoretical and computational links between the p-median, location set-covering, and the maximal covering location problem. *Geographical Analysis*, 8(4), 406-415.
- Dantzig, G. B., & Ramser, J. H. (1959). The truck dispatching problem. *Management Science*, 6(1), 80-91.
- Dorling, K., Heinrichs, J., Messier, G. G., & Magierowski, S. (2016). Vehicle routing problems for drone delivery. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 47(1), 70-85.
- Dukkanci, O., Kara, B. Y., & Bektaş, T. (2021). Minimizing energy and cost in range-limited drone deliveries with speed optimization. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 125, 102985.



- Garcia, O. & Santoso, A. (2019). Comparative Evaluation of Drone Delivery Systems in Last-Mile Delivery. [Master's thesis, Massachusetts Institute of Technology]. MIT Libraries.
- Gedikli, T., & Karaoglan, I. (2026). Two-stage unmanned aerial vehicle (UAV) assisted pickup and delivery routing problem. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 32(1), 91–107.
- Golden, B. L., Raghavan, S., & Wasil, E. A. (Eds.). (2008). *The vehicle routing problem: latest advances and new challenges* (Vol. 43). Springer Science & Business Media.
- Guerriero, F., Surace, R., Loscri, V., & Natalizio, E. (2014). A multi-objective approach for unmanned aerial vehicle routing problem with soft time windows constraints. *Applied Mathematical Modelling*, 38(3), 839-852.
- Gunay-Sezer, N. S., Cakmak, E., & Bulkan, S. (2023). A hybrid metaheuristic solution method to traveling salesman problem with drone. *Systems*, 11(5), 259.
- Gümüşçü, A., Tenekeci, M. E., & Tabanlıoğlu, A. (2018). The shortest path detection for unmanned aerial vehicles via genetic algorithm on aerial imaging of agricultural lands. *International Advanced Researches and Engineering Journal*, 2(3), 315-319.
- Hakimi, S. L. (1964). Optimum locations of switching centers and the absolute centers and medians of a graph. *Operations Research*, 12(3), 450-459.
- Hakimi, S. L. (1965). Optimum distribution of switching centers in a communication network and some related graph theoretic problems. *Operations Research*, 13(3), 462-475.
- Han, S., Özer, B., Alioğlu, B., Polat, Ö., & Aktin, A. T. (2019). A mathematical model for the delivery routing problem via drones. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(1), 89-97.
- Huang, H., Savkin, A. V., & Huang, C. (2020). Round trip routing for energy-efficient drone delivery based on a public transportation network. *IEEE Transactions on Transportation Electrification*, 6(3), 1368-1376.
- Karak, A., & Abdelghany, K. (2019). The hybrid vehicle-drone routing problem for pick-up and delivery services. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 102, 427-449.



- Katoch, S., Chauhan, S. S., & Kumar, V. (2021). A review on genetic algorithm: past, present, and future. *Multimedia Tools and Applications*, 80(5), 8091-8126.
- Laporte, G. (2009). Fifty years of vehicle routing. *Transportation Science*, 43(4), 408-416.
- Liu, F., Lu, C., Gui, L., Zhang, Q., Tong, X., & Yuan, M. (2023). Heuristics for vehicle routing problem: A survey and recent advances. *arXiv:2303.04147*.
- Mitchell, M. (1998). *An introduction to genetic algorithms*. MIT Press.
- Mladenović, N., Brimberg, J., Hansen, P., & Moreno-Pérez, J. A. (2007). The p-median problem: A survey of metaheuristic approaches. *European Journal of Operational Research*, 179(3), 927-939.
- Murray, C. C., & Chu, A. G. (2015). The flying sidekick traveling salesman problem: Optimization of drone-assisted parcel delivery. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 54, 86-109.
- Ochelska-Mierzejewska, J., Poniszewska-Marańda, A., & Marańda, W. (2021). Selected genetic algorithms for vehicle routing problem solving. *Electronics*, 10(24), 3147.
- Özoğlu, B., Çakmak, E., & Koç, T. (2019). Clarke & Wright's savings algorithm and genetic algorithms based hybrid approach for flying sidekick traveling salesman problem. *European Journal of Science and Technology*, 185-192.
- Sacramento, D., Pisinger, D., & Ropke, S. (2019). An adaptive large neighborhood search metaheuristic for the vehicle routing problem with drones. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 102, 289-315.
- Santos, L., Coutinho-Rodrigues, J., & Current, J. R. (2010). An improved ant colony optimization based algorithm for the capacitated arc routing problem. *Transportation Research Part B: Methodological*, 44(2), 246-266.
- Tang, G., Xiao, T., Du, P., Zhang, P., Liu, K., & Tan, L. (2024). Improved PSO-based two-phase logistics UAV path planning under dynamic demand and wind conditions. *Drones*, 8(8), 356.



- Thibbotuwawa, A., Bocewicz, G., Nielsen, P., & Banaszak, Z. (2020). Unmanned aerial vehicle routing problems: A literature review. *Applied Sciences*, 10(13), 4504.
- Vidal, T., Laporte, G., & Matl, P. (2020). A concise guide to existing and emerging vehicle routing problem variants. *European Journal of Operational Research*, 286(2), 401-416.
- Xiao, Q., & Gao, J. (2025). Resilient Last-Mile Logistics in Smart Cities Through Multi-Visit and Time-Dependent Drone–Truck Collaboration. *Drones*, 9(11), 782.
- Zheng, X., Qin, S., Zhang, Y., & Huo, J. (2025). Integrated Two-Stage Optimization of Strategic Unmanned Aerial Vehicle Allocation and Operational Scheduling Under Demand Uncertainty. *Applied Sciences*, 15(20), 11249.
- Zou, C., Yang, Q., Li, J., Yue, W., & Yu, N. (2026). Towards Sustainable Urban Logistics: Route Optimization for Collaborative UAV–UGV Delivery Systems Under Road Network and Energy Constraints. *Sustainability*, 18(2), 1091.



A.P. ÇEXOVUN NƏSRİNDƏ PSIXOLOJİ TƏHLİLİN BƏDİİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Aynur Zahir qızı Bədəlova

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universitetinin müəllimi

<https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0002-9288-6218>

badalovaaynurrr@gmail.com

Xülasə

Məqalədə A.P. Çexovun nəsrində psixoloji təhlilin bədii xüsusiyyətləri araşdırılmışdır. XIX əsr rus ədəbiyyatında psixoloji nəsrin inkişafı fonunda Çexovun insanın daxili aləmini təqdim etmə üsulları təhlil edilmiş, yazıçı psixoloji vəziyyətləri hadisələrin xarici inkişafından daha çox obrazların düşüncələri, mənəvi axtarışları və daxili ziddiyyətləri vasitəsilə əks etdirdiyi göstərilmişdir. Çexovun "Darıxdırıcı əhvalat", "Qara rahib" və "6 nömrəli palata" əsərləri əsasında professor Nikolay Stepanoviç, Andrey Kovrin, doktor Raqin və İvan Dmitriç obrazlarının psixoloji xüsusiyyətləri araşdırılmış, onların daxili aləmində baş verən dəyişikliklərin yazıçının bədii ustalığını üzə çıxardığı əsaslandırılmışdır. Məqalədə belə nəticəyə gəlinmişdir ki, A.P. Çexov psixoloji təhlili insanın daxili dünyasını, mənəvi böhranını və cəmiyyətlə münasibətlərini dərinlən açan əsas bədii prinsiplərdən birinə çevirmiş, bununla da rus psixoloji nəsrinin inkişafına mühüm töhfə vermişdir.

Açar sözlər: psixoloji təhlil, rus nəsr, daxili aləm, mənəvi böhran.



Abstract

The article examines the artistic features of psychological analysis in A.P. Chekhov's prose. Against the background of the development of psychological prose in Russian literature of the 19th century, Chekhov's methods of presenting the inner world of man are analyzed, and it is shown that the writer reflects psychological states more through the thoughts, moral searches and internal contradictions of characters than through the external development of events. Based on Chekhov's works "A Boring Story", "The Black Monk" and "Ward No. 6", the psychological features of the characters of Professor Nikolai Stepanovich, Andrei Kovrin, Doctor Ragin and Ivan Dmitritch are examined, and it is substantiated that the changes taking place in their inner world reveal the writer's artistic mastery. The article concludes that A.P. Chekhov turned psychological analysis into one of the main artistic principles that deeply reveals the inner world of man, his moral crisis and his relations with society, thereby making a significant contribution to the development of Russian psychological prose.

Keywords: psychological analysis, Russian prose, inner world, moral crisis.



Giriş

XIX əsr rus ədəbiyyatı insanın daxili aləminin bədii şəkildə öyrənilməsi baxımından dünya ədəbiyyatında yeni mərhələnin başlanğıcı hesab olunur. Bu dövrdə yazıçılar insan xarakterini onun daxili yaşantıları, mənəvi sarsıntıları və psixoloji vəziyyəti ilə vəhdətdə təqdim etməyə çalışmışlar. Cəmiyyətin sosial və mənəvi problemləri fonunda insanın daxili dünyasına marağın artması rus nəsrində psixoloji təhlilin inkişafına əlverişli zəmin yaratmışdır. Bu ənənənin inkişafında Anton Pavloviç Çexovun xüsusi yeri vardır. O, insan psixologiyasını kəskin süjet və dramatik hadisələrdən daha çox gündəlik həyatın adi görünən anları, daxili tərəddüdlər, susqunluq, tənhalıq hissi və mənəvi böhran fonunda açmağa üstünlük vermişdir. Yazıçının qəhrəmanları daxili aləmində baş verən dəyişikliklər vasitəsilə xarakterizə olunur. Məhz buna görə Çexovun nəsrində psixoloji təhlil hadisələrin izahından daha çox insanın düşüncə və hisslərinin bədii ifadəsinə çevrilir.

Çexov yaradıcılığının əsas xüsusiyyətlərindən biri insanın mənəvi aləminin psixoloji detallar, dialoqlar, daxili düşüncə və obrazların bir-biri ilə münasibətləri vasitəsilə açılmasıdır. Yazıçı oxucuya hazır nəticə təqdim etmir, əksinə qəhrəmanların daxili aləmində baş verən dəyişiklikləri müşahidə etmək və onları dəyərləndirmək imkanı yaradır. Bu baxımdan onun əsərləri psixoloji təhlilin bədii imkanlarını genişləndirərək rus nəsrində yeni ifadə üsulu formalaşdırmışdır.

Yazıçı rus nəsrində insanın daxili aləminin bədii təsvirinə yeni yanaşma gətirən sənətkarlardandır. Ondən əvvəlki yazıçılar da qəhrəmanların psixoloji vəziyyətini təsvir etmişlər, lakin Çexov bu təsviri daha təbii və həyat həqiqətlərinə yaxın şəkildə təqdim etmişdir. Yazıçının əsərlərində insanın daxili dünyası kəskin hadisələrdən daha çox gündəlik həyatın adi görünən məqamlarında, qəhrəmanların düşüncələrində, tərəddüdlərində və susqunluğunda açılır. Bu xüsusiyyət onun nəsrini psixoloji təhlil baxımından fərqləndirən əsas cəhətlərdən biridir.

Çexov üçün insan xarakteri sabit anlayış deyil. Yazıçı qəhrəmanlarını müxtəlif həyat anlarında müşahidə edir, onların daxili aləmində baş verən dəyişiklikləri mərhələ-mərhələ izləyir. Buna görə də əsərlərində diqqət hadisələrin dinamikasından daha çox qəhrəmanın düşüncə tərzinə, hisslərinə və mənəvi vəziyyətinə yönəlir. Çexovun psixoloji ustalığı onun qəhrəmanlarını birtərəfli təqdim etməməsində də özünü göstərir. Eyni obraz müxtəlif vəziyyətlərdə fərqli hisslər keçirir, öz qərarlarına şübhə ilə yanaşır, bəzən özü ilə ziddiyyət təşkil edir.



Bu isə insan xarakterinin mürəkkəbliyini və daxili aləmin mürəkkəbliyini göstərir. Yazıçı oxucunu hazır mühakimə ilə qarşılaşdırmır. Onu qəhrəmanın yaşadığı psixoloji prosesləri izləməyə və həmin proseslər üzərində düşünməyə sövq edir. Bu xüsusiyyətlər "Darıxdırıcı əhvalat", "Qara rahib" və "6 nömrəli palata" əsərlərində daha aydın müşahidə olunur. Hər üç əsərdə müxtəlif talelərə malik qəhrəmanlar təsvir edilsə də, onların hər birini birləşdirən cəhət daxili böhran, həyatın mənası haqqında düşüncələr və mənəvi tənhalıq hissəsidir. Yazıçı bu vəziyyətləri insanın özünüdərkli və cəmiyyətlə münasibətləri fonunda təqdim edir. Məhz buna görə Çexovun psixoloji təhlili hadisələrin sadə təsviri ilə məhdudlaşmadan insanın daxili aləminin bədii tədqiqinə çevrilir.

Bu baxımdan "Darıxdırıcı əhvalat" povesti Çexovun psixoloji ustalığını aydın şəkildə əks etdirən əsərlərdən biridir. Yazıçı tanınmış professor Nikolay Stepanoviçin həyatının son dövrünü təsvir etməklə insanın mənəvi böhranını, ömür boyu qazandığı nüfuzun daxili rahatlıq gətirmədiyini və insanın öz həyatı ilə üz-üzə qalmasının yaratdığı psixoloji sarsıntıyı incə müşahidələrlə təqdim edir. Yazıçının "Darıxdırıcı əhvalat" povesti insanın ömrünün son mərhələsində keçirdiyi mənəvi sarsıntının və daxili tənhalığın psixoloji baxımdan ən dolğun təsvir olduğu əsərlərdən biridir. Yazıçını burada məşhur professor Nikolay Stepanoviçin elmi fəaliyyəti və cəmiyyətdə qazandığı nüfuzdan daha çox onun daxili aləmində baş verən dəyişikliklər maraqlandırır. Əsər boyu qəhrəmanın öz keçmişinə, qazandığı uğurlara və yaşadığı həyata münasibəti dəyişir, bu dəyişiklik isə hadisələrdən çox onun düşüncələri vasitəsilə təqdim olunur. Povestin əvvəlindən etibarən professorun daxili narahatlığı hiss olunur. O, uzun illər ərzində qazandığı hörmət və şöhrətin artıq ona mənəvi rahatlıq vermədiyini anlayır. Ətrafındakı insanların ona münasibəti dəyişməsə də, qəhrəmanın özünə münasibəti əvvəlki kimi qalmır. Çexov bu psixoloji vəziyyəti kəskin dramatik hadisələrdən uzaq qəhrəmanın daxili müşahidələri və həyatını yenidən dəyərləndirməsi vasitəsilə açır. Beləliklə, əsərdə əsas qarşıdurma insanın öz daxilində baş verir. Professorun Katya ilə münasibəti də onun psixoloji vəziyyətini anlamaq baxımından mühüm əhəmiyyət daşıyır. Katya həyatının çətin anlarında mənəvi dayaq axtarır və professorun köməyinə ümid bəsləyir. Lakin Nikolay Stepanoviç onun taleyinə biganə qalmadığı halda, çıxış yolu göstərə bilmir. Bu acizlik həm də qəhrəmanın mənəvi böhranının ifadəsidir. Çexov bununla göstərir ki, insan bəzən başqasına kömək etmək istəsə də, daxili sarsıntıları onun iradəsini və qərar vermək qabiliyyətini zəiflədir. Povestin sonluğu Çexovun psixoloji təhlil



üsulunun ən xarakterik cəhətlərini üzə çıxarır. Yazıçı qəhrəmanın taleyini qəti nəticə ilə yekunlaşdırmır və oxucuya hazır cavab təqdim etmir. Əsərin sonunda professorun daxili narahatlığı, peşmanlıq hissi və həyatın mənası haqqında düşündüyü suallar açıq qalır. Məhz bu qeyri-müəyyənlik qəhrəmanın psixoloji vəziyyətini daha inandırıcı göstərir. Çexov oxucunu insanın daxili aləminin müşahidəçisi mövqeyinə gətirir. "Darıxdırıcı əhvalat" əsəri göstərir ki, insanın ən ağır sınaqları həmişə xarici mübarizə ilə bağlı olmur. Bəzən ömür boyu əldə olunan uğurlar belə insanın daxili rahatlığını təmin etmir. Çexov professor Nikolay Stepanoviç obrazı vasitəsilə mənəvi boşluğun, həyatın mənasının itirilməsi hissini və insanın öz vicdanı ilə üz-üzə qalmasının psixoloji mahiyyətini böyük sənətkarlıqla açır. Bu baxımdan povest yazıcının psixoloji təhlil ustalığını əks etdirən ən dəyərli nümunələrdən biri hesab oluna bilər.

Yazıcının "6 nömrəli palata" povestində psixoloji təhlil ən dolğun şəkildə doktor Andrey Yefimiç Raqin ilə İvan Dmitriç Qromov arasında baş verən söhbətlərdə üzə çıxır. Əsərin əvvəlində Raqin hadisələrə kənardan baxan, insanın əzabını daha çox fəlsəfi mülahizələrlə izah etməyə çalışan bir obraz kimi təqdim olunur. Lakin Qromovla görüşlərdən sonra onun uzun illər müdafiə etdiyi düşüncələr tədricən sarsılmağa başlayır. Çexov bu dəyişməni dialoqlar və qəhrəmanın daxili düşüncələri vasitəsilə göstərir. Məhz bu söhbətlər Raqinin öz həyatına, peşəsinə və insanlara münasibətini yenidən dəyərləndirməsinə səbəb olur. Povestin kulminasiya nöqtəsi Raqinin sonradan özünün də "6 nömrəli palata"nın sakininə çevrilməsidir. Yazıçı bununla insan taleyinin gözlənilməz dönüşünü göstərməklə yanaşı, qəhrəmanın psixoloji vəziyyətində baş verən dəyişiklikləri daha təsirli şəkildə açır. Əvvəllər xəstələrin yaşadığı izzətləri kənardan müşahidə edən Raqin həmin ağrıyı artıq öz taleyində yaşayır. Bu dəyişiklik obrazın daxili aləmini dərinlənə anlamağa imkan verir və oxucuya göstərir ki, insanın yaşamadığı hisslər haqqında mühakimə yürütməsi ilə həmin hissləri şəxsən yaşaması arasında böyük fərq vardır. Çexov məhz bu psixoloji qarşılaşdırma vasitəsilə insanın mənəvi dünyasının mürəkkəbliyini və əsl mahiyyətini yüksək bədii ustalıqla ifadə edir.

Çexovun "Qara rahib" povesti insanın daxili aləminin mürəkkəbliyini və psixoloji vəziyyətinin dəyişkənliyini əks etdirən ən dərin əsərlərindən biridir. Yazıçı burada hadisələrin xarici inkişafından daha çox qəhrəmanın düşüncə tərzinə, hisslərinə və daxili gərginliyinə diqqət yetirir. Əsərin mərkəzində dayanan Andrey Kovrin obrazı insanın həqiqətə münasibəti və daxili dünyasında baş verən ziddiyyətlərlə maraq doğurur. Povestin



əvvəlində Kovrin elmə bağlı, yüksək intellektə malik və daim mənəvi axtarış içərisində olan bir insan kimi təqdim edilir. Lakin onun psixoloji vəziyyəti tədricən dəyişməyə başlayır. Qara rahib obrazının meydana çıxması bu dəyişikliyin ən mühüm mərhələsini təşkil edir. Çexov həmin obrazın həqiqətən mövcud olub-olmamasına aydınlıq gətirmir. Yazıcının diqqəti hadisənin reallığından çox, Kovrinin bu obrazı necə qəbul etməsinə yönəlir. Bununla oxucu qəhrəmanın daxili aləmində baş verən dəyişiklikləri onun öz düşüncələri vasitəsilə izləyir. Qara rahiblə söhbətlər zamanı Kovrin özünü adi insanlardan fərqli, seçilmiş və böyük məqsədlər üçün yaradılmış şəxs kimi qəbul etməyə başlayır. İlk baxışda bu düşüncələr ona mənəvi yüksəliş hissi bəxş etsə də, sonrakı hadisələr göstərir ki, həmin inam getdikcə onu reallıqdan uzaqlaşdırır. Çexov bu prosesi psixoloji vəziyyətin mərhələli dəyişməsi yolu ilə təqdim edir. Məhz bu ardıcılıq yazıcının psixoloji təhlil ustalığını göstərən əsas xüsusiyyətlərdən biridir. Povestdə Kovrinin Tatyana və onun ailəsi ilə münasibətləri də qəhrəmanın daxili aləmini anlamağa kömək edir. Psixoloji gərginlik artdıqca onun yaxın insanlarla münasibətlərində də dəyişiklik baş verir. Yazıçı bununla göstərir ki, insanın daxili dünyasında yaranan böhran ətrafındakı insanlarla əlaqələrinə də təsir göstərir. Beləliklə, psixoloji vəziyyət insan münasibətlərini müəyyənləşdirən mühüm amil kimi təqdim olunur. Povestin sonunda Çexov qəhrəmanın taleyini faciə ilə yekunlaşdırsa da, diqqəti faciəyə aparən psixoloji prosesə yönəldir. Yazıcının əsas məqsədi insanın daxili aləmində baş verən mürəkkəb dəyişiklikləri göstərməkdir.

Aparılan təhlil göstərir ki, A.P. Çexov rus nəsrində psixoloji təhlilin bədii imkanlarını yeni məzmun və ifadə vasitələri ilə zənginləşdirən sənətkarlardandır. Yazıçı insanın daxili aləmini yalnız hiss və düşüncələrin təsviri ilə məhdudlaşdırmır, onu qəhrəmanın mənəvi axtarışları, həyat hadisələrinə münasibəti və daxili ziddiyyətləri fonunda təqdim edir. Bu xüsusiyyət Çexovun psixoloji təhlilini XIX əsr rus ədəbiyyatında özünəməxsus bədii hadisəyə çevirir. Yazıcının psixoloji təhlilinin səciyyəvi cəhəti ondan ibarətdir ki, o, oxucuya hazır mühakimələr təqdim etmir. Müəllif qəhrəmanların daxili yaşantılarını, tərəddüd və seçimlərini təbii inkişaf xətti üzrə təqdim etməklə oxucunu bu psixoloji proseslərin iştirakçısına çevirir. Məhz bu xüsusiyyət yazıcının əsərlərinə dərin psixoloji təsir gücü qazandırır və onların bədii dəyərini müəyyənləşdirən əsas amillərdən biri kimi çıxış edir.



Beləliklə, A.P. Çexovun nəsrində psixoloji təhlil insanın daxili aləmini açan bədii vasitə olmaqla yanaşı, onun mənəvi dünyasını, cəmiyyətlə münasibətlərini və həyat haqqında düşüncələrini dərk etməyin mühüm ifadə formasına çevrilir. Bu baxımdan yazıçının əsərləri rus psixoloji nəsrinin inkişafında mühüm rol oynayır və müasir ədəbiyyatşünaslıq üçün də aktuallığını qoruyub saxlayır.

Ədəbiyyat

1. Анисимов И., Клеман М. Золя // Литературная энциклопедия: в 11 т. – М., 1929–1939. – Т. 4. – С. 356–374.
2. Катаев В. Б. Проза Чехова: проблемы интерпретации. – М.: Изд-во МГУ, 1979. С.
3. Chehov A.P. Izbrannye proizvedeniya [Selected works]. Baku, Maarif, 2009, 486 p.
4. A.P. Çexov. "6 nömrəli palata". <https://gimiep.az/az/library/ebooks/anton-cexov-6-nomreli-palata>



RƏŞAD NURİ GÜNTƏKİNİN BƏDİİ NƏSRİ ARTISTIC

PROSE OF RASHAD NURI GUNTAKIN

Prof. Dr. Elman Quliyev

Azərbaycan, Bakı

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Türkoloji mərkəzin Türk ədəbiyyatı bölməsinin müdiri

Orcid: 0000-0001-5413-9479 elman.guliyev1958@gmail.com

ÖZET

Rəşad Nurinin hekayələri mövzu baxımından geniş əhatə dairəsinə malikdir. Bu nümunələrdə cəmiyyətin bir çox reallıqları özünün bədii əksini tapmış, problemin ictimai-siyasi aspektdə həllinə çalışılmışdır. Müəllif “Tanrı müsafiri” (1927), “Sönmüş ulduzlar” (1928), “Leyli və Məcnun” (1928), “Fövqəladə işlər” (1930) adlı hekayələr kitabında daha çox yaşadığı dövrün əyinti və çatışmazlıqlarına tənqidi yanaşmış, açıq surətdə onlara qarşı etiraz səsinə ucaltmışdır.

Rəşad Nuri bir sıra hekayə və pyeslər yazsa da, sənət aləmində romanlar müəllifi kimi məşhurdur. O, “Gizli əl” (1921), “Çalı quşu” (1922), “Damğa” (1924), “Dodaqdan qəlbə” (1925), “Axşam günəşi” (1926), “Yaşıl gecə” (1928), “Acımaq” (1928), “Yarpaq tökümü” (1930), “Göy üzü” (1935), “Əski xəstəlik” (1938), “Dəyirman” (1944), “Qan davası” (1954) və s. romanlarında dövrün ictimai-siyasi problem- lərinə toxunmuş, daha çox Türkiyə həyatı üçün xarakterik olan xüsusi- yətləri real formada əks etdirmişdir. Onun romanlarında həyat həqiqət- ləri çılpaq şəkildə təqdim olunur. Buna görə də Rəşad Nurinin roman yaradıcılığı həyatın acı və şirin, sevinc və kədər və s. cəhətlərinin para- lel genişlikdə əks etdirilməsi baxımından xarakterikdir.

Anahtar kelimələr: R.Nuri, nəsr, hekayə,roman,



ABSTRACT

Rashad Nuri's stories have a wide range of topics. In these examples, many realities of the society found their artistic reflection, and the problem was solved in the socio-political aspect. In the short stories "God's Visitor" (1927), "Sonmush Uzundlar" (1928), "Leyli and Majnun" (1928), "Extraordinary Affairs" (1930), the author was more critical of the adornments and shortcomings of the time he lived in, and openly opposed them. protested.

Although Rashad Nuri wrote a number of stories and plays, he is famous in the art world as the author of novels. He wrote "Hidden Hand" (1921), "Chaly Gugu" (1922), "Damga" (1924), "Lip to Heart" (1925), "Evening to Day".

Shi" (1926), "Green Night" (1928), "Bitter" (1928), "Leaf Falling" (1930), "The Sky" (1935), "The Old Disease" (1938), "Mill" (1944), "Blood Feud" (1954) and others. in his novels, he touched on the social and political problems of the time, and reflected the features characteristic of Turkish life in a realistic form. In his novels, the truths of life are presented in a naked way. Therefore, Rashad Nuri's novels are about bitter and sweet life, joy and sadness, etc. It is characteristic in terms of reflecting its aspects in parallel width.

Key words: R. Nuri, prose, story, novel,

GİRİŞ

Türk realist ədəbiyyatının görkəmli nümayəndəsi Rəşad Nuri Güntə- kinin ədəbi fəaliyyətə başlaması Birinci dünya müharibəsi illərinə təsadüf edir. Rəşad Nuri Güntəkin ilk öncə müxtəlif xarakterli məqalələr yazsa da, bədii yaradıcılığa hekayə ilə başlamışdır. Onun 1917-ci ildə yazdığı “Köhnə dost” hekayəsi bu sahədə ilk qələm təcrübəsi hesab olunur. Rə- şad Nurinin hekayə yaradıcılığının avropayönlü nəsrin tələblərinə uyğun formalaşmasında Fatma Aliyə xanımın (1864-1924) və Xalid Zıyanın(1865-1945) böyük təsiri olmuşdur. Fatma Aliyə xanımın “Mühacirət” (1892), “Rüfət” (1897), “Udi” (1899) və yarımçıq qalmış “Emin” (1910) romanları yeni realist nəsrin ən mükəmməl nümunələri sayılır. O cümlə- dən Xalid Zıyanın “Həmidə” (1891), “Bir ölünün dəftəri” (1891), “Mavi və siyah” və “Qırıq həyatlar” irihəcmli nəsr əsərlərində hər şeyin yeni prinsip baxımından özünə yer tapması sənət aləmində bu nümunələrin təsir dairəsini xeyli genişləndirmişdir. Rəşad



Nuri uşaqılıq xatirələrində adları çəkilən hər iki şəxsiyyətin öz yaradıcılığına təsirindən bəhs açmış, qış gecələrində Fatma Aliyə xanımın “Udi” romanından oxunan parçaların rolunu yüksək qiymətləndirmiş, xüsusilə hekayə zövqünün formalaşmasında Xalid Ziyanın sənətini əhəmiyyətli hesab etmişdir.

Rəşad Nurinin hekayələri mövzu baxımından geniş əhatə dairəsinə malikdir. Bu nümunələrdə cəmiyyətin bir çox reallıqları özünün bədii əksini tapmış, problemin ictimai-siyasi aspektdə həllinə çalışılmışdır. Müəllif “Tanrı müsafiri” (1927), “Sönmüş ulduzlar” (1928), “Leyli və Məcnun” (1928), “Fövqəladə işlər” (1930) adlı hekayələr kitabında daha çox yaşadığı dövrün əyinti və çatışmazlıqlarına tənqidi yanaşmış, açıq surətdə onlara qarşı etiraz səsinə ucaltmışdır. Rəşad Nuri “Ümitsizlik” hekayəsində maraqlı bir məsələyə toxunur. Əslində məişət problemləri zəminində yazılan bu hekayədə yazıçı cəmiyyətin qeyri-normal həyatı baxış və əxlaqlarının ayrı-ayrı insanlara vurduğu zərbəni nəzərə çarpdırır. Söhbət o cəmiyyətdən gedir ki, burada qadınlar ilə kişilərin hüququ eyni deyil. Bu bərabərliyi cəmiyyət mütləq mənada rədd edir. Ona görə də qadınlar sanki tale payları olan məhrumiyyətlərin əzabını yaşayırlar. Müəllif bütün bu fikirlərini yeni qurulmuş bir ailənin təmsalında cərəyan etdirir. Kişi cəmiyyətin ona verdiyi hüquqdan istifadə edərək öz xanımının evdən bayıra çıxmasına etiraz edir. Daha doğrusu, onun ictimai fəaliyyətinə qadağalar qoyur. Lakin özü isə kef məclislərində gününü keçirir, pozğun qadınların şərəfinə ziyafətlər verir. Günlərin birində həyat yoldaşını görmək üçün bu ziyafətlərdən birinə gələn qadın ərinin məhrumiyyət və işgəncələri ilə üzləşməli olur. Qadının bura gəlməsini bəhanə edən kişi onu əxlaqsızlıqda günahlandıraraq boşayır və bununla onu layiq olmadığı yeni bir mənəvi əzaba düçar edir.

Bir ailənin təmsalında cərəyan edən problem müəllifin təsvirlərində ümumiləşmə keyfiyyəti qazanır, cəmiyyətin bütün dairələrinə nüfuz edir. “Qəmsizin ölümü” hekayəsində sarı tükü qoca köpəyin təmsalında böyük sarsıntı və əzablar içində yaşayanların həyatından bir mənzərə öz əksini tapır. Müəllif hekayədə onun mübariz və fədakar olmasını xüsusi qeyd edir. Lakin məhəllə adamlarının nəzərində o, sərsəri həyat sürən bir canlı qiymətindədir. Buna görə də ona hamı “Qəmsiz” deyə müraciət edir. Hekayə ilə tanışlıq onu göstərir ki, Qəmsiz nə sərsəri həyat yaşayır, nə də hamının fikirləşdiyi kimi qəmsizdir. Bir neçə il əvvəl Qəmsizin həyatında böyük bir faciə baş vermişdir. Onun dörd balası zəhərlənərək ölmüşdür. Ölmüş balalarını bir zibil maşınına qoyub apardıqları üçün o, həmin maşının arxasınca getmiş və xeyli müddət gözdən itmişdir. Hamı elə bilir ki, o da



haradasa ölüb. Ancaq Qəmsiz yenidən geri dönür və məktəbin ətrafında kədərli halda günlərini keçirir. Məktəb uşaqları bayram etmək üçün qabaqcadan planlaşdırılan yerə gedirlər. Qəmsiz də uşaqlar ilə bərabər gedir. Uşaqlar onun yerə yığılıb qıvrıla-qıvrıla uladığını görür. Birdən o, ayağa qalxır və var gücü ilə qaçmağa başlayır. Yoldakı çayın kənarında oynayan iki uşaq itin sürətlə onlara tərəf gəldiyini gördükdə qorxub qaçırlar. Lakin uşaqlardan biri dərin çaya düşür və boğulmaq təhlükəsi ilə üzləşir. İt bunu görüb geri qaydır və uşağı sudan çıxarır. Bu mənzərəyə tamaşa edə-edə ölür və axan su onun cəsədini aparır.

Hekayədə böyük əksəriyyət tərəfindən başa düşülməyən, qəbul edilməyən fərdin kədər və faciəsi öz əksini tapır. Qəmsiz ağıllıdır, insanları qoruyur, onların ürəyindən keçənləri başa düşür, dar ayaqda onların həyatlarını təhlükədən xilas edir. Amma əksər adamlar onu sərsəri, həyatda artıq hesab edirlər. Əsərdə Qəmsizin ölüm ayağında insanlardan uzaqlaşmağa cəhd etməsi səhnəsi müəllifin ortaya qoyduğu problemləri geniş müqayisə fonunda açmağa imkan verir, hər şey zahiri görünənlərin mahiyyətində üzə çıxır, aydın şəkildə dərk edilir.

“Əski bir yara”, “Bir udum su”, “Əsgərlikdən qayıtmaq”, “Bir is-tefa” və s. hekayələrində müharibə fəlakətləri, insanların azad yaşamaq istəyi, əsarətə, zülmə etiraz sədələri yüksək sənətkarlıqla qələmə alınmışdır. “Əski bir yara” hekayəsi üç yaşında anasını itirmiş Xəlilin dilindən danışılır. Xəlilin atası polis məmuru işləmiş, atdan yıxıldığı üçün ayağı şikəst olmuşdur. Buna görə də polis yararsız şəxs kimi işdən azad edilmişdir. Xəlilin atası daha sonra hərbi qəspitalda işləyir. Müharibə dəhşətləri get-gedə artır. Atası uşağı şəhərdə saxlayır, özü isə şəhərdən kənarda yerləşən qəspitalda xəstə yaralılara xidmət edir. O, arada vaxt tapıb şəhərə gəlir və oğlu Xəlillə görüşür. Xəlilin atası cəsur döyüşçülərin düşməne qarşı müqavimətindən danışır, onların qəhrəmanlığını oğlu üçün öyür. Bir dəfə o, yenə igid bir əsgərin üç düşməni öldürməsindən söhbət açır. Döyüşlərin birində həmin igid əsgərin düşmənləri öldürməsinə baxmayaraq, özü də ölümcül yara alır. Ölüm ayağında o, Xəlilin atasına xatirə kimi bir üzük və qanlı meşin dəftər hədiyyə edir. Xəlil atasının ona danışdığı bütün cəbhə xatirələrini şəhərdə yaşayan yabançı uşaqlara danışır. Bir müddətdən sonra şəhər yabançılar tərəfindən işğal olunur. Yabançı uşaqlar Xəlilin sözlərini düşmən zabitinə söyləyirlər. Zabit Xəlilin atasından eşitdiklərini onun üçün danışmağı tələb edir. Xəlil onlara heç nə demir. Son anda Xəlilin atasını həbs edib



güllələyirlər. Müəllif hekayədə tarixi proseslər fonunda düşməyə nifrət hissi aşılayır, xalqın vətənpərvərlik duyğularını yüksəldir.

“Bir istefa” hekayəsinin məzmununu ən xoşbəxt gününü izhar edən şagirdlərin yazıları təşkil edir. Müəllif uşaqların özü üçün xoşbəxt san- dığı həmin hadisəni əslində ən böyük faciə kimi qiymətləndirir. Əsərdə uşaq düşüncələri ilə yazıçı münasibətləri arasında böyük bir uyğunsuz- luq və təzad vardır. Onu da qeyd etmək ki, əsərdə yazıçı münasibətləri olduqca real və sadə ifadə tərzində verilmişdir. Məsələn, cərrahiyyə əmə- liyyatının ağırlıqlarına məruz qalmış uşaq özünü ona görə xoşbəxt sanır ki, o, xəstəxanada heç olmasa bir parça çörək yemişdir. Həmişə aclıqdan əziyyət çəkən bu zavallı həmin günləri ömrünün xoş günü hesab edir. Digər bir uşaq isə atasının həbs olunduğu günü özü üçün xoşbəxtlik sa- yır. Ona görə ki, gecə-gündüz əzab-əziyyətə qatlaşan atası arabacı sənə- ti ilə çörək pulu qazana bilmir, əvəzində isə hirsini arvad-uşağına töküb onları incidir. Göründüyü kimi, buradakı xoşbəxtlik nisbidir, bir növ mənəvi yox, “fiziki” səciyyə daşıyır. Lakin müəllif uşaq psixologiya- sının ortaya qoyduğu mülahizələrdə dövrü kəskin ittiham edir. Müəllif uşaq mülahizələrindən bir vasitə kimi istifadə edərək cəmiyyətin əksər problemlərinə toxunur. Bir növ dövrün sosial gərginliklərinin ümumi mənzərəsini yaradır.

Rəşad Nuri yaradıcılığında dram əsərləri özünəməxsus yerlərdən birini tutur. Qeyd etməliyik ki, onun əksər dram əsərlərinin mövzusu müasir həyatla bağlıdır. Belə demək mümkünsə, müasirlik və reallıq Rəşad Nuri dramaturgiyası üçün başlıca keyfiyyətdir. 1920-ci ildə ya- zılmış “Xəncər” pyesi Rəşad Nurinin dramaturgiya sahəsində ilk ad- dımı hesab olunur. “Əski rəya” (1922), “Daş parçası” (1926), “Babur şahın səccadəsi” (1931), “Yarpaq töküümü” (1943), “Əski şərq” (1951), “Balıkesir mühasibi” (1953), “Tanrıdağı ziyarəti” (1955) adlı əsərləri Rəşad Nurinin bu sahədə məhsuldar bir yaradıcılıq yolu keçdiyini üzə çıxarır. Bundan başqa o, “Bir gecə faciəsi” (1924), “Ərəbcə deyilmi” (1926), “Cüt kəramət” (1927), “İş adamı” (1932) və s. kimi səhnə əsər- lərini təbdil edərək müasir türk dramaturgiyasının yeni ənənələr zəmi- nində inkişafına böyük təsir göstərmişdir. Qeyd etdiyimiz kimi, Rəşad Nurinin dramalarının mövzu və problemi müasir həyat və onun reallıq- larıdır. “Xəncər” pyesində var-dövlət, pul hərisliyi ucbatından insani keyfiyyətlərini itirən şəxslərin, namuslu insanların uyğunlaşa bilmədiyi qayda-qanun və adət-ənənələrin ifşası əsas yer tutur. Müəllif əsərdə bü- tün qüsurlar və eybəcərlikləri Hacı Alinin və həkimin təmsalında cəmləş- dirməyə nail olur.



“Yarpaq tökü” Rəşad Nurinin eyni adlı romanı əsasında forma-laşdırdığı dram əsəridir.

Əsərin mövzusunı yad, gəlmə adət-ənənələrin təsiri nəticəsində türk mənəviyyatına dəyən ziyan və milli-ictimai yaraların təsviri təşkil edir. Əsərin qəhrəmanı Əli Rza bəy namuslu bir insandır. O, yüksək vəzifəli məmurdur. Lakin vəzifəsindən sui-istifadə etmir. Halal maaşla dolanmağı hər şeydən üstün tutur. O, meşşan həyat tərzinə uyan insanlara acıyır. Bunu mənsub olduğu türk cəmiyyətinin düçar olduğu milli-mənəvi yara hesab edir. İctimai həyatın yabancı təsirlərdən yaxa qurtarmaq gücündə, mənəvi müdafiə sistemi qurmaq təşəbbüsündə ol- mamasını Əli Rza bəy təəssüf hissi ilə qeyd edir. Və öz övladlarının yabanc təsirlərin toruna düşərək dəyişdikləri üçün qəlbi ağrıyır. Bu mən- zərəni milli-mənəvi sahədə yarpaq tökü şəklində xarakterizə edən müəllif, o zaman türk həyatı üçün səciyyəvi olan cəhəti yüksək tərzdə ifadə edə bilmişdir.

Rəşad Nuri xalqın milli-mənəvi dəyərlərinə xüsusi hörmət bəsləyən, yaradıcılığında davamlı olaraq bu halı tərənnüm edən sənətkardır. “Əski şərq” dramı bilavasitə ədibin XX əsrdə formalaşan gəncliyin xarici təsirlərə uyaraq yüksək mənəvi dəyərlərdən uzaq düşməsinə etiraz səsinə ucaltmaq baxımından xarakterikdir. Rəşad Nuri bu dramı 1938-ci ildə yazdığı “Əski xəstəlik” romanının motivləri əsasında qələmə almışdır. Əsərdə əski şərq anlamı eşq şərqisi mənasındadır. “Əski şərq” dramı müxtəlif düşüncə tərzinə malik iki gəncin evləndikdən sonrakı ailə həyatından bəhs açır.

Hadisələr Yusif ilə Züleyxa arasında cərəyan edir. Züleyxa hər şey- də duyğu və səmimiyyəti inkar edir. O cümlədən Züleyxa iki sevən şəxsin məhəbbətlərini zahiri hesab edir. Onun nəzərində həyat yoldaşı olmaq heç də bir-birinə ruhunu və könlünü vermək deyildir. Züleyxa bunları vaxtı və “modası keçmiş bir hadisə” kimi qiymətləndirir. Ona görə də əsərdə Züleyxanın ailə həyatı tam təsadüfi xarakter daşıyır. Bu səbəbdən Züleyxa ərindən məhkəmə qərarı ilə ayrılır. Müəllif bu əsərdə eşqin yaxşı mənada “xəstəlik” kimi qəbul edilməsini təbliğ edir. “Eşq xəstəliyini” ailə quran iki şəxsin ruhən bir-birlərinə bağlanmasının vacib şərti hesab edir.

Rəşad Nuri bir sıra hekayə və pyeslər yazsa da, sənət aləmində romanlar müəllifi kimi məşhurdur. O, “Gizli əl” (1921), “Çalı quşu” (1922), “Damğa” (1924), “Dodaqdan qəlbə” (1925), “Axşam günəşi” (1926), “Yaşıl gecə” (1928), “Acımaq” (1928), “Yarpaq tökü”(1930), “Göy üzü” (1935), “Əski xəstəlik” (1938), “Dəyirman” (1944), “Qan davası” (1954) və s. romanlarında dövrün ictimai-siyasi problemlərinə toxunmuş, daha çox Türkiyə həyatı üçün xarakterik olan xüsusiyyətləri real formada əks etdirmişdir. Onun romanlarında həyat



həqiqət- ləri çılpaq şəkildə təqdim olunur. Buna görə də Rəşad Nurinin roman yaradıcılığı həyatın acı və şirin, sevinc və kədər və s. cəhətlərinin para- lel genişlikdə əks etdirilməsi baxımından xarakterikdir.

Rəşad Nurinin romanları mövzu baxımından məhəbbət və ictimai-siyasi olmaqla iki qrupa bölünür. Ədibin ilk romanı “Xarabaların çiçəyi” əsəridir.

“Çalı quşu” romanı yazıçının roman yaradıcılığında ən uğurlu əsər- lərindən biri kimi qiymətləndirilir. Müəllifə şöhrət gətirən bu əsər həm də XX əsr türk ədəbiyyatında yaranmış boşluğu doldurmaq baxımın- dan xarakterikdir. Qeyd etməliyik ki, müəllif ilk öncə “İstanbul qızı” adlı 4 pərdəli bir pyes qələmə almışdır. Lakin pyesin səhnədə tamaşaya qoyulmaq problemləri, eyni zamanda yazıçının toxunduğu məsələləri daha geniş epik planda göstərmək istəyi Rəşad Nurini “İstanbul qızı” dramının motivləri əsasında “Çalı quşu” romanını yazmağa sövq etdi. “Çalı quşu” romanında hadisələr Anadoluda cərəyan edir. Lakin yazıçı Anadolunun timsalında bütün Türkiyə həyatı üçün xarakterik olan ictimai-siyasi problemləri əks etdirmişdir. Romanın baş qəhrəmanı Fəridə- dir. Müəllif bütün problemlərə münasibət bildirmək üçün Fəridə obra- zından vasitə kimi istifadə edir. Rəşad Nuri Fəridəni olduqca aktiv for- mada həyata atır. Lakin o, mübarizliyindən çox, dözümlülüüyü ilə yadda qalır. Ən ağır günlərində belə sınırmır. Müəllif onun “əlindən uşaq kimi tutaraq” diyarbədiyar gəzdirir. Fəridənin cəmiyyətdə rastlaşdığı bütün eybəcərlikləri ümumiləşdirmə gücü ilə yaşadığı dövrün ictimai-siyasi panoramı şəklində təqdim edir. Bu səbəbdən də əsərdə hadisələrin təs- viri “macəraçılıqdan” çox, “məmləkət mənzərəsi” təsirindədir.

Rəşad Nuri romanda yaşadığı cəmiyyətin qadınlara ögey münasibətini heç cürə qəbul etmir. O, qadınları bütün mənəvi hüquqlardan məhrum etmiş cəmiyyəti ittiham etməkdən və ona nifrət bəsləməkdən çəkinmir. Ona görə də “Çalı quşu” romanı təkcə dövrün ictimai siyasi mənzərəsini yaratmaq baxımından deyil, həm də bu fonda qadın hüquq- suzluğunu əks etdirmək baxımından əhəmiyyətli dir.

Rəşad Nuri Fəridənin timsalında təhsil alan və sərbəst yaşamaq istəyən hər bir ağıllı və namuslu qadının üzləşdiyi çətinlikləri göstərə bilmişdir. Yazıçının qeydlərindən bəlli olur ki, ölkədə təhsil alan qadın- lara münasibətin pisliyindən onlarla ailə qurmaqdan belə çəkinmişlər. “Çalı quşu” romanının baş qəhrəmanı olan Fəridə də sərbəst yaşamaq arzusunda olan təhsil görmüş bir qızıdır. Əsərdə Kamranın Fəridəyə mü- nasibətinin dəyişməsində bu amilin təsiri də istisna edilmir.



Müəllif bu səbəbdən Kamran Fəridə xəttini yüksək bədii formada əsərin mərkəzində saxlamış, bütün hadisə və əhvalatları bu xətt ətrafında cərəyan etdirmişdir. “Çalı quşu” romanı bir növ Fəridənin xatirə dəftəridir. Fəridə öz xatirələrini yazarkən həyatının əvvəlki dövrlərinə boylanır. Biz onun şən, qəmsiz uşaqlıq həyatının şahidi oluruq. Lakin az sonra hər şey dəyişir. Fəridə öz xoşbəxtliyinə sanki əlvida deyir. Bu mərhələdə Fəridənin həyatı baxışları ilə ictimai mühitin reallıqları arasında ziddiyyət yaranır. Fəridə ilə Kamranın sevgi uğursuzluqları da bu mərhələdə başlayır. Fəridə Münəvvərin Kamranı sevdini bildiyi üçün oradan uzaqlaşır. Ayrı-ayrı əyalətlərdə çətin şəraitdə müəllim işləyir. Bu dövrlərdə Fəridə müxtəlif xarakterli insanlarla üzləşsə də, yalnız yaxşı adamların xeyirxahlığı nəticəsində bədbinləşmir, çətin sınaqlardan çıxıb bilər. Müəllif bu cəhəti Xeyrulla bəy və Fəridə xəttində olduqca real əks etdirmişdir. Xeyrulla bəyin Fəridə ilə yalançı nigahı və Fəridənin xatirə dəftərinin onun hesabına Kamrana çatması əsərdə bu insanın xarakterinin açılması və hansı nəcib keyfiyyətlərə malik olması barədə kifayət qədər məlumat verir. Fəridənin Munisə, Rəşid bəy, Əziz bəy, Şeyx Yusif və başqaları ilə münasibətləri bütövlükdə əsərdə qoyulan problemlərə aydınlıq gətirir, obrazların özünəməxsus fərdi keyfiyyətlərini üzə çıxarır.

Romanda Fəridənin maarif nazirliyindən ən ucqar kənd məktəbinə qədər keçdiyi yol, bir növ müəllifin problemə münasibətində seçdiyi tək tiki gedəndir. Paytaxtdan kəndə qədər yol gedən, sonralar müxtəlif yer-dəyişmələr edən bu qız hər cür rüşvətxorluq, özbaşınalıq və anarxiyanın şahidi olur. Maraqlı odur ki, müəllif bunları yalnız maarif sistemi üçün yox, bütün ölkə həyatı üçün xarakterik hesab edir, cəmiyyət və insan problemləri daxilində ölkənin ictimai həyatının mənzərəsini əks etdirir. Cəmiyyətin ictimai eyiblərinə qarşı tənqidi münasibət Rəşad Nurinin digər romanlarında da özünə yer tapmışdır. “Damğa”, “Dodaqdan qəlbə”, “Acımaq”, “Yarpaq töküümü”, “Dəyirman” və digər romanlarında müəllif müxtəlif problemlər daxilində cəmiyyətin qüsurları və çatışmazlığını göstərmiş, onları kəskin tənqid hədəfinə çevirmişdir. Adları çəkilən əsərlərdə həyatda yaşamaq istəyi böyük olan namuslu adamların çox ciddi çətinliklərlə üzləşdiyi göstərilir, dövlət aparatında bürokratiyanın, rüşvətxorluğun, məmur özbaşınalığının ifşasına xüsusi yer verilir.

Ümumiyyətlə, Rəşad Nuri romanlarının əksəriyyəti üçün belə bir ideya hakimdir ki, yaramaz cəmiyyətdə namuslu və vicdanlı insanların yaşamağı çox müşkündür. Onlar ya cəmiyyətlə barışıb onun quluna çevrilməli, ya da həyatda məhv olmalıdırlar.



Rəşad Nuri “Damğa” əsərində problemə məhz bu cür yanaşmış, İf- fət bəyin timsalında namuslu bir şəxsin nəcib arzuları ilə bu arzuların qarşısına sədd çəkən, onu şikəst edən mühiti üz-üzə qoymuşdur. “Dam-ğa” əsərində hadisələr, əsasən 1908-ci il Türkiyə inqilabından sonrakı dövrlərlə bağlıdır. İffət bəy atasının həbsindən sonra əziyyətlərlə üzləşir. Öz namuslu əməyi ilə yaşamağı hər şeydən üstün tutur. Çətinliklə bir tacirin evində iş tapır. Onun uşaqlarına dərs deyərək çörək pulu qazanır. Tacirin arvadı Vədiə xanımın təkidi ilə onunla görüşmək məcburiyyə- tində qalır. Bu işin üstü açılarda özünü tacirin evinə soxulmuş oğru kimi qələmə verir. Məsələnin əsl həqiqi tərəfini kənara qoyub, oğurluq adını üstünə götürür. Bununla da Vədiənin namusunu ləkədən qoruyur, öz adına isə “oğurluq damğası” yazdırır. Lakin həbsxana dövrü başa çatdıqdan sonra onun həyatının ağır günləri başlayır. Belə demək müm- künsə, əsl zindan həyatını o, azadlıqda olarkən yaşamağa başlayır. İffət artıq cəmiyyətdə oğru kimi tanınır. Ona heç yerdə iş vermirlər, yaxına buraxmırlar. Müəllif bu vəziyyəti özünəməxsus paradoksal xüsusiyyət- ləri ilə diqqətə çatdırı bilər. Namuslu adamlar yaramaz cəmiyyəti itti- ham etməkdənsə, həmin cəmiyyət namuslu adamları ittiham edir, onları həyatda artıq insanlara çevirir.

İffət bəyə dostu Cəlal əlindən gələn köməkliliyi göstərir. Cəlal özündə namuslu adamdır. Son anda hər iki şəxs məcbur qalaraq öz həqiqi yollarını dəyişib, möhtəkirliklə məşğul olurlar. Düzdür, müəllif əsərdə onların son hərəkətlərinə bəraət qazandırmır. Lakin İffət və Cəlala bə- rəət qazandırmasa da, eyni zamanda onları müqəssir də saymır. Yazıçı aləmində müqəssir olan cəmiyyətdir, real ictimai-siyasi həyatdır.

Romantik ruhda yazılmış “Dodaqdan qəlbə” əsərində problemin qoyuluşu özünəməxsusluğu ilə seçilir. Əsərdə hadisələr Kənan və La- miyənin ətrafında cərəyan edir. Əsərin əvvəlində Kənanın atası, anası, bacısı və digər məsələlər barəsində gedən söhbətlər müəyyən mənada ictimai fonda cərəyan edir. Lakin sonradan əsərdə hər şey daha çox məişət fonunda əks etdirilir. Kənan Avropadan qayıtdıqdan sonra məş- hur musiqiçi kimi hamının diqqətini cəlb edir. Ondakı yaşamaq həvəsi dünyaya sığmayan dərəcəyə çatır. Müəllif bu vəziyyətin Kənanda ya- ratdığı dəyişikliyi psixoloji cəhətdən göstərə bilər. 15 yaşında olan Kə- nan 30 yaşlı adam təsirində idisə, 30 yaşında isə o, 15 yaşlı insan kimi diqqəti cəlb edir. Müəllif Kənanda baş vermiş bu dəyişikliyi bir çox məqamlarda ziddiyyət amili şəklində təcəssüm etdirir. Kənan yarımçıq səadəti xoşlamadığından adi pəncərədə bahalı pərdəni və kobud bar-maqda qiymətli üzüyü görəndə dilxor olur. Onun nəzərində hər şey tam olmalıdır.



Buna görə də müəllif “ya tam, ya da heç” fəlsəfəsi daxilində Kə- nanın həyatı baxışlarında olan ziddiyyətləri bütünlükdə göstərə bilmiş, onun xarakterinin kompleks müəyyənləşdirilməsini təmin etmişdir.

Kənan varlı adamların kölgəsində yatmağı heç cür qəbul etmir. Bu səbəbdən evlərdə dərs deyib pul qazanmağı özü üçün təhqir bilir. Kənan qədəhi axıra qədər içməyi bacarmayanda onu dodağa aparmağı əbəs sa- yır. Onun sevgiyə münasibəti də bu düşüncələr daxilində formalaşır. Kə- nana görə sevginin qəlblə heç bir əlaqəsi yoxdur. Kənan sevginin yaxşı mənada “dodaqdan qəlbə süzülüb onu zəhərləməsi” qəbul etmir. Bu məntiqin davamı kimi Kənanın Lamiyəyə dediyi aşağıdakı fikri də ma- raqlı səslənir. Bu fikirdə müqayisələr torpaq və gül ilə əlaqələndirilir. Kənan bildirir ki, torpağın dodaqlarında gül açır. Lakin o, heç vaxt tor- pağın köksünə girə bilmir. Düşüncələrində sevgiyə münasibətini bu cür qurduğu üçün Kənan Lamiyənin sevgisinə etinasız yanaşır. “Biz bir-bi- rimizi sevmirik, könül əyləndiririk,” – deyərək Lamiyənin qəlbinə hakim kəsilən sevgini cavabsız qoyur. Müəllif Kənanın məhəbbətini əsərdə birtərəfli göstərmir. Daha doğrusu, onun sevgiyə münasibətinin mütləq natamamlıqda olduğunu təsdiqləmir. Kənan sevginin ideal formada in- san qəlbinə hakim kəsildiyinin mümkünlüyünü inkar etmir. “Siyah yıl- dızlar” əfsanəsi əsasında formalaşdırdığı musiqi nömrəsində bunun tam təsdiqini görmək mümkündür. Lakin Kənan “sevginin dodaqdan qəlbə süzülüb” ona hakim kəsilməsinin mümkünlüyünü həyatda yox, ideyada təsdiqləyir. Hələlik düşüncələrində bu xətti qoruyub saxlayan Kənan, sonralar fikirlərinin əleyhinə çıxaraq, əsl sevgi və məhəbbəti real həyat- da görür. Lamiyənin timsalında ideal sevgi anlayışını qəbul edir.

Əsərin əsas qəhrəmanlarından olan Lamiyə öz sevgi “macəraları”nın qurbanına çevrilir. O, əsl məhəbbətini Kənanda tapdığı üçün nişanlısı Nazimi qəlbindən çıxarır. Lakin Kənan onun məhəbbətini qiy- mətləndirə bilmir. Lamiyənin saf məhəbbət xəyallarını “əyləncə kimi” qiymətləndirərək onu “cavabsız” buraxır. Kənan Lamiyənin ismətinə toxunur. Kənana olan məhəbbətini heç kimə açmayan, qəlbində sax- layan Lamiyə, bu işdə onun günahlarını gizlədərək ismətsizlik damğa- sını daşımalı olur. Həyatı və taleyi korlanmış Lamiyə həyatının çətin günlərini yaşayır. Lakin Lamiyə həyatının bundan sonrakı dövründə öz məhəbbət və ismətinə qoruyur. Kənan vaxtilə onun cavabsız qalmış məhəbbətini sonradan qiymətləndirsə də, Lamiyə ondan uzaqlaşır. Na- musuna toxunmaq istəyən Rasihi öldürür. Bir həkimlə ailə qurur, vax- tilə görmək istədiyi, arzusunda olduğu namuslu ailə həyatı yaşayır.



Rəşad Nuri əsərdə Lamiyəni günahı olmayan şəxs kimi təqdim edir. Kənanın onun başına gətirdiyi oyunu Lamiyənin təcrübəsizliyi və saf məhəbbət aludəçiliyi ilə bağlayır. Müəllif ona görə də Lamiyənin acı həyat taleyinə təəssüf edir. Əksinə, Kənanı isə intihar etməklə ucuz ölü- mün qurbanına çevirir.

Rəşad Nuri əsərdə hadisələri konkret obrazların timsalında müxtəlif məkan genişliyində göstərir. Bu da özlüyündə “Çalı quşu”nda oldu- ğu kimi, ictimai proseslərin ölkənin hər yerində eyni cür cərəyan etdi- yinə işarədir. Müəllif məqsədli olaraq əsərdə müxtəlif təbəqəni təmsil edən obrazlar vasitəsilə sosial mühitin bütün gerçəkliklərini təsvir et- miş, daha xarakterik cəhətləri ön planda saxlamışdır. Müxtəlif sənət, peşə sahibləri olan və başqa-başqa düşüncələri özündə əks etdirən Mü- nir bəy, Vəfiq paşa, Saib paşa, Şəmi dədə, Nail, Mələk, Nemət xanım, Nazim, Vədad bəy və digər obrazlar müəllifin əlində cəmiyyətin tipik xarakteristikasını verməkdə vasitəyə çevrilir.

Ümumiyyətlə, Rəşad Nurinin roman yaradıcılığı yaşadığı mövcud həyatın ictimai-siyasi proseslərini, mühit və insan problemlərini, bun- ların qarşılıqlı əlaqə və təsiri nəticəsində insanların düşüncə tərzini, əx- laqi münasibətlərini göstərmək, eləcə də 20-50-ci illər türk bədii nəs- rinin ümumi xarakteristikasını əks etdirmək baxımından səciyyəvidir.

KAYNAKLAR

1. Rəşad Nuri Güntəkin. Çalı quşu, Bakı, 1959.
2. Rəşad Nuri Güntəkin. Damğa, Bakı, 1961.
3. Rəşad Nuri Güntəkin. Yarpaq töküümü, İstanbul, 1944.
4. Rəşad Nuri Güntəkin. Yaşıl gecə, İstanbul, 1959.



CƏLİL MƏMMƏDQULUZADƏNİN DRAMATURJİ YARADICILIĞI
THE DRAMATURGY CREATIVITY OF JALIL MAMMADGULUZADE

Dr. Ülker Bahşıyeva

ADPU-nun Filoloji fakültesinin

Edebiyatın tədrisi texnologiyası

bölmünün baş öyrətım üyesi

ulker.baxsiyeva@mail.ru ORCID İD 0000-0002-5994-2356

Özet

M.İbrahimovun “Böyük demokrat” adlı əsərinin “Ölülər və dəlilər aləmi” adlı başlığında C.Məmmədquluzadənin konkret olaraq “Ölülər”, “Dəli yığıncağı” və “Anamın kitabı” adlı üç komediyası təhlil olunur. M.İbrahimov C.Məmmədquluzadə dramaturgiyasının təhlilini “Anamın kitabı” komediyası ilə tamamlayır. O, “Anamın kitabı”nı “Ölülər”dən sonra ideya və bədii kamilliyinə görə ən qiymətli əsər kimi səciyyələndirir.

Açar sözlər: C.Məmmədquluzadə, “Ölülər”, “Anamın kitabı”, dramaturgiya, millilik

Summary

In the title "The world of the dead and madmen" of M.Ibrahimov's work "The Great Democrat", three comedies of J. Mammadguluzade, namely "The Dead", "Crazy Meeting" and "My Mother's Book" are analyzed. It is no coincidence that J. Mammadguluzade's comedy "The Dead" was called a masterpiece of Azerbaijani drama in the research work. M. Ibrahimov completes the analysis of J. Mammadguluzade's drama with the comedy "My Mother's Book". He characterizes "My Mother's Book" as the most valuable work for its idea and artistic perfection after "The Dead".

Keywords: J. Mammadguluzade, "The Dead", "My Mother's Book", dramaturgy, nationality



GİRİŞ

M.İbrahimovun "Böyük demokrat" adlı tədqiqat əsərində C.Məmmədquluzadənin həm dramaturgiyası ("Ölülər və dəlilər aləmi"), həm də bədii nəsr ("C.Məmmədquluzadənin nəsr") müəyyən başlıqlar altında təhlil olunmuşdur.

"Ölülər və dəlilər aləmi" adlı başlıqda C.Məmmədquluzadənin konkret olaraq "Ölülər", "Dəli yığıncağı" və "Anamın kitabı" adlı üç komediyası təhlil olunur. Tədqiqat işində C.Məmmədquluzadənin "Ölülər" komediyasından danışılarkən onun Azərbaycan dramaturgiyasının şah əsəri adlandırılması təsadüfi görünür. Düzdür, digər ədəbiyyatşünasların fikirlərində də bu cür dəyərləndirməyə rast gəlmək mümkündür. M.İbrahimov əsəri təhlil edərkən onun milli və bəşəri elə cəhətlərinə toxunur ki, məhz əsərin "şah əsər" dəyərləndirilməsi bütün komponentləri ilə üzə çıxır. Bu sırada müəllifin əsərdə Qoqol "Müfəttiş"indən gəlmə rus və ya Qərb xlestakovçuluğundan bəhrələnərək Şərq Xlestakovunu yaratma sahəsindəki uğuruna daha çox önəm verilir. "Ölülər"dəki Şeyx Nəsrullah simasında fırldaqçılığın, mənəvi eybəcərliyin, ikiüzlülüyn və s. daxilində Azərbaycansayağı "revizor" yaratmasını müəllifin dramaturji uğuru sayır. Baxmayaraq ki, M.İbrahimov əsəri 1937-ci ildə sovet repressiyalarının hələ başa çatmadığı illərdə yazmışdı, "Ölülər"dəki dinə olan münasibəti olduğu kimi şərh etməkdən çəkinməmişdi. "Ölülər" yalnız din əleyhinə çevrilməmişdir. O, ümumiyyətlə, cəhaləti, geriliyi, ikiüzlülüynü və yalanı ifşa edir. Avamlıq və nadanlığın nə kimi bəlalar olduğunu göstərir" (7, 136). Bütün bu cəhətlər əsərdəki obrazların təhlili vasitəsilə açılır və təqdim olunur. M.İbrahimov Şeyx Nəsrullah, İsgəndər, Hacı Həsən, Heydərağa, Kərbəlayi Fatma, Nazlı və digər obrazların təhlilini Azərbaycan ədəbiyyatşünaslığında dövrüyyəyə gətirməyin əsasını qoyanlardan biri oldu.

M.İbrahimov "Ölülər" komediyasını təhlil edərkən ilk dəfə əsərə "həyat, varlıq və həqiqət" prizmasından yanaşmış və humanizm prinsiplərini C.Məmmədquluzadə sənəti üçün xarakterik hesab etmişdir. Çünki humanizm həqiqətpərvərlik deməkdir. Əsl humanizm yalanı, saxtakarlığı rədd edir. Humanizm idealları vətəndaşı da, sənətkarı da həyata və həqiqətə tərəf çəkir" (7, 143). M.İbrahimov C.Məmmədquluzadə humanizmini həm Nizamidən gəlmə ideya ilə bağlayır, həm realizmin şərti kimi götürür, həm də həyatla, ictimai varlıqla birbaşa əlaqə şəklində dəyərləndirir. Bu mənada "Ölülər"nin tipik şəraitin tipik hadisələrini əks etdirməsi və bir sıra obrazların məhz konkret həyatdan götürülməsi faktı əsərin nə dərəcədə həyat həqiqətlərini



əks etdirməsini təsdiqləyir. Məsələn, kefli İsgəndər obrazını yaradarkən C.Məmmədquluzadə yaxından tanıdığı bir neçə şəxslə görüşmüş, xarici görünüş və xasiyyətlərindən faydalanmaq istəmişdir. Akademik İsa Həbibbəyli bu sırada “rus dili müəllimi Mirzə Cəlil Mirzəyevin, yazıçı-publisist Eynəli bəy Sultanovun, İsgəndər Hacı Həsən oğlunun” və s. adlarını çəkir və “hüquqşünas Cümşüd Paşa Sultanovun “Ölülər” tragikomediyaşının qəhrəmanı kefli İsgəndərin əsas prototipi” (5, 324) olduğunu bildirir.

M.İbrahimov “Dəli yığıncağı” ilə “Ölülər” arasında ideya və mövzu əlaqələrinin olduğunu xüsusi vurğulayır. Bu əsərlər müxtəlif dövrlərdə, yəni sosialist inqilabından əvvəl və sonra yazılmasına baxmayaraq hər iki əsərdə ideya yaxınlığı var idi. Əgər müəllif “Ölülər”də “ölülər” aləmini ifşa edirdisə, “Dəli yığıncağı”ndakı ideya Həzrət Əşrəf, Doktor Lalbiyuz, Hacı Məmmədəli, Hacı Nayib, Hacı Xudaverdi və s. obrazların simasında “dəliliyin” cəmiyyət üçün, insanlıq üçün yaratdığı faciəni açır. M.İbrahimov haqlı olaraq əsərdə “dəliliyin” şərti anlamda olduğunu qeyd edir. “Dəliliyin” mənəvi, ictimai, hətta siyasi fəsadlarını obrazların dili və hərəkətlərində diqqətə çatdırır. Qeyd edək ki, M.İbrahimov “Dəli yığıncağı” əsərini təhlil edərkən nədənsə qadın obrazlarına münasibət bildirməmişdir.

M.İbrahimov C.Məmmədquluzadə dramaturgiyasının təhlilini “Anamın kitabı” komediyası ilə tamamlayır. O, “Anamın kitabı”nı “Ölülər”dən sonra ideya və bədii kamilliyinə görə ən qiymətli əsər kimi səciyyələndirir.

“Anamın kitabı” əsərindəki mövzunu XX əsrin əvvəlləri Azərbaycan həyatı üçün tipikliyinə nəzərə alsaq, bu dövrdə milli azadlıq və milli müstəqillik ideyalarının əhəmiyyətli dərəcədə yer aldığına şahidi olarıq. M.İbrahimov “Anamın kitabı” əsərini təhlil edərkən C.Məmmədquluzadənin milli dil və mədəniyyət məsələlərinə toxunmasını məhz milli azadlıq və milli müstəqillik ideyalarının tərkibi kimi səciyyələndirir. “Anamın kitabı” komediyasında C.Məmmədquluzadə Azərbaycan xalqının tarixində daim çox canlı və kəskin məsələ olan dil və mədəniyyət məsələsinə toxunur. Lakin bu məsələ əsərin ictimai ideyasının ancaq bir cəhətidir. Əslində isə məsələ daha geniş və böyükdür. Azərbaycan xalqının milli azadlığı, milli intibah və yüksəlişi məsələləri əsərin başlıca ideyasıdır” (7, 147).

M.İbrahimovun bu yanaşmasında bir sıra milli məsələlərə obyektiv münasibətin təzahürü əks olunur. Əvvəla, C.Məmmədquluzadə ilə bağlı araşdırmanın yazılma tarixini (1937-1938) nəzərə alsaq, bu illərdə milli



azadlıq və milli müstəqillik ideyalarından bəhs açmağın nə qədər çətin olduğu dərk ediləndir. İkinci, C.Məmmədquluzadə ruhu ilə M.İbrahimov ruhunun nə qədər üst-üstə düşdüyü diqqətdən yayınmır. C.Məmmədquluzadə Azərbaycançılıq ideyalarına xidmət olan “Anamın kitabı” və “Azərbaycan” adlı əsərlərini yazdı. M.İbrahimov da ötən əsrin 40-50-ci illərində milli dil təəssübkeşliyinin və Azərbaycan dilinə məhəbbətinin ifadəsi olaraq “Azərbaycan dili” (1945), “Azərbaycan dili dövlət idarələrində” (1956) və s. məqalələrini qələmə aldı.

M.İbrahimov “Anamın kitabı”nda Rüstəm bəy, Mirzə Məhəmmədəli və Səməd Vahidin simasında böyük dövlətlərin ideologiyasının əsirlərinə çevrilənləri ifşa edir. Bütün dövrlərdə olduğu kimi bu gün üçün də aktual olan Vətən parçalanmasının təhlükəsini ortaya qoyur. M.İbrahimov yazıçı idealına uyğun olaraq Zəhrabəyim və Gülbahar surətlərini Azərbaycanın bütövlüyünün simvolu kimi təqdim edir. O, C.Məmmədquluzadənin Azərbaycan bütövlüyü və birliyi ideyasını “Azərbaycan” əsərindən gətirdiyi sitatla tamamlayır. “Ax, gözəl Azərbaycan vətənim! Harada qalmısan? Ay torpaq çörəyi yeyən Təbrizli qardaşlarım, ay keçəpapaq xoylu, meşkinli, sərablı, goruslu və moruslu qardaşlarım, ay bitli marağalı, mərəndli, gülüstanlı bəradərlərim! ...Gəlin biz də bir dəfə oturaq və keçə papaqlarımızı ortalığa qoyub bir fikirləşək, haradır bizim vətənimiz?” (7, 460) M.İbrahimovun C.Məmmədquluzadənin “Azərbaycan”ından gətirdiyi sitatda elə məqamlar var ki, burada sovet ideoloji prinsipləri ilə uzlaşmayan çox cəhətlər diqqəti cəlb edir. Keçən əsrin 30-cu illərindən Sovet dövlətində siyasi və ideoloji baxımdan “SSRİ mənim vətənimdir” devizi dönməz və gündəlik həyat çağırışına çevrildiyi vaxt “ax, gözəl Azərbaycan vətənim” deyən C.Məmmədquluzadənin fikirlərini Azərbaycançılıq naminə sitat kimi istifadə edən M.İbrahimovun cəsarət və vətənpərvərliyi xüsusi heyrat doğurur.

Digər baxımdan bu sitatda parçalanmış Azərbaycanın ümumi mənzərəsi fonunda İran və indiki Ermənistan ərazilərində dədə-baba torpaqlarında yaşayan soydaşlarımıza “bir dəfə oturaraq” vətən birliyini təmin etmək diləyi qabardılır. Ümumiyyətlə, Azərbaycan dilinin müqəddəsliyi, Azərbaycan tarixi və xalqının qədimliyi, Azərbaycan mədəniyyətinin zənginliyi, Azərbaycan torpaqlarının bütövlüyü M.İbrahimov milli görüşlərinin əsasını təşkil edir: “Azərbaycan dilinin tarixi də, böyük Azərbaycan xalqının və müqəddəs Azərbaycan torpağının tarixi qədər qədimdir” (8, 55).



KAYNAKLAR

1. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, I cild, Bakı: Yazıçı, 1978, 512 s.
2. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, II cild, Bakı: Yazıçı, 1978, 504 s.
3. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, III cild, Bakı: Yazıçı, 1979, 592 s.
4. İbrahimov M. Əsərləri , 10 cildə, IV cild, Bakı: Yazıçı, 1979, 596 s.
5. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, V cild, Bakı: Yazıçı, 1980, 339 s.
6. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, VI cild, Bakı: Yazıçı, 1981, 376 s.
7. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, VII cild, Bakı: Yazıçı, 1981, 332 s.
8. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, VIII cild, Bakı: Yazıçı, 1981, 303 s.
9. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, IX cild, Bakı: Yazıçı, 1982, 664 s.
10. İbrahimov M. Əsərləri, 10 cildə, X cild Bakı: Yazıçı, 1983, 507 s.
11. İbrahimov M. Niyəsiz, necəsiz bir yazısan sən. Bakı: Yazıçı, 1985, 552 s.



SANATSAL İFADEYİ MÜKEMMEL ŞEKİLDE YANSITAN ŞİRSEL ÖRNEKLER

Doçent Doktor, AYGUN AHMADOVA

Azerbaycan Devlet Pedaqoji Universitesi, Edebiyat öğretim teknolojisi bölümü

(ahmadovaa708@gmail.com) ORCID: 0000-0002-2464-2513

Özet

Azerbaycan çocuk edebiyatında ilgi çekici yaratıcı motifleriyle sevilen ve saygın bir yere sahip olan Teymur Süleymanoğlu Aliyev, kültür tarihimizin zenginleşmesine ve gelişmesine büyük katkılarda bulunmuştur. Edebi çalışmalarını tamamen çocuklara adayan Teymur Elçin, edebi çeviri alanına da özel bir katkı sağlamıştır. İ.V. Turgenev, S. Marşak, K. Çukovski, P. Voronko, Y. Rainis ve diğerlerinin eserlerinin çevirileri, Azerbaycan klasik çeviri mirasımızın en güzel örnekleri arasında yerini korumaktadır. Eserlerinde yaptığı edebi çeviriler, dünya çocuk edebiyatına yönelik özgün çağrılarının örnekleri olarak geniş bir okuyucu kitlesinin ilgisini çekmiştir. Azerbaycan çocuk edebiyatında halkımızın ve dilimizin kahramanlık destanı olarak kabul edilen "Kitabi Dede Gorgud"un motiflerinden yola çıkarak yazdığı "Ogul Bugac" şiiri, şairin çocuklar için yazdığı eserlerinin en güzel sanatsal portresidir. Teymur Elçin'in sosyal ve edebi yaratıcılığı hakkında yayın yapan dergilerin sayfalarında ve kamu ve edebi yayınların sayfalarında yayımlanan çocuk edebiyatı örnekleri, 20. yüzyılda oluşum döneminde olan çocuk edebiyatının sistematik gelişiminde büyük rol oynamıştır. Modern çocuk edebiyatının, ulusal edebiyatımızın bir tür olarak oluşumunda ve gelişimindeki rolü yadsınamaz. Teymur Elçin'in yetişkinler için yazdığı eserler az değildir ve bu eserler arasında Federico Garcia Lorca'ya ithaf ettiği "Auschwitz" ve "Faryad" şiirleri özel bir okuyucu kitlesi kazanmıştır. Bu şiirler, hem sanatsallık hem de insan değerleri açısından konunun güncelliği bakımından genel olarak Azerbaycan şiir türünün en iyi örnekleri arasındadır, ancak tüm bunlarla birlikte Teymur Elçin öncelikle çocuk edebiyatının büyük bir temsilcisidir.

67 yıllık hayatının son 20 yılı, çocuklar için yazılmış ilgi çekici ve okunabilir çocuk eserlerinden oluşmaktadır. Teymur Elçin, çocukların psikolojisini derinden hisseden bir şairdi. Teymur Elçin'in sanatsal dilinin sadeliği, samimiyeti ve doğruluğunda Azerbaycan folkloruna olan bağlılığı istisnai bir rol oynamıştır. Masallarımızdan, destanlarımızdan ve beytlerimizden atasözlerine, ninnilere, bilmecelelere kadar halk yaratıcılığını derinden özümsemiş ve bu durum yaratıcılığı üzerinde önemli bir etki yaratmıştır. Teymur Elçin, sadece Azerbaycan'ın



değil, dünyanın tüm halklarının folkloruna büyük ilgi göstermiş ve birçok dilden folklor örneklerini büyük bir ustalıkla dilimize çevirmiştir. Folklor ve halk deyimleriyle olan yakın ilişkisi, şiirine özel bir uyum, renk ve anlam katmıştır. Teymur Elçin, folklor türlerini yazılı edebiyata taşımış ve yazdığı bilmeceler ve şiirler, sadelik, doğallık ve samimiyet açısından folklor örneklerinden ayırt edilemez nitelikte olup, şiirsel doğalarını koruyup muhafaza edebilmiştir. Yazdığı bilmeceler çocukları düşünmeye, masallar ve manzum masallar ise çocukların hayal gücünü ve fantezilerini genişletmeye ve geliştirmeye yöneliktir. Teymur Elçin'in kahramanları olan küçük çocuklar, zekâları, hassas gözlemleri ve tuhaf yargılarıyla dikkat çekiyor.

Anahtar Kelimeler: vatan sevgisi, vatanseverlik kavramı, imkansız yaratıcılık, edebi örnekler, çocuk kitapları, kısa öyküler, çocuk şiirleri



POETICAL EXAMPLES THAT PERFECTLY EXPRESS ARTISTIC EXPRESSION

Associate Professor, Aygun Ahmadova

Azerbaijan State Pedagogical University, Department of Literature Teaching Technology

(ahmadovaa708@gmail.com) ORCID: 0000-0002-2464-2513

Abstrac

Teymur Suleymanoglu Aliyev, beloved and respected in Azerbaijani children's literature for his captivating and creative motifs, has made significant contributions to the enrichment and development of our cultural history. Having dedicated his literary works entirely to children, Teymur Elchin also made a special contribution to the field of literary translation. His translations of works by I.V. Turgenev, S. Marshak, K. Chukovsky, P. Voronko, Y. Rainis, and others remain among the finest examples of our classical Azerbaijani translation heritage. His literary translations, as examples of his original contributions to world children's literature, have attracted a wide readership. His poem "Ogul Bugac," based on motifs from "Kitabi Dede Gorgud," considered a heroic epic of our people and language in Azerbaijani children's literature, is the most beautiful artistic portrait of his works written for children. Teymur Elchin's examples of children's literature, published in magazines and public and literary publications, played a significant role in the systematic development of children's literature during its formative period in the 20th century. The role of modern children's literature in the formation and development of our national literature as a genre is undeniable. Teymur Elchin also wrote a considerable number of works for adults, and among these, his poems "Auschwitz" and "Faryad," dedicated to Federico Garcia Lorca, have gained a special readership. These poems are among the best examples of Azerbaijani poetry in general, both in terms of artistry and the timeliness of their subject matter in terms of human values. However, Teymur Elchin is primarily a major representative of children's literature. Teymur Elchin's characters, the young children, stand out with their intelligence, keen observations, and peculiar judgments.

The last 20 years of his 67-year life were dedicated to writing engaging and readable children's works. Teymur Elchin was a poet who deeply understood the psychology of children. Teymur Elchin's artistic language owes its simplicity, sincerity, and authenticity to his exceptional commitment to Azerbaijani folklore. He deeply absorbed folk creativity, from fairy tales, epics, and couplets to proverbs, lullabies, and riddles, and this



significantly influenced his creativity. Teymur Elçin showed great interest in the folklore not only of Azerbaijan but of all the peoples of the world, and skillfully translated examples of folklore from many languages into Turkish. His close relationship with folklore and folk idioms added a special harmony, color, and meaning to his poetry. Teymur Elçin brought folklore genres into written literature, and the riddles and poems he wrote are indistinguishable from folklore examples in terms of simplicity, naturalness, and sincerity, while preserving and maintaining their poetic nature. His riddles were intended to make children think, while his fairy tales and rhyming fairy tales aimed to expand and develop their imagination and fantasies.

Keywords: vatan sevgisi, vatanseverlik kavramı, imkansız yaratıcılık, edebi örnekler, çocuk kitapları, kısa öyküler, çocuk şiirleri



GİRİŞ

Yazıcının yaradıcılıq motivləri. Azərbaycan uşaq ədəbiyyatında maraqlı yaradıcılıq motivləri ilə sevilib seçilən Teymur Süleyman oğlu Əliyev mədəniyyət tariximizin zənginləşməsində və inkişafında çox böyük xidmətləri olmuşdur. Ədəbi yaradıcılığını bütünlüklə uşaqlara həsr edən Teymur Elçin, bədii tərcümə sahəsində də xüsusi yaradıcılığa imza qoymuşdur. Onun İ.V.Turgenev, S.Marşak, K.Çukovski, P.Voronko, Y.Raynis və başqalarının əsərlərindən etdiyi tərcümələr bu gün də Azərbaycan klassik tərcümə irsimizin ən gözəl nümunələri sırasında öz yerini qoruyub saxlamaqdadır. Onun Dünya uşaq ədəbiyyatına müraciəti yaradıcılığında etdiyi bədii tərcümələr, orjinal nümunələr olaraq böyük oxucu kütləsinin marağına səbəb olmuşdur. Azərbaycan uşaq ədəbiyyatında elimizin, dilimizin qəhrəmanlıq eposu sayılan “Kitabi Dədə Qorqud”un motivləri əsasında yazdığı “Oğul Buğac” poeması şairin yaradıcılığında uşaqlar üçün yazdığı ən gözəl bədii portretdir. İctimai və ədəbi yaradıcılığı haqqında və dövrü mətbuat səhifələrində dərc olunmuş uşaq ədəbiyyatı nümunələri, XX əsrin təşəkkül dövrünü tapan uşaq ədəbiyyatının sistemli şəkildə inkişafında böyük rolu vardı. Milli ədəbiyyatımızın bir janrı kimi formalaşmasında və onu inkişaf etməsində müasir uşaq ədəbiyyatının rolu danılmazdır.

Teymur Elçinin böyüklər üçündə yazılmış əsərləri az deyil və bu əsərlər içərisində “Osvensim”, eləcə də Federiko Qarsia Lorkaya həsr olunmuş “Fəryad” poemaları xüsusi oxucu kütləsi qazanmışdır. Bu poemalar həm bədii baxımından, həm də mövzu aktuallığı bəşəridəyərlər mənasındakı aktuallıq etibarilə, ümumiyyətlə, Azərbaycan poema janrının ən yaxşı nümunələri sırasındadır, ancaq bütün bunlarla bərabər, Teymur Elçin ilk növbədə məhz uşaq ədəbiyyatının böyük nümayəndəsidir. 67 illik ömrünün son 20 ilini onun uşaqlar üçün yazdığı maraqlı və oxunaqlı uşaq əsərlərindən ibarətdir. Teymur Elçin uşaq psixologiyasını dərinlən hiss edən bir şair olmuşdur. Teymur Elçin bədii dilinin sadəliyində, səmimiyyətində və sərrastlığında onun Azərbaycan folkloruna bağlılığının müstəsna rolu var idi. O, nağıllarımızdan, dastanlarımızdan, bayatılarımızdan tutmuş atalar sözlərinə, laylalara, ağılara, tapmacalara qədər xalq yaradıcılığını dərinlən mənimsəmişdi və yaradıcılığına da mühüm təsir göstərmişdir.

Uşaq folklor yaradıcılığı. Teymur Elçin təkcə Azərbaycan yox, bütün dünya xalqlarının folkloruna böyük maraq göstərmiş, bir çox dillərdən folklor nümunələrini böyük bir məharətlə dilimizə tərcümə



etmişdir. Folkloru, xalq deyim tərzinə yaxından bələd olması onun poeziyasına da xüsusi bir ahəng, rəng çaları, mənə tutumu gətirmişdir. Teymur Elçin folklor janrlarını yazılı ədəbiyyata gətirdi və onun yazdığı tapmacalar, yaxud yanıltmaclar sadəliyi, təbiiliyi, səmimiliyi etibarilə folklor nümunələrindən heç nə ilə seçilmir, poetikliyi qoruyub saxlaya bilmişdir. Onun yazdığı tapmacalar uşaqları düşündürmək, nağıllar, mənzum nağıllar balacaların təxəyyülünü, fantaziyasını genişləndirmək, inkişaf etdirmək məqsədini daşıyırdı.

Teymur Elçinin qəhrəmanı olan balaca uşaqlar öz hazırcavablıqları, həssas müşahidələri, qəribə mühakimələri ilə diqqəti cəlb edirlər. Elə buna görə də bu uşaqlar oxucunun sevimlisinə çevrilirlər. Onları dinləmək, hərəkət və davranışlarını müşahidə etmək çox maraqlıdır. Özü də bu uşaqlar təkcə Cırtanı, Divi yox, dünya uşaq ədəbiyyatının qəhrəmanlarını da tanıyır, sevir. Aybolit, Kaşşey, Buratino onların sevimli qəhrəmanlarıdır. Teymur Elçinin şeirlərində uşaqları dərin məhəbbətlə sevən, onların qayğısına qalan böyüklərin də (Bahar nənə, Toğrul baba və s.) bədii obrazı yaradılır. Bu bənzərsiz uşaq yazıçısının əsərlərində vətənə, doğulduğu torpağa məhəbbətlə yanaşı, böyüklərə, nənelərə, babalara, atalara, analara məhəbbət motivləri də güclüdür. «Analar və laylalar» adlı şeirlər silsiləsi indi də öz bədii dəyərini, tərbiyəvi əhəmiyyətini itirməmişdir. T.Elçin poeziyasının mövzu və problematikası zəngindir. O, sadə bir dillə vətəni, onun bənzərsiz təbiətini uşaqlara sevdirmək istəyir və öz məqsədinə nail olurdu. Şair dağı-daşı, bulağı, çayı, çiçəyi, gülü uşaq dili ilə danışdırır, təbiətin gözəlliklərinə uşaq gözü ilə baxmağı bacarırdı. Onun poeziyasında təbiət cisimləri bədii obraz səviyyəsinə qaldırılaraq oxuculara təqdim olunurdu.

Gün çıxanda

Gözlərini açar-yumar,

Bizə baxar xumar-xumar.

Göy otların üstündə şəh

Burada şeirin canlı bir varlıq kimi təqdim olunması uşağın qəlbində onunla daha yaxından tanışlıq arzusunı gücləndirir. Şairin günəş şüaları altında bərq vuran şəhi «gözlərini açar-yumar, bizə baxar xumar-xumar» misraları ilə təqdim eləməsi, günün istisi artanda onun qorxub buludlara uçması da maraqlı detallar kimi yadda qalır. T.Elçin fəsillərə həsr elədiyi şeirlərdə uşaq təxəyyülünə uyğun ən səciyyəvi detallar tapmağa çalışır ki, bunun vasitəsilə uşaqların yaddaşına iz sala bilsin.



Deyin nə vaxt

Əriyir qar,

Baş qaldırır

Yaşıl otlar?

Deyin nə vaxt

İsti olur,

Anbarlara

Taxıl dohur?

Deyin nə vaxt

Bağlar solur,

Yarpaqları

Yellər yolur?

Deyin nə vaxt

Sular donur,

Yerə ağ-ağ

Quşlar qonur?

Dilimizin incəliklərini gözəl bilən Teymur Elçin hər sözü uşaq dünyasına, uşaq anlamına uyğun şəkildə mənalandırmağı bacarır və bu yolla balalarımıza Azərbaycan dilini sevdirdi. Teymur Elçin bədii əsərlərində gör-götür dünyasının müasirliyindən bəhrələnərək mükəmməl uşaq ədəbiyyatı yaradıcılığına imza atmışdır. Zəngin folklorumuzu, klassik Azərbaycan və dünya ədəbiyyatını daim mütaliə edən Teymur Elçinin yaradıcılıq üslubu zəngin ədəbi əlaqələrdən qaynaqlandığı üçün istər məzmun, istərsə də bədii ifadə baxımından mükəmməl poetik nümunələrdir. Digər tərəfdən, uşaq psixologiyasına dərin bələdlik onun əsərlərinin təsir gücünü, emosionallığını, cazibədarlığını artıran əsas amillər sırasındadır. Teymur Elçinin "Toğrul babanın nağıl



ağacı" poemasını, fransız şairi Prevertin "Bir quşun rəsmini çəkmək istəsən" şeiri ilə də müqayisə etmək mümkündür. Uşaq xəyalının sənət üföqlərinə pərvazlanması, mifoloji yaddaşa, nağıllar aləminə səyahət, milli təfəkkürün və estetik dünyagörüşünün formalaşdırılması baxımından "Toğrul babanın nağıl ağacı" poemasının doğurduğu təəssüratlar çoxdur.

Teymur Elçin poeziya dili ilə Bakının, Xəzərin sahilində Kuklaların evində, kukla teatrında Azərbaycanın xalq rəssamı Toğrul Nərimanbəyovun çəkdiyi divar rəsmlərinin nağıllarını təfsir edib. Bu yaradıcılıq əsərində şair, rəngi sözə, sözü rəngə calıyır. Toğrul baba sehrkardır, rəngləri də sehlidir, çubuqlarla-fırça ilə "danışır" və kuklaların evinin divarında bircə anda bağ salır. Toğrul baba nağıl rəssamıdır. Onun rəngləri "gülür-danışır" və "küsüb-barışır"lar. Lazım gələndə, Toğrul baba rənglərə əmr edir, onlar bir yerə "yığılır", içi heyva-nar dolu xurcuna, səbətə çevrilirlər, yaxud göyçək bir qıza dönüb mışıl-mışıl yatır, nar olub yaşıl budaqlardan sallanırlar. Rəssamın yaratdığı rəng axını yaradıcılığında olduğu kimi, şair üçün geniş üföqlər açır. Burada, həm dekorativ tətbiqi sənətin xalça sənətindən başlayaraq bütün növləri, eləcə də arxitektura, mifoloji anlamlar, həm musiqi, həm folklor elementləri və s. birlikdə iştirak edir. Teymur Elçin Toğrul babanın nağıl ağacını Şimal motivləri-Şimal mifləri ilə də zənginləşdirir.

*Lələyi verdim,
Bir nağıl aldım.
Bura gələndə
nağılı saldım.
Bir ağ göyərçin
havada tutdu.
Ala bilmədim,
Nağılı uddu.*

Teymur Elçin nağıl estetikası ilə, mifoloji təsəvvürləri, özü də həm türk mifologiyasını, həm yunan mifologiyasını, hətta xristian mifologiyasında müqəddəs ruhu təmsil edən Ağ göyərçini, o cümlədən, bir qartalın qanadlarında şimala uçan Cırtanın nağılıyla şimal miflərini, üç oğulun etinasızlığından Ağ göyərçinə-ruha çevrilib evdən gedən Ananın nağılını-şimaldan gələn "Ağ göyərçinin nağılı"nı, eləcə də Azərbaycanın yeni Nar mifini-Nar



qızın nağılını bir mətnin içində, çox rahat şəkildə yerləşdirə bilərək maraqlı süjet xətti yarada bilib. Poemanın dili nağıl dili kimi maraqlıdır. "Elçi gəldi Təpəgöz" nağılı əslində xaosun gəlişidir, Səməndərin danışdığı "Yuxucul Domrulun nağılı"nda Domrulun yuxudan oyanması eli xilas edir, harmoniyanı bərpa edir. Uşaq şeirlərinin süjetinə Dədə Qorqud motivli təsvirləri maraqlı bir şəkildə təcəssüm edən Teymur Elçin, qələmi ilə Toğrul Nərimanbəyovun nağıl dünyasını işıqlandıraraq uşaq ədəbiyyatının poetik xəzinəsinə daxil etmişdir. Nağıl bitir. "Toğrul babanın nağıl ağacı"nda hər şey işıqla yekunlaşır, amma göydən üç alma düşmür:

Cırtan çıxıb uzanmışdı

yaşıl nağıl ağacına.

Nağıllara baxırdı o,

Nağılların qucağında...

Bu şeirdə uşaq xəyalının sənət üfüqlərinə pərvazlanması, mifoloji yaddaşa səyahət, milli təfəkkür hadisəsi, nağıllar kontekstində estetik dünyagörüşünün formalaşması baxımından "Toğrul Babanın nağıl ağacı" poemasının doğurduğu təəssüratlar çoxdur...Ədəbi yaradıcılığını bütünlüklə uşaqlara həsr edən şairin "Qar qız", "Qulaq asın, danışım", "Bahar, adlar, uşaqlar", "Sözlər, nəğmələr, nağıllar, laylalar", "Laylalar", "Şəkərim, duzum", "Torağayın nəğməsi", "Babalar, nənələr, nəvələr", "Kirpinin laylası", "Turacın laylası", "Siçan balası" və s. kimi şeirlərində uşaq aləmində öz əksini tapıb.

Nəticə.

Azərbaycan uşaq ədəbiyyatına böyük yaradıcılıq xəzinəsi bəxş edən, zəngin yaradıcılığa malik olan şair, tərcüməçi, ictimai xadim Teymur Elçinin, ədəbi irsi, yüksək mənəvi-əxlaqi keyfiyyətləri özündə maraqlı şəkildə əks etdirərək yaradıcılığının əsasını, bədii-estetik məğzini məhz uşaq ədəbiyyatının təşkkül dövrü təşkil edir. Şairin uşaq ədəbiyyatının inkişafında xidməti onun işıqlı yaradıcılıq yoludur. T.Elçinin zəngin ədəbi və ictimai-siyasi xidmətləri dövlətimiz tərəfindən dəfələrlə təltiflərlə yüksək qiymətləndirildiyini, xatirəsinin əbədiləşdirildiyini, zəngin yaradıcılığını əks etdirən müxtəlif dillərdə çap olunmuş əsərləri, ədib haqqında yazılmış 300-dən çox ədəbiyyat onun zəngin yaradıcılığının bəhrəsidir. Şair 20 mart, 1992-ci ildə vəfat etmişdir. Hazırda Bakının küçələrindən biri şairin adını daşıyır.



KAYNAKLAR

- 1.Teymur Elçin. “Oğul Buğac”. Bakı: Gənclik, 1988, -40 s.
- 2.Teymur Elçin. “Toğrul babanın nağıl ağacı”. Bakı: Gənclik, 1981, -58 s.
- 3.Teymur Elçin. “Nar nağılı”. Bakı: Beşik, 2009, -51 s.
- 4.Teymur Elçin “Balaca Aytən”. Bakı: Gənclik, 1983, 14 s.



METODİK SİSTEMİN (MƏQSƏD–MƏZMUN–METOD–QİYMƏTLƏNDİRMƏ) VƏHDƏTİ METODİK SİSTEMİN (AMAÇ–İÇERİK–YÖNTEM–DEĞERLENDİRME) BÜTÜNLÜĞÜ

Pəri Paşayeva Dosent,
pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru
Azərbaycan Dövlət Pedagoji Universiteti
p.semsizade@mail.ru ORCID: 0000-0002-8332-3387

ÖZET

Modern eğitim sisteminde öğretim sürecinin niteliğinin artırılması, metodik sistemin bütün bileşenlerinin karşılıklı ilişki ve bütünlük içinde düzenlenmesini gerektirmektedir. Metodik sistem; öğretim amaçları, içerik, öğretim yöntemleri, araçları, öğretim organizasyonu ve değerlendirme mekanizmalarının ortak bir pedagojik anlayış temelinde karşılıklı etkileşim içinde işlemesini ifade etmektedir. Bu çalışmada metodik sistemin temel bileşenleri olan amaç, içerik, yöntem ve değerlendirme arasındaki ilişkiler bilimsel ve pedagojik açıdan incelenmiştir. Araştırma sonuçları, öğretim amaçlarının doğru belirlenmesinin içerik seçimini, içeriğin ise kullanılacak öğretim yöntemlerinin belirlenmesini doğrudan etkilediğini göstermektedir. Aynı zamanda değerlendirme sistemi yalnızca öğrenme sonuçlarını ölçen bir araç değil, aynı zamanda öğretim sürecinin geliştirilmesini sağlayan önemli bir geri bildirim mekanizmasıdır.

Makalede, çağdaş öğretim programı (müfredat) yaklaşımının gerekleri, yeterlilik (kompetans) temelli eğitim modeli ve öğrenci merkezli öğretim ilkeleri metodik sistem bağlamında ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Metodik sistemin herhangi bir bileşeninde ortaya çıkan uyumsuzluğun öğretim sürecinin genel verimliliğini olumsuz etkilediği vurgulanmaktadır. Bu nedenle öğretmen, öğretim sürecini planlarken amaçları, içeriği, yöntemleri ve değerlendirme ölçütlerini karşılıklı uyum içerisinde belirlemelidir. Makalede ayrıca biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirme türlerinin metodik sistemdeki rolü, aktif öğretim yöntemlerinin seçilme ilkeleri, dijital teknolojilerin kullanımı, farklılaştırılmış öğretim ve kapsayıcı eğitim yaklaşımları da ele alınmıştır. Bunun yanında metodik sistem bütünlüğünün öğretmenlerin mesleki yeterliliklerinin geliştirilmesine, öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, iş birliği ve yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine sağladığı katkılar bilimsel açıdan temellendirilmiştir.

3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



Araştırmanın sonuçları, metodik sistemin bileşenleri arasında mantıksal tutarlılığın ve karşılıklı ilişkinin sağlanmasının eğitim kalitesinin artırılmasının temel koşullarından biri olduğunu göstermektedir. Bu yaklaşım, öğretim sürecinin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi aşamalarının tek bir sistem olarak işlemesine olanak sağlamaktadır. Sonuç olarak metodik sistemin bütünlüğü, çağdaş eğitimde sürdürülebilir gelişimin, nitelikli öğrenmenin ve etkili pedagojik uygulamaların temel ilkelerinden biri olarak değerlendirilebilir.

Anahtar kelimeler: metodik sistem, öğretim amacı, öğretim içeriği, öğretim yöntemleri, değerlendirme.



THE UNITY OF THE METHODOLOGICAL SYSTEM (OBJECTIVES–CONTENT–METHODS–ASSESSMENT)

ABSTRACT

In the modern education system, improving the quality of the teaching and learning process requires all components of the methodological system to function in close interaction and harmony. A methodological system refers to the integrated operation of instructional objectives, content, teaching methods, instructional tools, organizational forms, and assessment mechanisms within a unified pedagogical framework. This article analyzes the interrelationships among the fundamental components of the methodological system—objectives, content, methods, and assessment—from a scientific and pedagogical perspective. The study demonstrates that the proper formulation of instructional objectives directly influences the selection of content, while the content determines the choice of appropriate teaching methods. At the same time, the assessment system serves not only as a means of measuring learning outcomes but also as an essential feedback mechanism for improving the teaching and learning process.

The article comprehensively examines the requirements of the modern curriculum approach, the competency-based education model, and the principles of student-centered learning within the context of the methodological system. It emphasizes that any inconsistency among the components of the methodological system reduces the overall effectiveness of the instructional process. Therefore, when planning instruction, teachers should ensure alignment among objectives, content, teaching methods, and assessment criteria. The study also discusses the role of formative and summative assessment within the methodological system, the principles for selecting active teaching methods, the integration of digital technologies, differentiated instruction, and inclusive educational approaches. Furthermore, it substantiates the positive impact of the unity of the methodological system on the development of teachers' professional competencies and on fostering students' critical thinking, problem-solving, collaboration, and creativity skills.

The findings indicate that ensuring logical consistency and strong interconnections among the components of the methodological system is one of the essential prerequisites for improving the quality of education. This approach enables the planning, implementation, and assessment stages of the teaching process



to function as an integrated whole. Consequently, the unity of the methodological system can be regarded as one of the fundamental principles of sustainable educational development, high-quality learning, and effective pedagogical practice in contemporary education.

Keywords: methodological system, instructional objectives, instructional content, teaching methods, assessment.



METODİK SİSTEMİN (MƏQSƏD–MƏZMUN–METOD–QİYMƏTLƏNDİRMƏ) VƏHDƏTİ

XÜLASƏ

Müasir təhsil sistemində təlim prosesinin keyfiyyətinin yüksəldilməsi metodik sistemin bütün komponentlərinin qarşılıqlı əlaqədə və vəhdətdə təşkil olunmasını tələb edir. Metodik sistem dedikdə təlim məqsədi, məzmun, təlim metodları, vasitələri, təşkil formaları və qiymətləndirmə mexanizmlərinin vahid pedaqoji konsepsiya əsasında qarşılıqlı fəaliyyət göstərməsi başa düşülür. Bu məqalədə metodik sistemin əsas komponentləri olan məqsəd, məzmun, metod və qiymətləndirmə arasındakı qarşılıqlı əlaqələr elmi-pedaqoji baxımdan təhlil edilmişdir. Araşdırmada göstərilir ki, təlim məqsədlərinin düzgün müəyyənəşdirilməsi məzmunun seçilməsinə, məzmun isə istifadə ediləcək metodların müəyyən edilməsinə birbaşa təsir göstərir. Eyni zamanda qiymətləndirmə sistemi yalnız nəticələrin ölçülməsi vasitəsi deyil, həm də təlim prosesinin təkmilləşdirilməsi üçün mühüm geribildirim mexanizmi kimi çıxış edir.

Məqalədə müasir kurikulum yanaşmasının tələbləri, kompetensiyaya əsaslanan təhsil modeli və şagirdyönümlü təlim prinsipləri metodik sistem kontekstində geniş şəkildə izah edilmişdir. Vurğulanır ki, metodik sistemin hər hansı komponentində yaranan uyğunsuzluq bütövlükdə tədris prosesinin səmərəliliyini azaldır. Buna görə də müəllim tədris prosesini planlaşdırarkən məqsədləri, məzmunu, metodları və qiymətləndirmə meyarlarını qarşılıqlı uyğunluq əsasında müəyyən etməlidir. Məqalədə formativ və summativ qiymətləndirmənin metodik sistemdə rolu, fəal təlim metodlarının seçilməsi prinsipləri, rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi, diferensiaslaşdırılmış təlim və inklüziv yanaşmalar da təhlil edilmişdir. Eyni zamanda metodik sistemin vəhdətinin müəllimin peşəkar kompetensiyalarının inkişafına, şagirdlərin tənqidi düşünmə, problem həll etmə, əməkdaşlıq və yaradıcı fəaliyyət bacarıqlarının formalaşmasına müsbət təsiri əsaslandırılmışdır.

Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, metodik sistemin komponentləri arasında məntiqi ardıcılığın və qarşılıqlı əlaqənin təmin olunması təhsil keyfiyyətinin yüksəldilməsinin əsas şərtlərindən biridir. Bu yanaşma təlim prosesinin planlaşdırılması, həyata keçirilməsi və qiymətləndirilməsi mərhələlərinin vahid sistem kimi fəaliyyət göstərməsinə imkan verir. Nəticə etibarilə metodik sistemin vəhdəti müasir təhsildə davamlı inkişafın, keyfiyyətli öyrənmənin və səmərəli pedaqoji fəaliyyətin əsas prinsiplərindən biri kimi qiymətləndirilə bilər.



Açar sözlər: metodik sistem, təlim məqsədi, təlim məzmunu, təlim metodları, qiymətləndirmə.

GİRİŞ. Təhsil cəmiyyətin inkişafını təmin edən əsas sosial institutlardan biridir. Müasir dövrdə elm və texnologiyanın sürətli inkişafı, informasiya cəmiyyətinin formalaşması, əmək bazarının dəyişən tələbləri təhsil sisteminin də daim yenilənməsini zəruri edir. Bu yenilənmənin əsas istiqamətlərindən biri təlim prosesinin metodik baxımdan daha sistemli və məqsədyönlü şəkildə təşkil edilməsidir.

Metodik sistem təlim prosesinin planlaşdırılması və həyata keçirilməsində mühüm əhəmiyyət daşıyan kompleks pedaqoji modeldir. Bu sistem məqsəd, məzmun, metod, vasitə, təşkil formaları və qiymətləndirmə kimi komponentlərin qarşılıqlı əlaqəsinə əsaslanır. Onların harmonik vəhdəti təlim prosesinin keyfiyyətini müəyyən edən əsas amillərdəndir.

Müasir kurikulum islahatları göstərir ki, yalnız məzmunun yenilənməsi və ya yeni metodların tətbiqi yüksək nəticə əldə etmək üçün kifayət etmir. Əsas məsələ bütün komponentlərin vahid sistem kimi işləməsini təmin etməkdir. Əgər məqsədlər kompetensiya yönümlü müəyyənləşdirilmişdirsə, məzmun da həmin məqsədlərə uyğun seçilməli, metodlar öyrəninin fəallığını təmin etməli, qiymətləndirmə isə məhz həmin məqsədlərin reallaşma səviyyəsini müəyyən etməlidir.

Metodik sistemin vəhdəti müəllimin peşəkarlığını, tədrisin səmərəliliyini və şagirdlərin təlim nailiyyətlərini artıran əsas şərtlərdəndir. Buna görə də metodik sistemin nəzəri əsaslarının öyrənilməsi və praktik tətbiqinin araşdırılması müasir pedaqogikanın aktual problemlərindən biri hesab olunur. [2, 68-69]

ƏSAS HİSSƏ. Metodik sistem anlayışı və onun mahiyyəti. Metodik sistem pedaqoji fəaliyyətin elmi əsaslarla təşkilini təmin edən qarşılıqlı əlaqəli elementlər sistemidir. Bu sistem təlim prosesinin planlaşdırılması, təşkili, idarə olunması və qiymətləndirilməsi üçün nəzəri və praktik əsas yaradır.

Metodik sistem aşağıdakı əsas komponentlərdən ibarətdir: məqsəd; məzmun; metod; qiymətləndirmə. Bu komponentlər bir-birindən ayrılıqda deyil, qarşılıqlı təsir şəraitində fəaliyyət göstərirlər. Onlardan birində baş verən dəyişiklik digər komponentlərin də yenidən qurulmasını zəruri edir.

Təlim məqsədinin metodik sistemdə rolu. Məqsəd metodik sistemin başlanğıc nöqtəsidir. Təlim prosesində bütün fəaliyyətlər əvvəlcədən müəyyən edilmiş məqsədlərin reallaşdırılmasına xidmət edir.



Müasir pedaqogikada məqsədlər aşağıdakı istiqamətlər üzrə müəyyən edilir: biliklərin mənimsənilməsi; bacarıq və vərdişlərin formalaşdırılması; kompetensiyaların inkişaf etdirilməsi; şəxsiyyətin hərtərəfli inkişafı; milli və ümumbəşəri dəyərlərin mənimsədilməsi.

Kompetensiyaya əsaslanan təhsil modeli məqsədlərin yalnız nəzəri biliklərlə məhdudlaşmamasını, onların praktik fəaliyyətə yönəlməsini tələb edir. [3, 212]

Təlim məzmununun seçilməsi prinsipləri. Təlim məzmunu metodik sistemin ikinci əsas komponentidir. Məzmun məqsədlərin reallaşdırılması üçün seçilən bilik, bacarıq və dəyərlər sistemidir.

Məzmun aşağıdakı prinsiplər əsasında formalaşdırılır: elmilik; sistemlilik; ardıcılıq; yaş xüsusiyyətlərinə uyğunluq; həyatla əlaqəlilik; milli və ümumbəşəri dəyərlərə əsaslanma; integrativlik.

Məzmunun düzgün seçilməsi müəllimin metod seçimini də asanlaşdırır.

Təlim metodlarının metodik sistemdə funksiyası. Metod məqsədə çatmaq üçün istifadə olunan pedaqoji fəaliyyət yollarıdır. Müasir təhsil ənənəvi izahlı metodlardan daha çox fəal və interaktiv metodlara üstünlük verir.

Ən geniş istifadə olunan metodlar bunlardır: beyin həmləsi; müzakirə; layihə metodu; problemlə təlim; tədqiqat üsulu; debat; rollu oyun; əməkdaşlığa əsaslanan öyrənmə.

Bu metodlar şagirdlərin sərbəst düşünməsini, yaradıcılığını və kommunikasiya bacarıqlarını inkişaf etdirir.

Qiymətləndirmənin metodik sistemdə yeri. Qiymətləndirmə metodik sistemin ayrılmaz tərkib hissəsidir. Müasir pedaqogikada qiymətləndirmə yalnız nəticələrin yoxlanılması deyil, həm də öyrənmənin dəstəklənməsi funksiyasını yerinə yetirir.

Qiymətləndirmənin əsas növləri: diaqnostik; formativ; summativ.

Formativ qiymətləndirmə öyrənmə prosesində müəllimə və şagirdə geribildirim verir. Summativ qiymətləndirmə isə təlim nəticələrinin yekun səviyyəsini müəyyən edir.

Qiymətləndirmə meyarları əvvəlcədən müəyyən edilmiş məqsədlərlə tam uyğun olmalıdır.

Məqsəd–məzmun–metod–qiymətləndirmə vahdəti. Metodik sistemin səmərəliliyi məhz bu dörd komponentin qarşılıqlı əlaqəsindən asılıdır.



Əgər məqsəd analitik düşünmənin inkişafıdırsa: məzmun problem xarakterli olmalıdır; metod tədqiqat və müzakirəyə əsaslanmalıdır; qiymətləndirmə isə yalnız faktların yadda saxlanmasını deyil, analiz və tətbiq bacarıqlarını da ölçməlidir.

Bu uyğunluq pozulduqda təlim öz effektivliyini itirir.

Müasir kurikulum və metodik sistem. Azərbaycan Respublikasında həyata keçirilən kurikulum islahatları metodik sistemin yenilənməsinə səbəb olmuşdur.

Yeni kurikulum aşağıdakı prinsiplərə əsaslanır:

- 1) şagirdyönümlülük;
- 2) nəticəyönümlülük;
- 3) integrasiya;
- 4) diferensiaslaşdırma;
- 5) inklüzivlik;
- 6) kompetensiya yanaşması. [4, 54]

Bu prinsiplər metodik sistemin bütün komponentlərinin vəhdətini tələb edir.

Rəqəmsal texnologiyaların metodik sistemdə rolu. İKT vasitələrinin inkişafı metodik sistemə yeni imkanlar yaratmışdır.

Elektron platformalar:

- fərdiləşdirilmiş öyrənməni;
- distant təhsili;
- interaktiv qiymətləndirməni;
- multimedia təqdimatlarını;
- elektron portfolionu mümkün edir.

Rəqəmsal texnologiyalar məqsəd, məzmun, metod və qiymətləndirmə arasında əlaqələri daha çevik təşkil etməyə imkan verir.

Müəllimin metodik kompetensiyası. Metodik sistemin uğuru müəllimin peşəkar hazırlığından asılıdır.



Müasir müəllim: məqsədləri düzgün müəyyənləşdirməli; məzmunu seçməli; metodları uyğunlaşdırmalı; obyektiv qiymətləndirmə aparmalıdır.

Bundan əlavə müəllim refleksiya aparmalı, öz fəaliyyətini daim təhlil etməli və yeniliklərə açıq olmalıdır. [5, 92]

Metodik sistemin vəhdətinin təlim keyfiyyətinə təsiri. Araşdırmalar göstərir ki, metodik sistemin komponentləri arasında uyğunluq təmin olunduqda: təlim motivasiyası yüksəlir; şagird fəallığı artır; əməkdaşlıq güclənir; yaradıcı düşüncə inkişaf edir; akademik nailiyyətlər yüksəlir; qiymətləndirmənin obyektivliyi artır; müəllimin planlaşdırma bacarığı təkmilləşir.

Bu isə bütövlükdə təhsil keyfiyyətinin yüksəldilməsinə xidmət edir.

NƏTİCƏ. Metodik sistem müasir təlim prosesinin elmi əsaslarını təşkil edən kompleks pedaqoji modeldir. Onun əsas komponentləri olan məqsəd, məzmun, metod və qiymətləndirmə qarşılıqlı əlaqədə fəaliyyət göstərdikdə təlim prosesi daha sistemli, səmərəli və nəticəyönümlü xarakter alır.

Müasir kurikulum yanaşması metodik sistemin bütün elementlərinin vahid mexanizm kimi işləməsinə tələb edir. Məqsədlərin düzgün müəyyənləşdirilməsi məzmunun elmi əsaslarla seçilməsinə, məzmunun xüsusiyyətləri metodların müəyyənləşdirilməsinə, metodlar isə qiymətləndirmə meyarlarının formalaşdırılmasına birbaşa təsir göstərir. Bu ardıcılığın pozulması təlim prosesində systemsizliyə, motivasiyanın azalmasına və nəticələrin zəifləməsinə səbəb ola bilər.

Metodik sistemin vəhdəti müəllimdən yüksək metodik hazırlıq, pedaqoji yaradıcılıq və davamlı peşəkar inkişaf tələb edir. Müasir müəllim yalnız bilik ötürən şəxs deyil, həm də təlim prosesini layihələndirən, idarə edən, qiymətləndirən və daim təkmilləşdirən peşəkar mütəxəssisdir.

Rəqəmsal texnologiyalar, fəal təlim metodları, kompetensiya əsaslı kurikulum və müasir qiymətləndirmə yanaşmaları metodik sistemin yeni məzmun qazanmasına şərait yaratmışdır. Gələcəkdə süni intellekt texnologiyalarının, adaptiv öyrənmə platformalarının və fərdiləşdirilmiş təlim modellərinin inkişafı metodik sistemin daha da təkmilləşməsinə mühüm töhfə verəcəkdir.



Beləliklə, metodik sistemin məqsəd–məzmun–metod–qiymətləndirmə vəhdəti təhsil prosesinin səmərəli təşkilinin, yüksək keyfiyyətli nəticələrin əldə edilməsinin və XXI əsr bacarıqlarına malik şəxsiyyətlərin formalaşdırılmasının əsas şərtlərindən biri hesab edilməlidir.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının Elm və Təhsil Nazirliyi. Ümumi təhsil üzrə dövlət standartları və kurikulumlar. Bakı, 2020.
2. Abbasov, A. Pedaqogika. Bakı: Müəllim, 2019.
3. Əlizadə, Ə. Müasir Azərbaycan məktəbinin pedaqoji problemləri. Bakı, 2018.
4. Veysova, Z. Fəal (interaktiv) təlim. Bakı: Kurikulum Mərkəzi, 2017.
5. Hacıyev, Ə. Təlim texnologiyaları. Bakı, 2021.



GRAMMATİK NORMAİARA QARIŞMA ŞƏRAİTİ ŞEİR DİLİNDƏ

Sahilə İbrahimova

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,

Müasir Azərbaycan dili kafedrasının dosenti, f.ü.f.d

e-mail: sahila.ibrahimova@yahoo.com

ORCID ID: 0009-0008-6960-524x

Özət

Şeir dilinin özünə aid məzmunu vardır. Burada dilin leksik tərkibinin zənginliyi, intonasiya məqamları qrammatik kateqoriyaların cəldliyi müəyyən xüsusiyyətlərə təzahür edir.

Şeir dilinə məxsus olan əsas əlamətlərdən biri kimi söz sırasının pozulması hallarını ayrıca qeyd etmək olar. Qrammatik nöqsan bədi dil, əsasən də şeir dili üçün təbii haldır. Çünki, bədii dil ədəbi dilin yaraşığı hissəsidir ki, həm də loru dilsə desək, dəcəl hissəsidir ki, ədəbi dilin qaydalarına sığışmır. Qeyd etmək lazımdır ki, bir çox məqamlarda mövcud poetik ölçülər çərçivəsində olduğu kimi sığışb qalmaq istəmədən üslubi usandırıcılığa gətirib çıxarır. Əsl məsələ isə dilin bütün qrammatik formaların stabil ənənəvi normalrın özündə hərəkətə gətirməkdən ibarətdir. Əks halda şeir məzmununa görə dumanlanır, fikir anlaşılmazlığı ciddi qüsura yol açır. Məhz bu səbəbdən söz ustaları dil qaydalarının pozulmasına biganəlik göstərməmişlər. Puşkin yazırdı ki, mən artıq 16 ildir ki, əsər çap etdirirəm, tədqiqatçılar mənim şeirlərimdə haqlı olaraq, beş qrammatik səhv görmüşlər mən həmişə onlara səmimiyyətlə minnətdar olmuşam və həmin səhvləri yerindəcə islah etmişəm.

Şeir də morfoloji əlamətlərin işlənmə qaydasına xüsusi diqqət yetirmək lazımdır. Şeir bəzən morfoloji əlamətləri ya ixtisar edir, ya da müəyyən dəyişikliklər edir. Təbii ki, bu dəyişikliyi edərkən məntiqi əlaqəyə ziyan gətirmədən etmək lazımdır. Qrammatik normalara qırışma bütün dövr poeziya dilində özünün göstərir. Bu zaman haqlı olaraq, tənqidlərə məruz qalmışdır. Bu baxımdan, yaradıcılıq insanları sonralar daha diqqətli olmağa çalışmışlar.

Açar sözlər: qrammatika, norma, şeir, poeziya, qayda



THE ENVIRONMENT OF INTERFERENCE WITH GRAMMATICAL NORMS IN POETIC LANGUAGE

Sahila Ibrahimova

Azerbaijan State Pedagogical University

Associate Professor, PhD in Philology

e-mail: sahila.ibrahimova@yahoo.com ORCID ID: 0009-0008-6960-524x

Here is the English translation of the abstract and keywords, formatted for academic or professional use.

Abstract

Poetic language possesses its own unique essence. Here, the richness of the language's lexical composition, intonational nuances, and the agility of grammatical categories manifest through specific characteristics.

One of the defining features of poetic language is the disruption of word order. Grammatical deviations are natural phenomena in artistic language, particularly in poetry. This is because artistic language is the most graceful—and, colloquially speaking, the most mischievous—facet of literary language, often refusing to be confined by standard literary rules. It is worth noting that in many instances, refusing to remain rigidly confined within existing poetic dimensions can lead to stylistic monotony. The real essence lies in mobilizing all the grammatical forms of the language within its stable, traditional norms. Otherwise, the content of the poem becomes clouded, and conceptual ambiguity leads to serious flaws. It is precisely for this reason that master wordsmiths have never been indifferent to violations of linguistic rules. Pushkin once wrote that he had been publishing works for 16 years, and when researchers rightfully pointed out five grammatical errors in his poems, he was always sincerely grateful to them and corrected those errors immediately.

Special attention must also be paid to the application of morphological features in poetry. Poetry sometimes either omits morphological markers or introduces certain modifications to them. Naturally, these changes must be made without compromising logical coherence. Interference with grammatical norms manifests itself in the poetic language of all eras and has historically, and rightfully, faced criticism. Consequently, creative individuals have strived to be more meticulous in their subsequent works.

Keywords Grammar, norm, poem, poetry, rule

3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



AZƏRBAYCAN DİLİ DƏRSLƏRİNDƏ İNNOVASIYALARIN TƏTBİQİ

Azərbaycan-Bakı, Könül Məmmədova

Orcid id: 0000-0001-8664-4912

könül.1970@mail.ru

**Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Filologiya fakültəsi, Azərbaycan dili və onun tədrisi
texnologiyası kafedrası**

AÇAR SÖZLƏR: innovativ təlim, rəqəmsal texnologiyalar, süni intellekt,

Müasir qloballaşma və informasiya texnologiyalarının sürətli inkişafı təhsil sahəsində yeni tələblər yaratmışdır. Bu dəyişikliklər Azərbaycan dilinin tədrisi prosesinə də təsir göstərir. Bu gün dil təliminin əsas məqsədi yalnız dil qaydalarını öyrətmək deyil, şagirdlərdə sərbəst ünsiyyət qurmaq, fikirlərini düzgün ifadə etmək, mətn yaratmaq və informasiya ilə işləmək bacarıqları formalaşdırmaqdır. Azərbaycan dilinin tədrisində innovativ yanaşmalar dərslərin məzmununu zənginləşdirir, şagirdlərin öyrənmə motivasiyasını artırır və onların yaradıcı potensialının inkişafına imkan yaradır.

İnnovativ yanaşmaların mahiyyəti

İnnovasiya təhsil prosesində yeni ideyaların, metodların və texnologiyaların tətbiqi ilə bağlıdır. Dil tədrisində innovasiyalar müəllim və şagird münasibətlərini dəyişdirərək daha fəal, əməkdaşlığa əsaslanan öyrənmə mühiti yaradır.

Ənənəvi təlimdə əsas diqqət müəllimin izahına yönəldiyi halda, innovativ təlimdə şagird dərslərin fəal iştirakçısına çevrilir. O, araşdırır, müzakirə edir, fikir mübadiləsi aparır və əldə etdiyi bilikləri praktik şəkildə tətbiq edir.

Azərbaycan dili dərslərində müasir texnologiyaların tətbiqi

Rəqəmsal texnologiyalar Azərbaycan dili tədrisinin imkanlarını genişləndirir. Elektron lövhələr, təqdimatlar, interaktiv tapşırıqlar, elektron lüğətlər və müxtəlif təhsil platformaları dərslərin daha maraqlı və səmərəli təşkilinə şərait yaradır.

Məsələn, şagirdlər elektron resurslardan istifadə etməklə yeni sözlərin mənasını araşdırır, mətnlər üzərində işləyər, müxtəlif qrammatik tapşırıqları interaktiv şəkildə yerinə yetirə bilirlər. Süni intellekt əsaslı alətlər də



yazı bacarıqlarının inkişafında, mətnlərin təhlilində və fərdi öyrənmənin təşkilində müəllimlərə əlavə imkanlar yaradır.

Fəal / interaktiv təlim metodları

Azərbaycan dili dərslərində interaktiv metodların istifadəsi şagirdlərin dərse marağını artırır. Aşağıdakı üsullar geniş tətbiq olunur:

Beyin həmləsi – şagirdlərin mövzu ilə bağlı sərbəst fikir söyləməsinə imkan verir;

Debat və müzakirələr – nitq bacarığını və məntiqi düşünməni inkişaf etdirir;

Rol oyunları – real ünsiyyət vəziyyətlərinin yaradılmasına kömək edir;

Klaster və konsept xəritələri – məlumatların sistemləşdirilməsini asanlaşdırır;

Layihə üsulu – şagirdləri müstəqil araşdırmaya yönəldir.

Bu metodlar dil qaydalarının daha yaxşı mənimsənilməsinə və onların gündəlik həyatda tətbiqinə şərait yaradır.

Süni intellekt və Azərbaycan dilinin tədrisi

Son illərdə süni intellekt texnologiyalarının təhsil sahəsində istifadəsi genişlənmişdir. Süni intellekt müəllimlərə dərslər materiallarının hazırlanmasında, şagirdlərin yazı nümunələrinin təhlilində və fərdi öyrənmə yollarının müəyyənləşdirilməsində kömək edə bilər. Azərbaycan dilinin qorunması və inkişafı baxımından da rəqəmsal dil resurslarının yaradılması, elektron lüğətlərin təkmilləşdirilməsi və dil texnologiyalarının inkişaf etdirilməsi mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Müəllimin innovativ fəaliyyətdə rolu

İnnovativ təlim prosesində müəllim daim öz bilik və bacarıqlarını inkişaf etdirməlidir. Müəllim yeni texnologiyaları mənimsəməli, dərslərin məqsədinə uyğun metod seçməli və şagirdlərin fərdi xüsusiyyətlərini nəzərə almalıdır.

Müasir müəllim şagirdlərə hazır məlumat verməklə kifayətlənmir, onları araşdırmağa, düşünməyə və müstəqil nəticə çıxarmağa istiqamətləndirir.

Azərbaycan dilinin tədrisində innovasiyaların tətbiqi müasir təhsil tələblərinə uyğun olaraq vacib istiqamətlərdən biridir. İnnovativ metodlar və texnologiyalar dil öyrənməsini daha maraqlı, əlçatan və praktik



edir. Bu yanaşmalar vasitəsilə şagirdlər yalnız dil qaydalarını mənimsəmir, həm də yaradıcı düşünmə, ünsiyyət və tədqiqat bacarıqları əldə edirlər.

Azərbaycan dilinin gələcək inkişafı üçün müasir təlim texnologiyalarından səmərəli istifadə etmək, rəqəmsal resursları artırmaq və müəllimlərin innovativ fəaliyyətini dəstəkləmək mühüm vəzifələrdəndir.



COLONIALIST LITERATURE IN THE FIELD OF LITERARY STUDIES:

Ulduz Farhad Kahramanova, PhD in Philology,

Azerbaijan State Pedagogical University, Associate Professor at the Department of “Literature”,

ulduzkahraman1@gmail.com Orcid ID: 0009-0003-4418-9319

Abstract:

Postcolonialism encompasses the literary process in the centers of the former empire. Postcolonialism paved the way for a period of hybridization in English literature. The first studies on postcolonialism date back to the middle of the 20th century. The intensive penetration of Eastern traditions into Western literature played an important role in the emergence of a hybrid model of literature. The existence of similar conditions for the development of national literature and culture during the postcolonial colonial period acts as a confirmation of their individuality. The postcolonial space is the connection between the spaces of the British colony and the concepts of culture. Postcolonialism clearly manifested itself in the second half of the 20th century.

Postcolonial and multicultural literary examples also occupy a unique place in the modern literary process. Colonial literature is the literature created by countries under colonial rule until they gained their independence, that is, the literature created while they were part of the empire. Colonialist literature is the literature created by the colonists who remained in the hands of the Empire, that is, the subordinate states. Colonialist literature is the literature written and created during the colonial period under the dictation of the ruling country (Russia, Britain - U.K.). That is, it is the literature of the leading state that founded the Empire. The core of colonialism is the imperialist worldview. The main difference between colonial literature and colonialist literature is that it is created by representatives of the local people.

Postcolonial literature is the literature and culture created and revealed by the colonies (subordinate countries - U.K.) after they gained their independence, that is, after they left colonialism. For example: the literature created by the Azerbaijani state, which was a colony of the Soviet Empire (subjugated - U.K.) since 1991, that is: after gaining independence, is considered postcolonial literature.

Keywords: colonialist literature, postcolonialist literature, multiculturalism



Culture always has a national character. The policy of multiculturalism is a policy that prevents national-ethnic conflicts. Ethnos is a union of people with ethnic consciousness and self-awareness. Ethnos unites genetic memory, ethnic consciousness. Ethnos determines national roots. Interethnic interculturalism is determined within the framework of interethnic dialogue. Dialogue is an equal relationship or communication of one or more people. The principle of mutual respect is the basis of interethnic dialogue.

Multiculturalism is the unity of the cultures of migrants. Migrants are carriers of certain cultural values and norms. Since the migration process continues rapidly, the issue of multiculturalism retains its relevance. The migration process causes radical changes in the social, economic, and cultural structures of society. The history of the arrival of multiculturalism in Western literature begins in the second half of the 20th century (since 1947). Thus, “a new artistic trend in British literature - postcolonial and multicultural literature - has emerged. This has changed the direction of the “literary flow”. Sometimes it is difficult to distinguish multiculturalism and postcolonialism in literature”.

“Multiculturalism is a set of theories about the methods of integration of different cultures, while postcolonialism encompasses the literary process in the centers of the former empire (the fall of the British Empire - U.G.)”. (Nadirova Gunay, p. 31) Thus, in 1947, India gained independence. As a result of India’s separation from the British Empire, the country was divided into 2 parts: India and Pakistan. The British colonies also began to gain independence. The conflicting religious beliefs and practices led to a long-standing bloody conflict between pagan Indians and Muslim Pakistanis. As a result, millions of people were forced to migrate and change their places of residence.

Postcolonialism encompasses the literary process in the centers of the former empire. Postcolonialism has led to a period of hybridization in English literature. The first studies on postcolonialism date back to the middle of the 20th century. The intensive penetration of Eastern traditions into Western literature played an important role in the emergence of a hybrid model of literature. Postcolonialism is the existence of similar conditions for the development of national literature and culture during the period of colonial rule, which serves as a confirmation of their individuality. Postcolonial space is the connection between the spaces of the British



colony and the concepts of culture. Postcolonialism clearly manifested itself in the second half of the 20th century.

Postcolonial and multicultural literary examples also occupy a unique place in the modern literary process. Colonial literature is the literature created by countries under colonial rule until they gained their independence, that is, the literature created while they were part of the empire. Colonialist literature is the literature created by the colonists who remained in the hands of the Empire, that is, the subjugated states. Colonialist literature is the literature written and created during the colonial period under the dictation of the ruling country (Russia, Britain - U.K.). That is, it is the literature of the leading state that founded the Empire.

The core of colonialism is the imperialist worldview. For example: On April 28, 1920, the Azerbaijan Democratic Republic collapsed and Soviet power was established in the country. After the establishment of Soviet power in our country, radical changes and a policy of dehumanization began to be implemented in order to distance us from our national roots. And this policy was also purposefully introduced into literature. In January 1920, the de facto recognized Azerbaijani state by the Supreme Council of Versailles gradually began to be isolated from the international community. The Soviet-era literature of the Azerbaijani people from 1920 to 1991, that is, until the years of independence, was considered colonialist literature. Thus, during the Soviet Empire, the ruling country was Russia. Therefore, in our literature created at that time, it is possible to witness the forced dictate of Russia. Or: the literature of the peoples ruled by the British Empire is also colonialist literature.

The main difference between colonial literature and colonialist literature is that it was created by representatives of the local people. Postcolonial literature is the literature and culture created and revealed by the colonies (subjugated countries - U.K.) after they gained their independence, that is, after they left colonialism. For example: The literature created by the Azerbaijani state, which was a colony of the Soviet empire (subjugated - U.K.) since 1991, that is, after gaining independence, is considered postcolonial literature. Multicultural writers also address fundamental problems such as historical contradictions, national and cultural conflicts, and hybrid identity, focusing on the postcolonial reality.



Literature:

1. Abdullayev K.M. (2016), Multiculturalism and Tolerance in the Years of Azerbaijan's Independence. Baku
2. Azerbaijani Multiculturalism. (2017), Baku
3. Introduction to Multiculturalism, (2019), Baku
4. Multicultural Security. (2015), International Center for Multiculturalism, Baku
5. Nadirova Gunay, (2024), Modern Literary and Artistic Understanding of Multiculturalism, Baku, Dissertation submitted for the degree of Ph.D.



ŞAİR CAHANŞAH HEQİQİDE TESEVVÜFÜ HEYRƏTLƏR: ÜRFANİ SİRLERİN CEMALDA CEMAL, KEMALDA KEMAL NİŞANLARI

DOÇ.DR. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ

ORCID: 0009-0001-1327-3425 ezimliebulfez@yahoo.com.tr Google Akademik, Dünya Sülh Səfiri; Nobel Prize & India- Birliyinin Yönetici üzü; Qlobal Yazarlar Akademiyası üzü-Hindistan; Türk Dünyası Vətəndaşlığı və Eytimçilər Birliyi üzü-Bişkek; TÜRKSOY üzü; Mery`s Ange`ls Internacional Qroup üzü; Poetas İntergalácticos-üzü; World Peace Literature Academy-nin yönetici üzü; Saib Təbrizi Elm Mərkəzinin üzü; Azərbaycan Yazıçılar Birliyinin üzü; Naxçıvan Dövlət Universiteti; Naxçıvan

Müəllimlər İnstitutu-BÜTÖV AZERBAIJAN

ÖZET

Tesevvüfü Hikmətlər aləmində, Bütöv-AZərbaycan və İslam varlığında Mirze Cihanşah Hakikin (1397-1467) məxsusi yeri vardır. Cahanşah Heqiqi ruhaniyyət simasına görə-İrfan şairidir. İrfan-insanın sırrıdır- Allah-Təala bəxşidir. İnsanın sirri onun yaradılış icazına bağlıdır; insanın yaradılış icazına bağlı olma- İlahi Kudrete bağlı olmaktır; İlahi Kudrete bağlı olma insanın necatıdır; necat Aşkın ve onun tecelli hikmetlərinin sırlarına bağlanmaktadır. Çünki hər şey Aşkın icaz ve tecellisindədir.

Şair Cihanşah Hakiki'nin poetika əlemi insanın vəcdinə, hayret ve duyğularına, düşüncəsinə kanat verən bir makama bağlıdır-- Aşk Makamına. İslam ələmine məhsus olan Tasavvuf ilminde Aşkın İlahi makamlarına bağlılıq bir hikmet kimi bin dörd yüzillik poeziya, ilim ve senet dünyasının ideali olub. Mirze Cihanşah Hakiki de bu ideale bağlı şair idi.

Cahanşah Heqiqi İrfanı Sırların Tasvir ve Terennümü Eşqin icaz və təcəssümüdür

İnsanın yaradılış mücüzü de buna bağlıdır. Şair Cihanşah Hakiki'nin poetika əlemi insanın vəcdinə, hayret ve duyğularına, düşüncəsinə kanat verən bir makama bağlıdır-- Aşk Makamına. İslam ələmine məhsus olan Tasavvuf ilminde Aşkın İlahi makamlarına bağlılıq bir hikmet kimi bin dörd yüzillik poeziya, ilim ve senet dünyasının ideali olub. Mirze Cihanşah Hakiki de bu ideale bağlı şair idi.

Cihanşah Hakiki'nin şiir dünyası insanın güzəlliyini, irfani sırlarını vəsif edən poeziya incilərindən ibarəttir. Şair, tasavvufu mana ve məzmunlara, tecelli ve təcəssüm bağlantılarına yüz tutmuş, aşkın tecelli



vasıflarını insanın kendine mahsus işaretler ve nişanlar içeriğinden terennüm etmiştir. Şairin terennümleri derin dahili- deruni ve gerçek manalandırmalardan ve vasıflardan ibarettir. Bu aspektdə Cihanşah Hakiki obrazlı, bedii- poetik tasvirlerle ince ve zarif manalar düzür, bu manalardan akıp gelen sırları sırlandırır. Bu sırlar neredən gelir və neyə bağlıdır? Tasvir və terennümlərin hepsi bu sırların açımına hasr edilib. Sırların əsasında İlahi Aşk və onun insanın varlığında inikasına hasr edilmişdir. Tasvir və terennümün mərkəzində insanda təcassüm edən tecelli nişan və işəretləri dayanır.

Cahanşah Heqiqi Ürfani heyərlər və sirlər ilahi aşkın tecelli nişanlarına daxildir.

Tasvir edilən və aşkara çıxarılan Manalar və onlarda gizlənen-saklanan, eslinde aşkar olan sırlar bütün vasıfları ilə insanda təcassüm edən batini işəretlərdir. Ümumen, İnsanda Allah-Teala'nın mahsusi tesbitləri təcassüm etmişdir. Bu tesbitlərdə hər şey harflar-sözler və işəretlər, ayet yazımları ilə aks etdirilmişdir.

AÇAR SÖZLƏR: Cahanşah Heqiqidə ürfanii heyəretlər; Gözəlin Cemal və Kemal vesfləri; Heyərdə heyəret nişanları



SUFICIAL MIRACLES IN THE POET JAHANSHAH HEGIGI: THE SIGNS OF MYSTICAL SECRETS: JEMAL IN JEMAL, KEMAL IN KEMAL

Assoc. Professor Dok. EBULFEZ EZİMLİ

ABSTRACT

In the world of Sufi Wisdom, in the existence of Azerbaijan and Islam as a whole, Mirze Jahanshah Hakiki (1397-1467) has a special place. Jahanshah Hakiki, according to his spiritual image, is a poet of Irfan. Irfan is the secret of man - a gift from Allah Almighty. The secret of man is connected to his permission of creation; to be connected to the permission of man of creation is to be connected to the Divine Power; to be connected to the Divine Power is the salvation of man; salvation is connected to the secrets of Love and its manifested wisdom. Because everything is in the permission and manifestation of Love.

Poet Cihanshah Hakiki's world of poetics is connected to a place that gives wings to a person's ecstasy, astonishment, emotions, and thoughts - the Place of Love. In Sufism, which is unique to the Islamic world, devotion to the Divine offices of Love has been the ideal of the world of poetry, science and art for fourteen centuries. Mirze Cihanshah Hakiki was also a poet related to this ideal.

Jahanshah's True Knowledge, the Image and Interpretation of Secrets, is the permission and embodiment of Love.

The miracle of human creation is related to this. Poet Cihanshah Hakiki's world of poetics is connected to a place that gives wings to a person's ecstasy, astonishment, emotions, and thoughts - the Place of Love. In Sufism, which is unique to the Islamic world, devotion to the Divine offices of Love has been the ideal of the world of poetry, science and art for fourteen centuries. Mirze Cihanshah Hakiki was also a poet related to this ideal.

Cihanshah Hakiki's poetic world consists of pearls of poetry describing the beauty and mystical secrets of man. The poet turned to Sufism's meanings and contents, the connections between manifestation and embodiment, and sang the characteristics of the manifestation of love from the content of signs and symbols specific to man. The poet's chants consist of deep and real meanings and qualities. In this aspect, Jihanshah Hakiki creates fine and elegant meanings with figurative, artistic-poetic images, and conceals the secrets flowing from these



meanings. Where do these secrets come from and what are they connected to? All the images and hymns are devoted to the revelation of these secrets. Secrets are dedicated to Divine Love and its belief in human existence. At the center of the image and interpretation are the signs and symbols embodied in a person.

Jahanshah's True Tradition, wonders and mysteries are among the manifestations of divine love.

Depicted and revealed Manas and the secrets hidden in them, which are revealed in the memory, are the inner signs embodied in a person with all their qualities. In general, the special determinations of Allah-Teala have been embodied in Man. In these determinations, everything is reflected with letters-words and signs, verse writings.

KEY WORDS: Jahanshah is truly a mythical wonder; Cemal and Kemal vesfler of Gezale; Exclamation marks in amazement



"NƏHCÜL-BƏLAĞƏ"NİN ŞƏRHİ: HZ. ƏLİNİN /Ə) TƏVİL ELMİ ÜZRƏ İCAZLI ANLATIM SİRLƏRİ

DOÇ.DR. ƏBÜLFƏZ TAHİR ƏZİMLİ

ORCID: 0009-0001-1327-3425 ezimliebulfez@yahoo.com.tr Google Akademik, Dünya Sülh Səfiri; Nobel Prize & India- Birliyinin Yönetici üzü; Qlobal Yazarlar Akademiyası üzü-Hindistan; Türk Dünyası Vətəndaşlığı və Eytimçilər Birliyi üzü-Bişkek; TÜRKSOY üzü; Mery`s Ange`ls Internacional Qrup üzü; Poetas Intergalácticos-üzü; World Peace Literature Academy-nin yönetici üzü; Saib Təbrizi Elm Mərkəzinin üzü; Azərbaycan Yazıçılar Birliyinin üzü; Naxçıvan Dövlət Universiteti; Naxçıvan

Müəllimlər İnstitutu-BÜTÖV AZERBAIJAN

ÖZET

HZ.ƏLİ İBN ƏBUTALİB- Elmin və Hikmətin talibidir. Hikmət-Elm onunlar sirdaş idi. Onun şərhlərində bütün sirlər Ürfani və İlahi qüdrətə heyranlıq təvilləridir.

İmam Əli ibn Əbutalib əleyhissəlamın Təvil-Təhlilləri elm aləmində “Qurani-Kərim” sirlərinə vəqif olmanın ən kamil və müdrikənə inikası-yansımalarıdır.

Müqayisəli təhlil və təsbitlər HZ. Əli əleyhissəlamın Anlatma və tətbiqetmə uğrunda heyretəgəlmə sirləri vardır. Təhlil və təvillər onun elmi qüdrətinin gizlinlərindən gələn hikmətlərdir. Elmi baxımdan əsələndirmələr İnsanın kamala yetməsi, “insani-kamil” olması ideallarının qiyasi-müqayisəli təvillərdir.

“Nəhcül-Bəlağə”də HZ.Əlinin əleyhissəlamın təvil icazları: o icazların: quranla gələn elmə bağlılıqları təcəlli etdirir. İcazda icaz, təvildə təvil möcüzələri, təhlil-təqdim üsulları HZ. Əli əleyhissəlam elminin kainatına dair sirlərdir.

Sözsüz ki, ən gözəl sözlər- mənə zənginliyi olan kəlimələrdir. O kəlimələr ki, onlarınmənalari açıqlanarkən, yeni sözlər də irəli gəlir. Necə deyərlər, söz sözü doğurur, byəni mənə mənaya qoşulur və o mənalara tutumu genişlənilir. Bunu belə bir təsniflə də ifadə edərk: məsələnsən insan dəryanın qırağına gəlir. Və ona heyran qalır. İçərisinə addım atər, və addımlar çet-gedə çoxalır, və insan bir də baxır ki, dəryanın ağışındadır...

Hələ sahilə yaxındır.Sonra daxilolmanı üzgüləməklə davam etdiri. Çünki, insanın daha ayağı yerdən üçülür. Su onu qaldırır yuxarı. Üzgü bilmirsə, batacaq dəryanın ağışında. Üzgü bilirsə, istənilən istiqamətdə gəzə



biləcəkdir. Ancaq daha çox davam edə bilməz bu davamlıq. İnsan, deməli, heyvət içində qalır. Elmi ən yüksək İcaz halıdır. Söz sözün, mənna mənanın, fikir gikrin heyvətində olur. Hz. Əli əleyhissələmə də İcazların və mana-məzmunların Heyvəti içərisindən sözləyir bütün fikirlərini Bəşər aləmində Təvil Elmi Hz. Əli əleyhissələmə Elmidir

Hz. Əli elmi-Elmi ən yüksək İcaz halıdır. Onun təvillərində Söz sözün, mənna mənanın, fikir gikrin heyvətində olur. Hz. Əli əleyhissələmə də İcazların və mana-məzmunların Heyvəti içərisindən sözləyir bütün fikirlərini Bəşər aləmində Təvil Elmi Hz. Əli əleyhissələmə Elmidir

Hz.Əl əs-in Təvil elmi də “Qurandan gələn təhlil-təsbitləri anladan və mənaları açıqlayan Təvil bağlanğıcıdır. Hz. Əlinin (ə) Elmi məqamları və başlanğıcı haqqında müdrikanə şəqamlar vardır. Məsələn, Hz.Əli əleyhissələmənin Nöqtə oluşu məqamı: və açıqlamalar

AÇAR SÖZLƏR: “Nəhcül-Bəlağə” sirləri: Hz.Əli təvilləri; Ürfani Mənalar menbeyi; İcazlar vəsfı və açımaları.



"NAHQUL-BALAGA" COMMENTARY: HAZRAT ALI'S (AS) PERMISSIBLE INTERPRETATION SECRETS ON THE SCIENCE OF INTERPRETATION

Assoc. Professor Dok. EBULFEZ EZİMLİ

SUMMARY

Hazrat Ali ibn Abutalib - He is a seeker of knowledge and wisdom. Wisdom-Science was his confidant. All secrets are interpretations of the mysticism and admiration for the Divine power.

Imam Ali ibn Abutalib's interpretations-analyses are the most perfect and wise reflections of being aware of the secrets of the "Al-Quran" in the world of science.

Comparative analysis and determinations Hazrat Ali (AS) has astonishing secrets for interpretation and application. Analysis and interpretations are wisdoms that come from the secrets of his scientific power. Scientific justifications are the comparative interpretations of the ideals of human perfection and “human-perfect”ness.

In “Nahjul-Balagha”, the tawil ijaz of HZ. Ali (peace be upon him) manifests the connections of those ijaz to the science that comes with the Quran. Ijaz in ijaz, tawil miracles in tawil, and methods of analysis and presentation are the secrets of the universe of Hazrat Ali (peace be upon him)’s science.

Undoubtedly, the most beautiful words are words with a wealth of meaning. Those words that, when their meanings are explained, new words also emerge. As they say, words give birth to words, the meaning is added to the meaning, and the scope of those meanings expands. Let us express this with such a classification: for example, a person comes to the shore of the sea. And he is amazed by it. He steps into it, and the steps increase in number, and the person looks again that he is in the arms of the sea. He is still close to the shore.

Then he continues the entry by swimming. Because, a person's feet are lifted off the ground. The water lifts him up. If he does not know how to swim, he will sink in the current of the sea. If he knows how to swim, he will be able to walk in any direction. However, this continuity cannot continue any longer. Therefore, a person remains in amazement. Knowledge is the highest state of Permissibility. He is in the amazement of the word, the meaning, and the thought.



Hz. Ali (peace be upon him) also speaks all his thoughts from the amazement of Permissibility and meanings-contents. The Science of Interpretation in the world of mankind is the Science of Hz. Ali (peace be upon him). Hz. Ali (peace be upon him) is the science of the highest state of Permissibility. In his interpretations, the Word is in the amazement of the word, the meaning, and the thought. Hz. Ali (peace be upon him) also speaks from the Wonder of the Ijaz and the meanings-contents. The Science of Tawil in the world of mankind is the Science of Hazrat Ali (peace be upon him).

The science of Tawil of Hazrat Al-As-in is also the “Tawil that explains the analysis-determinations from the Quran and explains the meanings. There are wise verses about the Scientific positions and beginnings of Hazrat Ali (peace be upon him). For example, the position of Hazrat Ali (peace be upon him) as the Point: and explanations

KEYWORDS: The secrets of “Nahjul-Balagha”: Hazrat Ali’s interpretations; The source of the mystical meanings; The description of Ijaz and their explanations.



İBTİDAİ SİNİFLƏRDƏ ORFOEPİK NORMALARIN TƏDRİSİNİN ƏHƏMİYYƏTİ

Gültəkin Atəş qızı Abdullayeva

pedaqogika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Filologiya fakültəsi

ORCID: 0009-0009-5332-2146

Pion2691@rambler.ru

Xülasə

Dilimizin orfoepik normaları çox və rəngarəngdir. Onlardan ibtidai siniflərin hər biri üçün müvafiq, uyğun olanlarını seçməyi bacarmaq lazımdır. Əvvəlcə şifahi nitqimizdə çox işlənən və tələffüzü nisbətən asan sözlərdən başlanmalı, sonrakı siniflərdə əvvəllər öyrənilənlər təkrarlanmalıdır. Ədəbi tələffüz ədəbi dilin normalarını gözləməklə danışmağı, ayrı-ayrı sözlərin, hətta nitq səslərinin tələffüzü qaydalarına əməl olunmasını tələb edir. Bu qaydaların məcmusu orfoepik normalar adlanır. Sözləri həmişə yazıldığı kimi tələffüz etmək və tələffüzü edildiyi kimi yazmaq düzgün deyil.

Orfoepiya ümumilikdə vahid tələffüz qaydalarını təşkil etdiyi üçün bir dildə danışan hər bir insan bu qaydalar vasitəsilə bir-birini tez və asan başa düşə bilər. İnsanlar arasında bu ünsiyyəti yaratmaq üçün onların bir-birilə qarşılıqlı əlaqə saxlamağına nail olmaq üçün istər şifahi, istərsə də yazılı nitqimizdə Azərbaycan dilinin ədəbi dil qaydaları çərçivəsində vahid və hamı üçün məcburi olan bir norma yaradılmalıdır. Tələffüz qaydalarının məcmusu olan orfoepiya dilimizin şifahi qolunu, yəni şifahi nitqi normalaşdırır. Adətən, şifahi nitqi eşidərkən diqqətimizi onun səs cəhətinə, sözlərin fonetik tərkibinə yönəltmir, bütövlükdə mənanı qavramağa çalışırıq. Rəsmi yığıncaqlarda, radio və televiziya verilişlərində çıxış edənlərin orfoepik normaları gözləməmələri üzündən tələffüzdəki nöqsanlar istər-istəməz diqqətimizi yayındırır, onların tələffüzü xoşagəlməz təsir bağışlayır, bəzən hətta anlaşılmır.

İbtidai təhsil pilləsində orfoepik normaların sistemli tədrisi şagirdlərdə düzgün tələffüz vərdişlərinin, şifahi nitq bacarıqlarının və nitq mədəniyyətinin formalaşdırılmasını təmin edən mühüm amillərdən biridir.

Açar sözlər: ədəbi tələffüz, orfoepik normalar, şifahi nitq



THE IMPORTANCE OF TEACHING ORTHOEPIC NORMS IN PRIMARY EDUCATION

Abstract

The orthoepic norms of the Azerbaijani language are diverse and multifaceted. It is essential to select and teach those norms that are appropriate for each grade level in primary education. Instruction should begin with frequently used words that are relatively easy to pronounce, while the pronunciation rules learned in previous grades should be systematically reinforced in subsequent years. Standard pronunciation requires adherence to the norms of the literary language and the correct articulation of words and speech sounds. The set of these pronunciation rules is referred to as orthoepy. Therefore, words should not always be pronounced exactly as they are written, nor should they always be written exactly as they are pronounced.

Since orthoepy establishes a unified system of pronunciation rules, it enables speakers of the same language to communicate clearly and understand one another effectively. To ensure successful communication, both oral and written speech should conform to the standardized norms of the Azerbaijani literary language. As the system governing pronunciation, orthoepy standardizes the oral form of the language and contributes significantly to the development of effective speech culture. In everyday communication, listeners usually focus on the meaning of speech rather than its phonetic structure. However, in formal meetings, as well as in radio and television broadcasts, failure to observe orthoepic norms may distract the audience, reduce the effectiveness of communication, and in some cases even hinder comprehension.

Keywords: literary pronunciation, orthoepic norms, oral speech



Giriş

Orfoqrafiya ədəbi dilimizin yazılı qolunu normalaşdırır. Dövlət tərəfindən təsdiq olunmuş, ölçülüb-biçilmiş bu vahid normalar cəmiyyətin bütün üzvləri üçün məcburi hesab olunur. Bu ümumiyyəti qaydalara riayət edilmədikdə, insanlar arasında yazılı ünsiyyət çətinləşir, savadlılıq təmin olunmur. Orfoqrafiya yazılı nitq üçün necə vacibdirsə, orfoepiya şifahi nitq üçün eyni əhəmiyyət kəsb edir.

Azərbaycan dili dərslərində Azərbaycan dili orfoepiyasının əsasları I sinifdən etibarən praktik şəkildə öyrədilməli, digər dərslərdə də, sinifdən xaric tədbirlərdə də şagirdlərin tələffüzünə ciddi nəzarət edilməlidir. Şagirdlərin düzgün orfoepiya verdiyinə yiyələnmələri üçün qrammatikanın rəhbərlik etdiyi təcrübə lazımdır. Qrammatik qaydaların bir çoxu eyni zamanda ədəbi tələffüz normaları olduğundan iş xeyli asanlaşır. Bununla belə elə qaydalar var ki, uyğun gəlmir. Məsələn, felin gələcək zaman şəkilçiləri -ac, -əc, -yac, -yəc şəklində [alacam], [gələcəm], [işliyəcəm] işlənir və yaxud; axırı n, m samitləri ilə bitən sözlər çıxışlıq halda -nan, -nən şəklində işlənir. Məsələn, [odunnan], [onnan], [anamnan], [sözümən], [sənnən] və s.

Qrammatikaya istinadın əhəmiyyəti ondadır ki, hər bir qayda ümumiləşdirilir. Bir qayda mənimsəniləndikdən sonra şagirdlər onu yüzrlərlə sözə aid edə bilərlər. Məhz ona görə də Azərbaycan dili dərslərində şagirdlərə sadə orfoepik məlumatın verilməsi zəruridir.

Müəllimin nümunəvi nitqi orfoepik bacarıqların formalaşmasının əsas şərti kimi

Şagirdlərin yüksək tələffüz mədəniyyətinə yiyələnmələri vahid bir proses kimi bütün müəllimlərin səyi nəticəsində həyata keçirilməlidir. Düzgün tələffüz uğrunda mübarizədə əsas şərtlərdən biri müəllimin özünün nümunəvi danışığı, yüksək nitq mədəniyyətinə sahib olmasıdır. Müəllim biliyi, dünyagörüşü, davranışı, geyimi və s. ilə bərabər, danışığı, xüsusən tələffüzü ilə də şagirdə şəxsi nümunə olmalıdır. Müəllim çalışmalıdır ki, onun nitqində heç bir qüsurlar müşahidə edilməsin, gözəl və emosional nitqi, aydın, səlis, axıcı və ifadəli qiraəti, danışığı ilə başqalarından seçilsin. Bir çox məktəblərimizdə müəllimlərimiz şagirdlərin müvəffəqiyyətlərini qiymətləndirərkən yalnız orfoqrafiya və ya düzgün işarəsi səhvlərini nəzərə alır, şifahi şəkildə şagirdlərin tələffüz zamanı düzgün cümlə qurmasına diqqət yetirmir, şagirdlərin orfoepik bacarıqlarının inkişafına lazımi səviyyədə diqqət ayırmırlar.



Bir millətin, bir xalqın arasında yaranan dialekt və şivələr, onlara məxsus tələffüz qaydaları, sözlərin fərqli şəkildə formalara, eyni sözün müxtəlif dialekt və şivələrdə fərqli leksik mənaya sahib olması insanların ünsiyyəti zamanı müxtəlif çətinliklərə yol açır. Beləliklə, dilimizdə eyni sözlərin müxtəlif şəkildə tələffüz olunması və ya onların qəbul olunmuş ədəbi tələffüz normalarından fərqli olaraq deyilişi nitq prosesində, nitqin dərk edilməsi zamanı çətinləşməyə səbəb olur. Əgər danışan hər hansı bir şəxs ədəbi dil çərçivəsindən kənar çıxaraq, həmin normalardan uzaqlaşarsa, o zaman onu dinləyən şəxsin də əsas məsələdən diqqəti yayınar və o deyilən sözün mənasını aydınlaşdırmağa çalışar. Bu zaman diqqət yayınıqlığı baş verər və söhbət düzgün şəkildə baş tutmaz.

Buna görə də istər şəhər məktəblərində, istərsə də kənd məktəblərində şagirdlər düzgün tələffüz normalarına yiyələnmişdirlər. Bu işdə məktəbin bütün müəllimləri əlbir fəaliyyət göstərməli, orfoepik rejimin qarşıya qoyduğu tələblərin şagirdlər tərəfindən yerinə yetirilməsinə ciddi nəzarət edilməlidir. Bəzən səhv olaraq elə başa düşülür ki, nitq mədəniyyəti o cümlədən tələffüz uğrunda mübarizə yalnız dil-ədəbiyyat müəllimlərinin vəzifəsidir. Bunun nəticəsində, digər fənlərin tədrisi zamanı şagirdlərin tələffüzü zamanı şagirdlərin sözləri düzgün tələffüz edib-etməmələri məsələsinə o qədər də əhəmiyyət verilmir.

Müəllim tədris prosesi zamanı öz tələffüzündə “kitabçılığa” meyl göstərməməli, şagirdlə ünsiyyət zamanı, imla yazdırarkən, tapşırıqlar verərkən sözləri kitabda yazıldığı kimi deyil, düzgün tələffüz qaydalarına uyğun səsləndirməlidir. Müəllimin sinifdə bu hallara yol verməsi müəllim və şagird arasında həyatda mövcud olmayan süni bir danışq dili yaradır. Əlbəttə ki, bu vəziyyəti normal hal hesab etmək olmaz, məktəbdə bu cür hallara yol verilməməlidir. Düzgün tələffüz uğrunda mübarizə apararkən əsas şərtlərdən biri müəllimin özünün nümunəvi danışığı, yüksək nitq mədəniyyətinə sahib olmasıdır. Daha sonra isə müəllim səmərəli şəkildə ədəbi tələffüz normalarını mənimsətmək üçün müxtəlif yollardan istifadə etməlidir.

Şagirdlər öz danışıklarında ədəbi tələffüz normalarını gözləyən adamları bilavasitə təqlid etmək yolu ilə daha yaxşı mənimsəyə bilirlər. Burada müəllimin rolu böyükdür. Müəllim hər hansı bir şeir parçasını və ya hər hansı bir əsəri tədris edərkən proyektor, səsucaldan, maqnitofon vasitəsilə diktör və aktyorların, natiqlərin ifadəli oxusu ilə səsləndirə bilər. Şagirdə nitqinə təqlid etmə meyli o vaxt qüvvətli ola bilər ki, nitqinə qulaq asdığı şəxs səlahiyyətli, hörmətli və məlumatlı bir şəxs olsun.



Diktor və aktyorların nitqi ədəbi tələffüz baxımından etalon səviyyəsindədir, ona görə də başqaları üçün nümunə ola bilər. Bəzi istisnalar nəzərə alınmazsa, bu sənət sahiblərinin danışiq və oxusunda istər kitab, istər yerli dialekt, istərsə də sadə danışiq dilinə məxsus tələffüz qüsurları, demək olar ki, yox dərəcəsindədir. Onların nitqinin intonasiyası zəngin və rəngarəngdir. Şagirdlər bu səsləri dinlədikdə onlarda orfoepik baxımdan düzgün və yanlış olan danışiqqları bir-birindən fərqləndirmək bacarığı yaranmağa başlayır.

Nəticə

Beləliklə, ədəbi tələffüz vərdişlərinə yiyələnməyən müəllim şagirdlərə də düzgün tələffüz qaydalarını öyrədə bilməz. Həmçinin orfoepik qaydaları bilməyən, onun tədrisi metodikasını mənimsəməyən müəllim yanlışlıqlara yol verəcəkdir. Bəzi müəllimlər güman edirlər ki, ədəbi dilə yiyələnmək üçün qrammatikanı öyrətmək, cümlə qurmağı, müxtəlif quruluşlu cümlələri şifahi nitqdə işlətmək qaydasını bilmək kifayətdir. Halbuki, qrammatikanı mükəmməl mənimsəmək və yazıda orfoqrafik səhvlərə yol verməmək danışiqda düzgün ədəbi tələffüz normalarına riayət etmək deyildir. Çünki dilimizin orfoqrafik qayda-qanunları orfoepiya ilə eynilik təşkil etmir, bunun üçün də yalnız kitab oxumaqla kifayətlənmək olmaz. Müəllim hər şeydən əvvəl, nitq mədəniyyəti, o cümlədən ədəbi tələffüz, intonasiya ilə bağlı dilçilik ədəbiyyatını, natiqlik sənəti və məharətinə dair yazılmış məqalələri, kitabları müntəzəm şəkildə mütaliə etməlidir. Daha sonra bildiklərini şagirdlərə öyrətməyi bacarmalıdır.

Ədəbiyyat:

1. Abdullayev N. Ədəbi tələffüz təliminin metodikası. Bakı: Maarif, 1986. 162 səh.
2. Cəfərova N. İbtidai siniflərdə Azərbaycan dilinin tədrisi metodikası. Bakı: Elm və təhsil, 2014. 404 səh.
3. Kərimov Y. Ana dilinin tədrisi metodikası. Bakı: Nasir, 2003. 520 səh.
4. Nəbiyeva Ş., Abdullayeva G., Kərimova A. İbtidai siniflərdə Ana dilinin tədrisi metodikası fənnindən mühazirələr. Bakı: Elm və təhsil, 2015. 510 səh.



NADİR ƏBDÜRRƏHMANOV YARADICILIĞINDA QADIN OBRAZLARININ TƏHLİLİ ANALYSIS OF FEMALE IMAGES IN NADİR ABDURRAHMANOV'S CREATIVE WORK

Emil Raul oğlu Ağayev

**Teacher of the subject combination commission "Art and physical education" of the Azerbaijan State
Pedagogical College under the Azerbaijan State Pedagogical University**

ORCID: 0000-0001-9354-0839

Emilaghayev93@mail.ru

Xülasə. Azərbaycan təsviri sənətində mühüm yer tutan mövzulardan biri də qadınlara həsr edilən silsilə əsərlərdir. Müasir dövrümüzdə də öz aktualılığını qoruyub saxlayan qadın obrazları rəssamlarımız tərəfindən müxtəlif tablolarla canlandırılmışdır. Bu məqalədə Nadir Əbdürrəhmanov yaradıcılığında mühüm yer tutan qadın obrazları təhlil edilmişdir. “Sevinc” (1990) əsərində müəllimi Mikayıl Abdullayev kimi eyni mövzuya müraciət etsə də, fərqli süjet xətti, rəng həlli ilə seçilir. “Dağlarda bahar” (1970) kompozisiyasında təbiət, bahar fəsli və qadın mövzusu qarşılaşdırılmışdır. “Dağlı qadın” (1969) kompozisiyası isə multikultural dəyərləri ilə seçilir. Zoomorf təsvirli xalça nümunəsi önündə dayanan qadın milli dəyərlərimizin qorunması, yaşaması üçün öz sənət əsərini təqdim edir. “Səhər” (1980) yağlı boya texnikası ilə seçilən əsərində qadınların kənddəki sübh tezdən iş həyatı canlandırılmışdır. Sənətkarın kənd qadınlarına müraciəti yaradılığında leytmotiv təşkil edir. “Sevimli naxışlar” (1967) əsərində kəndli qadınlar sevimli işi hesab edilən xalça toxuması, rəngli saplarla dinamik hərəkətliliyi ilə seçilir. Rəssamın bu mövzuda işlədiyi əsərlərində obrazların daxili aləminin təqdimatı da diqqət mərkəzindədir. Nadir Əbdürrəhmanovun hər bir əsərində qadın obrazları süjet xəttinin mərkəzini təşkil edir.

Açar sözlər: Nadir Əbdürrəhmanov, təsviri sənət, rəng, obraz, qadın



Abstract. One of the important themes in the fine arts of Azerbaijan is a series of works dedicated to women. The images of women, which are still relevant in our time, have been revived by our artists in various paintings. This article analyzes the images of women that play an important role in the work of Nadir Abdurrahmanov. Although he addresses the same subject as his teacher Mikayil Abdullayev in Sevinj (1990), he is distinguished by a different plot line and color scheme. The composition "Spring in the Mountains" (1970) compares nature, spring and women. The composition "Mountain Woman" (1969) is distinguished by its multicultural values. Standing in front of a carpet with a zoomorphic image, the woman presents her work of art for the protection and survival of our national values. In the work "Morning" (1980), distinguished by the technique of oil painting, the early working life of women in the village was revived. The artist's appeal to rural women is the leitmotif of his work. In "Favorite Patterns" (1967), the carpet weaving, which is considered a favorite work of peasant women, is distinguished by its dynamic movement with colored threads. The presentation of the inner world of images in the works of the artist on this topic is also in the center of attention. In each of Nadir Abdurrahmanov's works, female characters are at the center of the plot line.

Keywords: Nadir Abdurrahmanov, fine arts, color, image, woman



İncəsənətin formalaşması, inkişaf tarixi cərəyanlar və onların məşhur nümayəndələrinin yaradıcılıq kontekstində hər zaman aktualdır. Yeni istiqamətlərin zamanla bağlılığı əsərlərin cəbedici xüsusiyyətlərini daima artırır. Təsviri sənətin bütün mərhələlərində qadın mövzusu rəssamlarımızın diqqət mərkəzinə çevrilmişdir. Əsərlərində qadın obrazını əzmkar, mübariz, incə və zərif keyfiyyətləri ilə təqdim edirlər. Bütün bu fikirləri yaradıcılığında inkişaf etdirərək, qadınlara həsr edilən silsilə əsərləri ilə təsviri sənət tariximizi zənginləşdirən sənətkarlarımızdan biri də xalq rəssamı Nadir Əbdürrəhmanovdur. (1925-2008)

Nadir Əbdürrəhmanovun bir rəssam kimi formalaşmasında Qarabağın mədəni aurasının mühüm rolu olmuşdur. Rəssamın yaradıcılığı zəngin müxtəlif mövzu, janrlarla bərabər, həm də multikultural dəyərlərə sadıqlığı ilə seçilir. Realizm, avanqard və kubizm cərəyanlarına istiqamətlənmə leytmotiv təşkil edir. Əsərlərində qadın obrazları xüsusilə kənd həyatı yaşayan, öz bədii koloristik obrazlılığı ilə seçilən kompozisiyaları xüsusilə qeyd edə bilərik.

“Sevinc” (1990) (ill 1) əsərində müəllimi Mikayıl Abdullayev kimi eyni mövzuya müraciət etsə də, fərqli süjet xətti, rəng həlli ilə seçilir. Kənd həyatını canlandıran rəssam lokal mavi rəng qammasını üstün tutmuşdur. Qadınların geyim estetikası, evlərin təsviri, xalçaçılıq elementləri bütün kompozisiyada kənddə yaşayan insanların yaşayış tərzinə baxış edilir. Ön hissədə ana-bala sevgisi Mikayıl Abdullayevin eyni adlı əsəri ilə səsləşən ideyadır.



İLL1. Nadir Əbdürrəhmanov “Sevinc” (1990) (kətan, yağlı boya)

Nadir Əbdürrəhmanov metaforalardan da məharətlə istifadə edir. Qadın obrazlarını təbiətlə bağlayır, bahar fəslinin təsvirini parlaq rəng qamması ilə vurğulayan rəssam, bütün diqqətləri kənd həyatının bir anına çəkmişdir. Əsərin ön hissəsində qadınlardan biri tamaşaçıya yorğun halda, digəri isə əlində çiçəklərlə bahar fəslinin gözəlliyindən həzz alır. “Dağlarda bahar” (1970) (ill 2) kompozisiyasında təbiət, bahar fəslə və qadın mövzusu qarşılaşdırılmışdır.



İLL 2. Nadir Əbdürrəhmanov “Dağlarda bahar” (1970) (kətan, yağlı boya)

Təsviri sənətimizdə xalça toxuyan qadın obrazlarına həsr edilən süjetli əsərlər mühüm yer tutur. Rəssam kağız üzərində, qarışıq texnika ilə işlədiyi əsərində qadının xalça toxuması, istirahəti və samovar çayı içməsi bütövlükdə bir həyat tərzinə bütün diqqətləri cəmləyir. “Dağlı qadın” (1969) kompozisiyası isə multikultural dəyərləri ilə seçilir. Zoomorf təsvirli xalça nümunəsi önündə dayanan qadın milli dəyərlərimizin qorunması, yaşaması üçün öz sənət əsərini təqdim edir.

“Səhər” (1980) (ill 3) yağlı boya texnikası ilə seçilən əsərində qadınların kənddəki səhər tezdən iş həyatı canlandırılmışdır. Mavi-sarı rəngin qammasında kompozisiya da heyvanları yaylağa aparan, çənlərə su toplamaq üçün bulaq başına gələn kənd qadınları öz zəhmətkeşliyi ilə seçilir. Əsərin digər hissəsində yaylağa gələn xanımlardan biri isə təbiətin gözəlliyindən ilhamlanan, başındakı yaylığı açaraq, səhərin qoxusunu öz canına çəkir. Səhərin oyatdığı təəssürat qadın zəhmətkeşliyinin vurğulanması ilə seçilir.



İLL 3. Nadir Əbdürrəhmanov “Səhər” (1980) (kətan, yağlı boya)

Sənətkarın kənd qadınlarına müraciəti yaradılığında leytmotiv təşkil edir. “Sevimli naxışlar” (1967) əsərində kəndli qadınlar sevimli işi hesab edilən xalça toxuması, rəngli saplarla dinamik hərəkətliliyi ilə seçilir. Rəssamın bu mövzuda işlədiyi əsərlərində obrazların daxili aləminin təqdimatı da diqqət mərkəzindədir. 1970-ci illərdə məzlum, sadə baxışları ilə seçilən gənc xanım sənətkarın insan hissələrinə olan baxışını görə bilərik. Maraqlı süjet xətti ilə seçilən “Rəfiqələr” (1967) kompozisiyasında isə qadın xarakteristikasını rəngli muncuqlardan düzəldilən boyunbağı da açıqlaya bilərik. Sevinc, kədər, mübarizə və həyəcan rəfiqəlik edən gənclərdə deyil, bütövlükdə bir qadının ruhuna yaxınlaşdırılmışdır.

“Axşam” (1965) və “İntizar” (1975) adlarından bəlli olduğu kimi insan hissləri rəng palitrasına qarışmışdır. Həyəcan, gözlənti, sevgi və obrazlılıq monumental ana-qadın dühasına istiqamətlənir.



Rəssamın ilham mənbəyi çəltin yığan, yaylaqda işləyən kəndli qadınlarıdır desək yanlışdır. “Yaylaqda” (1950), “Çəltik əkini” (1960), “Talış qadını” (1960), “Kolxozçu qadın” (1971), “Lənkəranda qış” (1974) insan-təbiət qarşılışması kompozisiyaların meliziminə çevrilmişdir.

“Nadir Əbdürrəhmanov yaradıcılığında qadın obrazlarına baxış” elmi məqaləsinin əsas nəticələri aşağıdakılardır:

1. Nadir Əbdürrəhmanov yaradıcılığında qadın mövzusu təqdim edilmişdir.
2. Rəssamın qadın obrazlarına fərqli yanaşması, təbiət-insan qarşılışması xüsusilə vurğulanmışdır.
3. Rəssamın qadın obrazları uzunsov formada kompozisiyalarda həll edilmişdir.

Müasir Azərbaycan təsviri sənətində sənətkarlarımız tərəfindən qadın mövzusunə həsr edilən silsilə əsərlər hələ də bu mövzunun öz aktualılığını qoruyub saxladığını sübut edir.

Ədəbiyyat siyahısı:

1. Nadir Əbdürrəhmanov (Sərvət toplusu), Bakı Şərq-Qərb 2013, 104 s
2. Nadir Əbdürrəhmanov (Xalq bank), Bakı 2016, 253 s



IX SINIF TƏSVİRİ SƏNƏT DƏRSLİYİNDƏ XX ƏSR DÜNYA İNCƏSƏNƏTİNİN TƏDRİSİNİN DİDAKTİK İMKANLARI

DIDACTIC OPPORTUNITIES FOR TEACHING 20TH-CENTURY WORLD ART IN THE GRADE IX FINE ARTS TEXTBOOK

Emil Raul oğlu Ağayev

**ADPU-nun nəzdində Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Kolleci “İncəsənət və fiziki tərbiyə” fənn birləşmə
komissiyasının müəllimi**

ORCID: 0000-0001-9354-0839 Emilaghayev93@mail.ru

Xülasə. Məqalədə IX sinif təsviri sənət dərslində XX əsr dünya incəsənət tarixinin öyrədilməsi metodikası təhlil olunur. Tədqiqatın əsas məqsədi dərslərdə təqdim olunan bədii cərəyanların, görkəmli rəssamların və heykəltəraşların yaradıcılığının şagirdlərə müasir pedaqoji yanaşmalar əsasında mənimsədilməsi yollarını müəyyən etməkdir. Araşdırmada Pol Sezan, Pablo Pikasso, Vasili Kandinski, Henri Mur, Pol Kli, Naum Qabo, Salvador Dali, Xuan Miro və Alberto Cakometti kimi XX əsr dünya incəsənətinin aparıcı nümayəndələrinin yaradıcılıq xüsusiyyətləri təhlil edilir və onların tədris prosesində tətbiqi imkanları qiymətləndirilir. Müəyyən olunur ki, bu mövzuların müqayisəli təhlili şagirdlərdə bədii təfəkkürün, estetik zövqün, yaradıcı düşüncənin və vizual analiz bacarıqlarının inkişafına mühüm təsir göstərir. Məqalədə interaktiv təlim metodlarının, reproduksiya üzərində müşahidələrin, müqayisəli təhlilin və diskussiya üsullarının tətbiqinin səmərəliliyi əsaslandırılır. Eyni zamanda, müəllimin metodik hazırlığının və düzgün seçilmiş tədris strategiyalarının şagirdlərin dünya incəsənətinə marağının artırılmasında mühüm rol oynadığı vurğulanır. Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, XX əsr dünya incəsənətinin sistemli və ardıcıl tədrisi şagirdlərin estetik dünyagörüşünün formalaşmasına, incəsənət əsərlərini elmi əsaslarla təhlil etmək bacarıqlarının inkişafına və milli-mənəvi dəyərlərlə ümumbəşəri bədii irs arasında əlaqələrin dərk edilməsinə şərait yaradır. Məqalə təsviri sənətin tədrisi metodikasının təkmilləşdirilməsi istiqamətində nəzəri və praktik əhəmiyyət kəsb edir.

Açar sözlər: IX sinif, təsviri sənət, XX əsr dünya incəsənəti, tədris metodikası, rəssam, estetik tərbiyə, yaradıcı təfəkkür, vizual təhlil.



Abstract. This article examines the methodology of teaching the history of twentieth-century world art in the Grade IX Fine Arts textbook. The primary aim of the study is to identify effective pedagogical approaches for teaching major artistic movements and the creative achievements of outstanding painters and sculptors presented in the textbook. The research analyzes the artistic heritage of Paul Cézanne, Pablo Picasso, Wassily Kandinsky, Henry Moore, Paul Klee, Naum Gabo, Salvador Dalí, Joan Miró, and Alberto Giacometti, while evaluating their educational significance within the secondary school curriculum. The findings indicate that the comparative study of artistic styles and individual creative approaches contributes significantly to the development of students' artistic thinking, aesthetic appreciation, creative imagination, and visual analysis skills. The article emphasizes the effectiveness of interactive teaching methods, comparative analysis, classroom discussions, visual observation of artworks, and problem-based learning activities in increasing students' engagement with modern art. Particular attention is devoted to the methodological competence of teachers and the selection of appropriate instructional strategies that encourage critical thinking and independent interpretation of works of art. The study concludes that a systematic and well-structured presentation of twentieth-century world art enables students to understand the evolution of modern artistic movements, evaluate artworks from historical and aesthetic perspectives, and establish meaningful connections between national cultural heritage and universal artistic values. The research also demonstrates that integrating innovative teaching methods into fine arts education enhances students' motivation and strengthens their aesthetic awareness. The results may serve as a methodological resource for improving the teaching of art history in secondary education.

Keywords: Grade IX, fine arts education, twentieth-century world art, teaching methodology, art history, aesthetic education, creative thinking, visual analysis.



GİRİŞ.

Orta məktəblərdə şagirdlərdə yaradıcılıq qabiliyyətinin inkişaf etdirilməsində mühüm fənlərdən biri də təsviri incəsənətdir. IX sinif təsviri incəsənət dərslərinə diqqət yetirsək, XX əsr dünya incəsənət tarixinin görkəmli rəssamları və əsərləri təhlil edilmişdir. IX sinif şagirdlərinin estetik reaksiya və dünyagörüşünün inkişaf etdirilməsində dərslər mühüm mövqe tutur.

MÖVZUNUN İŞLƏNMƏ DƏRƏCƏSİ.

“Pol Sezan: kompozisiya, forma və rəng” mövzusunə nəzər yetirsək, IX sinif şagirdləri fransız rəssamının yaradıcılığının romantik, impressionist, konstruktiv, sintetik, spontan dövrləri ilə tanış olurlar. Rəngkarlıqda özünəməxsus baxış Sezanı müasirlərindən fərqləndirdi, yeni bədii istiqamət kubizm arasında körpü saldı.

XX əsr dünya incəsənət tarixinin öyrədilməsi metodikasında növbəti mövzu “Pablo Pikasso: fərqli üslublarda işləyən rəssam” adlanır. Kubizmin ən məşhur nümayəndələrindən biri olan dünya şöhrətli rəssam, təsviri sənətin elə bir janrı yoxdur ki, Pikasso özünü sınımasın. Şagirdlər dərslərdə rəssamın erkən mərhələsində üç yaşından rəsm çəkməsini, mavi dövrdə impressionistlərin təqlidçisi oluğunu, çəhrayı dövrü həm də sirk dövrü kimi adlandırılması, Afrika dövründə Pikassonun kubizm üslubunda yaradılmış “Avinyon qızları” adlanan ilk əsəri, analitik kubizm dövründə monoxromluq və hər bir detalın dəqiq ifadəsindən imtina edilməsi, sintetik kubizm dövründə dekorativ kollajlarla, klassisizm dövründə antik memarlıq ənənələri, sürrealizm dövründə kubizm cərəyanını sintez edərək qadın obrazları və Afrika heykəltəraşlığından aldığı təəssüratlar, 30-cu illərin sonu və müharibə dövrü adlanan mərhələdə II Dünya müharibəsində onun vətəni İspaniyanı bürümüş müharibə zamanı xeyli ağlayan qadın portretləri haqqında nəzəri biliklər metodoloji baxımdan müəllimdən bacarıq tələb edir. “Bilirsinizmi” bölməsində rəssamın məşhur “Gernika” əsərində 1937-ci ilin aprelində alman aviasiyası tərəfindən İspaniyanın şimalındakı şəhərin dağıdılması kompozisiyada canlandırılır. Müharibədən sonrakı dövr mərhələsində 1949-cu ildə Parisdə Sülh tərəfdarlarının Dünya konqresinin plakatında Pikassonun çəkdiyi “Sülh göyərçini” təqdim olunur. Son dövr adlanan mərhələdə isə formaların bölünərək səthə yayılması, Afrika və İberiya incəsənətinin təsiri altında rəssam çalışır.



İLL 1.Pablo Pikasso “Avinyon qızları”



İLL 2.Pablo Pikasso “Gernika”

“Vasili Kandinski:abstrakt sənətdə axtarışlar” mövzusunda şagirdlər abstraksionizm cərəyanının görkəmli rəssamının yaradıcılığı ilə tanış olur. Kompozisiya-abstrakt rəngkarlığın ali və ardıcıl formasıdır. Burada

3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



gerçəkliklə birbaşa heç bir əlaqə yoxdur, onların yaradılmasında şüur iştirak edir. Vasili Kandinski üçün kompozisiya bir anlayış olaraq istənilən yaradıcı fəaliyyətin təməlidir. Rəng parçaları və xətlər hərəkət qüvvəsinin cəlbədicə ruhunu yaradır. Rəssamın ən maraqlı əsərlərindən olan “Kazaklar” tablosu təhlil edilərək, təpələrin görüntüsü, üfüq xətti, at çapan kazakların siluetləri tablonun ümumi dinamikası, ayrı-ayrı forma, xətt və rəng parçaları ilə vəhdət təşkil etməsindən bəhs edilir.”Bilirsinizmi” bölməsində Kandinskinin Azərbaycan Milli İncəsənət Muzeyində şüşə üzərində təsvir edilən “Amazonka” əsəri haqqında məlumat verilir.



İLL 3.Vasili Kandinski “Kazaklar”

IX sinif təsviri incəsənət dərslərində dünya incəsənət tarixinin tanınmış heykəltəraşı Henri Spenser Mur yaradıcılığında mühüm yer tutan modernizm cərəyanı təhlil edilir. Heykəltəraş öz kompozisiyalarını ağac, daş, bürünc, dəmir-betondan və terrakotadan yaradırdı, açıq məkanlarda yerləşdirərək onları ətrafdakı mənzərə ilə qovuşdurmağa səy göstərirdi.



İLL 4. Henri Mur “Ana körpəsi ilə”

“Pol Kli: rəngkarlıqda xətlərin hərəkəti” mövzusunda şagirdlərə Avropa avanqardının görkəmli rəssamının yaradıcılığı təhlil edilir. Kli taxta və iplərdən kompozisiyalar yaradır, onların üzərində fırça ilə işləyirdi, hətta oyuncaqlarda düzəldirdi. O, qravürlərə maraq göstərirdi və şüşə üzərində iynə ilə təsviretmənin orijinal texnikasının icad etmişdi.

IX sinif təsviri incəsənət dərslində konstruktivizm və kinetik sənətin əsasını qoyanlardan biri olan heykəltəraş Naum Qabo yaradıcılığı haqqında da məlumat verilir. Rəssam incəsənətin öz dəyəri və funksiyası olduğunu iddia edirdi. Onun fikrincə, həndəsi prinsiplər heykəlin təməli hesab olunur. Çox zaman memarlığa uyğunlaşdırılmış “Qüllə”, “Monument” və yaxud “Quyu” kimi adlar daşıyan bu əsərlərdə Qabonun konseptual xəyalları həm də şagirdlərdə estetik reaksiyanın inkişafına gətirib çıxarır.

“Salvador Dali: dahinin sürrealist kainatı” mövzusunda sürrealizm üslubunda əsərlər haqqında şagirdlərə məlumat verilir. Uydurma xəyallar, formaların qəribə uyğunluğu və fərqli obrazlar-sürrealizm üslubunun ümumi xüsusiyyətləri sayılır. Bu mövzuda Salvador Dalinin rəngkarlıq əsərlərindən başqa, əl ilə ərsəyə gətirilən xeyli sürrealist əşyaları haqqında da məlumat verilir. Sürrealizm cərəyanının digər görkəmli rəssamı Xuan Miro

yaratıcılığına tanınmış rəssamların təsir göstərməsi, həcm və materiallarda olan müxtəliflik əsas fikir kimi təqdim edilir.



İLL 5. Salvador Dali “Yaddaşın daimiliyi”

İsveçrəli heykəltəraş, rəng ustası və qrafik rəssam Alberto Cakometti yaradıcılığının təhlili də IX sinif təsviri incəsənət dərslində təqdim edilmişdir. Rəssam öz heykəllərinin əksəriyyətini böyük fransız heykəltəraşı Rodenin yaradıcılığının təsiri altında yaratmışdır. Alberto Cakometti öz heykəltəraşlıq təsvirlərinin xüsusi, unikal və tanınan tipini-uzadılmış, kövrək, səthi döyünən, öz ətrafındakı məkanı ovsunlayan fiqur tiplərini formalaşdırmışdı.



NƏTİCƏ.

“IX sinif təsviri sənət dərslində XX əsr dünya incəsənət tarixinin öyrədilməsi metodikası” mövzusunun əsas nəticələri aşağıdakılardır:

-IX sinif şagirdləri XX əsr dünya təsviri incəsənət tarixinin məşhur cərəyanları və rəssamları haqqında məlumat öyrənirlər

-IX sinif şagirdlərinin dünyagörüşü inkişaf etməklə bərabər, estetik reaksiya müxtəlif kompozisiyaların təhlil edilməsində mühüm rol oynayır

Ədəbiyyat siyahısı:

1.IX sinif təsviri incəsənət dərsləri //Bakı 2020// 136 s

2.IX sinif təsviri incəsənət (metodik vəsait)// Bakı 2020 //136 s



TƏSVİRİ İNCƏSƏNƏTİN TƏDRİSİNDƏ MÜZAKİRƏ ƏSASLI TƏLİM STRATEGİYALARININ PEDAQOJİ İMKANLARI

PEDAGOGICAL POTENTIAL OF DISCUSSION-BASED LEARNING STRATEGIES IN FINE ARTS EDUCATION

Emil Raul oğlu Ağayev

**Teacher of the subject combination commission "Art and physical education" of the Azerbaijan State
Pedagogical College under the Azerbaijan State Pedagogical University**

ORCID: 0000-0001-9354-0839

Emilaghayev93@mail.ru

Xülasə. Məqalədə orta məktəblərdə təsviri incəsənət fənninin tədrisində müzakirə strategiyalarının tətbiqi, onların şagirdlərin idrak fəallığının, tənqidi təfəkkürünün və yaradıcı bacarıqlarının inkişafına təsiri araşdırılır. Müəllif qeyd edir ki, müzakirə strategiyaları fəal təlim metodlarının mühüm tərkib hissəsi olmaqla şagirdlərin mövzu və ya sənət əsəri haqqında müstəqil fikir yürütməsinə, arqumentlər irəli sürməsinə və müxtəlif baxış bucaqlarını müqayisə etməsinə imkan yaradır. Təsviri incəsənət dərslərində rəssamların yaradıcılığı və sənət əsərlərinin təhlili əsasında təşkil olunan müzakirələr şagirdlərdə müşahidə, təhlil, ümumiləşdirmə və qiymətləndirmə bacarıqlarını formalaşdırır. Məqalədə diskussiya, debat və müzakirə xəritələri kimi metodların tətbiqi xüsusiyyətləri geniş izah edilir. Vurğulanır ki, debat zamanı əsas məqsəd qarşı tərəfi deyil, auditoriyanı inandırmaq olduğundan şagirdlərdə nitq mədəniyyəti, məntiqi düşünmə və əsaslandırılmış çıxış etmək bacarıqları inkişaf edir. Müzakirə xəritələrinin istifadəsi isə şagirdlərə ideyalarını sistemləşdirməyə, mövzular arasında əlaqələri müəyyənləşdirməyə və nəticələr çıxarmağa kömək edir. Məqalədə Sakit Məmmədov və Alberto Giacometti yaradıcılığı əsasında təşkil edilən müzakirələrin praktik nümunələri təqdim olunur. Müəllif belə nəticəyə gəlir ki, müzakirə strategiyalarından sistemli istifadə şagirdlərin kommunikativ bacarıqlarını, estetik zövqünü, sənət əsərlərini şüurlu şəkildə qavrama və təhlil etmə qabiliyyətini inkişaf etdirərək təsviri incəsənət tədrisinin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə mühüm töhfə verir.

Açar sözlər: təsviri incəsənət, orta məktəb, müzakirə strategiyaları, fəal təlim, diskussiya, debat, yaradıcı təfəkkür, estetik təhsil.



Abstract. This article examines the application of discussion strategies in teaching fine arts in secondary schools and analyzes their contribution to students' cognitive, communicative, and creative development. The study emphasizes that discussion-based learning is one of the most effective active teaching approaches, encouraging students to express independent opinions, justify their arguments, evaluate different viewpoints, and participate actively in the learning process. In fine arts education, discussions centered on artists, artworks, and artistic concepts enable students to develop observation, interpretation, analysis, synthesis, and critical thinking skills. The article provides a detailed explanation of instructional strategies such as classroom discussions, debates, and discussion maps, highlighting their educational value in visual arts instruction. It argues that debates improve students' public speaking abilities, logical reasoning, and evidence-based argumentation by requiring them to persuade an audience rather than simply oppose another participant. Likewise, discussion maps help learners organize ideas systematically, identify relationships among artistic concepts, and formulate well-supported conclusions. The study also presents practical classroom examples based on the works of Sakit Mammadov and Alberto Giacometti, demonstrating how artwork analysis can stimulate meaningful classroom interaction and deeper aesthetic understanding. The findings indicate that the systematic integration of discussion strategies into fine arts education enhances students' communication skills, artistic perception, creative thinking, and ability to critically evaluate works of art. Consequently, discussion-based teaching methods contribute significantly to improving the overall quality and effectiveness of fine arts education in secondary schools while fostering active student participation and lifelong learning skills.

Keywords: fine arts education, secondary school, discussion strategies, active learning, classroom discussion, debate, creative thinking, aesthetic education.



Hər bir fənnin tədrisində olduğu kimi, təsviri incəsənətdə də seçilmiş bir mövzu və ya məsələ ətrafında fikir, məlumat, təəssürat, tənqid və təkliflərin qarşılıqlı şəkildə və müəyyən struktur çərçivəsində aparıldığı fikir mübadilələri müzakirə üsulunda aparılmalıdır. Bu metod fəal təlimdə geniş istifadə olunur və bir neçə fərqli formaya malikdir. Əvvəla, iştirakçılar qarşıya qoyulmuş problemi təhlil etməyi, onun əsas səbəblərini müəyyənləşdirməyi və mümkün həll yollarını tapmağı öyrənirlər. Bu proses eyni zamanda düzgün qərar vermək bacarığının inkişafına kömək edir. Təsviri incəsənət fənnində müzakirələr əsasən rəssamların yaradıcılığı və əsərlər haqqında ola bilər.

Müzakirə zamanı şagirdlər təsviri incəsənət fənnində konkret mövzu və ya problem ətrafında öz şəxsi fikirlərini ifadə edir, bu fikirləri əsaslandırmağa və başqalarına qəbul etdirməyə çalışırlar. Onlar irəli sürdükləri düşüncələri faktlarla təhlil edir, dəlillərlə mövqelərini gücləndirir və problemin mümkün həll yollarını təklif edirlər. Müzakirə prosesi zamanı iştirakçılar arasında mövzuya dair anlayışların və ideyaların düzgünlüyü yoxlanılır və bu ideyalar daha da dəqiqləşdirilir. Bu mərhələdə tərəflər bir-birinin fikirlərini təhlil edir, nəticədə daha dərin və aydın təsəvvür formalaşır.

Bununla yanaşı, müzakirə zamanı təsviri incəsənətdə mövzu ilə bağlı olan məlumatlar və düşüncələr sistemli şəkildə təşkil edilir, əlaqəli ideyalar bir araya gətirilir və ümumi nəticələr çıxarılır. Eyni zamanda bu proses, rəssamların yaradıcılığı və ya əsərləri haqqında oxşarlıqlar və fərqlərin müəyyənləşdirilməsinə şərait yaradır. Müzakirə iştirakçılara problemin alternativ həll yollarını araşdırmaq imkanı da verir. Əvvəla, müzakirə müxtəlif baxış bucaqlarının sərbəst şəkildə ifadə olunmasına şərait yaradır və bu da şagirdlərin fərqli fikirlərlə tanış olmasına imkan verir. IX sinif şagirdlərinə “Sakit Məmmədov: klassik və müasir üslubun sintezi” mövzunu keçəndən sonra müəllim rəssamların yaradıcılığını və əsərlərini müzakirəyə çıxara bilər.



İLL 1. Sakit Məmmədov “Küsmüş mələk”

Diskussiya adətən qarşılıqlı fikir mübadiləsi, müzakirə və ya mübahisə formasında həyata keçirilir və əsasən bir-birinə qarşı opponent mövqedə olan tərəflərin qarşıdurması ilə müşahidə olunur. Lakin debat bu klassik formadan müəyyən fərqlərlə seçilir. Debatda əsas hədəf qarşı tərəfi deyil, üçüncü bir tərəfi – yəni hakim və ya auditoriyanı – inandırmaqdır. Təsviri incəsənət fənninin tədrisində də debatlardan geniş istifadə etmək olar.

Şagirdlər həmçinin müzakirə xəritələrindən istifadə etməklə, mövzu haqqında mövqelərini müəyyənləşdirə, fikirlər söyləyə və ümumiləşdirmə apara bilirlər. Müəllim şagirdlərə “Alberto Cakometti: heykəlin zərif silueti” mövzusunu keçəndən sonra müzakirə xəritəsi vasitəsilə mövzu haqqında biliklərini tamamlaya bilirlər.



İLL 2. Alberto Cakometti “Cütlük”

Təsviri incəsənət fənnində müzakirə metodlu dərslərin şagirdlərlə birlikdə tədrisi onlarda özünüifadə bacarıqlarını da inkişaf etdirir.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI:

- 1.Veysova Z. Fəal/interaktiv təlim. S 66-76.
- 2.Ümumtəhsil müəssisələrinin IX sinfi üçün təsviri incəsənət dərsləri. Bakı 2020. 136 s.



MAPPING EXPORT COMPETITIVENESS ACROSS BIMSTEC ECONOMIES

Professor Dr. Laura Diaconu (Maxim)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5745-3850>

E-mail: lauradiaconu_07@yahoo.com

Faculty of Economics and Business Administration,

“Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi, Romania

Abstract

For the member states of the Bay of Bengal Initiative for Multi-Sectoral Technical and Economic Cooperation (BIMSTEC), strengthening export performance represents an important opportunity to diversify their production and enhance the participation in global value chains. Despite the growing strategic importance of the BIMSTEC region, evidence regarding the export competitiveness of the member economies remains relatively limited. Considering these aspects, the purpose of our paper is to investigate the evolution of the BIMSTEC countries' export structures and to identify the sectors in which each state has comparative strengths. Our results show considerable heterogeneity in export competitiveness among BIMSTEC countries. We noticed that larger economies, such as India and Thailand, have stronger competitive positions across manufacturing and technology-intensive sectors. Meanwhile, smaller economies tend to remain specialized in a limited number of products, especially in agriculture, textiles and resource-based industries. For example, Bangladesh has a competitive advantage in the garment sector, while Sri Lanka remains competitive in agricultural and manufacturing products. Based on these results, we consider that deeper regional cooperation and technological upgrading could significantly enhance the international competitiveness of BIMSTEC economies.

Keywords: export competitiveness, comparative advantage, BIMSTEC economies



AN ANALYSIS OF THE POEM *MELANCHOLY* BY LUCIAN BLAGA

Lecturer, PhD Irina-Ana DROBOT

Technical University of Civil Engineering Bucharest, Faculty of Engineering in Foreign Languages,
Department of Foreign Languages and Communication, philology, anadrobot@yahoo.com, ORCID
0000-0002-2556-6233

Abstract

The purpose of this paper is to analyse the poem *Melancholy* by Lucian Blaga. This poem puts into concrete, visual images, a state of sadness, or melancholy. Readers notice the usual figure of speech of personification of the natural world, which seems to work in consonance with the poetic persona's emotional state. The rain is often associated with crying. While this poem uses it as well, it is not resented by readers as a cliché. It brings new interpretation into this old and frequently used idea. The wind is personified as wiping off his tears on the windows. The state of sadness is felt without a particular explanation and it is felt in the body. This can be considered, based on a psychoanalytic perspective, part of a somatization, of resenting this sadness without a conscious reason, in the heart and in the chest, as well as in the entire body. This can happen since the poetic persona has repressed certain thoughts and has not come to terms about his or her feelings. The wound is transposed from the emotional area into the physical area. The image of the rain, present in the second stanza, is repeated at the end of the poem. The methodology is composed of reader-response criticism, psychoanalysis, and psychology.

Keywords: Loss, depression, psychology, psychoanalysis, free associations



1. INTRODUCTION

Emotional states can sometimes be difficult to communicate. This can happen because everyone may feel differently various emotions, and find it hard to choose the right words that express his or her emotions. Artists are good at expressing emotions in writing and in visual media, and readers will empathise with some works, feeling that the artist expresses their exact, but unnamed, emotions. Readers can find the means to express their emotions in artistic works, which can be poems, writers' diaries, song lyrics, etc.

The present paper focuses on the poem *Melancolie* (*Melancholy*, my translation) by Romanian poet Lucian Blaga (1895 - 1961), which illustrates expressing emotions using figurative language. This poem is a way of expressing various states of sadness. Verejanu (2019) underlines that the metaphors used by Blaga contain melancholy. Bacali (2016) mentions how Iorga stated that Blaga was very good at expressing nuanced states of reflections and of emotions, which include a certain degree of melancholy that does not mean depression.

1.1. Theoretical Framework

Another means of dealing with emotions by trying to express and understand them is by resorting to psychology and psychoanalysis. The free association method in psychoanalytic sessions encourages the patient to speak freely about anything coming to his or her minds about a certain topic, image, person, idea, emotion, etc. The emotion in the title, *Melancholy*, seems to be treated in this way by Blaga. The poem focuses on both surroundings – the natural world as it is raining – and inner world, establishing a connection between the two. Seasonal affective disorder in psychology refers to how the absence of light can lead to feelings such sadness, fatigue, irritability, and even depression (Wirz-Justice, 2018). Seasonal affective disorder may be relevant to the poem *Melancholy*, since it includes a rainy day during the autumn season. In addition, environmental psychology claims that we always have an emotional reaction to our surroundings (De Groot, 2019). Furthermore, we may consider that the poetic persona projects his emotional state on to the natural world (Freud, 2014).



2. METHOD

The paper will present a translated version of the poem *Melancholy* and it will analyse the two stanzas of the poem separately, relying on close-text analysis while considering the theoretical framework mentioned in the previous section.

The first stanza of the poem is quoted below, immediately followed by its translated version:

Un vânt răzleț își șterge lacrimile reci pe geamuri.

Plouă.

Tristeți nedesluite-mi vin, dar toată durerea,

ce-o simt n-o simt în mine,

în inimă,

în piept, (Blaga, 2026)

A stray wind wipes its cold tears across the windowpanes.

It is raining.

Sorrows not yet understood come over me, yet all the pain

that I feel, I do not feel inside myself,

not in my heart,

not in my chest, (Blaga, 2026, my translation)

The stanza introduces readers into the setting where the poetic persona is meditating. The crying is attributed to the rain, yet it illustrates a state of melancholy, of sadness, of loss, which is not yet understood. Readers notice how the inner feelings and reflections of the poetic persona intertwine with the way in which he describes and perceives the external setting. Various elements of the external setting are presented by being attributes human emotions and features. The stray wind has cold tears, which can suggest that the poetic persona feels isolated from the others, that he has separated from the others and that he may feel lost. He may be wondering about the



meaning of life, of his purpose in life, about the difficulty of the relationships with the others or maybe with a particular person. The sorrows that are not yet understood can suggest a feeling of anxiety without a clear reason, that needs to be further reflected on by the poetic persona. At the same time, they can suggest that the others do not understand the poetic persona in his dilemmas. In this first stanza the poetic persona denies that he is feeling the pain inside himself. This seems contradictory, since readers are familiar with the way in which we express emotional pain by making reference to body organs such as the heart and body parts such as the chest, which are also mentioned by the poetic persona. The emotional reaction to the setting can trigger these states of sadness and meditation, or simply amplify them. In addition, the poetic persona may be projecting the states of sadness on the natural world, in an attempt to place emotions and thoughts he finds unacceptable on the outside. This usually happens when projecting these unacceptable – in the person's opinion – emotions and thoughts to other persons (Freud, 2014). However, the poetic persona, while in the process of free associations, can express concerns he is not yet aware of. A psychoanalyst, or someone from the outside, may notice the recurring references to states of sadness, anxiety, emotional pain. Furthermore, readers can think, if they are familiar with psychoanalysis, of a state of denial of the emotional pain, when the poetic persona claims he is not feeling the pain in his heart or chest. Negation is a defence mechanism discussed in psychoanalysis (Freud, 1937). Readers with a background in psychoanalysis may also think about somatization, which means that emotions not fully processed can be transferred to physical symptoms in the body. In Freudian psychoanalysis, making free associations and reliving the emotion leads to the reduction and disappearance of the physical symptoms.

The second stanza is quoted and translated below:

ci-n picurii de ploaie care curg.

Și altoită pe ființa mea imensa lume

cu toamna și cu seara ei

mă doare ca o rană.

Spre munți trec nori cu ugerile pline.

Și plouă. (Blaga, 2026)



but in the raindrops as they are falling.
And the immense world, grafted onto my being,
with its autumn and its evening,
aches within me like a wound.
Toward the mountains drift clouds with udders full.
And it it keeps on raining. (Blaga, 2026, my translation)

The second stanza clarifies that the setting belongs to the autumn season, which is a season of transition, associated with feelings such nostalgia, sadness, loss, and reflections about the past. It is a moment when the poetic persona stops to reflect, yet everything is communicated to readers indirectly. The poetic persona sees no separation between him and the external world, a state which is associated with phenomenological, direct perception, meaning that the poetic persona leaves behind everything he has been taught about the world and how to look at it, relying on his own impressions. It is also a state associated with meditation and mystical states. Since the poetic persona and the external world are one and the same, then readers may think that the psychoanalytic theories about somatization can still be applied and are still present in the poem, only that they are expressed indirectly. The poetic persona is part of the external world, just as the external world is a part of him.

Readers are highly engaged in interpreting this poem. They do not only relate to what the poetic persona experiences and expresses, but they are also prompted to understand what the poem means. This is why the analysis has been carried off by relying, as a connecting approach among the other theories used, on reader-response criticism. According to Mart (2019), reader-response criticism means that readers react emotionally to the text, and that they also use their background knowledge in order to better understand the meaning of the text. Psychology and psychoanalysis can be part of the readers' background knowledge, together with their own life experience.



3. RESULTS

The analysis of the poem *Melancholy* by Blaga shows the interconnection between the psychological influence of the setting, of the season, of the weather conditions, and the poetic persona's emotions and reflections. The poetic persona selects from the surroundings those elements that are relevant to help him express his emotions and feelings, and attributes to them references to the human emotional reactions. The analysis of the poem carried out in this paper helps us understand how poems use figures of speech in order to express emotional realities.

4. CONCLUSION, DISCUSSION, AND RECOMMENDATIONS

Reading poems may help us find the right means to express emotions, while it can also lead us to a better understanding of how the mechanism of the poem, with its particularities of language, can help express emotions indirectly. The way in which the poetic persona uses elements of the external surroundings to express his emotions indirectly can also be a starting point for readers. They can start by describing what they see around and by a few reflections, and they can continue along the lines of the free associations technique.

The interdisciplinary analysis of the poem by Blaga can lead to a fresh perspective on a poem by a representative Romanian author. In addition, the translation of the poem can make it accessible and known to an international audience.



REFERENCES

- Bacali, M. (2016). Relația Lucian Blaga-Nicolae Iorga. Între adulație și negație sau o, încrucișare” de destine. *Revista Transilvania*, (6), 37.
- Blaga, L. (2026). Melancolie. <https://www.versuri.ro/versuri/lucian-blaga-melancolie/>
- De Groot, J. I. (2019). *Environmental psychology: An introduction*. John Wiley & Sons Ltd.
- Freud, S. (1937). The Negation. *The Psychoanalytic Review* (1913-1957), 24, 438.
- Freud, S. (2014). *The neuro-psychoses of defence*. Read Books Ltd.
- Freud, S. (2016). Introductory lectures on psycho-analysis. In *Myths and mythologies* (pp. 158-166). Routledge.
- Mart, C. T. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. *The New Educational Review*, 56, 78-87.
- Verejanu, D. (2019). Metafora–patrimoniu cultural imaterial (după opera lui Lucian Blaga). In *Valorificarea patrimoniului etnocultural* (pp. 281-286).
- Wirz-Justice, A. (2018). Seasonality in affective disorders. *General and comparative endocrinology*, 258, 244-249.



AN ANALYSIS OF THE POEM *NOVEMBER* BY GEORGE TOPIRCEANU

Lecturer, PhD Irina-Ana DROBOT

Technical University of Civil Engineering Bucharest, Faculty of Engineering in Foreign Languages,
Department of Foreign Languages and Communication, philology, anadrobot@yahoo.com, ORCID
0000-0002-2556-6233

Abstract

The purpose of this paper is to analyse the poem *November* by Romanian poet George Topirceanu. This poem shows the influence of the weather on the depressive states of the poetic persona. From the description of nature, the poetic persona shows how he or she feels in his or her inner world. He or she projects the negative emotional state on the natural setting, and sees everything in a negative light. The rain is described as stupid, the crows clearly echo the black thoughts, the rain enters the heart. It is a depressive autumn day. The depression can come due to being faced with a period of transition, just as autumn is a season when many changes take place, from one season to another. It is a time of the year frequently associated with meditation, regrets, with noticing that changes are occurring, when people think about the past and about what they have lost. Readers familiar with psychoanalysis can think that the poetic persona is making free associations which show that he or she is thinking in negative ways about his or her life, and about the entire world. The negative moods progress throughout the poem. The image of the rain, present in the second stanza, is repeated at the end of the poem. The methodology is composed of reader-response criticism, psychoanalysis, and psychology.

Keywords: Loss, depression, psychology, psychoanalysis, free associations



1. INTRODUCTION

It is a familiar fact that seasonal changes can make us experience various emotions. Some of us may be more sensitive to them. There may be moments when we are less sensitive to them since we are preoccupied by something else, just as there may be moments when what we are preoccupied by is amplified by what happens in the natural world.

If we read poems, we can find a strong connection and emotional reaction of the poetic persona and the natural world. Various elements in the setting of a poem can become the pretext for the poetic persona to express his or her concerns and emotions. Personifying nature may give readers clues about the poetic persona's psychological reality. While in poems figures of speech can be used deliberately because they are part of lyrical language, they may at least offer readers an understanding of the way in which we all see our own emotions in the natural world.

These aspects are at work in the poem analysed in this paper, *Noiembrie* (*November*, my translation) by Romanian poet George Topirceanu (1886 - 1937). It is a poem about feelings of sadness which progress towards depression by the end, experienced by the poetic persona having the autumn season as a background.

1.1. Theoretical Framework

Psychology and psychoanalysis are the relevant approaches for understanding what is going on in the inner world of the poetic persona. The emotional connection with the surroundings can be considered from the perspective of the emotional reactions we all have to everything around us, according to environmental psychology (De Groot, 2019). The emotional connection with nature can also be tied to a sensitivity to the changes in the seasonal world, and can be connected with seasonal affective disorder (Wirz-Justice, 2018), which refers to feelings of sadness and even depression during the autumn and winter seasons, due to the absence of sunlight. Further on, we may consider the free associations process used in psychoanalytic sessions (Freud, 2016). The analyst encourages the patient to speak freely about what certain images or ideas suggest to him or her, or simply start speaking from his or her current concerns. The poetic persona may associate certain emotional states with various elements in nature.



2. METHOD

The poem *November* by Topirceanu will be analysed based on close-reading of each stanza. Reader-response criticism will be used, since it is considered a suitable approach due to its showing the active role played by readers in the understanding of the text. According to reader-response criticism, readers react emotionally to the text and they also use their background knowledge in order to understand it (Mart, 2019). Readers may connect emotionally with the poetic persona, as they may recognize their own feelings during a late autumn day. Further on, they may use background knowledge in psychoanalysis and psychology in order to make sense of the poem from the perspective of the emotional connection between the human world and the natural world.

The poem *November* is made up of seven stanzas. The first stanza introduces the reader into the context and atmosphere of a late autumn day, which is already expected by the readers from the title:

Ploua stupid..

Cerul isi scutura

Ca dintr-o ciutura

Frigul lichid. (Topirceanu, 2026)

It rains—stupidly.

The sky shakes out,

As from a bucket,

The liquid cold. (Topirceanu, 2026, my translation)

The adverb *stupidly* placed after *It rains* shows the attitude of the poetic persona towards the rain. He believes it is annoying. The rain has become by now something part of daily routine. It is, readers imagine, a very rainy autumn. It is not just an exception and by now readers imagine a dark sky and the absence of sunlight over prolonged periods. It is already too much by now, we infer from the attitude of the poetic persona. Even the cold is presented under the image of a liquid substance. While the cold is abstract and related to physical



sensations, it is presented here as acquiring, to some extent, a substance, that of the liquid. In this way, the cold and the rain become one. In addition, the liquid cold becomes the rain itself as it is shaken off by the sky. It is, thus, as the poem tells us, the cold belonging to the sky, which is poured over the earth. The poetic persona creates another world, which is a combination between the external setting and the poetic persona's inner world. The image of the bucket shaking out the sky suggests heavy rain. The comparison is used to present a visual parallel to what the poetic persona witnesses when watching the rain. Readers already infer a hint of despair at this repeated phenomenon. We may think that this reflects the emotional state of the poetic persona, and not only that it triggers it. However, it may be all at the time: the poetic persona is both influenced by the weather and the season, and the poetic persona may focus on these elements of everyday life reality in order to suggest a state of anxiety, of despair, of being fed up with it all. Maybe the poetic persona is going through dilemmas, or through an existential crisis, or even through difficulties in relationships. We notice the use of the hyperbole – in the example where the heavy rain is compared to a bucket poured over the earth. The exaggeration leads readers to understand that the poetic persona experiences extreme, intense emotional states.

The second stanza presents images related to darkness, which suggest, beyond the visual and figurative aspect, a dark mood, regarding emotions and reflections:

Carduri de ciori -
Neagra pecingine,
Flori de funingine
Zboara sub nori... (Topirceanu, 2026)

Flocks of crows—
Black mildew,
Blossoms of soot
Flying beneath the clouds. (Topirceanu, 2026, my translation)



Readers imagine that the poetic persona is overwhelmed by the absence of sunlight, as well as by the additional darkness brought by flocks of flying crows below the clouds. Readers may imagine that the flocks of crows are series of dark, pessimistic thoughts belonging to the poetic persona.

The third stanza makes, explicitly, the connection between the poetic persona and the natural world, which had been, until now, indirect and implied by the readers:

Ploua perfid.

Si-n doza minima

Picura-n inima

Neant acid. (Topirceanu, 2026)

It rains—treacherously.

And in the smallest dose

Into my heart there drips

An acid emptiness. (Topirceanu, 2026, my translation)

The interaction between the poetic persona and the external setting is made by the rain dripping into his heart a feeling of emptiness described as *acid*. The rain is described as treacherous, in the sense that it figuratively poisons the poetic persona. Readers imply that this type of weather and its connection to the autumn season make the poetic persona no longer feel any sense of psychological well-being. Readers are aware that the autumn season may be considered as representing an age of transition for the human being, from adulthood into old age, which is the last part of life. It is similar to what happens in the natural world: everything slowly died, degrades, and moves on towards winter. At the same time, in spring everything returns to normal, as nature starts over again in its seasonal cycle. By analogy, the poetic persona may be going through an emotional crisis, through a psychological dilemma, which is spectacular now, and the entire setting participates. What happens in nature reflects emotional turmoil and dark thoughts.



The fourth stanza is made on one line only: "Ploua de sus.." (Topirceanu, 2026), in English: "It rains from above..." (Topirceanu, 2026, my translation). The isolation of this line as it is presented as one stanza breaks the previous rhythm, drawing attention to it and underlining the unstoppable rain. More and more rain is suggested, or a continuous rain. The rain could only come from above, which may seem a redundant detail, yet in this poem it underlines that the rain is coming from the heavens, from a higher instance, as if someone punishes and judges. It could be God or some gods. Readers may think about mythological explanations of natural phenomena in the old times of humanity.

The fifth stanza personifies autumn, which is described as ironic and as having written for the poetic persona a very thick review, as thick as an encyclopedia:

Toamna ironica

Imi scrie-o cronica

Cat un Larousse. (Topirceanu, 2026)

With irony, autumn

Writes for me a review

As thick as a Larousse. (Topirceanu, 2026, my translation)

Readers can imply from here that the poetic persona may have been criticized for his works, which led to these moments of dilemmas and depression. He may feel very discouraged for being rejected by literary critics. Readers may also imagine that the poetic persona feels discouraged about his own work and is self-critical, not feeling that his work is good enough. In this case, he may be afraid to send his work for evaluation for fear of being rejected. Readers also notice that the one-line stanza broke the rhythm affecting the following stanzas. Previously, the beginning stanzas were four lines long. The fifth stanza is three lines long.

The sixth stanza marks the return to the previous rhythm, of stanzas made up of four syllables:



(O Halim? , -
Pentru ca nu cere
Nici introducere,
Nici "va urma".) (Topirceanu, 2026)

(Ah, "Halim"?—
For it needs
Neither an introduction
Nor a "to be continued.") (Topirceanu, 2026, my translation)

Halim has an exotic resonance, and it may refer to Halima, the collection of Arab stories titled *One Thousand and One Nights*. This sentence seems to need a strong engagement of the readers to try to understand its meaning. It may refer to the poetic persona wishing to be elsewhere, or to retreat in a world of imagination, by trying to read and forget about the continuous rain. At the same time, it may refer to how the rain goes on and on, like the stories in *One Thousand and One Nights*. In this case, in the poem it may refer to how the poetic persona feel sunk in this routine, of raining daily, and that it goes without saying that this reality will be continued. He may feel like in a dream, like in a world from another realm.

The seventh stanza illustrates Symbolist references, with the presence of the vowels:

Ploua placid:
A.. e.. i.. o.. u.. a..
Daca continua,
Ma sinucid! (Topirceanu, 2026)

It rains—placidly:
A... e... i... o... u... a...



If it goes on like this,
I'll kill myself! (Topirceanu, 2026, my translation)

The vowels suggest a continuous, expected state of affairs, next to what it should be harmony, but it does not feel this way for the poetic persona. The vowels should be melodious, and sometimes the rain is even expected to bring some freshness to the city. Yet, in the case of this stanza, and in the case of the entire poem, the rain is accompanied by negative human traits. Here, it is described as placid. In addition, the poetic persona finished with the peak of his desperate, depressed state, speaking about suicide. This, however, needs not to be interpreted literally. Such thoughts may often come to people, yet they will not actually kill themselves. It is just a way to express the intensity of their negative moods. In the sixth stanza, the reference to Halima, and thus to an exotic world, can also be interpreted by readers as a reference to Symbolism, since this aspect is also present in Symbolist works. Autumn and decay are also symbolist elements.

Readers may consider that the poetic persona goes through the process of free associations throughout this poem, in order to express thoughts and emotions he may or may not yet be aware of. It seems that, by the end of the poem, his communication becomes direct, due to the presence of the explicit thoughts of killing himself which, however, are not an actual intent, but an expression of his psychological struggle.

Readers may be surprised by this poem by Topirceanu due to two reasons: first, Romanian textbooks presented him as a different type of author, full of humour and irony, and second, because he had a critical attitude towards Symbolism.

3. RESULTS

The poetic persona seems to be in dialogue with someone he does not agree with and who despairs him, as he describes the rain. The rain has various attitudes described in negative terms, e.g. stupid, treacherous, placid. Just like we cannot control how others behave, we cannot control the seasons, weather, and natural phenomena. The poetic persona sees the external world by interconnecting it with his own psychological dilemmas and emotions, leading to altering it for him to illustrate his feelings.



4. CONCLUSION, DISCUSSION, AND RECOMMENDATIONS

Readers can start gaining insight from the way in which their own mind works when they describe their surroundings. It is never just a simple, factual, objective description. It is infused with their own dilemmas and emotions, to the point where reality can become altered. We noticed this in the poem November especially with the rain which is given human attributed. This poem suggests a sense of loss and depression, with which the poetic persona is confronted.

REFERENCES

- De Groot, J. I. (2019). Environmental psychology: An introduction. John Wiley & Sons Ltd.
- Freud, S. (2016). Introductory lectures on psycho-analysis. In *Myths and mythologies* (pp. 158-166). Routledge.
- Mart, C. T. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. *The New Educational Review*, 56, 78-87.
- Topirceanu, G. (2026). Noiembrie. <https://www.versuri.ro/versuri/george-toparceanu-noiembrie/>
- Wirz-Justice, A. (2018). Seasonality in affective disorders. *General and comparative endocrinology*, 258, 244-249.



AN ANALYSIS OF THE POEM *BUDS* BY LUCIAN BLAGA

Lecturer, PhD Irina-Ana DROBOT

Technical University of Civil Engineering Bucharest, Faculty of Engineering in Foreign Languages,
Department of Foreign Languages and Communication, philology, anadrobot@yahoo.com, ORCID
0000-0002-2556-6233

Abstract

The purpose of this paper is to analyse the poem *Buds* by Romanian poet Lucian Blaga. This poem describes the buds in nature in an unexpected, highly artistic way, to the point where readers feel that they are introduced into a fantasy world. The poet uses figures of speech in order to create a world full of imagination. Knowledgeable readers in the field of psychoanalysis can feel that the poetic persona uses free associations. These free associations show his present concerns, which are related to a romantic relationship. First of all, the wind is described as kissing the sky during sunset. The buds broken by the poetic persona's teeth can be considered to reflect his wishes for a physical, erotic encounter with the person he or she has fallen in love with. The last stanza suggests erotic and romantic wishes of the poetic persona. The bitter buds suggest restrictions or fears about daydreaming about things the poetic persona should not. The nectar appears in opposition with the bitter buds, suggesting that the poetic persona is conflicted in his or her wishes. The poetic persona may thus be confronted with contradictory emotions and thoughts. The methodology is composed of reader-response criticism, psychoanalysis, and psychology.

Keywords: Daydreams, wishes, psychology, psychoanalysis, free associations



1. INTRODUCTION

The natural world seems to inspire poets, to the point where their own inner world is intertwined with it. The use of figures of speech in relation to various elements of the natural world shows how the poetic persona brings his perspective into the view of the readers. In fact, while the poem seems to be about the natural world, it is more about the psychological reality of the poetic persona. The poem illustrates the poetic persona's emotions and concerns. In contrast to the haiku poem, which seems to remove the personal concerns of the observers, by not using any figures of speech such as those we are used to in Western lyrical poetry, the Western lyrical poem underlines the presence of the observer through the figures of speech. Figures of speech may be considered by haiku authors to distort reality, to present it for what it is not. The haiku poem is more indirect, and suggests figures of speech differently, through the combination of the two parts of the poem. The Western lyrical poem presents a highly subjective and emotional reality, yet the extent to which it is direct or indirect communication is debatable. The figures of speech applied to nature give clues to readers about the mood and concern of the poetic persona. We may be familiar with the idea that the way we feel makes us see reality accordingly: if we are in love and very happy, we can feel that the entire world is wonderful, while if we are upset, we may feel that the entire world, with each and every element we observe, is awful.

The poem *Muguri* (*Buds*, my translation) by Romanian poet Lucian Blaga (1895 - 1961) has been selected for analysis in this paper in order to illustrate how our description of the world can give clues about our psychological reality.

1.1. Theoretical Framework

The poem *Buds* can give readers with background knowledge in psychoanalysis that it looks like free associations (Freud, 2016) in a psychoanalytic sessions, or that it is part of a daydream. Throughout the poem, readers get clues about the poetic persona's preoccupations, since they notice recurrent elements, which are present in the free association process. In addition, the poem looks like a daydream fulfilling the wishes of the poetic persona about a romantic relationship. The external setting becomes a pretext to suggest and present the inner world of the poetic persona. We can rely on environmental psychology which claims that we always have



an emotional reaction to our surroundings (De Groot, 2019). At the same time, the poem is not just a reaction to the external surroundings, but also the result of the poetic persona's creation.

2. METHOD

Reader-response criticism will be used in order to analyse the poem *Buds* by Blaga. Based on this approach, readers react emotionally to a text and they also use their background knowledge in order to understand the respective text (Mart, 2019). Readers can use as background knowledge psychological and psychoanalytic theories in order to gain an understanding about the interaction between the poetic persona and the natural world.

The poem *Buds* has two stanzas, with different numbers of lines. The first stanza has more lines than the last one, suggesting the body of the story and then the ending or conclusion.

The first stanza illustrates a poetic persona daydreaming while lying down on the grass. He is watching the sunset – which is an element associated with romantic meetings.

Un vânt de seară
aprins sărută cerul la apus
și-i scoate ruji de sânge pe obraji.
Trântit în iarbă rup cu dinții-
gândind aiurea-mugurii
unui vâstar primăvărat. (Blaga, 2026)

An evening wind,
aflame, kisses the sky at sunset
and draws blood-red blushes upon its cheeks.
Flung down in the grass, I tear with my teeth—
lost in wandering thoughts—the buds



of a springtime shoot. (Blaga, 2026, my translation)

We expect to see two lovers meet and kiss, but instead this expected action and image is transferred to the natural world: the evening wind is presented as kissing the sunset sky, making its cheeks blush. Further on, the poetic persona admits he is daydreaming, as he says he is lost in his thoughts, which are described as wandering. He is tearing with his teeth some buds, which could be a reference to the previous part, suggesting he daydreams about kissing and biting playfully the lips of his beloved.

The second stanza helps readers to confirm their hypothesis about this poem being about a romantic relationship and daydreaming about it:

mi zic: "Din muguri
amari înfloresc potire grele de nectar"
și cald din temelii tresar
de-amarul tinerețelor mele patimi. (Blaga, 2026)

I say to myself: "From bitter buds
heavy chalices of nectar bloom"
and, warm to my very foundations, I tremble
with the bitterness of my youthful passions. (Blaga, 2026, my translation)

The direct mention of youthful passions at the end of the poem is a clear confirmation. In this stanza, the bitter buds could be a reference to the poetic persona's hesitation, as lust may be considered, in some cases, unacceptable. In addition, the bitter taste may refer to various restrictions. Readers may think about relationships which can be forbidden by parents or other relatives. Further on, readers may consider that this poem is about the psychological dilemma of the poetic persona: the buds are described as bitter, yet further on he switches to the nectar. Readers understand that, while there may be hesitation due to restrictions or fear of



suffering from unfulfilled love, the poetic persona is also drawn towards experiencing passion in a romantic relationship. He could be considering starting the relationship, and asking the young lady if she also feels attracted towards him. For the time being, he is in a psychological dilemma and he is daydreaming.

Daydreaming can compensate for what we miss in our everyday life and make us feel better. At the same time, it is a normal and usual part of our everyday lives. Artists can make daydreams have artistic value, and also to be socially acceptable. They do not present their daydreams in their raw form. For this matter, readers may hesitate to take this poem as representing the poetic persona's completely free process of free associations. At the same time, even if it is a polished form, it still shows the way in which our mind works to bring something from our inner reality into view for someone else – in this case, for the readers – to consider.

3. RESULTS

The poem *Buds* by Blaga shows how a poet can not only create his own world by using figures of speech, but also how he can make it visible to the others. In addition, the analysis shows how the connection with the natural world of the poetic persona leads to consider theories related to psychology and psychoanalysis, with a focus on free association and daydreaming.

4. CONCLUSION, DISCUSSION, AND RECOMMENDATIONS

The process of daydreaming and of free associations are common to both artists and the common man. The analysis of this poem offers insight for readers into their own thinking process when it comes to daydreaming and free associations. In addition, the way we express ourselves can be further considered when we look at the direct and indirect way of expressing ourselves using figures of speech. Figures of speech lead to self-expression by relying on external, natural world setting elements.

REFERENCES

- Blaga, L. (2026). Muguri. <https://www.romanianvoice.com/poezii/poezii/mugurii.php>
- De Groot, J. I. (2019). Environmental psychology: An introduction. John Wiley & Sons Ltd.
- Freud, S. (2016). Introductory lectures on psycho-analysis. In *Myths and mythologies* (pp. 158-166). Routledge.
- Mart, C. T. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. *The New Educational Review*, 56, 78-87.



PROTECTION OF CHILDREN'S RIGHTS IN FAMILY DISPUTES: CIVIL PROCEDURAL AND FAMILY LAW ASPECTS

Associate Professor Aleksandra Nikolova Marković, PhD

Megatrend University, Belgrade

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9724-8739>

E-mail: anikmarkovic@gmail.com

Abstract

The protection of children's rights represents one of the fundamental principles of contemporary family law and one of the state's primary obligations in safeguarding human rights. In family disputes, the effective protection of children's rights depends not only on the substantive provisions of family law but also on the procedural mechanisms that ensure their effective judicial protection. This paper examines the civil procedural and family law aspects of protecting children's rights in family disputes, with a particular emphasis on the legal framework of the Republic of Serbia. The analysis focuses on the interaction between the Family Act, the Civil Procedure Act, and relevant international legal standards governing the protection of children's rights. Particular attention is devoted to the principle of the best interests of the child, the procedural status of the child in judicial proceedings, the child's right to be heard, the role of social welfare authorities, evidentiary issues, interim measures, and legal remedies available in family disputes. The paper examines the Serbian legislative framework and relevant international legal instruments, in order to assess the effectiveness of the existing procedural mechanisms for the protection of children's rights. It concludes that, although the current legal framework provides a solid normative basis for protecting children's rights, further improvements in procedural safeguards and judicial practice are necessary to ensure the consistent application of the best interests of the child and the effective protection of children's rights in family proceedings.

Keywords: children's rights, family disputes, civil procedure law, family law, best interests of the child, Family Act



1. INTRODUCTION

The protection of children's rights is one of the central issues of modern family law. It is no longer considered as a peripheral issue that arises only from the resolution of disputes between adults. Instead, in contemporary legal theory, the protection of children's rights is recognised as an autonomous legal question that requires its own procedural guarantees. This contemporary perception is linked to the adoption of the United Nations Convention on the Rights of the Child in 1989, which introduced the idea that children are holders of rights in their own capacity, and not only objects of parental or state protection (United Nations, 1989). The Convention was ratified, at the time, by the former Socialist Federal Republic of Yugoslavia in 1990, and the Republic of Serbia as a successor state, is still bound by the convention.

Family disputes, which are related to performing parental duties, arrangement and maintenance of contacts, and protection from domestic violence, are disputes that have a direct impact on children, although they are not recognized as formal parties during the proceedings. Accordingly, this reflects the relation between substantive and procedural law, where family law determines the child's substantive rights, while civil procedural law regulates the procedural means by which those rights are protected during the court proceedings. Furthermore, the paper approaches the protection of children's rights in family disputes from two perspectives at once, the substantive family law perspective and the civil procedural perspective, and examines the way how these two areas of law function complementarily in the Serbian legal system.

The paper focuses on several specific topics that are actual in the legal literature and in practice, such as: the principle of the best interests of the child, the child's procedural status in family proceedings, the right of the child to be heard, the role of the competent guardianship authority, interim measures, and the legal remedies.

1.1. Theoretical Framework

In order to conduct an in-depth theoretical analysis of children's rights, it is necessary to explain the basic international and domestic legal framework. The basis of international regulation is two derived principles that relate to the determination of the rights of the child, and are part of the UN Convention on the Rights of the Child. The first fundamental principle is the principle of the best interests of the child, established in Article 3 of the Convention on the Rights of the Child, according to which the child's best interests must be a central



consideration in all actions where children are involved, no matter of the action's type. The second important principle is the right of the child to be heard, established in Article 12 of the Convention, which provides the possibility for the child to freely express their formed views in all matters affecting the child, while taking into account the child's age and level of maturity. For this purpose, children are afforded with the opportunity to be heard in all judicial and administrative proceedings concerning them, either directly or through a representative or an appropriate authority. The UN Committee on the Rights of the Child elaborated on the practical scope of the child's right to be heard in General Comment No. 12 (2009), highlighting that the exercise of this right should not depend on a predetermined minimum age requirement. Instead, it is the responsibility of the competent state authorities to presume that the child has a capacity to form and express his or her own views, rather than presuming that the child lacks such capacity. On the other side, the Serbian law set specific age requirement at which a child may independently exercise certain rights. In this sense, the question arises about the degree of compliance of domestic legislation with international regulations.

The Serbian Family Act (Official Gazette of the Republic of Serbia, No. 18/2005, 72/2011, and 6/2015) provides that a child who is capable of forming an opinion has the right to express that opinion freely in any matter concerning them (Article 65). In Article 65, paragraph 4, a child who has reached the age of ten is entitled to express that opinion directly, before a court or an administrative body, in any proceeding in which their rights are being decided (Article 65, paragraph 4, article 266). A child who has reached the age of fifteen and who is capable of reasoning may decide for himself with which parent wants to live (Article 60, paragraph 4). The exercise of parental rights jointly when parents no longer live together, is conditional on a written agreement between the parents, and the child plays, according to Kovaček-Stanić (2006), a fundamental role in court decision.

2. METHOD

This paper uses a normative and doctrinal method. The relevant provisions of the Family Act and the Civil Procedure Act of the Republic of Serbia (Official Gazette of the Republic of Serbia, No. 72/2011, with subsequent amendments) are analysed together with the text of the Convention on the Rights of the Child and General Comment No. 12 of the Committee on the Rights of the Child. Furthermore, academic papers of



domestic legal authors dealing with the procedural position of the child, legal representation of the child and access to court are analysed. Using the doctrinal method, the paper examines the two judgments of the European Court of Human Rights, *Sahin v. Germany* (2003) and *Neulinger and Shuruk v. Switzerland* (2010). Both judgments emphasize the importance of taking the child's views and individual circumstances into account when making decisions taken under the European Convention on Human Rights. The use of international sources and case law is not intended to conduct a comparative analysis, but rather to place Serbian legislation in the context of European legislation, in order to determine the position of Serbian legislation in relation to European standards.

3. FINDINGS

The Serbian Family Act does not give the child a formal party status to family proceedings concerning parental responsibility, even though the outcome of those proceedings directly impacts the child's status. The child, however, is a bearer of a set of special procedural powers that exist independently of the procedural position of the parents. These procedural powers include the right to be informed promptly about the issues that concern him, the right to express his opinion, as well as the right to express his opinion directly before the court or other competent authority beginning from the age of ten. (Family Act, Article 65).

The degree of the child's participation in the proceedings primarily depends on the court, rather than on a uniform procedural rule. The Family Act itself does not prescribe a strict method for ascertaining a child's opinion; instead, the Act provides that the opinion should be expressed in a manner appropriate to the child, in cooperation with a competent institution or authority specialised in family issues, and in the presence of a person chosen by the child (Family Act, Article 65). Kovaček-Stanić (2006) notes that this legal creation gives courts the possibility to adjust to individual circumstances, but it also points to the fact that the actual weight given to a child's opinion can vary from one proceeding to another.

The guardianship authority has a specific position in the Serbian legislation and in the proceedings. It does not act as a party in the dispute, nor has an expert position. The guardianship authority is limited to participating during the dispute through mediation between the parents and giving an opinion to the court when asked about the way the child's best interest should be achieved. In her work, Petrušić (2002) highlights how important it is



that the child's procedural voice not be reduced to a mere formality once the involvement of the guardianship authority has been secured. This analysis serves as a reminder that participation of an authority acting in the child's interest does not automatically mean participation of the child.

Interim measures present a particular challenge when it comes to the child's right to be heard. Having in mind that family disputes frequently require urgent reactions from the courts, especially when contact arrangements or protection from violence are in question, the practical opportunity for a child to express an opinion is more limited than in the standard legal proceedings. This does not necessarily mean that the legal regulation is deficient, but when interim measures are in question, we must be very careful, because it is precisely this urgency that sometimes acts in the best interest of the child. But in any case, the decision-making body must always keep in mind the balance between the speed of adopting these measures and the best interest of the child, although sometimes this may seem very complex.

A distinct form of children's judicial protection is provided through proceedings for the protection of the rights of the child, which are intended to safeguard the child's rights rather than to resolve disputes between parents. In such proceedings, the court is required to act in accordance with the child's best interests, ensure that the child is informed and given an opportunity to express his or her views, and obtain the opinion of the competent Guardianship Authority or another qualified institution before making a decision (Family Act, Arts. 266–270). As Kovaček-Stanić (2006) notes, these proceedings may also arise where a parent who shares parental responsibility but does not live with the child is effectively excluded from participating in decisions concerning important matters affecting the child. In practice, however, such situations are more often addressed within proceedings concerning the exercise of parental rights, which makes the boundary between disputes over parental responsibility and proceedings aimed specifically at protecting the child's rights less clearly defined (Kovaček-Stanić, 2006).

Regarding the comparative court practice, in the case *Sahin v. Germany* (2003), the European Court of Human Rights concluded that domestic courts dealing with contact disputes must have direct contact with the parties concerned, including, where appropriate, the child, rather than relying only on written expert reports. In *Neulinger and Shuruk v. Switzerland* (2010), the Court decided that a genuine and effective examination of the



child's best interests requires a concrete assessment of the child's own circumstances rather than the technical application of general presumptions. Both judgments concluded that the right to be heard and the best interest principle should function together, and a procedural framework that gives primacy to one at the expense of the other may ultimately diminish the effectiveness of both.

4. CONCLUSION, DISCUSSION AND RECOMMENDATIONS

The Serbian legal framework for the protection of children's rights in family disputes rests on a solid normative basis. The Family Act incorporates the core principles of the Convention on the Rights of the Child, the guardianship authority is given a clearly defined role, and the protection of the rights and interests of the child is satisfactorily defined. Consequently, the legal text of legislation of the Republic of Serbia is largely in line with international standards.

The more difficult questions arise in the application of the law in practice. Although the Family Act provides a number of important procedural safeguards for the protection of the children, the manner in which a child's views are obtained is largely left to the court, acting in cooperation with the Guardianship Authority and other specialised institutions. As a result, the extent to which children can participate in proceedings may vary from one case to another. The Family Act requires courts to act in the child's best interests and to take the child's views into account whenever the child is capable of forming and expressing them. At the same time, however, it leaves considerable room for judicial assessment as to how these principles should be applied in individual cases. In practice, issues concerning children's rights are also addressed within proceedings on parental responsibility rather than through the separate procedure for the protection of the rights of the child. This suggests that the main challenge lies not in the legislation itself, but in ensuring its consistent application and providing clearer practical guidance for courts. The requirement for judges hearing family cases to receive specialised training in children's rights should provide a good foundation for achieving objectives if it is implemented across all courts in the country.



REFERENCES

- European Court of Human Rights. (2003, July 8). *Sahin v. Germany* (Application No. 30943/96).
- European Court of Human Rights. (2010, July 6). *Neulinger and Shuruk v. Switzerland* (Application No. 41615/07).
- Kovaček-Stanić, G. (2006). Zajedničko vršenje roditeljskog prava [Joint exercise of parental rights]. *Zbornik radova Pravnog fakulteta u Novom Sadu*, 40(2), 31–45.
- Petrušić, N. (2002). Pravna reprezentacija deteta u postupku porodičnopravne zaštite od nasilja u porodici [Legal representation of the child in proceedings for family-law protection from domestic violence]. *Pravni život*, 51(9), 732–755.
- Petrušić, N. (2007). Pravo na pristup sudu u svetlu novog ZPP [The right of access to court in light of the new Civil Procedure Act]. In N. Petrušić (Ed.), *Pristup pravosuđu – instrumenti za implementaciju evropskih standarda u pravni sistem Republike Srbije*. Centar za publikacije Pravnog fakulteta u Nišu.
- Republic of Serbia. (2005). Family Act (Official Gazette of the Republic of Serbia, No. 18/2005, 72/2011 – other law, and 6/2015).
- Republic of Serbia. (2011). Civil Procedure Act (Official Gazette of the Republic of Serbia, No. 72/2011, as amended).
- United Nations. (1989). Convention on the Rights of the Child. United Nations Treaty Series, 1577, 3.
- United Nations Committee on the Rights of the Child. (2009). General Comment No. 12 (2009): The right of the child to be heard (CRC/C/GC/12).



MIGRATION NEUTRALITY: A SOCIOLOGICAL FRAMEWORK FOR UNDERSTANDING CONTEMPORARY HUMAN MOBILITY

PhD Petronela Daniela FERARU

National College Iași and “Ion Neculce” High School, Târgu Frumos, Romania, Sociology,

daniela_feraru_p@yahoo.com, ORCID: 0009-0009-8954-6336

Abstract

International migration has traditionally been interpreted through polarized perspectives emphasizing either its contribution to economic development and social modernization or its negative effects on demographic stability, labor markets, families, and institutional capacity. Such approaches frequently underestimate the multidimensional and context-dependent character of human mobility. This study introduces Migration Neutrality as an integrative sociological framework that separates migration as a social process from predetermined evaluations of its consequences. It argues that migration outcomes acquire positive, negative, mixed, conditional, or indeterminate orientations through the interaction of structural conditions, institutional capacities, public policies, social inequalities, transnational networks, and individual or collective agency.

The research employed a qualitative-dominant design based on systematic qualitative content analysis, followed by the descriptive quantification of coded material. The corpus comprised 72 documents published between 1990 and 2025. A total of 600 analytical units were coded according to evaluative orientation, analytical domain, explanatory condition, social level, temporal horizon, migration configuration, and evidentiary status.

Mixed outcomes represented 29.8% of the coded units, while conditional outcomes accounted for 24.0%. Together, these orientations represented 53.8%, exceeding the combined share of exclusively positive and negative evaluations (40.2%). Neutral or indeterminate outcomes accounted for the remaining 6.0%. Institutional capacity was the most frequently identified explanatory condition (54.7%), followed by structural conditions (50.2%) and public-policy arrangements (45.7%). Brain circulation emerged as the leading migration configuration (15.2%), followed by transnational adaptation (14.2%) and balanced mobility (13.2%).



The findings support the central hypothesis and demonstrate that migration has no universally predetermined social direction. Migration Neutrality contributes to migration sociology by providing an operational framework for comparing outcomes across domains, actors, analytical levels, and temporal horizons. It also offers policymakers a basis for evaluating when and how mobility generates opportunity, vulnerability, integration, inequality, development, or institutional loss.

Keywords: Migration neutrality, sociology of migration, human mobility, qualitative content analysis, conceptual framework



1. INTRODUCTION

International migration represents one of the most complex forms of contemporary social change, as it simultaneously affects population structures, labor markets, family relations, human capital, cultural identities, institutional systems, and patterns of social belonging. Its causes and consequences cannot be adequately explained through a single theoretical perspective or reduced to an exclusively economic, demographic, political, or cultural process. Classical and contemporary migration theories have consequently developed explanations operating at different analytical levels, including individual decision-making, household strategies, labor demand, structural inequalities, migrant networks, institutional arrangements, and transnational social relations (Massey et al., 1993; de Haas et al., 2020). Rather than contradicting one another in every respect, these approaches reveal the multidimensional character of migration and the need for analytical frameworks capable of connecting individual agency with broader structural and institutional conditions.

Despite this theoretical diversity, scholarly, institutional, and public interpretations of migration have frequently been organized around a normative opposition between positive and negative consequences. From an optimistic perspective, migration is associated with remittances, occupational mobility, knowledge circulation, entrepreneurship, cultural exchange, and the acquisition of new forms of human and social capital. From a pessimistic perspective, the same phenomenon is connected to labor shortages, demographic decline, family separation, brain drain, social vulnerability, identity tensions, and unequal territorial development. The history of the migration–development debate itself reflects repeated shifts between developmental optimism and structural pessimism, followed by more contextual interpretations that recognize the conditional nature of migration outcomes (de Haas, 2010).

Such polarized interpretations become particularly problematic when positive and negative effects coexist within the same migratory process. The emigration of highly qualified workers may increase individual income and professional experience while simultaneously reducing the institutional capacity of the country of origin. Financial remittances may improve household consumption and living standards without necessarily generating sustainable local development. Return migration may facilitate the transfer of skills, resources, and social practices, but its effects depend on the capacity of local institutions and labor markets to recognize and use the



capital accumulated abroad. Similarly, integration into the receiving society may occur alongside the maintenance of transnational identities, obligations, and social relationships. Transnationalism has demonstrated that incorporation into the destination country and continuing involvement in the society of origin are not necessarily mutually exclusive processes (Levitt & Glick Schiller, 2004).

Previous research on Romanian international migration has also indicated that migratory experiences cannot be interpreted through a single evaluative category. Migration may generate economic opportunities and new forms of social mobility while also producing unequal costs for migrants, families, local communities, and institutions. Its developmental consequences are mediated by the duration and direction of mobility, migrants' occupational trajectories, the use of remittances, family arrangements, return intentions, institutional support, and opportunities for social and professional reintegration (Feraru, 2011a, 2019). These findings support the need to move beyond interpretations that define migration in advance as either a solution to structural inequalities or a source of social disorganization.

The present study introduces **Migration Neutrality** as an original sociological framework for examining contemporary human mobility without assigning migration an inherent positive or negative value. In this context, neutrality does not mean indifference toward the social consequences of migration, nor does it imply the suspension of ethical responsibility or public intervention. It represents an analytical position through which the direction, intensity, distribution, and duration of migration outcomes are assessed empirically and contextually. Migration Neutrality therefore begins from the premise that migration is not intrinsically beneficial, harmful, integrative, or disintegrative. Its consequences acquire a particular orientation only through their interaction with structural conditions, institutional capacities, public policies, social inequalities, and individual or collective agency.

This approach distinguishes between the existence of migration and the social valuation of its consequences. The same form of mobility may produce different outcomes across countries, regions, communities, social groups, and historical periods. Furthermore, the benefits experienced at one analytical level may coexist with costs at another. An outcome that is advantageous for an individual migrant may be unfavorable for the household, community, occupational sector, or country of origin. Conversely, a process perceived as a



demographic or economic loss in the short term may contribute to skill circulation, transnational investment, or institutional change over a longer period. Consequently, migration outcomes must be examined in relation to their beneficiaries, affected groups, spatial level, temporal horizon, and institutional context.

Migration Neutrality also responds to the fragmentation of migration research into relatively separate analytical domains. Studies of labor mobility, demographic change, transnationalism, integration, identity, social cohesion, development, and migration governance often address overlapping processes but employ different concepts, indicators, and units of analysis. While this specialization has generated extensive knowledge, it may obscure the interdependence between economic, social, demographic, cultural, and institutional consequences. The proposed framework seeks to integrate these domains without eliminating their specificity. Its purpose is not to replace established migration theories, but to provide a higher-order interpretative structure through which their explanatory contributions can be comparatively organized.

The general objective of the study is to develop and empirically substantiate Migration Neutrality as a sociological framework for explaining the contextual variability of contemporary migration outcomes. More specifically, the research examines how migration consequences are evaluated within the selected scientific and institutional literature, identifies the conditions associated with different evaluative orientations, compares these orientations across major analytical domains, and constructs an integrated typology of migration configurations. The study addresses the following research questions:

RQ1. How are the consequences of contemporary international migration framed as positive, negative, mixed, conditional, or neutral within the analyzed scientific and institutional corpus?

RQ2. Which structural, institutional, policy-related, and agency-related conditions influence the direction of migration outcomes?

RQ3. How do evaluative orientations vary across demographic, economic, labor-market, social, cultural, identity-related, and developmental domains?

RQ4. Which recurring combinations of conditions and outcomes can be integrated into a sociological typology of Migration Neutrality?



Based on the theoretical and empirical limitations of binary migration interpretations, the study formulates the following central hypothesis:

H1. Mixed and context-dependent evaluations of migration will occur more frequently in the analyzed corpus than exclusively positive or exclusively negative evaluations, because the direction of migration outcomes is primarily shaped by the interaction between structural conditions, institutional capacities, public policies, and individual or collective agency.

Methodologically, the research adopts a qualitative-dominant design based on systematic qualitative content analysis, supplemented by the quantitative transformation of coded data. The analytical corpus included peer-reviewed scientific studies, major theoretical contributions, comparative migration research, institutional reports, policy documents, and selected previous empirical investigations conducted by the author. Through thematic coding, evaluative classification, comparative analysis, and the calculation of frequencies and percentages, qualitative interpretations were transformed into descriptive quantitative distributions.

The principal contribution of the study is threefold. First, it introduces Migration Neutrality as a distinct sociological concept that separates migration as a social process from predetermined normative judgments concerning its effects. Second, it develops an operational framework through which positive, negative, mixed, conditional, and indeterminate outcomes can be systematically identified and compared. Third, it connects conceptual development with empirical qualitative coding, allowing the proposed framework to be examined through transparent analytical procedures rather than remaining exclusively theoretical.

By emphasizing contextual variability, multilevel consequences, and institutional mediation, Migration Neutrality offers a balanced framework for interpreting contemporary human mobility. It may contribute to migration sociology by clarifying why apparently similar forms of mobility produce divergent outcomes and why the same migratory process may simultaneously generate opportunities, vulnerabilities, adaptation, inequality, development, and social disruption. The framework is also relevant to public policy because it redirects attention from generalized judgments about migration toward the specific conditions under which particular consequences emerge, intensify, diminish, or change over time.



1.1. Migration Between Developmental Optimism and Structural Pessimism

The sociological interpretation of international migration has historically developed through contrasting explanatory perspectives. Although migration theories differ in their assumptions, levels of analysis, and causal mechanisms, many of them have implicitly or explicitly evaluated human mobility according to its presumed contribution to development or its capacity to generate social and economic disruption. Neoclassical economic theories generally interpret migration as a rational response to geographical differences in wages, employment opportunities, and expected income. At the individual level, migration is understood as an investment in human capital, while at the macrostructural level, labor mobility is expected to contribute to the gradual reallocation of workers between regions characterized by unequal economic opportunities. By contrast, structural and historical approaches emphasize the ways in which migration is generated by unequal development, labor-market segmentation, global economic dependency, and the expansion of capitalist relations across national boundaries (Massey et al., 1993).

The contrast between these perspectives extends beyond explanations concerning the initiation of migration. It also influences how migration outcomes are socially evaluated. Developmentally optimistic interpretations emphasize the contribution of remittances, investments, professional mobility, knowledge transfers, entrepreneurship, and transnational networks to households and communities of origin. Within this perspective, migrants may function as agents of economic modernization and social transformation by transferring financial resources, occupational experience, skills, values, and institutional practices acquired abroad. Migration can therefore expand individual opportunities and contribute to the accumulation of economic, human, social, and cultural capital.

Structural-pessimist interpretations focus instead on demographic decline, labor-force depletion, dependency on remittances, family separation, occupational deskilling, social inequality, and the selective departure of economically active or highly qualified persons. From this perspective, migration may reproduce or intensify existing disparities between regions and countries. The capacity to migrate is itself unequally distributed, while the benefits generated through mobility may be concentrated among particular households, occupational groups,



or territories. At the same time, the social costs may be externalized toward families, local communities, public institutions, or countries of origin.

The migration–development debate has repeatedly moved between optimistic and pessimistic interpretations. De Haas (2010) describes this evolution as a theoretical pendulum shaped by wider transformations in social and development theory. Developmentalist optimism during the post-war period was followed by structuralist and dependency-based pessimism, after which renewed attention to remittances, diasporas, return migration, and transnational engagement generated another period of optimism. However, neither perspective has been capable of providing a universally valid explanation of migration outcomes. The effects attributed to migration vary substantially according to historical period, institutional environment, economic structure, political conditions, social inequalities, and the characteristics of the persons and communities involved.

This theoretical oscillation reveals an important analytical difficulty. The same empirical process can be interpreted as evidence of either development or dependency. Remittances may reduce household poverty and expand access to education, housing, healthcare, and consumption, but they may also increase social differentiation, stimulate dependency, or remain disconnected from productive investment. The departure of qualified workers can reduce the professional capacity of essential sectors, yet it may also generate transnational professional networks, knowledge circulation, return migration, and new forms of investment. Similarly, labor migration can alleviate unemployment in the country of origin while simultaneously producing labor shortages, demographic imbalances, and institutional vulnerabilities.

The consequences of migration therefore cannot be derived solely from the volume or direction of population movements. They depend on how mobility interacts with the social structures within which it occurs. Public institutions, labor markets, welfare systems, educational structures, family arrangements, migration regimes, and transnational networks influence whether resources acquired through migration can be converted into sustainable individual or collective advantages. Consequently, the relationship between migration and development is neither automatic nor linear. Migration may facilitate development under certain conditions, but it cannot independently compensate for institutional weakness, regional inequality, limited employment opportunities, or inadequate public policies.



A sociological analysis must also distinguish between the different levels at which migration consequences are experienced. An outcome evaluated positively at the individual level may have negative implications for the household, community, occupational sector, or society of origin. Higher income and professional advancement for an individual migrant may coexist with emotional costs for family members, care deficits within the household, or the loss of qualified personnel within the sending society. Conversely, an outcome perceived as unfavorable during the initial phase of migration may generate longer-term benefits through skill accumulation, social mobility, return, or transnational engagement. Migration outcomes are therefore multidirectional, socially distributed, and temporally variable.

These observations indicate that developmental optimism and structural pessimism should not be treated as mutually exclusive descriptions of migration. Each captures particular mechanisms and consequences, but neither can establish the inherent social value of migration. Their explanatory relevance depends on the empirical context, the analytical level selected, the period examined, and the social groups whose experiences are considered. The central sociological question is consequently not whether migration is generally beneficial or detrimental, but under which conditions it generates particular combinations of benefits, costs, opportunities, inequalities, adaptation, and disruption.

1.2. The Limits of Binary and Nation-Centered Interpretations

Binary interpretations reduce migration outcomes to opposing categories such as gain or loss, integration or exclusion, development or underdevelopment, mobility or immobility, and permanence or return. Although such distinctions may facilitate analytical classification, they often conceal the coexistence of contradictory processes. Contemporary migration frequently includes circular, temporary, repeated, transnational, and digitally mediated forms of mobility that do not correspond to a simple transition from one stable national society to another.

The limitations of binary reasoning are particularly visible in the analysis of integration. Integration is not necessarily a uniform or irreversible movement toward complete incorporation into the destination society. Migrants may participate economically and institutionally in the receiving country while preserving intense social, cultural, religious, economic, and emotional relationships with the country of origin. They may develop



forms of belonging extending across several localities without experiencing these attachments as mutually exclusive. The transnational social-field perspective demonstrates that incorporation into the destination society and continuing cross-border involvement can occur simultaneously rather than representing incompatible alternatives (Levitt & Glick Schiller, 2004).

This simultaneity complicates the classification of migration consequences. The maintenance of strong transnational ties may support emotional security, economic exchange, family solidarity, and cultural continuity. In other contexts, the same relationships may generate conflicting obligations, unequal care arrangements, financial pressures, or difficulties in long-term settlement. Transnational belonging therefore cannot be classified in advance as either evidence of successful integration or proof of failed incorporation. Its social meaning depends on the resources, constraints, institutions, and power relations within which it is produced.

Nation-centered interpretations create an additional limitation by treating the national society as a self-contained and natural unit of analysis. Wimmer and Glick Schiller (2002) describe this tendency as methodological nationalism, referring to the assumption that society and nation-state boundaries naturally coincide. Such an approach may overlook the cross-border networks, institutions, identities, and practices through which migrants organize their lives. It can also reproduce policy categories that divide populations into fixed groups, although migrants' social relations may extend across multiple territories and institutional environments.

Moving beyond methodological nationalism does not require abandoning the nation-state as an analytical category. States remain central actors in determining legal status, access to rights, welfare eligibility, labor-market participation, family reunification, citizenship, and possibilities for return. However, the state should be examined as one level within a broader multilevel configuration that includes individuals, households, communities, regions, markets, international institutions, and transnational networks. Migration outcomes emerge through interactions among these levels rather than exclusively within a single national container.

The fragmentation of migration research into separate theoretical traditions presents a related challenge. Economic theories generally focus on wage differentials, employment and individual choice; household approaches emphasize risk diversification; labor-market theories examine structural demand; network theories



explain the persistence of migration; institutional perspectives analyze the organizations facilitating mobility; and transnational theories investigate cross-border social fields. Massey et al. (1993) showed that these approaches explain different components and stages of international migration rather than providing interchangeable accounts. The initiation, continuation, direction, and social consequences of migration may be governed by partially distinct mechanisms.

The development of a single universal migration theory is therefore both difficult and potentially reductive. Castles (2010) argues for locating migration within wider processes of social transformation rather than treating it as an isolated or inherently problematic phenomenon. Economic restructuring, demographic change, political conflict, technological development, environmental pressures, cultural transformation, and changing forms of inequality alter both the opportunities for mobility and its social consequences. Migration is simultaneously an outcome and a constitutive element of these transformations.

A social-transformation perspective makes it possible to understand why apparently similar migration flows may generate different results. The departure of young professionals from two regions with comparable demographic characteristics may have contrasting consequences when one region possesses effective return policies, dynamic labor markets, accessible public services, and institutional mechanisms for recognizing qualifications, while the other lacks these capacities. Similarly, receiving societies experiencing comparable immigration levels may produce different patterns of integration depending on legal frameworks, welfare institutions, educational systems, housing conditions, public attitudes, and opportunities for civic participation.

The aspirations–capabilities perspective further demonstrates that migration cannot be explained exclusively through structural pressures or individual preferences. Migration occurs when aspirations to move interact with the practical capability to realize mobility within perceived geographical opportunity structures (de Haas, 2021). Individuals exposed to poverty, political instability, environmental risk, or restricted opportunities may develop strong migration aspirations without possessing the economic, legal, social, or informational resources required to migrate. Conversely, individuals with extensive mobility capabilities may decide to remain because staying corresponds more closely to their personal goals and social attachments.



The analytical distinction between aspiration and ability also challenges the binary opposition between migration and immobility. Non-migration may represent a voluntary choice, an outcome of limited resources, or a condition imposed by political and structural constraints. Carling and Schewel (2018) show that aspiration and ability provide a useful framework for distinguishing between desired mobility, realized mobility, voluntary immobility, and involuntary immobility. This distinction is important because migration outcomes cannot be evaluated without considering the available alternatives and the extent to which individuals possess meaningful freedom to choose whether to move or remain.

Binary and nation-centered perspectives are consequently insufficient for analysing contemporary mobility. They simplify complex social configurations, treat analytical levels as interchangeable, and frequently attribute a stable evaluative direction to processes whose consequences change across time and social contexts. An alternative framework must preserve the capacity to identify harmful or beneficial outcomes without assuming that either orientation defines migration as a whole.

1.3. Toward an Analytical Perspective of Migration Neutrality

Migration Neutrality is proposed as a second-order analytical framework through which the contributions of existing migration theories can be comparatively organized. It does not constitute a theory of why migration begins, nor does it seek to replace economic, structural, network, transnational, institutional, or agency-based explanations. Instead, it addresses a different sociological problem: how migration consequences should be interpreted when their direction, intensity, duration, and social distribution vary according to context.

The concept begins from the proposition that migration has no predetermined evaluative content. Human mobility becomes socially advantageous, disadvantageous, mixed, conditional, or indeterminate through its interaction with structural opportunities, institutional capacities, public policies, social inequalities, collective relations, and individual agency. Analytical neutrality therefore precedes evaluation; it does not eliminate it. Rather than assigning a normative value to migration before empirical analysis, the framework requires the researcher to identify the conditions under which specific outcomes are generated and distributed.

Neutrality should not be understood as moral indifference, political passivity, or an assumption that positive and negative consequences are always equivalent. Severe exploitation, discrimination, forced displacement, family



vulnerability, or violations of rights cannot be neutralized through conceptual balance. The framework does not minimize such consequences. It distinguishes between maintaining an open analytical position at the beginning of the investigation and making evidence-based evaluations after the consequences and their distribution have been examined.

The proposed framework is based on four interconnected analytical principles: contextuality, multidimensionality, multilevel differentiation, and temporal variability. Contextuality means that migration outcomes acquire meaning within particular economic, political, demographic, institutional, and cultural environments. Multidimensionality recognizes that economic benefits may coexist with demographic, emotional, cultural, or institutional costs. Multilevel differentiation requires consequences to be assessed separately for migrants, non-migrant household members, communities, institutions, regions, countries of origin, and receiving societies. Temporal variability acknowledges that short-term and long-term effects may differ or even reverse their evaluative direction.

A fifth principle concerns the unequal social distribution of migration outcomes. The existence of an aggregate economic benefit does not indicate that all groups benefit equally. Resources generated through migration may be concentrated among households with pre-existing financial, educational, or network advantages, while vulnerable groups remain excluded from mobility or exposed to its indirect costs. Likewise, receiving economies may benefit from migrant labor while migrants experience precarious employment, occupational downgrading, restricted rights, or limited recognition of qualifications. Migration Neutrality therefore requires analysis not only of whether a particular effect exists, but also of who receives its benefits, who bears its costs, and which institutions mediate this distribution.

A sixth principle concerns conditional causality. Migration does not independently produce development, integration, social cohesion, demographic recovery, or institutional modernization. These outcomes depend on mediating conditions. Financial resources may contribute to development when investment opportunities, infrastructure, institutional trust, and supportive policies exist. Skills acquired abroad may support reintegration when qualifications are recognized and appropriate employment is available. Cultural diversity may strengthen



social innovation when participation and equal rights are institutionally supported, but it may become associated with marginalization where discrimination and structural exclusion persist.

Based on these principles, five evaluative orientations can be distinguished within the proposed framework. Positive outcomes refer to consequences predominantly associated with expanded opportunities, resources, rights, capacities, or social participation. Negative outcomes involve the loss of resources, increased inequality, vulnerability, exclusion, institutional decline, or social disruption. Mixed outcomes combine significant benefits and costs within the same process. Conditional outcomes depend explicitly on the presence or absence of specific structural, institutional, or policy conditions. Neutral or indeterminate outcomes are those for which the available evidence does not establish a consistent evaluative direction or where the consequences remain limited, ambiguous, or dependent on future developments.

These orientations should not be understood as permanent characteristics of particular migration types. Labor migration, return migration, family migration, student mobility, highly skilled migration, forced migration, and circular migration may each produce several evaluative orientations. The classification applies to the identified consequence within a defined domain, population, context, and temporal interval, not to migration as an undifferentiated phenomenon.

The framework thus redirects sociological inquiry from the question “Is migration positive or negative?” toward a more precise set of questions: positive or negative for whom, in which domain, at what analytical level, during which period, under what institutional conditions, and in comparison with which realistic alternative? This reformulation prevents aggregate indicators from obscuring unequal experiences and prevents isolated outcomes from being generalized to the migration process as a whole.

Migration Neutrality consequently offers a bridge between theoretical pluralism and empirical analysis. Existing theories identify the mechanisms producing mobility and shaping its continuation, while the proposed framework organizes the consequences generated through these mechanisms. Its relevance was examined through the systematic qualitative coding of scientific and institutional documents, followed by the descriptive quantification of evaluative orientations, analytical domains, conditioning factors, and recurring configurations.



1.4. Conceptual Definition and Analytical Boundaries

Migration Neutrality is defined in the present study as a sociological framework according to which migration does not possess an intrinsic and universally valid social value. Its consequences cannot be classified in advance as beneficial or detrimental because their evaluative direction depends on the interaction among structural conditions, institutional capacities, public policies, social inequalities, transnational relations, and individual or collective agency. Neutrality therefore refers to the initial analytical position adopted by the researcher rather than to the final evaluation of empirically identified outcomes.

This distinction is essential because the term *neutrality* may otherwise suggest the absence of social consequences, a balance between advantages and disadvantages, or a refusal to adopt a normative position. Migration Neutrality does not claim that migration effects are socially insignificant or that positive and negative consequences necessarily compensate for one another. It also does not imply that migration policies should remain passive or that researchers should avoid identifying exploitation, discrimination, exclusion, demographic decline, family vulnerability, or institutional dysfunction. Instead, the framework requires evaluative conclusions to emerge from empirical analysis rather than from pre-established assumptions.

Migration Neutrality must consequently be differentiated from at least four other meanings of neutrality. First, it is not **normative neutrality**, because the framework permits and requires critical evaluation when evidence demonstrates unequal, harmful, or rights-restricting consequences. Second, it is not **policy neutrality**, since migration governance inevitably distributes rights, opportunities, responsibilities, and resources among different social categories. Third, it is not **statistical neutrality**, understood as the absence of a measurable effect. Migration may produce significant consequences even when their overall direction remains mixed or context-dependent. Fourth, it is not **social indifference**, because the framework explicitly examines which groups benefit from migration, which groups bear its costs, and which institutions influence this distribution.

The analytical object of Migration Neutrality is not migration as an abstract and homogeneous process, but the specific relationship among a form of mobility, a social consequence, an affected population, an institutional context, and a defined temporal interval. Accordingly, a migration process cannot be classified globally as positive, negative, or neutral without specifying the analytical domain and the social actors involved. The same



process may produce economic benefits for migrants, labor shortages for employers in the country of origin, increased income for households, care deficits for dependent family members, and cultural diversification in the receiving society.

This analytical disaggregation prevents the value assigned to one consequence from being generalized to migration as a whole. For example, a growth in household income does not automatically demonstrate broader social development. Likewise, the departure of qualified workers does not necessarily lead permanently to human-capital loss when professional circulation, return, remote collaboration, investment, or knowledge transfer subsequently occur. Migration outcomes must therefore be interpreted as relational, distributed, and potentially reversible.

The framework is compatible with the sociological principle that social processes acquire meaning through the institutional and relational contexts in which they are embedded. Migration is neither independent of social structure nor completely determined by it. Migrants act within systems of opportunities and constraints, but their decisions and practices may also transform families, organizations, communities, labor markets, and transnational relations. This interdependence corresponds to broader sociological approaches that reject a rigid separation between structure and agency (Giddens, 1984).

Migration Neutrality is thus located between deterministic and voluntarist interpretations. It rejects the assumption that structural inequalities automatically produce identical migration outcomes, while also rejecting the idea that mobility results exclusively from autonomous individual choice. Individuals develop migration aspirations and make decisions under conditions shaped by income, education, legal status, gender, age, family responsibilities, social networks, institutional access, and perceived opportunities. Their agency is real but socially differentiated and unequally supported.

1.5. Structural Conditions, Institutional Capacities, and Human Agency

The first explanatory component of Migration Neutrality consists of the structural conditions within which migration emerges and produces consequences. These conditions include demographic change, labor-market inequalities, regional disparities, economic restructuring, educational opportunities, welfare arrangements, political instability, and the international distribution of resources and employment. Structural factors influence



both the probability of migration and the capacity of migrants, households, and communities to convert mobility into sustainable advantages.

Structural conditions do not determine outcomes independently. Similar migration flows may generate different consequences because they interact with different institutional environments. Institutional capacity refers to the ability of public authorities, labor-market organizations, educational systems, welfare institutions, local administrations, and civil-society organizations to manage mobility and respond to its social effects. This capacity includes the recognition of qualifications, access to employment, protection against exploitation, availability of social services, support for families, mechanisms for return and reintegration, and opportunities for civic participation.

A country may receive substantial financial remittances without transforming them into sustainable development when local economies provide limited investment opportunities, institutional trust is low, and regional infrastructure remains weak. Conversely, even relatively modest migrant resources may generate wider effects when public institutions, local organizations, and economic actors create mechanisms for entrepreneurship, skill transfer, community investment, and professional reintegration. The consequences of migration therefore depend not only on the resources produced through mobility, but also on the institutional mechanisms through which these resources are recognized, transferred, and converted.

This process can be interpreted through the sociological distinction among economic, social, cultural, and symbolic capital. Migrants may acquire income, qualifications, professional experience, linguistic competencies, networks, and new forms of social recognition. However, the value of these resources depends on the social fields in which they are used and on the institutional rules governing their conversion (Bourdieu, 1986). A professional qualification obtained abroad may possess considerable value in one labor market but limited value in another. Similarly, social networks may facilitate employment and integration while also confining migrants to ethnically segmented or precarious occupational sectors.

Institutional capacity is especially relevant in the analysis of return and reintegration. Return does not automatically represent either successful completion of a migration project or evidence of failure abroad. Migrants may return voluntarily, strategically, temporarily, or under conditions of economic, legal, familial, or



emotional pressure. Their reintegration depends on employment opportunities, recognition of accumulated experience, access to services, family relations, local acceptance, and the possibility of maintaining transnational connections. Previous research on Romanian migration has shown that integration, disintegration, and reintegration may form interconnected stages rather than mutually exclusive or permanently stabilized conditions (Feraru, 2011b).

Human agency constitutes the third central component of the framework. Migrants and non-migrant family members interpret structural circumstances, formulate objectives, mobilize resources, maintain relationships, and adapt their strategies over time. Migration projects may be modified in response to employment experiences, family changes, legal restrictions, economic crises, educational opportunities, discrimination, or new forms of transnational participation. Consequently, migration trajectories rarely follow a completely linear sequence from departure to permanent settlement or definitive return.

Agency must nevertheless be examined relationally. The capacity to make decisions is influenced by resources and power relations. Migrants with secure legal status, recognized qualifications, financial reserves, and extensive networks possess greater capacity to change employers, relocate, return, invest, or maintain transnational involvement. Those experiencing irregular status, economic dependency, limited language skills, or restricted access to services may face considerably narrower choices. The same formal opportunity to migrate may therefore generate different effective capabilities.

The capabilities approach is relevant because it distinguishes between the availability of resources and the substantive freedom to use them in accordance with individually valued goals (Sen, 1999). Applied to migration, this perspective suggests that neither mobility nor immobility should automatically be interpreted as evidence of freedom. Migration may represent the realization of aspirations, but it may also result from the absence of viable opportunities to remain. Similarly, staying may constitute a voluntary preference or an involuntary condition produced by limited resources, restrictive borders, family responsibilities, or political constraints.

Migration Neutrality therefore evaluates agency in relation to the alternatives available to social actors. An income increase resulting from migration cannot be interpreted exclusively as a positive outcome when the



individual migrated because acceptable employment, safety, or social protection was unavailable at home. Conversely, remaining in the country of origin cannot be assumed to represent social stability when immobility reflects exclusion from the economic and legal resources required for mobility.

1.6. Multidimensional and Multilevel Consequences

Migration Neutrality conceptualizes migration outcomes as multidimensional. Economic, demographic, occupational, familial, social, cultural, political, and institutional consequences may develop simultaneously but follow different evaluative directions. A comprehensive analysis must therefore avoid reducing migration to a single outcome indicator, such as income, employment, population change, or remittance volume.

The economic dimension includes wages, household income, remittances, savings, consumption, investment, entrepreneurship, labor-market participation, and fiscal contributions. These indicators may reveal important effects, but they do not independently describe the broader social consequences of migration. Increased income may coexist with employment insecurity, occupational downgrading, family separation, discrimination, or limited access to rights. Economic advancement must therefore be interpreted together with the conditions under which it is achieved and the social costs associated with it.

The demographic dimension includes population decline or growth, age-structure transformation, fertility patterns, household composition, depopulation, and the spatial redistribution of population. Migration may reduce demographic pressure in areas with insufficient employment while simultaneously accelerating aging and weakening the social sustainability of local communities. Immigration may contribute to labor-force renewal in receiving societies, but its demographic effects depend on settlement patterns, family reunification, legal stability, and long-term inclusion.

The human-capital dimension concerns the acquisition, loss, circulation, recognition, and use of education, qualifications, professional experience, and skills. The categories of brain drain and brain gain capture important but partial aspects of this process. Highly skilled migration may weaken essential services in origin countries, particularly when the departure of professionals is not compensated by training, recruitment, or return. At the same time, migrants may acquire competencies and professional networks that later contribute to



knowledge circulation, transnational cooperation, or institutional innovation. The analytical direction depends on whether the accumulated capital is permanently lost, underused, transferred, or reintegrated.

The social and familial dimension includes care relations, intergenerational responsibilities, household strategies, emotional support, social mobility, inequality, and the reorganization of family roles. Migration may improve material security while redistributing care obligations toward partners, grandparents, relatives, or institutions. The economic value of remittances may therefore coexist with emotional distance, increased responsibilities for non-migrant family members, or changes in parental and intergenerational relationships.

The cultural and identity-related dimension includes belonging, language, religion, symbolic boundaries, cultural adaptation, and transnational identification. Migration may expand cultural competencies and facilitate plural forms of belonging, but it may also generate identity conflict, stigmatization, discrimination, or pressure to assimilate. These outcomes are not generated by cultural difference alone. They depend on institutional recognition, public discourse, social interaction, unequal power relations, and migrants' opportunities to participate in the receiving society.

The institutional dimension concerns the capacity of states and organizations to govern migration and respond to its effects. Migration may expose weaknesses in welfare systems, labor regulation, public services, education, healthcare, and local administration. It may also stimulate institutional adaptation, policy innovation, international cooperation, and the development of new mechanisms for inclusion or return. Institutional change may therefore emerge as both a response to migration and an outcome of migration-related pressures.

These dimensions operate across multiple analytical levels. At the **individual level**, migration may influence income, employment, identity, autonomy, security, health, and professional development. At the **household level**, it may alter resource distribution, care responsibilities, consumption, education, and decision-making. At the **community level**, migration may affect demographic vitality, local inequality, social networks, infrastructure, and collective norms. At the **regional and national levels**, it may influence labor supply, public institutions, territorial disparities, fiscal systems, and development strategies. At the **transnational level**, migration creates networks, exchanges, identities, organizations, and practices extending across state borders.



The distinction among levels is necessary because aggregated benefits may conceal concentrated costs. A receiving economy may benefit from migrant labor while particular migrants experience precarious employment or occupational exclusion. A country of origin may receive substantial remittances while certain rural or economically disadvantaged communities experience depopulation and service decline. A migrant household may improve its material situation while individual members experience unequal access to the resulting resources.

Migration Neutrality therefore introduces the principle of **evaluative non-equivalence across levels**. Positive consequences at one level do not automatically compensate for negative consequences at another. Such effects must first be identified separately and then examined in relation to one another. The purpose is not to calculate an artificial overall balance, but to reveal the distribution and interaction of consequences.

1.7. Temporal Variability and the Reversibility of Migration Outcomes

Migration consequences change over time. Immediate effects may differ from medium- and long-term outcomes, while processes initially evaluated as beneficial may later produce vulnerabilities. Conversely, short-term costs may contribute to longer-term adaptation, mobility, or institutional transformation. Temporal analysis is therefore a constitutive component of Migration Neutrality.

In the short term, migration may reduce unemployment pressures in origin communities, increase household income, and create new opportunities for migrants. Over time, repeated departures may contribute to labor shortages, demographic aging, care deficits, or reduced institutional capacity. Similarly, migrants may initially experience occupational downgrading and social insecurity but later obtain qualifications, improve language competencies, develop networks, and achieve professional advancement.

Return migration also illustrates temporal variability. A migrant's return may initially generate unemployment or adaptation difficulties when foreign experience is not recognized. Later, the same person may establish a business, transfer knowledge, support transnational networks, or contribute to local institutions. Alternatively, an initially successful return may become unstable when structural conditions remain unfavorable, resulting in repeated migration.



The framework therefore distinguishes among **immediate**, **intermediate**, and **long-term** consequences. It also recognizes that evaluative orientations may shift across these intervals. A consequence is not assigned a permanent classification when the evidence indicates that its direction is changing or dependent on future institutional responses.

Temporal variability also concerns the historical context. Migration taking place during economic expansion may produce different occupational and social outcomes from mobility occurring during recession, conflict, public-health crises, or political instability. Changes in immigration law, welfare eligibility, citizenship policies, digital technologies, and labor demand can substantially modify migrants' opportunities without altering their initial motivations.

The proposed framework consequently treats migration outcomes as processes rather than fixed endpoints. Integration, return, reintegration, transnational participation, and social mobility are continuously negotiated and may be interrupted, reversed, or reconfigured. This processual perspective prevents temporary situations from being interpreted as definitive results.

1.8. Evaluative Orientations within the Migration Neutrality Framework

For the empirical application of the framework, migration consequences are classified into five principal evaluative orientations: positive, negative, mixed, conditional, and neutral or indeterminate. These categories represent analytical outcomes derived from the coded material and do not constitute predetermined characteristics of migration types.

A **positive orientation** is assigned when the analyzed consequence predominantly expands resources, rights, opportunities, capabilities, security, participation, institutional effectiveness, or social inclusion. Examples may include improved access to education, recognized professional advancement, effective skill transfer, reduced vulnerability, or sustainable community investment. The classification requires that the positive consequence be clearly supported in the analyzed source and linked to a specified population and context.

A **negative orientation** refers to consequences predominantly associated with resource loss, vulnerability, exclusion, exploitation, demographic imbalance, family disruption, occupational degradation, institutional



weakening, or increased inequality. Negative classification does not imply that the entire migration process is harmful. It applies only to the consequence and analytical unit under examination.

A **mixed orientation** is used when substantial positive and negative effects coexist within the same analytical unit and neither direction can be considered secondary. Remittances associated with improved consumption but increased household dependency, or professional mobility accompanied by family separation, may be classified as mixed when both dimensions are explicitly documented.

A **conditional orientation** applies when the direction of an outcome depends on identifiable structural, institutional, policy-related, or individual conditions. Skill transfer, for example, may contribute to development only when qualifications are recognized and appropriate employment or investment opportunities exist. Conditionality is not equivalent to uncertainty. It identifies a causal relationship whose direction varies according to specified mediating factors.

A **neutral or indeterminate orientation** is assigned when the analyzed evidence does not establish a consistent evaluative direction, when effects remain limited or ambiguous, or when the study reports no clear transformation within the examined domain. The category also includes cases in which consequences cannot be evaluated without additional longitudinal or contextual evidence.

The distinction between mixed and conditional outcomes is particularly important. A mixed outcome includes simultaneously observable benefits and costs. A conditional outcome changes direction depending on the presence or absence of particular conditions. A consequence could also be coded as both mixed and conditional when the coding procedure permitted multiple attributes, although one dominant orientation was retained for the quantitative distribution.

The categories were applied to specific analytical statements rather than to entire documents. A scientific article may therefore contain positive, negative, mixed, conditional, and indeterminate evaluations across different sections. This procedure reduces the risk of assigning a single orientation to complex studies and allows the analysis to capture internal theoretical and empirical variation.



1.10. The Integrated Sociological Model of Migration Neutrality

The integrated model proposed in this study consists of four explanatory components and three evaluative coordinates. The explanatory components are **structural conditions**, **institutional capacities**, **public-policy arrangements**, and **individual or collective agency**. Migration outcomes emerge through the interaction among these components rather than from any single factor.

Structural conditions establish the general distribution of opportunities and constraints. Institutional capacities determine whether migration-related resources and pressures can be managed effectively. Public policies define legal rights, access to services, recognition mechanisms, labor protections, return incentives, and integration opportunities. Agency influences how migrants, households, communities, and organizations interpret conditions, mobilize resources, and modify strategies.

The three evaluative coordinates are **social distribution**, **analytical level**, and **temporal horizon**. Social distribution identifies the groups benefiting from or bearing the costs of migration. Analytical level differentiates individual, household, community, regional, national, and transnational effects. Temporal horizon distinguishes immediate, intermediate, and long-term consequences.

Within this model, a migration outcome can be sociologically interpreted only when all three coordinates are specified. For example, professional emigration may be evaluated as positive for an individual migrant in the medium term because it increases income and skills, while being negative for a local public institution in the short term because it loses qualified personnel. Its long-term national effect may remain conditional on return, circular mobility, replacement capacity, and opportunities for knowledge transfer.

The model does not seek to produce a single numerical balance of migration. Such a calculation would risk treating socially unequal consequences as interchangeable. Instead, Migration Neutrality creates an analytical matrix through which consequences can be mapped, compared, and interpreted without eliminating their specificity.

This framework leads to a central explanatory proposition: **the direction of migration outcomes is not a property of migration itself, but an emergent result of the relationship among context, institutions, policies, agency, affected groups, analytical levels, and time**. The empirical analysis examined whether this



proposition was supported by the thematic and evaluative structure of the selected scientific and institutional corpus.

The following methodology chapter translates these conceptual components into a systematic research design. It defines the corpus, selection criteria, units of analysis, coding categories, procedures for transforming qualitative codes into quantitative distributions, and strategies used to strengthen analytical validity and methodological transparency.

2. METHOD

2.1. Research Design

The study employs a qualitative-dominant research design based on systematic qualitative content analysis, supplemented by the descriptive quantification of coded qualitative material. This design was selected because the research does not seek to estimate the attitudes or experiences of a migrant population, but to examine how migration consequences are conceptualized, evaluated, and explained within scientific and institutional discourse. Qualitative content analysis is particularly appropriate for identifying recurring meanings, explanatory patterns, evaluative orientations, and relationships among concepts across heterogeneous textual materials (Schreier, 2012; Mayring, 2014).

The methodological design follows a sequential **QUAL** → **quan** logic. During the first stage, the selected documents are interpreted qualitatively through thematic and evaluative coding. During the second stage, the coded categories are transformed into frequencies, percentages, cross-domain distributions, and comparative configurations. The quantitative component remains subordinate to the qualitative interpretation and is used to increase analytical transparency, facilitate comparison, and identify the relative prominence of recurring patterns within the corpus. Quantification does not replace contextual interpretation and does not transform the study into a population-based statistical investigation.

The conversion of qualitative codes into numerical distributions is appropriate when categories are clearly operationalized and consistently applied across comparable units of analysis. Such a procedure can make the structure of qualitative findings more visible while preserving their contextual meaning, provided that numerical values are not interpreted as population estimates or causal probabilities (Sandelowski et al., 2009). In the



present study, percentages represent the distribution of coded analytical statements within the selected corpus, not the proportion of migrants experiencing a particular outcome.

The research design combines deductive and inductive coding. The deductive component derives from the conceptual model developed in the preceding chapter, particularly the distinctions among structural conditions, institutional capacities, public policies, individual or collective agency, analytical levels, temporal horizons, and evaluative orientations. The inductive component allows additional categories and subcategories to emerge from the material when recurrent patterns are not adequately represented by the initial framework. This combination prevents the analysis from becoming either theoretically rigid or descriptively fragmented.

The analytical process was organized around the study's four research questions and central hypothesis. The first stage examined how migration outcomes were classified as positive, negative, mixed, conditional, or neutral and indeterminate. The second identified the structural, institutional, policy-related, and agency-related conditions associated with these outcomes. The third compared evaluative orientations across demographic, economic, labor-market, human-capital, familial, social, cultural, identity-related, integration, and developmental domains. The final stage integrated recurring combinations of conditions and consequences into a sociological typology of Migration Neutrality.

2.2. Construction of the Analytical Corpus

The analytical corpus was designed as a purposive and theoretically relevant sample of scientific and institutional materials addressing the causes, processes, and consequences of contemporary international migration. Purposive selection was preferred to unrestricted document accumulation because the objective was not to reproduce the entire migration literature, but to include conceptually significant and empirically relevant sources capable of representing the principal analytical traditions and domains examined by the study.

The corpus was delimited to **72 documents** published between 1990 and 2025. The starting point corresponds to the period in which multidimensional, transnational, network-based, institutional, and migration–development approaches became increasingly influential in international migration research. The corpus includes peer-reviewed journal articles, academic books and book chapters, institutional reports and policy documents, and selected previous empirical studies conducted by the author. The complete bibliographical



inventory and coding records for the 72 documents were retained as part of the author's methodological documentation, while representative and theoretically relevant sources are cited in the article.

The selection procedure followed four successive stages. First, potentially relevant documents were identified through combinations of terms including *international migration*, *migration outcomes*, *migration and development*, *brain drain*, *brain gain*, *brain circulation*, *return migration*, *reintegration*, *transnationalism*, *social integration*, *migration governance*, *social cohesion*, *remittances*, and *human capital mobility*. Second, titles, abstracts, executive summaries, and keywords were examined to determine their relevance to the analytical objectives. Third, the full texts were assessed according to the inclusion and exclusion criteria. Fourth, the retained documents were classified by source type, geographical scope, analytical domain, and methodological orientation.

Documents were included when they provided a substantive analysis of at least one social, economic, demographic, cultural, familial, institutional, identity-related, or developmental consequence of migration. They were also required to identify, explicitly or implicitly, the conditions under which the reported consequence emerged. Purely descriptive statistical documents without interpretative content were excluded, as were publications focused exclusively on tourism, daily commuting, internal residential mobility, or technical border management without broader sociological relevance.

The corpus gives priority to European and comparative international migration because the proposed framework is intended to interpret migration processes within interconnected national and transnational contexts. Romanian migration studies are included as an empirically significant component rather than as the exclusive geographical focus. The author's previous investigations contribute evidence concerning migration and socioeconomic development, integration, disintegration, reintegration, and the differentiated social costs of Romanian international migration (Feraru, 2011a, 2011b, 2019).



Table 1. Composition of the Analytical Corpus

Source Type	Number of Documents	Percentage (%)	Principal Analytical Contribution
Peer-reviewed journal articles	40	55.6	Empirical findings, comparative analyses, theoretical testing, and domain-specific migration outcomes
Academic books and book chapters	11	15.3	Conceptual foundations, migration theories, historical interpretation, and integrated sociological perspectives
Institutional reports and policy documents	18	25.0	Comparative indicators, policy mechanisms, governance arrangements, and institutional responses
Previous empirical studies conducted by the author	3	4.1	Romanian migration, socioeconomic consequences, integration, reintegration, and social costs
Total	72	100.0	Integrated scientific and institutional corpus

Note. Percentages were calculated in relation to the total analytical corpus of 72 documents. The category “institutional reports and policy documents” includes documents produced by European and international institutions with direct relevance to migration, employment, integration, human capital, demographic change, and development.

Source. Author’s construction based on the selection and classification of the analytical corpus.

Peer-reviewed articles constitute the largest category, accounting for 55.6% of the corpus. This distribution ensures that the analysis remains primarily grounded in academic research while also incorporating the conceptual depth provided by books and the policy relevance of institutional documents. Institutional reports represent one quarter of the corpus and are particularly important for identifying how migration outcomes are translated into governance priorities, indicators, and intervention mechanisms.

The limited proportion of the author’s previous research, 4.1%, prevents the analytical corpus from becoming dependent on self-referential evidence while allowing earlier empirical findings to contribute to the conceptual development of Migration Neutrality. The structure of the corpus thus balances theoretical diversity, empirical evidence, institutional interpretation, and continuity with previous research.



To provide a clearer visual representation of the corpus structure, **Figure 1** presents the percentage distribution of the selected documents according to source type.

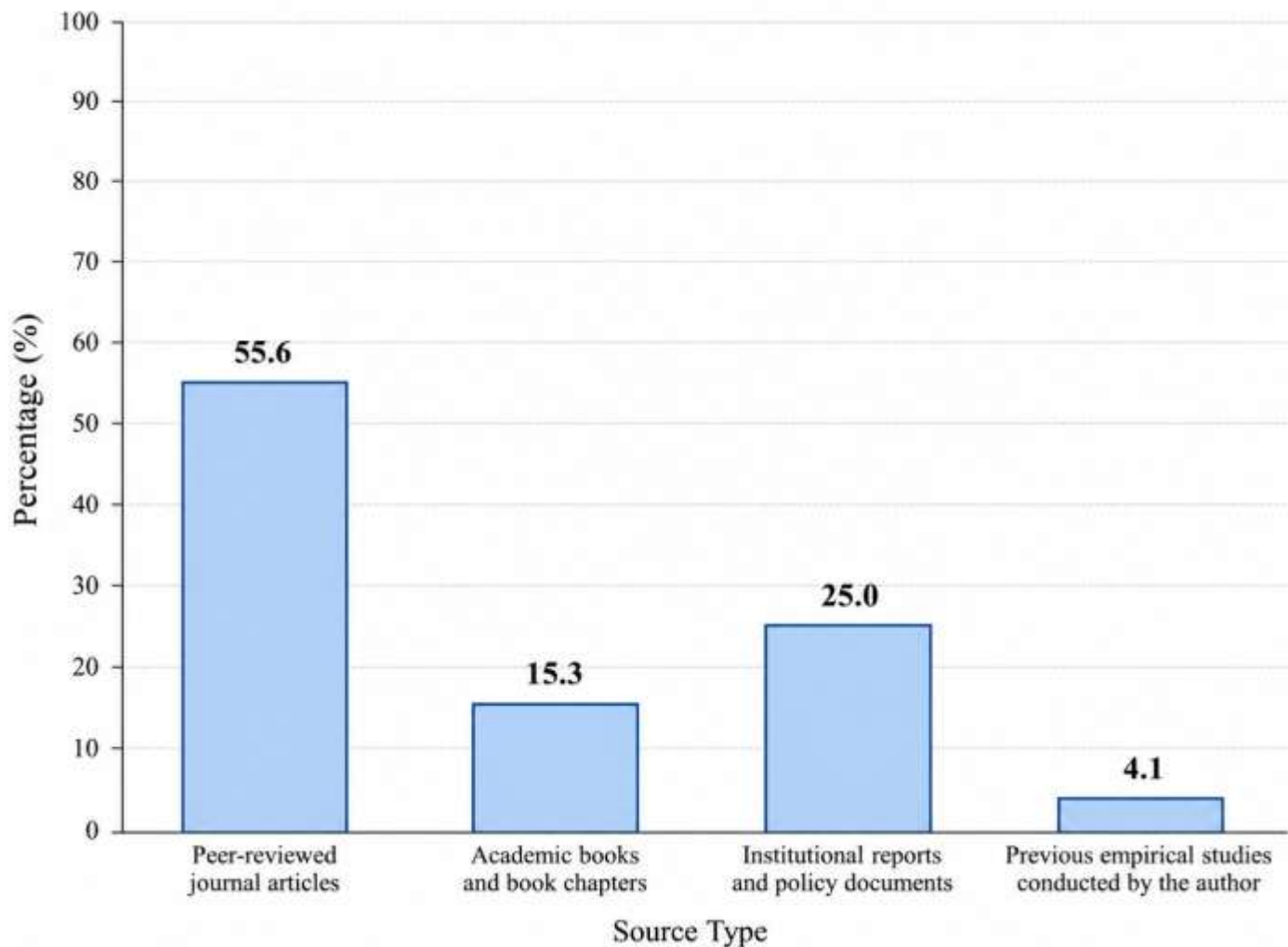


Figure 1. Distribution of the Analytical Corpus by Source Type (%)

Note. Percentages were calculated in relation to the total corpus of 72 documents. The figure illustrates the relative contribution of peer-reviewed journal articles, academic books and book chapters, institutional reports and policy documents, and the author's previous empirical studies.

Source. Author's calculations based on the classification of the analytical corpus.



Figure 1 highlights the predominance of peer-reviewed journal articles, which represent 55.6% of the analytical corpus. This structure ensures that the proposed framework is primarily grounded in contemporary academic research, while institutional reports and policy documents, representing 25.0%, contribute comparative and governance-oriented perspectives. Academic books and book chapters account for 15.3% and provide the conceptual and theoretical foundations necessary for the development of Migration Neutrality. The author's previous empirical studies represent only 4.1% of the corpus, allowing relevant findings on Romanian migration to be integrated without creating a disproportionate reliance on self-citation. Overall, the distribution supports a balanced relationship between empirical evidence, conceptual interpretation, institutional analysis, and previous research.

2.3. Unit of Analysis and Coding Framework

The primary unit of analysis was the **analytical statement**, defined as a sentence or coherent group of sentences expressing a distinct interpretation of a migration consequence, the conditions associated with it, or the social actors affected by it. The document as a whole was not used as the exclusive coding unit because individual publications frequently contain several evaluative orientations and address multiple domains. Assigning a single classification to an entire source would have obscured internal complexity and reduced the analytical sensitivity of the study.

A coded statement could therefore refer to one or more consequences of migration, such as increased household income, demographic decline, occupational mobility, skill loss, family separation, identity reconstruction, institutional adaptation, or social integration. When a passage contained several analytically distinct claims, it was divided into separate coding units. However, passages were not fragmented when separation would have altered their original meaning or removed the conditions necessary for interpretation.

The coding framework was developed in two stages. During the first stage, a preliminary codebook was derived from the conceptual dimensions of Migration Neutrality and from the study's research questions. During the second stage, the codebook was refined through the examination of an initial subsample of documents. Categories were clarified, overlapping codes were distinguished, and additional subcategories were introduced when recurrent meanings emerged from the material.



The coding procedure included six principal dimensions: evaluative orientation, analytical domain, explanatory condition, affected social level, temporal horizon, and migration configuration. Each analytical statement received one principal code within each applicable dimension. Multiple secondary codes were permitted when a statement explicitly addressed more than one domain or explanatory factor, but a dominant category was retained for the calculation of mutually exclusive percentage distributions.

Table 2. Operational Coding Framework for Migration Neutrality

Coding Dimension	Principal Categories	Operational Meaning
Evaluative orientation	Positive; Negative; Mixed; Conditional; Neutral or indeterminate	The direction assigned to the reported migration consequence
Analytical domain	Economic; Labor market; Human capital; Demographic; Familial; Social cohesion; Integration; Cultural and identity-related; Institutional; Sustainable development	The principal social field in which the consequence is observed
Explanatory condition	Structural conditions; Institutional capacity; Public policy; Social inequality; Transnational networks; Individual or collective agency	The factor that influences the direction, intensity, or distribution of the outcome
Analytical level	Individual; Household; Community; Regional; National; Receiving society; Origin society; Transnational	The social unit or spatial context primarily affected
Temporal horizon	Immediate; Intermediate; Long-term; Unspecified	The period within which the consequence is reported or expected to develop
Migration configuration	Brain drain; Brain gain; Brain circulation; Return and reintegration; Transnational adaptation; Segmented integration; Balanced mobility; Cumulative vulnerability	The recurring combination of mobility conditions and consequences
Evidentiary status	Empirically demonstrated; Comparatively supported; Theoretically argued; Institutionally projected	The type of evidence supporting the analytical statement

Note. The categories were operationalized before the final coding stage and were refined through pilot coding. A dominant code was retained for percentage calculations, while secondary codes were preserved for qualitative interpretation and co-occurrence analysis.

Source. Author's construction based on the conceptual framework of Migration Neutrality and the qualitative coding protocol.



The coding framework translates the abstract principles of Migration Neutrality into observable analytical categories. Evaluative orientation identifies the direction of the consequence, while the analytical domain specifies where that consequence occurs. Explanatory conditions indicate why similar migration processes may produce divergent outcomes, and analytical levels reveal how benefits and costs are socially distributed.

The inclusion of temporal horizon prevents short-term consequences from being interpreted as permanent outcomes. The migration-configuration dimension allows individual coded statements to be integrated into broader sociological patterns. Evidentiary status differentiates empirically demonstrated findings from theoretical arguments and institutional projections, reducing the risk of treating all textual claims as methodologically equivalent.

2.4. Coding Procedure and Qualitative Analysis

Coding was conducted through repeated and comparative reading of the selected documents. During the first reading, relevant analytical passages were identified and assigned preliminary descriptive codes. During the second reading, these codes were grouped into broader conceptual categories corresponding to the operational framework. During the third reading, evaluative orientation, explanatory conditions, social levels, and temporal horizons were assigned and checked for internal consistency.

The analysis followed the principle of constant comparison. Each newly coded statement was compared with previously coded units in order to determine whether it represented an existing category, a variation of that category, or a conceptually distinct pattern. Constant comparison supports the systematic development of categories and reduces the possibility that similar passages will be coded differently merely because they occur in different documents or analytical contexts.

The coding process also distinguished between explicit and implicit evaluations. An explicit evaluation occurred when the source directly described an outcome as beneficial, harmful, favorable, problematic, or dependent on specified conditions. An implicit evaluation was coded only when the direction of the consequence could be clearly inferred from the reported evidence. Ambiguous statements were not assigned a positive or negative orientation and were instead classified as neutral or indeterminate.



Particular attention was devoted to conditional formulations. Statements containing expressions such as *depending on, only when, under specific conditions, provided that, in the presence of, or in the absence of* were examined for the mechanisms shaping the outcome. Conditionality was coded only when the relevant mediating factor was identifiable. General methodological cautions or vague statements that “more research is needed” were not automatically classified as conditional outcomes.

Mixed outcomes were assigned when a single analytical process contained substantial and simultaneously documented benefits and costs. For example, remittances were coded as mixed when they were associated with improved household consumption but also with dependency, inequality, or limited productive investment. Highly skilled migration was coded as mixed when individual professional advancement coexisted with institutional capacity loss in the country of origin.

The qualitative analysis did not rely solely on code frequency. Less frequent categories were retained when they represented theoretically significant mechanisms, vulnerable groups, or emerging forms of mobility. Frequency was interpreted as thematic prominence within the selected corpus, not as an indicator of intrinsic sociological importance.

2.5. Transformation of Qualitative Codes into Quantitative Data

After the qualitative coding stage, the categorical material was transformed into a structured database. Each row represented one analytical statement, while the columns recorded document type, publication period, geographical scope, evaluative orientation, analytical domain, explanatory condition, social level, temporal horizon, migration configuration, and evidentiary status.

The transformation procedure generated four principal forms of descriptive output. First, absolute frequencies were calculated for each coding category. Second, percentages were computed in relation to the total number of valid coded statements within the relevant analytical dimension. Third, cross-tabulations were constructed to compare evaluative orientations across social domains, source types, analytical levels, and temporal horizons. Fourth, co-occurrence patterns were examined to identify recurring relationships among structural conditions, institutional capacities, policies, agency, and migration outcomes.



Frequencies and percentages were calculated for each coding category in relation to the total number of valid analytical units included in the respective analysis. When multiple secondary codes were assigned to the same unit, percentages based on multiple-response coding could exceed 100%. Such distributions were clearly distinguished from mutually exclusive categories. For the principal figures concerning evaluative orientation, each analytical statement was assigned one dominant orientation, ensuring that the percentages summed to 100%.

Quantitative distributions were used to support, rather than substitute, sociological interpretation. A high frequency of conditional outcomes, for example, was interpreted in relation to the specific institutional and structural conditions identified within the coded passages. Similarly, differences among domains were examined through the substantive meaning of the sources rather than being reduced to numerical contrasts.

The quantitative transformation supports the testing of the central hypothesis. H1 was assessed by comparing the combined proportion of mixed and conditional orientations with the combined proportion of exclusively positive and exclusively negative orientations. The interpretation also considered the distribution of these categories across domains and source types, since an aggregate percentage may conceal important variations.

2.6. Analytical Reliability, Validity, and Reflexivity

Methodological reliability was strengthened through the development of a detailed codebook containing category definitions, inclusion rules, exclusion rules, and representative examples. Pilot coding was conducted before the definitive analysis in order to identify ambiguous distinctions, particularly between mixed and conditional outcomes and between neutral and insufficiently documented consequences.

Because the coding was conducted by a single researcher, intra-coder consistency was assessed through the recoding of approximately 20% of the analytical units after a temporal interval. The initial and repeated classifications were compared, and disagreements were examined in relation to the operational definitions. Categories producing recurrent inconsistencies were clarified before the final database was completed. Although intra-coder verification does not replace independent inter-coder assessment, it strengthens procedural stability and makes the interpretative decisions more transparent (Krippendorff, 2018).



Construct validity was supported by connecting each coding dimension directly to the conceptual framework and research questions. The categories were not treated as isolated labels but as components of an integrated analytical model. Contextual validity was strengthened by preserving the original meaning of coded passages and by examining statements within the broader arguments of the documents from which they were extracted. Triangulation was achieved through the inclusion of different source types, theoretical traditions, methodological approaches, and geographical perspectives. Peer-reviewed studies provided empirical and theoretical evidence, institutional documents contributed policy and comparative perspectives, and previous research on Romanian migration offered contextual depth. Convergence among different source types was considered analytically significant, while divergence was retained as evidence of contextual variability rather than treated automatically as methodological error.

Reflexivity was particularly important because the study proposes a concept developed by the researcher. There is a risk that the coding process may privilege evidence supporting Migration Neutrality while underrepresenting material consistent with clearly positive or negative interpretations. To reduce this risk, positive and negative categories were operationalized independently of the proposed framework, contradictory evidence was retained, and documents were not excluded because they adopted a polarized theoretical position. The author's previous studies were coded according to the same criteria as the other materials. They were not treated as privileged evidence and were not allowed to determine the conceptual categories independently. Their inclusion serves to connect the proposed framework with earlier empirical research while maintaining a limited numerical weight within the corpus.

2.7. Ethical Considerations and Methodological Limitations

The study is based exclusively on published and publicly accessible scientific and institutional documents and does not involve direct interaction with human participants. It therefore does not process personal data, conduct interviews, administer questionnaires, or expose individuals or communities to research-related risk. All ideas, findings, and theoretical contributions derived from the analyzed sources are acknowledged through APA in-text citation and full bibliographical documentation.



Nevertheless, the analysis raises ethical issues concerning representation. Migration research may reproduce categories that stigmatize migrants, present mobility primarily as a social problem, or interpret migrants only through their economic utility. The proposed framework seeks to avoid these reductions by examining migrants as social actors with differentiated aspirations, resources, identities, rights, and vulnerabilities. It also distinguishes the analytical evaluation of migration outcomes from normative judgments concerning the social worth of migrants.

Several methodological limitations must be acknowledged. First, purposive selection does not permit statistical generalization to the entire international migration literature. The results characterize the selected analytical corpus and the theoretical and institutional perspectives represented within it. Second, the predominance of English-language and European sources may underrepresent migration processes and conceptual traditions from other regions.

Third, the transformation of qualitative codes into frequencies necessarily simplifies part of the contextual complexity of the original documents. This limitation is addressed through the joint presentation of numerical distributions and detailed sociological interpretation. Fourth, the use of a single principal coder may introduce interpretative subjectivity despite the application of recoding, codebook refinement, and reflexive controls.

Fifth, publications are not equally influential, methodologically rigorous, or empirically comprehensive. Frequency within the corpus therefore does not indicate the scientific superiority of an interpretation. For this reason, evidentiary status was coded separately and numerical prominence was interpreted together with methodological and contextual considerations.

These limitations do not invalidate the analytical model but define the boundaries within which the results should be interpreted. The purpose of the research is not to establish a universal numerical balance of migration, but to identify how migration outcomes are evaluated, under what conditions they change direction, and how their social distribution can be integrated into a coherent framework of Migration Neutrality.

The following chapter presents the empirical results of the qualitative coding and quantitative transformation. It examines the structure of evaluative orientations, their distribution across analytical domains, the conditions



influencing migration outcomes, and the recurring configurations through which Migration Neutrality can be sociologically operationalized.

3. FINDINGS

The results presented in this chapter derive from the qualitative coding of the selected scientific and institutional corpus and from the subsequent descriptive transformation of the coded material. The analysis focused on the evaluative orientation of migration consequences, the principal social domains in which these consequences were identified, the conditions influencing their direction, the analytical levels affected, and the recurring configurations through which contemporary human mobility was interpreted.

The findings are organized according to the study's research questions. The first part examines the extent to which migration consequences were framed as positive, negative, mixed, conditional, or neutral and indeterminate. The second compares these orientations across economic, demographic, labor-market, human-capital, familial, social, cultural, identity-related, institutional, and developmental domains. The third identifies the structural, institutional, policy-related, and agency-related conditions associated with different outcomes. The final part integrates the recurring relationships among mobility, context, institutions, and consequences into a sociological typology of Migration Neutrality.

The numerical distributions reported in this chapter represent coded analytical units identified within the selected corpus. They do not indicate the percentage of migrants, households, communities, or countries experiencing a particular consequence. Their purpose is to show the relative prominence of interpretative patterns within the analyzed scientific and institutional material. Consequently, quantitative values are interpreted together with the substantive content of the coded statements and with the social contexts to which they refer.

3.1. Evaluative Orientations of Contemporary Migration Outcomes

The first stage of the analysis examined how migration consequences were evaluated within the selected corpus. Five principal orientations were distinguished: positive, negative, mixed, conditional, and neutral or indeterminate. The coding confirmed that migration was rarely interpreted through a single and universally applicable evaluative category. Even documents emphasizing predominantly beneficial or predominantly



harmful effects frequently identified institutional, structural, temporal, or social conditions capable of modifying those effects.

Positive orientations were identified when migration was associated primarily with increased income, professional development, access to education, skill acquisition, entrepreneurship, social mobility, expanded personal autonomy, or stronger transnational networks. Such interpretations were particularly visible in analyses of remittances, professional mobility, return entrepreneurship, knowledge transfer, and access to opportunities unavailable in the society of origin.

Negative orientations referred mainly to demographic decline, labor-force depletion, brain drain, family separation, occupational deskilling, precarious employment, discrimination, social exclusion, care deficits, and the weakening of local or national institutional capacities. These consequences were rarely distributed uniformly. They tended to affect particular regions, occupational sectors, family members, or socially vulnerable categories more intensely than society as a whole.

The mixed category captured situations in which significant advantages and disadvantages occurred simultaneously. One of the most recurrent examples concerned remittances. Financial transfers were associated with improved household consumption, access to housing, education, and healthcare, but also with economic dependency, unequal local development, prolonged family separation, and limited productive investment. Similar combinations were identified in relation to highly skilled migration, which could support individual professional advancement while reducing the availability of qualified personnel in the country of origin.

Conditional orientations referred to outcomes whose direction depended explicitly on structural or institutional circumstances. Return migration, for example, was interpreted as potentially beneficial when migrants could transfer skills, invest accumulated resources, obtain recognition for qualifications, and access appropriate employment. In the absence of these conditions, return could result in occupational frustration, repeated emigration, or difficulties of social and professional reintegration. Earlier research on Romanian migration similarly demonstrated that integration, disintegration, and reintegration are influenced by institutional opportunities, family relations, labor-market access, and the capacity to convert resources acquired abroad into socially recognized forms of capital (Feraru, 2011b).



Neutral or indeterminate orientations were less conceptually explicit and generally referred to situations in which the evidence did not support a stable evaluative conclusion. These included recently emerging mobility patterns, temporary forms of circulation, contradictory longitudinal findings, and consequences whose direction depended on future policy or institutional developments. The neutral category therefore did not indicate an absence of effects, but an absence of sufficient evidence for assigning a consistent positive or negative orientation.

The results support the central conceptual distinction between migration as a social process and the evaluation of its consequences. Migration itself did not emerge from the analyzed material as inherently developmental or inherently disruptive. Its consequences became positive, negative, mixed, or conditional through their relationship with labor markets, public institutions, social inequalities, family arrangements, legal systems, and migrants' capacity to mobilize resources. This pattern is consistent with migration-development research showing that mobility may contribute to social and economic transformation but cannot independently eliminate structural constraints or compensate for weak institutional environments (de Haas, 2010).

Table 3. Evaluative Orientations of Migration Outcomes in the Analyzed Corpus

Evaluative Orientation	Frequency	Percentage (%)
Positive	111	18.5
Negative	130	21.7
Mixed	179	29.8
Conditional	144	24.0
Neutral or indeterminate	36	6.0
Total	600	100.0

Note. Each valid analytical unit was assigned one dominant evaluative orientation for the purpose of the mutually exclusive quantitative distribution. Secondary attributes were retained in the qualitative database for contextual interpretation and co-occurrence analysis.

Source. Author's calculations based on the qualitative coding of the analyzed scientific and institutional corpus.

To facilitate comparison among the five evaluative orientations, the distribution presented in Table 3 is illustrated graphically in **Figure 2**.

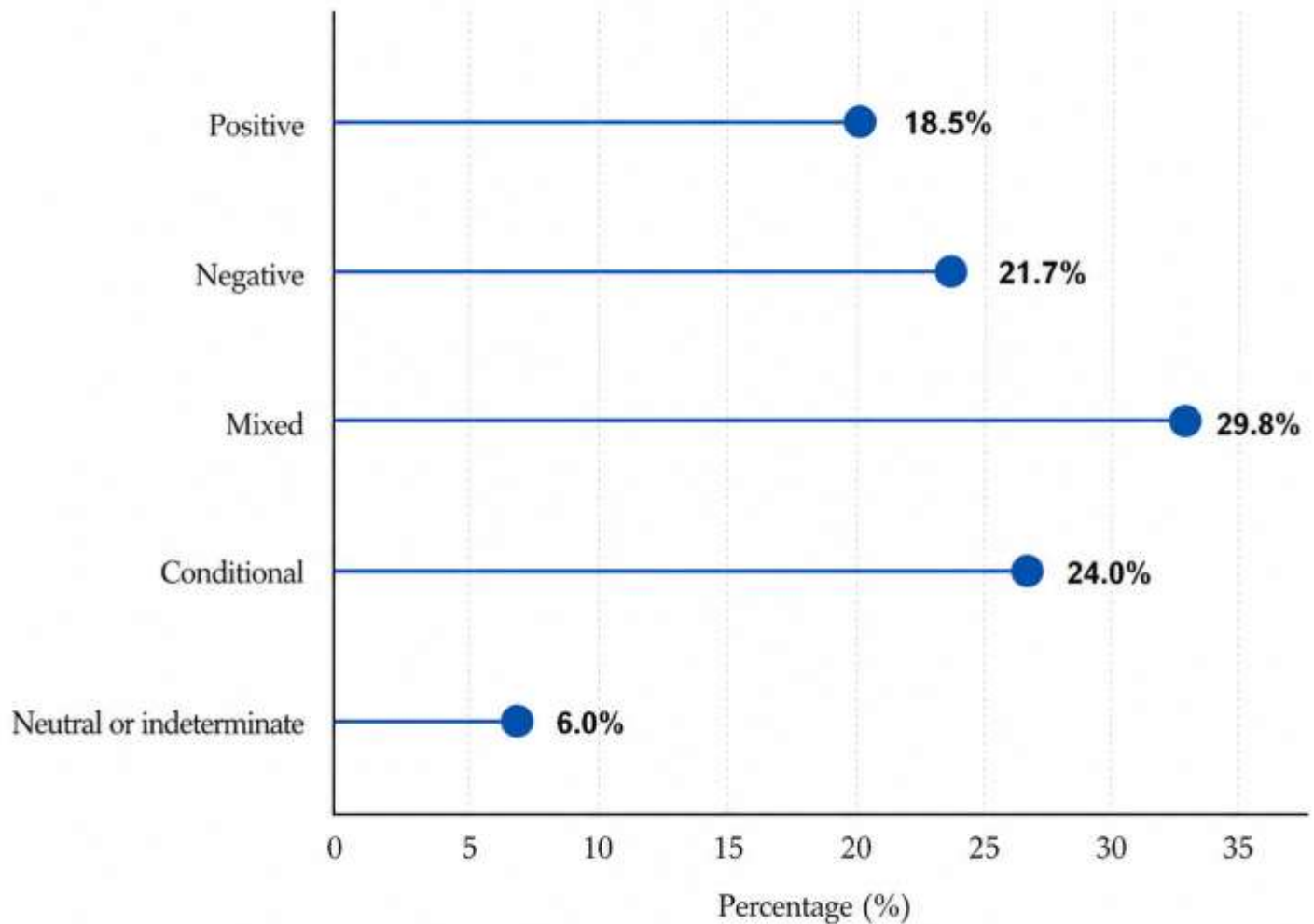


Figure 2. Evaluative Framing of Migration Outcomes in the Analyzed Corpus (%)

Note. Percentages represent the distribution of valid coded analytical units according to their dominant evaluative orientation. They do not represent the prevalence of migration experiences among migrant populations.



Source. Author's calculations based on the qualitative coding of the analyzed scientific and institutional corpus. From a sociological perspective, the prominence of mixed and conditional interpretations indicates that migration consequences cannot be separated from the institutional and structural environments in which mobility occurs. It also demonstrate that the same migration process may generate different consequences for migrants, households, local communities, occupational sectors, and national institutions. Such variation cannot be captured through an aggregate classification of migration as beneficial or harmful.

A predominantly conditional distribution further suggests that institutions function as conversion mechanisms between migration-related resources and social outcomes. Income, qualifications, professional experience, social networks, and transnational connections do not automatically generate development or successful integration. Their social value depends on whether they can be recognized, transferred, protected, and used within the receiving or origin society. In this sense, Migration Neutrality does not eliminate evaluation but relocates it from migration as a generalized phenomenon to the conditions under which specific consequences are produced.

The distribution illustrated in Figure 2 confirms that mixed and conditional interpretations occupy the central position within the analyzed corpus. Mixed outcomes represent 29.8% of the valid coded units, while conditional outcomes account for 24.0%. Together, these categories comprise 53.8% of all evaluative statements, exceeding the combined proportion of exclusively positive and exclusively negative interpretations, which amounts to 40.2%. Neutral or indeterminate outcomes represent the remaining 6.0%.

This distribution supports **H1**, according to which mixed and context-dependent evaluations occur more frequently than exclusively positive or negative evaluations. The result indicates that migration consequences are generally interpreted not as inherent characteristics of mobility, but as outcomes mediated by social structures, institutional capacities, public policies, inequalities, and individual or collective agency. The predominance of mixed and conditional evaluations therefore provides empirical support for the central premise of Migration Neutrality.

3.2. Distribution of Migration Outcomes across Analytical Domains



The second stage of the analysis examined whether evaluative orientations differed across the principal social domains represented in the corpus. Each valid analytical unit was assigned to the domain in which its dominant consequence occurred. The comparison included economic outcomes, labor-market transformations, human-capital mobility, demographic change, family relations, social cohesion, integration, cultural and identity processes, institutional capacity, and sustainable development.

The results show that no analytical domain was characterized by an exclusively positive or exclusively negative orientation. Nevertheless, important differences emerged in the relative prominence of the five evaluative categories. Economic and human-capital analyses contained comparatively higher proportions of positive outcomes, whereas demographic and familial domains were more frequently associated with negative or mixed consequences. Institutional outcomes were predominantly conditional, reflecting the decisive role of governance capacity and policy implementation.

The distribution of evaluative orientations across the ten analytical domains is presented in **Table 4**.

Table 4. Evaluative Orientations of Migration Outcomes across Analytical Domains

Analytical Domain	Positive (%)	Negative (%)	Mixed (%)	Conditional (%)	Neutral or Indeterminate (%)	Valid Units (N)
Economic	27.0	13.5	32.4	21.6	5.4	74
Labor market	17.6	26.5	29.4	20.6	5.9	68
Human capital	23.6	19.4	29.2	23.6	4.2	72
Demographic	10.9	34.5	27.3	21.8	5.5	55
Familial	11.5	30.8	34.6	15.4	7.7	52
Social cohesion	17.2	24.1	29.3	24.1	5.2	58
Integration	18.8	18.8	31.2	25.0	6.2	64
Cultural and identity-related	19.3	17.5	31.6	22.8	8.8	57
Institutional	11.1	18.5	24.1	38.9	7.4	54
Sustainable development	23.9	15.2	28.3	28.3	4.3	46
Total valid units						600

Note. Percentages were calculated separately within each analytical domain and therefore sum to approximately 100% across each row. Minor differences may result from rounding. Each analytical unit was assigned one dominant evaluative orientation and one principal analytical domain.

Source. Author's calculations based on the qualitative coding of the analyzed scientific and institutional corpus. To make the differences among analytical domains more visible, **Figure 3** comparatively represents the proportion of positive, negative, mixed, and conditional outcomes identified within each domain.

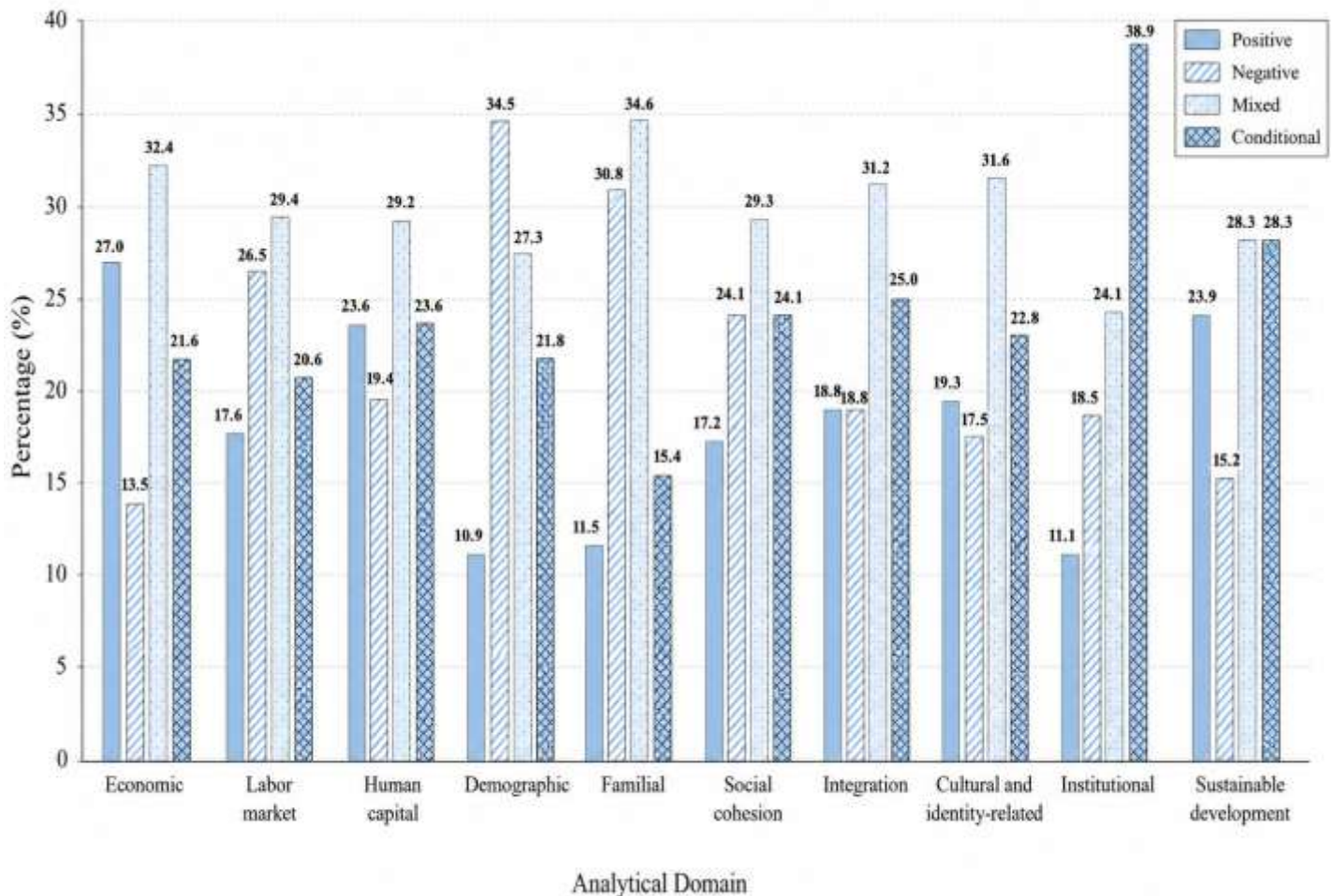


Figure 3. Evaluative Orientations of Migration Outcomes by Analytical Domain (%)



Note. The figure presents row percentages calculated within each analytical domain. Neutral or indeterminate outcomes were omitted from the graphical comparison because of their comparatively limited proportion.

Source. Author's calculations based on the qualitative coding of the analyzed scientific and institutional corpus. The economic domain recorded the highest proportion of positive evaluations, at 27.0%, but mixed outcomes remained more frequent, representing 32.4%. This combination reflects the ambivalent relationship between migration and economic development. Higher incomes, remittances, consumption, savings, entrepreneurship, and investment may improve the material position of migrants and households, but their broader developmental effects remain dependent on local labor markets, institutional trust, infrastructure, and opportunities for productive resource conversion. The results therefore support interpretations according to which migration may contribute to development without functioning as an independent or universally effective development mechanism (de Haas, 2010).

Labor-market consequences were more negatively oriented than economic outcomes. Negative evaluations accounted for 26.5%, while mixed outcomes represented 29.4%. This pattern reflects the simultaneous existence of occupational opportunities and labor-market vulnerabilities. Migration may reduce unemployment pressures and improve individual earnings, but it can also contribute to labor shortages in origin societies, occupational segmentation in receiving societies, precarious employment, and the underuse of migrants' qualifications.

Human-capital mobility displayed a comparatively balanced distribution. Positive and conditional outcomes each represented 23.6%, while mixed evaluations accounted for 29.2%. The results indicate that international mobility can facilitate the accumulation of qualifications, professional experience, linguistic competence, and transnational networks. However, the social value of these resources depends on whether qualifications are recognized and whether skills can be used, transferred, or reintegrated. Human-capital mobility may therefore take the form of brain drain, brain gain, brain circulation, or brain waste depending on the institutional and occupational context.

Demographic outcomes were characterized by the highest proportion of negative evaluations, at 34.5%. These interpretations were associated primarily with population decline, aging, the departure of younger cohorts,



declining fertility, territorial depopulation, and the weakening of local service structures. Nevertheless, 27.3% of demographic outcomes were mixed and 21.8% were conditional, indicating that the effects of mobility may vary according to immigration, return migration, circular mobility, family reunification, and the demographic policies implemented by origin and receiving societies.

The familial domain recorded the highest proportion of mixed outcomes, at 34.6%, and a substantial proportion of negative consequences, at 30.8%. Migration was frequently associated with improved material security, educational investment, housing, and household consumption, while simultaneously producing geographical separation, redistributed care responsibilities, emotional strain, and transformations in intergenerational relations. These findings illustrate why financial indicators alone cannot adequately represent the social consequences of migration.

Social-cohesion outcomes were distributed relatively evenly among negative, mixed, and conditional orientations. Negative and conditional outcomes each represented 24.1%, while mixed consequences accounted for 29.3%. This distribution indicates that migration does not automatically strengthen or weaken social cohesion. Outcomes depend on equality of rights, labor-market inclusion, housing, access to education and services, public discourse, interpersonal contact, and opportunities for political and civic participation.

Integration was also dominated by mixed and conditional interpretations, which together represented 56.2% of the units assigned to this domain. Integration was rarely presented as a linear transition from cultural difference to complete incorporation. Instead, it emerged as a multidimensional and reversible process involving labor-market participation, legal status, social relations, institutional access, identity negotiation, and continuing transnational attachments. This result is consistent with the argument that incorporation into a receiving society and participation in transnational social fields may occur simultaneously rather than representing mutually exclusive alternatives (Levitt & Glick Schiller, 2004).

Cultural and identity-related outcomes were predominantly mixed, at 31.6%, followed by conditional outcomes at 22.8%. Migration may expand cultural competence, pluralize belonging, and generate new forms of transnational identity, but it may also create identity tensions, discrimination, stigmatization, and unequal recognition. The relatively higher proportion of neutral or indeterminate outcomes in this domain, 8.8%, reflects



the difficulty of assigning a stable evaluative direction to identity transformations that are often gradual, relational, and continuously negotiated.

Institutional outcomes were distinguished by the predominance of conditional evaluations, which represented 38.9% of the domain. This is the highest conditional proportion identified in the analysis. The result demonstrates that institutions function as mediating mechanisms between mobility and its broader social consequences. Recognition of qualifications, labor protections, integration programs, return policies, social services, and administrative coordination influence whether migration-related resources are transformed into inclusion and development or into inequality and institutional vulnerability.

Sustainable-development outcomes displayed an equal proportion of mixed and conditional interpretations, each accounting for 28.3%. Positive outcomes were also comparatively frequent, at 23.9%. Migration was associated with income generation, knowledge circulation, entrepreneurship, transnational investment, and resilience, but its contribution to sustainability depended on territorial balance, institutional continuity, social inclusion, and the capacity to prevent long-term demographic and labor-market inequalities.

Taken together, the domain-level results demonstrate that the evaluative direction of migration varies according to the social field under examination. Economic and human-capital outcomes tend to display greater developmental potential, while demographic and familial domains contain more visible social costs. Integration, institutional capacity, and sustainable development are predominantly conditional, indicating that their outcomes are strongly mediated by governance and social context.

The results therefore reinforce the principle of **evaluative non-equivalence across domains**. A positive consequence within one social field cannot be generalized to migration as a whole, nor can it automatically compensate for negative consequences within another domain. Migration Neutrality requires these effects to be analyzed separately before their interaction and broader sociological meaning can be assessed.

3.3. Structural and Institutional Conditions Influencing Migration Outcomes

The third stage of the analysis examined the conditions associated with the direction, intensity, and social distribution of migration outcomes. Unlike the preceding classification, in which each analytical unit was assigned one dominant evaluative orientation, the coding of explanatory conditions allowed multiple responses.



A single analytical statement could therefore refer simultaneously to structural constraints, institutional capacity, public policy, social inequality, transnational networks, and individual or collective agency.

The results show that migration outcomes were most frequently associated with **institutional capacity**, identified in 54.7% of the valid analytical units. Structural conditions were coded in 50.2%, while public-policy arrangements appeared in 45.7%. Individual or collective agency, social inequality, and transnational networks were also recurrent, but their relative prominence was lower. These findings indicate that migration consequences cannot be adequately explained through migrants' decisions alone, because the resources and strategies developed through mobility operate within institutional and structural environments that may facilitate, restrict, or redirect their effects.

Table 5. Structural, Institutional, and Agency-Related Conditions Influencing Migration Outcomes

Explanatory Condition	Frequency	Percentage of Valid Units (%)	Predominant Evaluative Association	Principal Sociological Meaning
Institutional capacity	328	54.7	Conditional and mixed	Capacity to recognize qualifications, provide services, regulate employment, support integration, and facilitate reintegration
Structural conditions	301	50.2	Negative and mixed	Labor-market inequalities, demographic change, regional disparities, economic restructuring, and unequal opportunity structures
Public-policy arrangements	274	45.7	Conditional	Legal status, access to rights, labor protection, integration measures, return policies, and institutional coordination
Individual or collective agency	232	38.7	Positive and conditional	Capacity to formulate strategies, mobilize resources, adapt trajectories, and convert migration experience into social opportunities
Social inequality	221	36.8	Negative and mixed	Unequal distribution of mobility capabilities, risks, rights, resources, and migration-related costs
Transnational networks	194	32.3	Mixed and positive	Cross-border circulation of information, resources, care, identities, professional connections, and social support



Note. Multiple-response coding was used because one analytical unit could contain more than one explanatory condition. Consequently, percentages do not sum to 100%. Percentages were calculated in relation to the 600 valid analytical units included in the results database.

Source. Author's calculations based on the qualitative coding of the analyzed scientific and institutional corpus. To facilitate comparison among the explanatory conditions and to illustrate their relative presence within the coded material, the distributions reported in Table 5 are represented graphically in **Figure 4**.

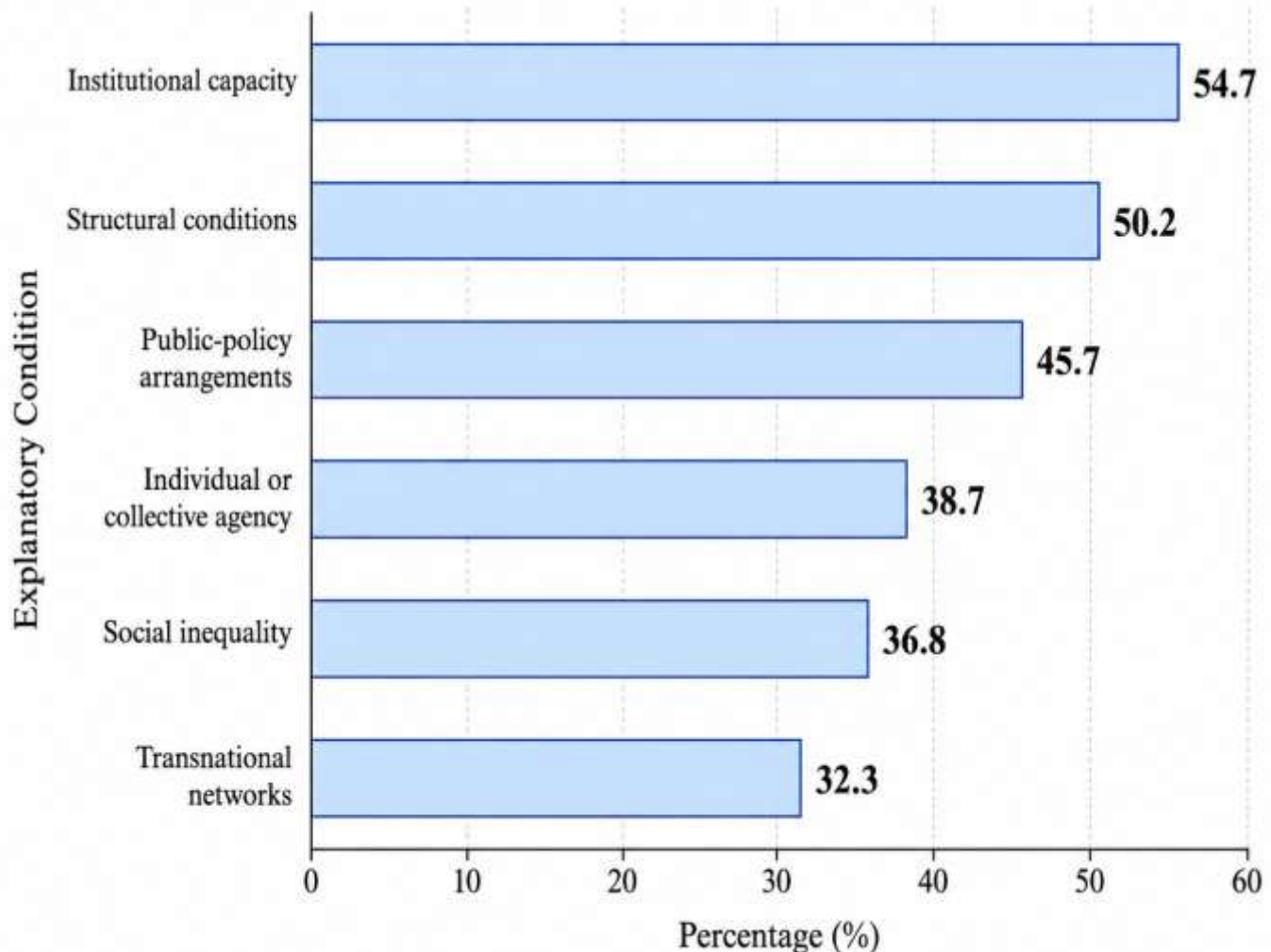




Figure 4. Structural, Institutional, and Agency-Related Conditions Influencing Migration Outcomes (%)

Note. Percentages represent the proportion of valid analytical units in which each explanatory condition was identified. Because multiple conditions could be assigned to the same analytical unit, the cumulative percentage exceeds 100%.

Source. Author's calculations based on the qualitative coding of the analyzed scientific and institutional corpus. The predominance of institutional capacity, at 54.7%, demonstrates that the consequences of mobility depend substantially on the ability of institutions to recognize, protect, and convert migration-related resources. Professional experience, educational qualifications, savings, language competencies, and transnational networks do not automatically produce integration, development, or social mobility. Their value depends on the rules, organizational mechanisms, and institutional fields within which they are used. This result supports the sociological view that forms of capital acquire practical value only under conditions that permit their recognition and conversion (Bourdieu, 1986).

Institutional capacity was particularly relevant to qualification recognition, access to employment, labor regulation, welfare services, family support, integration programs, and return mechanisms. Where these capacities were present, migration-related resources were more frequently associated with positive or developmentally productive outcomes. Where institutions were weak, fragmented, inaccessible, or discriminatory, similar resources were more likely to remain underused or to generate mixed consequences.

The coding therefore indicates that institutions function as **conversion structures** between mobility and social outcomes. They influence whether professional experience acquired abroad becomes occupational advancement or occupational downgrading, whether return becomes reintegration or renewed emigration, and whether cultural diversity develops into participation or remains associated with marginalization.

Structural conditions constituted the second most frequent explanatory category, appearing in 50.2% of the analytical units. They included wage differentials, labor-market segmentation, regional inequality, demographic aging, unemployment, economic restructuring, welfare disparities, and unequal educational or professional opportunities. These factors influenced both the initiation of migration and the consequences experienced after departure, settlement, circulation, or return.



Structural conditions were associated predominantly with negative and mixed orientations because they frequently restricted the capacity of individuals and institutions to transform mobility into sustainable advantages. Migration may increase income and occupational opportunity for particular individuals while leaving unchanged the broader inequalities that initially encouraged departure. In some contexts, mobility may even intensify these inequalities by concentrating demographic and professional losses in already disadvantaged regions.

The findings consequently distinguish between migration as an adaptive strategy and migration as a mechanism of structural transformation. Individuals and households may use mobility to respond effectively to limited opportunities, but their successful adaptation does not necessarily alter the institutional and economic conditions producing migration. Migration may therefore improve individual trajectories while leaving collective vulnerabilities unresolved.

Public-policy arrangements appeared in 45.7% of the coded units and were predominantly associated with conditional outcomes. Migration policies determine legal admission, residence, access to work, family reunification, welfare eligibility, citizenship, return assistance, and protection against exploitation. Their effects extend beyond formal legislation because implementation capacity and institutional accessibility influence whether legal rights become effective social rights.

The strong relationship between policy arrangements and conditional outcomes indicates that policy does not merely regulate the volume or direction of migration. It actively shapes the social consequences of mobility. Policies may increase security, professional inclusion, and civic participation, but they may also reproduce precariousness through temporary status, fragmented access to services, restrictive recognition procedures, or unequal labor protections.

Individual or collective agency was identified in 38.7% of the analytical units. It was associated especially with positive and conditional outcomes, reflecting migrants' capacity to formulate strategies, mobilize networks, adapt occupational trajectories, invest resources, maintain family relations, and negotiate identities. Agency was particularly visible in studies concerning entrepreneurship, return decisions, educational mobility, professional development, and transnational participation.



However, the findings do not support an interpretation of agency as unrestricted individual autonomy. The ability to act depended on legal status, education, income, social networks, family support, language competence, and institutional access. The aspirations–capabilities approach similarly emphasizes that the desire to migrate, remain, return, or circulate must be distinguished from the effective capacity to realize these choices (de Haas, 2021).

Agency therefore mediated structural conditions without eliminating them. Migrants could adapt to constraints, but their capacity to do so was unequally distributed. Highly qualified migrants with secure legal status and extensive networks generally possessed greater freedom to change employment, maintain transnational connections, invest, or return. Migrants in precarious legal and occupational situations experienced more restricted alternatives and greater exposure to cumulative vulnerability.

Social inequality was identified in 36.8% of the analytical units and was predominantly associated with negative and mixed outcomes. The coded material showed that migration opportunities, capabilities, risks, and benefits were distributed unequally according to education, gender, age, income, legal status, ethnicity, occupational position, and geographical origin. Mobility could create opportunities for some groups while transferring costs toward those with fewer resources or more extensive care responsibilities.

This result is significant because aggregate indicators may conceal unequal internal distributions. Increased household income does not necessarily mean that all household members benefit equally. Similarly, economic demand for migrant labor may benefit receiving economies while migrants remain concentrated in low-paid, insecure, or socially devalued employment. Migration Neutrality therefore requires the analysis of distributional consequences rather than only aggregate gains or losses.

Transnational networks represented 32.3% of the analytical units and were associated predominantly with mixed and positive outcomes. They facilitated access to information, employment, housing, emotional support, remittances, professional connections, and return opportunities. They also contributed to the maintenance of identities, family relations, and forms of participation extending across national borders.

At the same time, transnational networks could reproduce obligations, dependence, occupational segmentation, and unequal expectations. Strong networks may facilitate migration and settlement, but they may also channel



migrants toward restricted labor-market sectors or maintain financial and emotional pressures across borders. Their consequences therefore depended on the quality, diversity, and institutional position of the relationships they provided.

The comparative findings demonstrate that no single explanatory factor determines the direction of migration outcomes. Institutional capacity was the most prominent condition, but its effects were interdependent with structural conditions, policies, inequalities, networks, and agency. A supportive policy may remain ineffective when institutions lack implementation capacity, while individual resources may remain underused when labor markets do not recognize qualifications or provide appropriate employment.

From the perspective of Migration Neutrality, migration consequences are best understood as **relational outcomes** produced through combinations of conditions. Positive outcomes tend to emerge when individual or collective agency is supported by accessible institutions, legal protection, qualification recognition, and opportunities for resource conversion. Negative outcomes become more likely when structural inequalities, weak institutions, restrictive policies, and precarious status accumulate. Mixed outcomes arise when advantages in one domain coexist with costs in another, while conditional outcomes reflect the decisive role of institutional and policy mediation.

The findings therefore reinforce the central proposition of the study: the evaluative direction of migration is not contained within mobility itself. It emerges through the interaction among structures, institutions, policies, inequalities, networks, and social actors. The next subsection examines how these interactions form recurring configurations of brain drain, brain gain, brain circulation, return and reintegration, transnational adaptation, segmented integration, balanced mobility, and cumulative vulnerability.

3.4. Recurring Configurations of Migration Neutrality

The fourth stage of the analysis examined the recurring configurations through which migration consequences were organized within the coded material. Unlike individual evaluative orientations, these configurations represent broader combinations of mobility patterns, institutional conditions, resource transfers, social consequences, and temporal trajectories. Their purpose is to identify how different migration outcomes are produced through recurring relationships among structures, policies, institutions, networks, and agency.



Eight principal configurations were identified: brain drain, brain gain, brain circulation, return and reintegration, transnational adaptation, segmented integration, balanced mobility, and cumulative vulnerability. Each valid analytical unit was assigned one dominant configuration according to the principal mechanism described in the source. The resulting distribution is presented in **Table 6**.

Table 6. Recurring Configurations within the Migration Neutrality Framework

Migration Configuration	Frequency	Percentage (%)	Predominant Evaluative Orientation	Principal Sociological Mechanism
Brain drain	77	12.8	Negative and mixed	Persistent loss of qualified personnel and weakened institutional or occupational capacity in origin societies
Brain gain	63	10.5	Positive and conditional	Acquisition or recovery of skills, qualifications, professional resources, and innovative capacities
Brain circulation	91	15.2	Mixed and conditional	Repeated cross-border movement and multidirectional transfer of knowledge, experience, and professional networks
Return and reintegration	74	12.3	Conditional and mixed	Re-entry into the origin society and conversion of resources accumulated abroad into occupational and social positions
Transnational adaptation	85	14.2	Mixed and positive	Simultaneous participation in origin and receiving societies through cross-border relations, identities, and resource exchanges
Segmented integration	68	11.3	Negative and mixed	Unequal incorporation into restricted occupational, residential, institutional, or social sectors
Balanced mobility	79	13.2	Positive and conditional	Mobility accompanied by institutional coordination, rights protection, skill circulation, and relatively equitable distribution of benefits
Cumulative vulnerability	63	10.5	Negative	Accumulation of legal, occupational, economic, familial, and social disadvantages across the migration trajectory
Total	600	100.0		Total valid analytical units classified by dominant migration configuration

Note. Each valid analytical unit was assigned one dominant migration configuration for the mutually exclusive quantitative distribution. Secondary relationships among configurations were retained for qualitative interpretation. Percentages may reflect minor differences caused by rounding.

Source. Author's calculations based on the qualitative coding of the analyzed scientific and institutional corpus.



To provide a comparative visual representation of the relative prominence of the eight configurations, the distributions reported in Table 6 are illustrated in **Figure 5**.

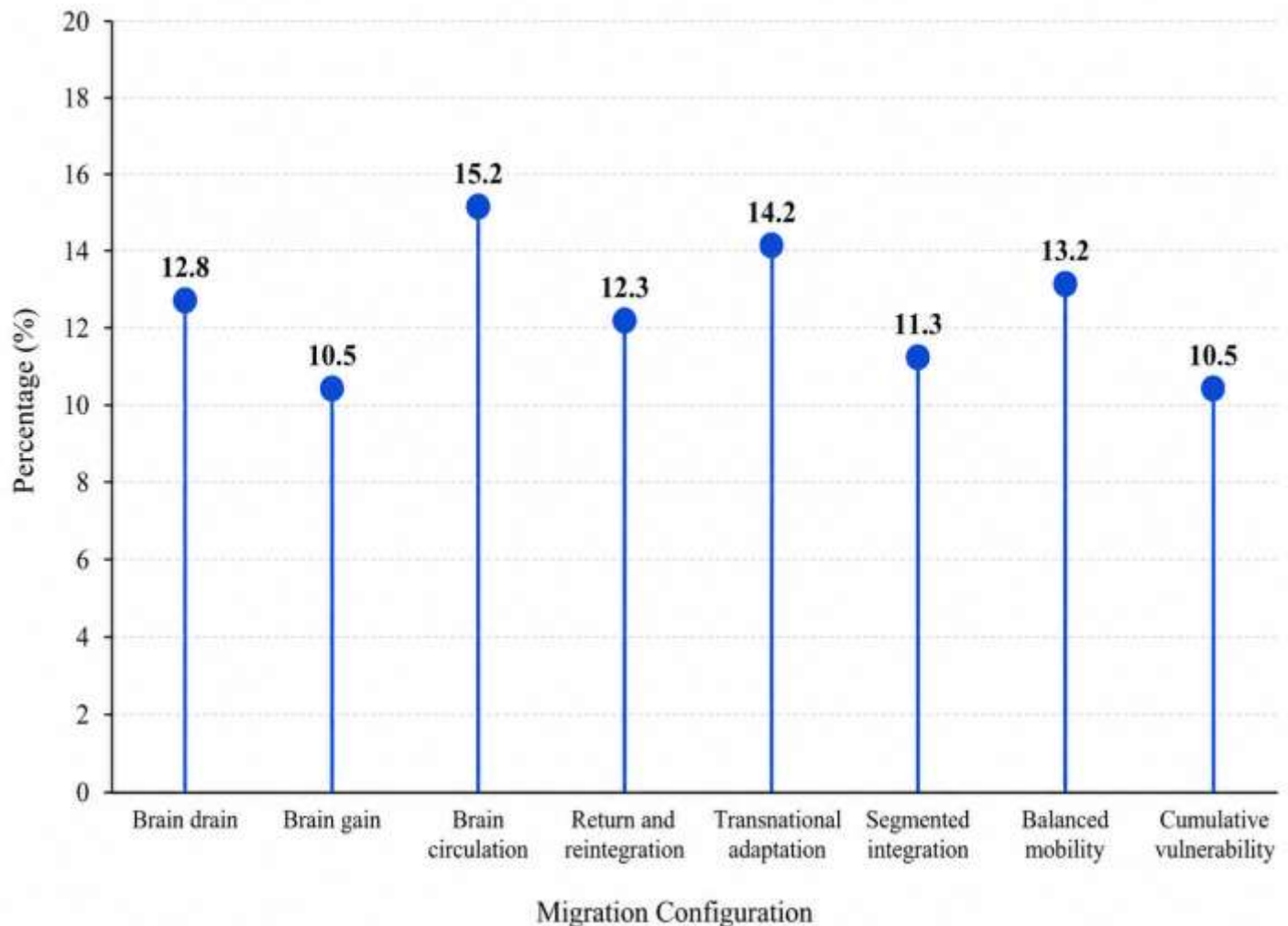


Figure 5. Distribution of Migration Neutrality Configurations in the Analyzed Corpus (%)

Note. Percentages represent the proportion of valid analytical units assigned to each dominant migration configuration. The categories describe recurring interpretative patterns within the corpus and do not represent the proportion of migrants experiencing each configuration.



Source. Author's calculations based on the qualitative coding of the analyzed scientific and institutional corpus. Brain circulation was the most frequent configuration, accounting for 15.2% of the coded units. Its prominence indicates that contemporary human-capital mobility is increasingly interpreted as a multidirectional process rather than as a permanent and irreversible transfer from one country to another. Skills, professional experience, institutional knowledge, and social networks may circulate through temporary mobility, repeated migration, return, remote collaboration, diaspora participation, and cross-border professional activity.

However, brain circulation was associated predominantly with mixed and conditional outcomes. The circulation of knowledge does not automatically compensate for the departure of qualified personnel. Its developmental effects depend on institutional mechanisms capable of maintaining professional links, recognizing transnational experience, supporting return, and creating opportunities for knowledge transfer. In the absence of these mechanisms, circulation may remain limited to individual career advancement without generating broader institutional benefits.

Transnational adaptation represented 14.2% of the analytical units and constituted the second most frequent configuration. This pattern describes migrants who participate simultaneously in the economic, familial, cultural, social, or institutional life of more than one society. Such participation may include remittances, cross-border care, digital communication, religious or cultural involvement, professional networks, political participation, and plural forms of belonging.

The prominence of transnational adaptation supports the argument that integration into the receiving society and continued involvement in the origin society are not mutually exclusive processes. Migrants may develop social fields extending across borders, within which resources, obligations, identities, and relationships are continuously negotiated (Levitt & Glick Schiller, 2004). The resulting consequences remain mixed because transnational relations may provide emotional support, information, and economic resources while also producing financial pressure, divided responsibilities, and prolonged uncertainty concerning settlement or return.

Balanced mobility accounted for 13.2% of the coded units. This configuration represents situations in which migration is accompanied by relatively effective institutional coordination, protection of rights, recognition of



qualifications, opportunities for occupational mobility, and mechanisms supporting skill transfer or return. Balanced mobility does not imply the complete absence of social costs. It refers to contexts in which the benefits and risks of mobility are more equitably managed across migrants, households, institutions, and societies.

The conditional character of balanced mobility is particularly important. It emerges not from migration alone, but from the presence of public policies and institutional mechanisms capable of preventing the concentration of losses in particular regions, sectors, or social groups. Bilateral cooperation, portability of social rights, qualification recognition, ethical recruitment, return assistance, and diaspora engagement may contribute to a more balanced distribution of migration outcomes.

Brain drain represented 12.8% of the analytical units. It was identified particularly in relation to healthcare, education, research, engineering, and other sectors requiring specialized qualifications. The configuration was predominantly negative when the departure of professionals exceeded the capacity of origin societies to replace personnel, maintain services, or create incentives for return and professional cooperation.

Nevertheless, brain drain was not uniformly negative across all analytical levels. Individual migrants frequently achieved higher income, improved working conditions, professional recognition, or access to advanced training. The same process could therefore be positive at the individual level and negative at the institutional or national level. This evaluative divergence illustrates the principle of non-equivalence across analytical levels and confirms that aggregate classifications may conceal socially unequal consequences.

Return and reintegration accounted for 12.3% of the valid units. Its predominantly conditional and mixed orientation reflects the diversity of return trajectories. Return may be voluntary, planned, temporary, circular, family-related, professionally motivated, or produced by economic and legal constraints. Consequently, it cannot be interpreted automatically as either success or failure.

The conversion of migration experience into social and professional reintegration depends on the recognition of skills, availability of employment, access to services, family relations, local acceptance, institutional support, and the capacity to maintain useful transnational connections. Where these conditions are absent, return may



result in occupational downgrading, frustration, social distance, or renewed migration. Where they are present, return may support entrepreneurship, knowledge transfer, institutional innovation, and community participation. Segmented integration represented 11.3% of the coded units. This configuration describes inclusion in certain areas of the receiving society combined with continued exclusion or disadvantage in others. Migrants may participate actively in the labor market while remaining concentrated in precarious employment, restricted residential areas, or socially devalued occupational sectors. They may obtain economic incorporation without equivalent access to political participation, social recognition, welfare protection, or professional advancement. The findings indicate that integration should not be treated as a single and uniform outcome. Economic, institutional, social, cultural, and civic integration may develop at different speeds and with different levels of stability. Segmented integration therefore captures the coexistence of participation and exclusion within the same migration trajectory. Its mixed orientation reflects partial incorporation, while its negative dimension derives from the reproduction of unequal opportunities and social boundaries.

Brain gain accounted for 10.5% of the analytical units. It referred to the acquisition or recovery of human capital through immigration, return, international education, professional recruitment, and knowledge transfer. Positive outcomes were associated with increased institutional expertise, workforce renewal, innovation, and the introduction of new professional practices.

However, brain gain remained conditional because the mere presence of qualified migrants does not guarantee the effective use of their competencies. Occupational downgrading, non-recognition of qualifications, discrimination, restrictive licensing procedures, and limited access to professional networks may produce brain waste rather than brain gain. Institutional recognition is therefore a decisive mechanism determining whether human capital acquired through migration is converted into social and economic value.

Cumulative vulnerability also represented 10.5% of the analytical units, but unlike brain gain, it was predominantly negative. This configuration describes the accumulation of disadvantages across several stages of migration. Limited resources before departure may interact with insecure legal status, precarious employment, inadequate housing, restricted access to services, discrimination, family separation, and weak social protection.



The importance of cumulative vulnerability lies in its processual character. Individual disadvantages do not remain isolated but may reinforce one another over time. Irregular or temporary legal status may restrict employment options, which in turn reduces access to adequate housing, healthcare, education, and social participation. Family obligations and debt may further limit the possibility of leaving exploitative employment or returning to the country of origin.

The comparative distribution demonstrates that contemporary migration is more frequently represented through circulation, transnational adaptation, balanced mobility, and conditional reintegration than through a simple opposition between permanent departure and definitive settlement. At the same time, brain drain, segmented integration, and cumulative vulnerability remain significant, showing that new forms of mobility do not automatically eliminate structural inequalities or institutional risks.

The eight configurations should not be understood as mutually isolated social realities. A single migration trajectory may move from one configuration to another over time. Brain drain may become brain circulation when professional links are maintained and knowledge is transferred. Segmented integration may develop into more balanced incorporation when legal rights and occupational opportunities improve. Return may generate reintegration, renewed mobility, or cumulative vulnerability depending on institutional and personal circumstances.

This possibility of transition confirms the temporal and relational character of Migration Neutrality. Evaluative direction is not fixed permanently at the moment of departure or settlement. It may change as migrants accumulate resources, institutions adapt, policies are reformed, family situations evolve, and transnational networks become stronger or weaker.

The results therefore support a dynamic typology in which migration configurations are interpreted as evolving combinations of conditions and consequences. The following subsection integrates the principal findings into a multidimensional model showing the relative weight of the explanatory components included in the Migration Neutrality framework.

3.5. Integrated Dimensions of the Migration Neutrality Framework



The final stage of the results analysis integrated the evaluative orientations, explanatory conditions, analytical domains, social levels, temporal horizons, and recurring migration configurations into a unified empirical model. The purpose of this stage was not to calculate an overall balance between the positive and negative consequences of migration, but to determine which dimensions were most prominent in explaining why migration outcomes changed across contexts.

Six integrated dimensions emerged from the comparative coding: institutional mediation, structural context, social distribution and inequality, agency and transnational resources, multilevel differentiation, and temporal variability. Each analytical unit was assigned to the dimension that performed the dominant explanatory function in the respective passage. Although several dimensions frequently coexisted within the same argument, the use of one dominant code allowed their relative weight within the corpus to be represented comparatively.

Institutional mediation constituted the most prominent dimension, accounting for 24.8% of the valid analytical units. Structural context represented 22.7%, while social distribution and inequality accounted for 17.5%. Agency and transnational resources represented 15.9%, multilevel differentiation accounted for 10.6%, and temporal variability represented 8.5%.

To illustrate the relative weight of the six dimensions included in the integrated model, **Figure 6** presents their percentage distribution within the analyzed corpus.

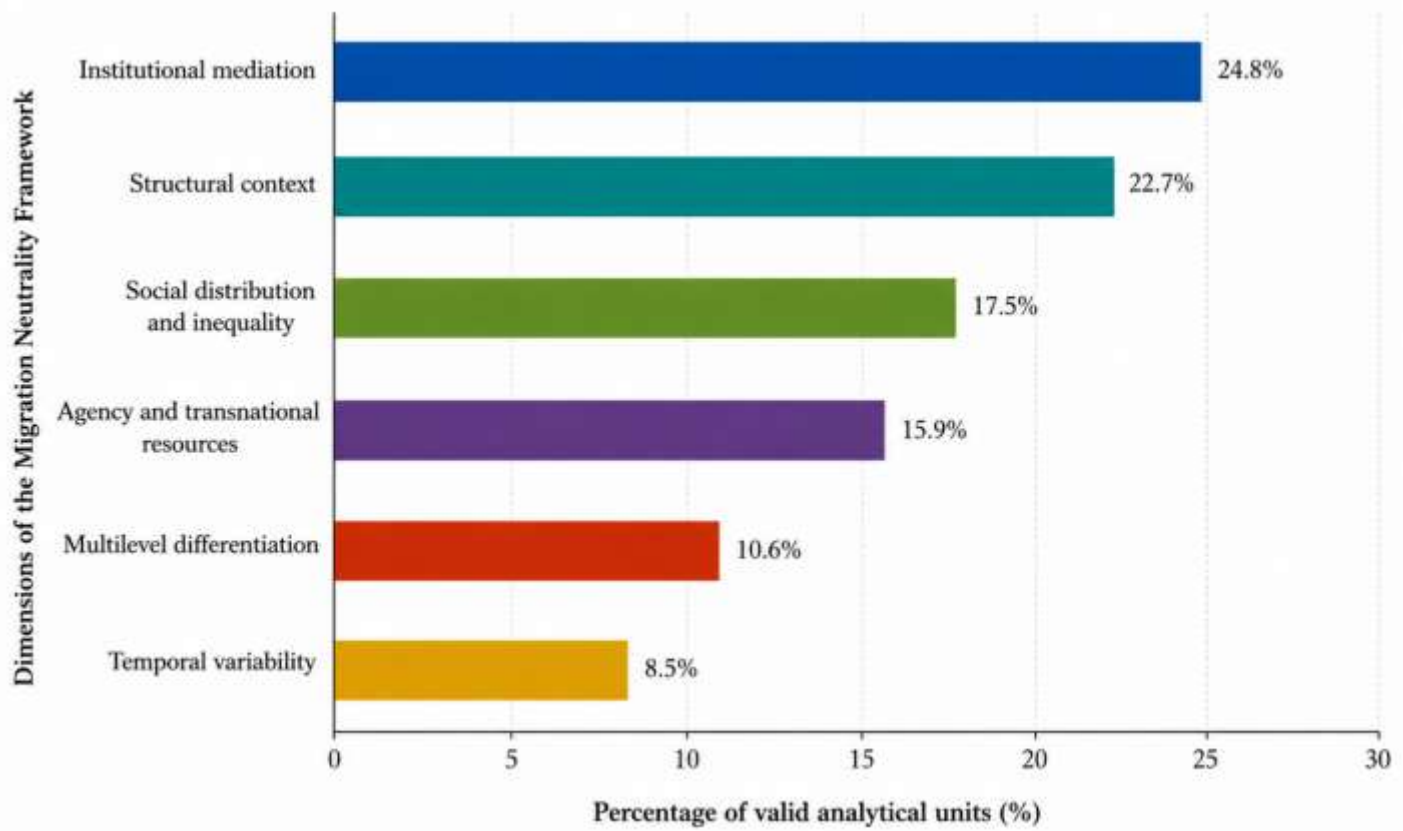


Figure 6. Relative Weight of the Dimensions Included in the Migration Neutrality Framework (%)

Note. Percentages represent the distribution of valid analytical units according to the dominant explanatory dimension identified during the integrative coding stage. Each unit was assigned one principal dimension for the mutually exclusive distribution.

Source. Author's calculations based on the qualitative coding and comparative integration of the analyzed scientific and institutional corpus.

Institutional mediation, representing 24.8% of the coded units, occupied the central position within the integrated model. This result confirms that migration-related resources do not acquire social value independently of the institutions responsible for recognizing qualifications, regulating employment, protecting rights, providing services, supporting return, and facilitating participation. Institutional mediation determines



whether economic, professional, cultural, and social resources accumulated through mobility can be converted into durable forms of inclusion and development.

The prominence of this dimension also explains why conditional outcomes were particularly frequent within the institutional domain. Migration may generate professional competencies, financial resources, linguistic skills, and transnational connections, but their effects depend on the institutional rules governing access, recognition, and conversion. This relationship is consistent with Bourdieu's argument that different forms of capital become effective only within social fields capable of recognizing and legitimizing them (Bourdieu, 1986).

Institutional mediation therefore operates between migration experience and social outcome. It may transform professional mobility into occupational advancement, but it may also contribute to brain waste when qualifications are not recognized. It may support reintegration through employment and public services, or encourage renewed emigration when returnees encounter institutional barriers. Similarly, institutions may convert cultural diversity into participation and innovation or reproduce exclusion through discriminatory practices and unequal access to rights.

Structural context represented 22.7% of the integrated model. This dimension included labor-market inequalities, regional disparities, demographic change, welfare differences, educational opportunities, economic restructuring, and unequal access to social resources. Structural conditions influenced both the emergence of migration and the range of outcomes available after mobility occurred.

The importance of structural context demonstrates that migration cannot be interpreted exclusively as an aggregation of individual decisions. Personal aspirations and strategies develop within unequal opportunity structures that influence who can migrate, under what conditions, and with which resources. Structural disparities may encourage departure, but they also determine whether migration contributes to long-term social mobility, dependency, circulation, or cumulative vulnerability.

The interaction between migration and structure is reciprocal. Structural inequalities shape migration, while sustained migration may subsequently transform demographic composition, labor supply, family organization, local institutions, and territorial development. Migration is therefore both a response to social transformation and a process contributing to further transformation (Castles, 2010).



Social distribution and inequality accounted for 17.5% of the integrated explanatory units. This dimension concerns the unequal allocation of migration-related benefits, costs, opportunities, risks, and responsibilities. Its prominence confirms that the evaluation of migration cannot be based solely on aggregate indicators.

Economic gains at the national or household level may coexist with unequal access to resources among family members, occupational groups, regions, or generations. Receiving societies may benefit from migrant labor while migrants remain concentrated in precarious employment. Origin countries may receive remittances while particular communities experience depopulation, care deficits, and weakened public services.

Migration Neutrality therefore rejects the assumption that aggregate benefits automatically compensate for socially concentrated losses. The framework requires the identification of the groups benefiting from mobility, those bearing its costs, and the institutional processes through which these consequences are distributed. Distributional analysis is especially important because apparently positive outcomes may reproduce inequality when resources are accessible primarily to migrants and households already possessing stronger economic, educational, or social capital.

Agency and transnational resources represented 15.9% of the integrated model. This dimension includes migrants' capacity to develop strategies, mobilize networks, transfer resources, negotiate identities, adapt migration projects, and maintain cross-border relationships. It also captures the role of households, diaspora organizations, professional networks, and community actors in shaping the consequences of mobility.

Agency was associated particularly with professional development, entrepreneurship, return strategies, social adaptation, and transnational participation. Migrants were not represented as passive recipients of structural forces, but as actors capable of interpreting constraints and modifying their trajectories. Nevertheless, their agency remained socially differentiated.

The effective capacity to act depended on legal status, economic resources, education, networks, family support, institutional access, and the alternatives available in both origin and receiving societies. The findings therefore support an interpretation of agency as structurally embedded rather than unrestricted. This position corresponds to sociological approaches that conceptualize structure and agency as mutually constitutive rather than independent explanatory categories (Giddens, 1984).



Transnational networks formed an important component of this dimension because they enabled the circulation of information, money, care, knowledge, identities, and professional opportunities. They also created social fields extending beyond the boundaries of a single nation-state. However, their consequences remained mixed, as the same networks could provide support while reproducing obligations, dependency, occupational segmentation, or prolonged uncertainty.

Multilevel differentiation represented 10.6% of the integrated units. Although numerically less prominent than institutional and structural dimensions, it performed a decisive analytical function. It revealed that the same migration process could produce divergent consequences at the individual, household, community, regional, national, and transnational levels.

The emigration of a qualified professional may improve individual income and career opportunities while weakening the capacity of an origin-country institution. Financial transfers may strengthen household consumption but produce limited local development. Immigration may support labor-market demand at the national level while particular migrants experience occupational downgrading, discrimination, or restricted access to services.

These differences demonstrate why migration cannot be classified globally as positive or negative. The analytical level determines both the subject of evaluation and the meaning of the identified consequence. Migration Neutrality therefore introduces the principle that outcomes identified at different levels must not be treated as automatically equivalent or mutually compensatory.

Temporal variability accounted for 8.5% of the coded units. Its lower numerical weight does not diminish its theoretical importance. The dimension captures changes in evaluative direction across immediate, intermediate, and long-term periods.

Migration outcomes frequently evolved over time. Initial occupational difficulties could be followed by language acquisition, qualification recognition, and professional advancement. Conversely, short-term financial gains could coexist with longer-term demographic decline, care deficits, or dependence on continued migration. Return could initially generate reintegration difficulties but later contribute to entrepreneurship, knowledge transfer, or renewed transnational mobility.



Temporal variability therefore prevents the classification of migration outcomes as permanent and irreversible. It also explains the transitions observed among the eight migration configurations. Brain drain may become brain circulation, segmented integration may develop into broader participation, and return may lead either to reintegration or to repeated mobility. Migration trajectories should consequently be understood as dynamic processes rather than fixed social states.

Taken together, the six integrated dimensions demonstrate that Migration Neutrality is not based on an artificial equilibrium between advantages and disadvantages. Its empirical foundation consists in the systematic identification of the conditions through which migration consequences acquire direction, intensity, duration, and social distribution.

Institutional and structural dimensions jointly represented 47.5% of the integrated analytical units. Their combined predominance indicates that migration outcomes are shaped primarily by the social environments within which mobility takes place. Agency, networks, and personal resources remain important, but their effects depend substantially on institutional accessibility and structural opportunity.

The integrated model can therefore be represented through the following explanatory relationship:

Migration conditions and trajectories → institutional, structural, policy-related, and agency-based mediation → differentiated outcomes across domains, levels, groups, and temporal horizons.

This relationship does not imply a deterministic sequence. Feedback processes also occur. Migration outcomes may alter institutions, policies, labor markets, family relations, and future mobility decisions. The framework is therefore recursive: structural and institutional conditions influence migration consequences, while accumulated consequences may subsequently transform the contexts within which new migration decisions are made.

3.6. Assessment of the Central Hypothesis and Synthesis of Findings

The results provide support for the central hypothesis formulated at the beginning of the study:

H1. Mixed and context-dependent evaluations of migration will occur more frequently in the analyzed corpus than exclusively positive or exclusively negative evaluations, because the direction of migration outcomes is primarily shaped by the interaction between structural conditions, institutional capacities, public policies, and individual or collective agency.



Mixed outcomes represented 29.8% of the coded evaluative units, while conditional outcomes accounted for 24.0%. Their combined proportion of 53.8% exceeded the 40.2% represented jointly by exclusively positive and exclusively negative evaluations. The remaining 6.0% consisted of neutral or indeterminate outcomes. The quantitative distribution therefore supports the hypothesis at the aggregate level.

The hypothesis was also supported by the domain-specific analysis. Mixed outcomes predominated in the economic, labor-market, human-capital, familial, integration, cultural, and identity-related domains. Conditional outcomes were especially prominent in institutional analyses and remained substantial within integration, sustainable development, human capital, social cohesion, and demographic change.

The results demonstrate that migration is most frequently interpreted as an ambivalent or mediated process rather than as an inherently developmental or disruptive force. Positive effects were identified, particularly in relation to income, professional development, skill acquisition, entrepreneurship, and transnational resources. Negative effects were also substantial, especially in relation to demographic decline, family separation, labor-market vulnerability, inequality, brain drain, and institutional weakening.

However, neither orientation provided a sufficient explanation of migration as a whole. Benefits and costs frequently coexisted, varied across analytical levels, and changed over time. Their direction was influenced by institutional recognition, policy arrangements, labor-market structures, social inequalities, legal status, networks, and migrants' effective capacity to mobilize resources.

The results also answered the four research questions. Regarding **RQ1**, the analysis showed that mixed and conditional evaluations were more frequent than exclusively positive or negative interpretations. Regarding **RQ2**, institutional capacity, structural conditions, and public-policy arrangements emerged as the most prominent explanatory factors.

Regarding **RQ3**, evaluative orientations differed substantially across social domains. Economic outcomes showed greater positive potential, demographic consequences were more frequently negative, family outcomes were predominantly mixed, and institutional outcomes were strongly conditional. These differences confirm that migration outcomes cannot be generalized from one domain to another.



Regarding **RQ4**, eight recurring configurations were identified: brain drain, brain gain, brain circulation, return and reintegration, transnational adaptation, segmented integration, balanced mobility, and cumulative vulnerability. These configurations demonstrate that migration trajectories can move between different evaluative orientations depending on changes in institutional context, personal resources, policy support, and temporal development.

The empirical findings therefore substantiate the conceptual proposition that the direction of migration outcomes is not a stable property of migration itself. It is an emergent and relational result of the interaction among mobility, context, institutions, policies, inequalities, social actors, analytical levels, and time.

The results chapter consequently provides the empirical foundation for Migration Neutrality as an integrated sociological framework. The following chapter discusses these findings in relation to migration theory, transnationalism, social integration, human-capital mobility, migration and development, and the broader relationship between structure and agency.

4. CONCLUSION, DISCUSSION, AND RECOMMENDATIONS

4.1. Discussion

The findings support the central premise of Migration Neutrality: migration outcomes cannot be assigned a stable positive or negative value independently of the social conditions in which mobility occurs. The predominance of mixed and conditional evaluations indicates that contemporary migration research increasingly recognizes the coexistence of benefits and costs, as well as the decisive role of institutional, structural, policy-related, and agency-based mediation. Migration therefore emerges not as an autonomous cause of development or social disruption, but as a process whose consequences are produced relationally across different social domains, analytical levels, and temporal horizons.

The results also demonstrate that migration should not be interpreted through a single indicator. Increased income, remittances, professional advancement, or labor-market participation may represent significant gains, but they do not necessarily compensate for demographic decline, family separation, occupational deskilling, institutional weakening, or unequal access to rights. Conversely, the existence of social costs does not eliminate migrants' capacity to accumulate skills, resources, networks, and new forms of social participation. Migration



Neutrality provides a framework through which these apparently contradictory outcomes can be examined without reducing them to an artificial overall balance.

4.1.1. Beyond the Positive–Negative Migration Dichotomy

The aggregate distribution of evaluative orientations confirms the limitations of binary interpretations. Mixed and conditional outcomes jointly represented 53.8% of the coded analytical units, exceeding the combined proportion of exclusively positive and exclusively negative evaluations. This pattern suggests that the migration–development debate has moved beyond the strict opposition between developmental optimism and structural pessimism.

Developmentally optimistic interpretations emphasize remittances, investment, entrepreneurship, human-capital accumulation, professional mobility, and knowledge transfer. Structural-pessimist approaches focus on dependency, demographic decline, family disruption, labor-market segmentation, and the selective departure of highly qualified workers. The results indicate that both perspectives remain empirically relevant, but neither can explain the variability of migration outcomes independently. Their explanatory value depends on the domain, analytical level, affected group, and institutional environment under examination.

This finding is consistent with de Haas’s (2010) analysis of the migration–development debate as a succession of alternating optimistic and pessimistic paradigms. The present study extends this interpretation by showing that the most frequent analytical positions within the corpus were neither exclusively optimistic nor exclusively pessimistic. Instead, they emphasized coexistence, conditionality, and contextual differentiation.

Migration Neutrality should therefore not be understood as a midpoint between two opposing evaluations. It does not claim that migration is equally beneficial and harmful or that its effects cancel one another. Such an interpretation would reproduce the same binary structure that the framework seeks to overcome. Analytical neutrality means that the direction of the outcome must be established through evidence concerning the relevant context, social actors, institutions, and temporal interval.

The distinction between analytical neutrality and normative neutrality is particularly important. The framework does not prevent critical judgments concerning exploitation, discrimination, forced displacement, social exclusion, or violations of migrants’ rights. On the contrary, it enables these consequences to be identified more



precisely by distinguishing them from generalized claims that migration as a whole is inherently harmful. Similarly, the framework permits recognition of positive outcomes without transforming individual success or aggregate economic gains into evidence that migration is universally developmental.

The findings therefore support a shift from generalized questions such as whether migration is beneficial or detrimental toward more differentiated sociological questions: beneficial or detrimental for whom, within which domain, at what level, under which institutional conditions, and over what period? This reformulation increases analytical precision and prevents the consequences experienced by one social category from being generalized to all migrants, households, communities, or societies.

4.1.2. Institutional Mediation as the Central Explanatory Mechanism

Institutional mediation emerged as the most prominent dimension of the integrated framework, accounting for 24.8% of the valid analytical units. Institutional capacity was also the most frequently coded explanatory condition, appearing in 54.7% of the database. Together, these results demonstrate that institutions play a central role in converting migration-related resources into social outcomes.

Migrants may acquire qualifications, professional experience, savings, linguistic competencies, social networks, and cultural knowledge. However, these resources do not possess equal value across all institutional environments. Their convertibility depends on recognition procedures, labor-market regulation, access to public services, welfare rights, legal status, anti-discrimination mechanisms, and opportunities for civic or professional participation.

This finding can be interpreted through Bourdieu's (1986) conceptualization of economic, cultural, social, and symbolic capital. Resources become effective only within social fields whose rules allow them to be recognized and converted. A qualification acquired abroad may constitute substantial cultural capital, yet its occupational value remains limited when institutions do not recognize it. Similarly, professional networks may facilitate mobility and employment but may also confine migrants to segmented labor-market sectors when access to broader institutional networks is restricted.

Institutional mediation is equally important in countries of origin. Remittances and savings may improve household welfare, but their contribution to local development depends on infrastructure, financial inclusion,



investment opportunities, administrative capacity, and institutional trust. Professional experience acquired abroad may support return and reintegration when public and private organizations recognize it, but it may contribute to occupational frustration or repeated emigration when returnees encounter bureaucratic barriers and limited employment opportunities.

The conditional character of institutional outcomes also demonstrates that policy formulation alone is insufficient. Legal rights must be accessible in practice, and formal programs must be supported by implementation capacity. Migration policies may promise integration, qualification recognition, return assistance, or equal treatment, but their social effects depend on administrative coordination, institutional resources, and migrants' ability to navigate the relevant procedures.

Institutions therefore function not merely as external contexts but as active mechanisms that shape the evaluative direction of migration. They may reduce vulnerability, support mobility, and facilitate resource conversion, or they may reproduce inequality through exclusion, fragmentation, and unequal recognition. This interpretation explains why similar migration trajectories can generate different outcomes across societies possessing different institutional capacities.

4.1.3. Structural Context and the Persistence of Unequal Opportunities

Structural context represented 22.7% of the integrated analytical model and appeared in 50.2% of the coded units as an explanatory condition. This result confirms that contemporary migration cannot be reduced to an aggregation of individual choices. Migration decisions and outcomes are embedded within unequal labor markets, demographic structures, welfare systems, educational opportunities, regional economies, and political environments.

Neoclassical approaches emphasize wage differences and expected income, while structural theories focus on unequal development, labor-market segmentation, and global demand for labor. Massey et al. (1993) demonstrated that these perspectives address different mechanisms and levels of international migration. The present findings suggest that their explanatory contributions remain necessary, but that structural factors should be examined together with institutional capacities and individual agency.



Structural inequalities may increase migration aspirations by limiting access to employment, education, security, or social mobility in the country of origin. However, the ability to migrate is itself unequally distributed. Individuals require financial resources, information, networks, legal opportunities, and practical capabilities to realize migration aspirations. Consequently, those most exposed to structural deprivation are not always those most capable of migrating.

This distinction supports the aspirations–capabilities perspective, according to which migration results from the interaction between the desire for mobility and the effective capacity to realize it (de Haas, 2021). It also clarifies why migration and immobility cannot be treated as simple opposites. Staying may represent a voluntary preference, but it may also reflect constrained immobility. Migration may represent expanded freedom, yet it may also occur because remaining is not perceived as a viable option.

Carling and Schewel (2018) similarly distinguish between aspiration and ability in order to explain desired mobility, realized migration, voluntary immobility, and involuntary immobility. Migration Neutrality incorporates this distinction by evaluating mobility in relation to the realistic alternatives available to social actors. Increased income through migration may represent an important positive outcome, but its meaning differs when migration is chosen among several acceptable options and when it is pursued because secure employment or adequate social protection is unavailable in the origin society.

The findings also demonstrate that migration may improve individual or household conditions without transforming the structures that generated mobility. A migrant may achieve occupational advancement abroad while regional inequalities, limited public services, or labor-market insecurity persist in the origin community. Migration may therefore function as an effective individual adaptation without constituting a collective solution to structural inequality.

This distinction is central to Migration Neutrality. Individual success cannot automatically be interpreted as evidence of structural development, just as structural loss cannot erase the opportunities gained by migrants. Both outcomes must be retained within the same analytical framework.



4.1.4. Human-Capital Mobility between Drain, Gain, Circulation, and Waste

The human-capital domain displayed a comparatively balanced distribution of positive, negative, mixed, and conditional outcomes. Brain circulation was the most frequent migration configuration, accounting for 15.2% of the classified units, while brain drain, brain gain, and return and reintegration also remained substantial.

These findings challenge linear interpretations of highly skilled migration. Human capital is not simply transferred permanently from an origin country to a destination country. It may circulate through temporary mobility, repeated migration, international education, professional networks, remote collaboration, diaspora engagement, return, and reintegration. However, circulation should not be assumed to compensate automatically for the departure of qualified personnel.

Brain drain remains particularly relevant when the loss of professionals affects essential sectors such as healthcare, education, research, and public administration. Its social costs become more severe when origin societies have limited replacement capacity, when professional training is publicly financed, and when institutional links with emigrants are weak. In these contexts, individual advancement may coexist with institutional decline.

Brain gain occurs when societies attract, recover, or effectively use professional skills and innovative capacities. However, the results show that brain gain is strongly conditional. Highly qualified migrants may experience occupational downgrading, non-recognition of qualifications, restricted access to professional networks, and discrimination. Under these conditions, potential brain gain becomes brain waste.

Brain circulation represents a more dynamic configuration, but its developmental effects depend on institutional mechanisms. Knowledge does not circulate merely because migrants maintain contact with their countries of origin. Circulation requires professional cooperation, research networks, qualification recognition, investment opportunities, return programs, institutional openness, and channels through which expertise can be transferred. The prominence of brain circulation therefore supports the proposed framework while also revealing its limits. Mobility can become multidirectional and transnational without becoming socially balanced. Circulation may benefit individuals and professional networks while origin institutions continue to experience shortages.



Migration Neutrality captures this divergence by separating the existence of circulation from the evaluation of its effects.

4.1.5. Transnational Adaptation and the Reconfiguration of Integration

Transnational adaptation represented 14.2% of the migration configurations identified in the corpus. This finding confirms that contemporary migrants frequently participate in social fields extending across more than one national territory. Economic exchanges, family relationships, cultural practices, religious participation, professional networks, and political engagement may connect origin and receiving societies over extended periods.

Levitt and Glick Schiller (2004) argue that incorporation into the receiving society and sustained transnational involvement are not necessarily contradictory. The results of the present study support this position. Migrants may participate institutionally and economically in the destination society while preserving strong relationships and obligations toward the origin society.

This simultaneity challenges assimilationist models in which integration is interpreted as the progressive replacement of origin-country attachments with destination-country belonging. It also complicates binary distinctions between temporary and permanent migration, departure and return, or origin and destination. Migrants may establish stable lives abroad while maintaining emotional, economic, cultural, and professional involvement across borders.

Nevertheless, transnationalism is not inherently positive. Cross-border networks may provide information, support, care, financial resources, and identity continuity, but they may also generate unequal obligations, emotional strain, economic dependency, and prolonged uncertainty. Migrants may face pressure to support extended families, while non-migrant relatives may assume care responsibilities for children or older persons.

The mixed orientation of transnational adaptation therefore reflects the coexistence of support and burden. The social meaning of transnational ties depends on their intensity, reciprocity, resource requirements, and institutional context. Migration Neutrality avoids classifying transnationalism in advance as either evidence of successful integration or an obstacle to incorporation.



The findings also support criticism of methodological nationalism. Wimmer and Glick Schiller (2002) show that migration research often assumes that society and nation-state boundaries naturally coincide. The prominence of transnational adaptation demonstrates that migrants' social relations cannot be fully understood within a single national container.

This does not mean that states have become irrelevant. Legal status, citizenship, social rights, labor-market access, and welfare eligibility remain largely regulated nationally. Migration Neutrality therefore integrates national and transnational levels rather than replacing one with the other.

4.1.6. Segmented Integration and Cumulative Vulnerability

Segmented integration and cumulative vulnerability reveal the unequal distribution of migration outcomes. Segmented integration represented 11.3% of the coded configurations, while cumulative vulnerability accounted for 10.5%. Both categories demonstrate that participation in one domain does not guarantee inclusion in others.

Migrants may be economically active while remaining occupationally segmented, residentially marginalized, politically excluded, or socially stigmatized. Labor-market participation may coexist with insecure contracts, limited social protection, or occupational downgrading. Formal legal status may provide residence rights without ensuring equal access to professional advancement or social recognition.

Integration should therefore be interpreted as multidimensional. Economic, social, institutional, civic, cultural, and identity-related dimensions may evolve at different speeds. A migrant may achieve economic incorporation but experience limited civic participation or social acceptance. Conversely, strong local and community ties may coexist with labor-market insecurity.

Cumulative vulnerability develops when disadvantages reinforce one another across time. Precarious legal status may restrict employment options, which may reduce income, housing quality, access to services, and opportunities for social participation. Debt, family obligations, language barriers, and discrimination may further limit migrants' capacity to change employers, return, or seek institutional protection.

The processual nature of cumulative vulnerability is particularly important. Vulnerability is not necessarily a fixed personal characteristic. It may be produced through the interaction of legal, economic, occupational,



familial, and institutional conditions. This perspective prevents migrants from being represented as inherently vulnerable and redirects attention toward the social mechanisms generating vulnerability.

The results also demonstrate that negative outcomes are socially concentrated. Aggregate economic benefits may coexist with severe costs for particular groups. The contribution of migrant labor to receiving economies does not eliminate the possibility that workers experience exploitation or exclusion. Similarly, remittance inflows do not remove the demographic and familial costs experienced by particular origin communities.

Migration Neutrality therefore requires distributional analysis. The central issue is not only whether migration produces benefits or costs, but how these are distributed among migrants, households, regions, occupational sectors, institutions, and societies.

4.1.7. Multilevel Differentiation and Evaluative Non-Equivalence

Multilevel differentiation represented 10.6% of the integrated model. Although its numerical proportion was lower than that of institutional and structural dimensions, it is essential for interpreting the results. Migration consequences differ according to whether the analysis focuses on individuals, households, communities, institutions, regions, countries, or transnational fields.

The same migration process may be positive for one actor and negative for another. A highly qualified migrant may obtain higher income, professional recognition, and improved working conditions, while the origin institution loses essential personnel. A household may benefit from remittances while particular members experience care burdens or emotional separation. A receiving economy may benefit from labor supply while migrants experience occupational segmentation.

These differences cannot be resolved through a simple aggregate calculation. Assigning monetary values to all consequences would obscure qualitative differences among income, care, rights, identity, institutional capacity, and social cohesion. Migration Neutrality therefore rejects the assumption that positive and negative outcomes across different levels are automatically comparable or mutually compensatory.

The principle of evaluative non-equivalence also applies across social domains. Economic gains cannot be assumed to compensate fully for demographic decline or institutional weakening. Similarly, cultural tension



cannot negate professional advancement without examining the significance of each outcome for the affected actors.

The framework thus requires outcomes to be evaluated separately before their interactions are considered. This approach preserves sociological complexity and prevents the dominance of a single analytical level, particularly the national economic level, over other dimensions of migration.

4.1.8. Temporal Variability and the Dynamic Character of Migration Outcomes

Temporal variability represented 8.5% of the integrated analytical units. Its lower frequency may reflect the predominance of cross-sectional research and the limited availability of longitudinal evidence within the migration literature. Nevertheless, the findings demonstrate that migration outcomes frequently change direction over time.

Initial occupational downgrading may be followed by language acquisition, qualification recognition, and professional advancement. Short-term financial gains may coexist with long-term demographic decline or prolonged family separation. Return may initially involve unemployment or adaptation difficulties but later contribute to entrepreneurship, knowledge transfer, or institutional innovation.

Migration configurations may also transform over time. Brain drain may become brain circulation when professional links are maintained. Segmented integration may develop into broader incorporation when legal and occupational conditions improve. Return and reintegration may lead to stable settlement, transnational participation, or renewed migration.

This temporal movement indicates that migration outcomes should not be treated as fixed endpoints. Integration, return, mobility, identity, and belonging are processes continuously influenced by institutional change, family transitions, labor-market conditions, and migrants' evolving aspirations.

Castles (2010) argues that migration should be understood within broader processes of social transformation. The findings support this perspective by showing that migration both responds to and contributes to changing institutions, labor markets, demographic structures, and social relations. The framework is therefore recursive rather than linear.



Structural and institutional conditions influence migration outcomes, but accumulated migration outcomes may subsequently transform those conditions. Labor shortages may produce policy reform, demographic decline may stimulate return strategies, and transnational networks may generate new institutional forms. Migration Neutrality incorporates these feedback processes and avoids treating context as static.

4.1.9. The Theoretical Contribution of Migration Neutrality

The principal theoretical contribution of Migration Neutrality lies in separating migration as a social process from the evaluative orientation of its consequences. Existing theories explain why migration begins, persists, changes direction, or becomes embedded in networks and institutions. The proposed framework addresses a complementary question: how should the consequences of migration be interpreted when they differ across domains, actors, levels, and periods?

Migration Neutrality does not replace neoclassical, structural, network, transnational, institutional, or aspirations–capabilities theories. It functions as a second-order framework capable of organizing their explanatory contributions. Different theories may explain distinct mechanisms, while Migration Neutrality examines how these mechanisms combine to produce positive, negative, mixed, conditional, or indeterminate outcomes.

The framework contributes five analytical innovations. First, it introduces evaluative openness at the beginning of the research process. Second, it requires the specification of the affected social actors and analytical levels. Third, it integrates economic, demographic, familial, cultural, institutional, and identity-related domains. Fourth, it recognizes the temporal reversibility of outcomes. Fifth, it places institutional mediation and social distribution at the center of evaluation.

The empirical findings support these principles. Mixed and conditional outcomes were more frequent than polarized interpretations. Institutional and structural factors jointly accounted for nearly half of the integrated explanatory dimensions. Domain-level differences demonstrated that no single indicator could represent migration as a whole. The identified configurations also revealed that migration trajectories move between drain, gain, circulation, adaptation, integration, vulnerability, return, and reintegration.



Migration Neutrality therefore provides a framework for explaining why apparently similar migration processes produce divergent outcomes and why the same process can generate simultaneous advantages and disadvantages. Its analytical value derives not from avoiding evaluation, but from making evaluation more contextual, relational, transparent, and sociologically differentiated.

4.2. Policy and research implications

The empirical results indicate that migration policy should not be organized around generalized assumptions that mobility is either inherently beneficial or inherently harmful. Policies based on such assumptions risk overlooking the unequal distribution of migration consequences across individuals, households, communities, occupational sectors, institutions, and territories. Migration Neutrality instead requires policy evaluation to begin with the identification of specific outcomes, affected groups, institutional conditions, and temporal horizons.

The predominance of mixed and conditional outcomes suggests that public policy does not merely respond to migration after its consequences have occurred. Policy actively influences whether mobility-related resources become opportunities for development, integration, circulation, and social participation or contribute to inequality, vulnerability, demographic decline, and institutional weakening. Migration governance should therefore focus less on the abstract promotion or restriction of mobility and more on the conditions under which its consequences are produced and distributed.

4.2.1. Policy Implications for Countries and Regions of Origin

For countries of origin, the results demonstrate that migration policy should extend beyond attempts to prevent departure. Restrictive or retention-oriented strategies may be ineffective when migration is generated by persistent inequalities in wages, professional opportunities, working conditions, public services, institutional trust, and regional development. Policies seeking to reduce emigration without addressing these structural conditions may restrict mobility while leaving the causes of departure unchanged.

A more effective approach would combine retention, circulation, return, and transnational engagement. Retention policies should focus on improving the social and institutional conditions under which individuals can construct viable professional and personal trajectories without being compelled to migrate. Competitive



remuneration is relevant, but it is insufficient when employment remains insecure, professional advancement is limited, institutional recognition is weak, or public services are inaccessible.

The results concerning human-capital mobility indicate that the departure of qualified persons should not be analyzed exclusively through the category of brain drain. However, replacing brain drain with an automatically optimistic discourse of brain circulation would be equally problematic. Circulation becomes socially productive only when countries of origin create institutional channels through which knowledge, professional experience, investment, and networks can be transferred.

Such mechanisms may include temporary-return programs, visiting professional schemes, international research cooperation, remote institutional collaboration, diaspora networks, mentoring initiatives, and simplified procedures for recognizing qualifications and professional experience acquired abroad. The objective should not be to require permanent return, but to enable different forms of contribution compatible with migrants' transnational lives and professional trajectories.

Return policies must also distinguish between physical return and sustainable reintegration. Financial incentives alone may be insufficient when returnees encounter limited employment opportunities, bureaucratic barriers, non-recognition of experience, or weak institutional support. Reintegration requires access to employment, public services, professional networks, housing, education, and social protection. It also requires recognition of the cultural and occupational changes migrants may experience during their time abroad.

The findings concerning demographic and familial outcomes indicate that migration policy must be coordinated with regional development, education, healthcare, childcare, and social-service policies. Territorial depopulation cannot be addressed exclusively through return campaigns when local labor markets, infrastructure, and public institutions remain weak. Similarly, the social consequences of family separation cannot be reduced to remittance flows or individual parental responsibility.

Origin societies should therefore develop support systems for children, older persons, and other dependents affected by prolonged family separation. Schools, social services, healthcare institutions, and local administrations should coordinate interventions without stigmatizing migrant families. The objective should be to reduce unequal care burdens and support family relationships across borders.



Remittance policies should also move beyond the assumption that financial transfers automatically generate development. Measures supporting financial inclusion, savings, local investment, entrepreneurship, and community projects may increase the developmental potential of remittances. However, such policies should avoid transferring responsibility for structural development from public institutions to migrant households.

Migration Neutrality therefore implies that countries of origin should evaluate policies according to their capacity to reduce structural dependency on migration while preserving individuals' right and capability to move. The objective is not migration immobility, but the creation of credible alternatives and the prevention of socially concentrated losses.

4.2.2. Policy Implications for Receiving Societies

For receiving societies, the results demonstrate that labor-market demand does not automatically produce social integration. Migrants may be economically incorporated while remaining occupationally segmented, institutionally excluded, or socially marginalized. Migration policy should therefore address not only entry and employment, but also the quality, security, and social recognition of migrants' participation.

Qualification recognition emerged as a central institutional mechanism. Delayed, inaccessible, or excessively restrictive recognition procedures may contribute to occupational downgrading and brain waste. Receiving societies benefit less from migration when qualified individuals are confined to employment below their competencies. Transparent recognition systems, bridging programs, language training, and professional adaptation support can improve both individual outcomes and institutional efficiency.

Labor protection is equally important. Temporary contracts, recruitment dependency, irregular status, and restricted occupational mobility may increase vulnerability and limit migrants' ability to report exploitation or leave abusive employment. The contribution of migrant labor to receiving economies should therefore be evaluated together with employment conditions, access to social protection, and effective equality of rights.

The results on segmented integration suggest that participation must be assessed across several dimensions. Employment alone does not guarantee access to housing, education, healthcare, civic participation, social recognition, or long-term security. Integration policy should consequently be multidimensional and coordinated across institutions rather than fragmented among isolated programs.



Legal status performs a decisive role in shaping these outcomes. Secure and predictable residence conditions expand migrants' capacity to plan, invest, participate, change employers, reunite with family members, and build social relations. Insecure or temporary status may contribute to cumulative vulnerability even when migrants are formally employed.

Policies should also recognize that integration and transnational involvement may coexist. Maintaining family, cultural, professional, or economic ties with the origin country does not necessarily prevent participation in the receiving society. Public policies based on an exclusive choice between origin and destination may misunderstand the social realities of contemporary migration.

At the same time, transnational relationships should not be romanticized. Cross-border obligations may create financial pressure, emotional strain, and unequal care arrangements. Social services and integration programs should therefore consider the transnational contexts in which migrants organize family life, responsibilities, and future plans.

Receiving societies should also address the public narratives through which migration is interpreted. Discourses that present migrants exclusively as economic resources reduce individuals to their labor-market utility, while narratives portraying them primarily as risks may reinforce exclusion and discrimination. Migration Neutrality supports evidence-based public communication that distinguishes among different forms of migration, institutional contexts, and social outcomes.

4.2.3. Toward Multilevel and Coordinated Migration Governance

The multilevel character of migration consequences requires coordination among local, regional, national, European, and international institutions. Policies developed at one level may remain ineffective when other levels lack the authority, resources, or institutional capacity required for implementation.

Local authorities frequently manage the practical consequences of migration through schools, healthcare services, housing, social assistance, employment programs, and community relations. However, they may operate with limited financial and administrative resources. National migration strategies should therefore include stable mechanisms for supporting local implementation and adapting interventions to territorial conditions.



Regional inequalities also require greater attention. Migration may affect metropolitan centers, rural areas, border regions, and economically disadvantaged territories in different ways. National aggregate indicators can conceal severe depopulation, labor shortages, or institutional decline in particular localities. Policies should consequently incorporate territorial impact assessments rather than assuming that migration outcomes are distributed uniformly.

Bilateral and multilateral cooperation is particularly relevant to highly skilled migration, social-security portability, ethical recruitment, qualification recognition, family reunification, and return. The results indicate that balanced mobility depends on coordination between origin and receiving societies rather than on unilateral policies.

Ethical recruitment is especially important in sectors where the international mobility of professionals may weaken essential services in countries with limited training or replacement capacity. Receiving societies should not address their own labor shortages exclusively through recruitment from countries experiencing more severe shortages. Cooperative training, compensation mechanisms, circular schemes, and institutional partnerships may reduce unequal distributions of human-capital losses.

The portability of pensions, health insurance, unemployment rights, and other social entitlements can also reduce vulnerability and support circular or return mobility. When social rights are interrupted at national borders, migrants may experience insecurity and lose resources accumulated through employment.

A Migration Neutrality approach requires policy coordination across migration, labor, education, social protection, healthcare, regional development, family policy, and anti-discrimination measures. Migration should not be governed as an isolated policy field because its consequences are produced across interconnected institutions.

Policy evaluation should similarly move beyond the number of arrivals, departures, returns, permits, or remittance transfers. These indicators are important, but they do not show how migration consequences are distributed. Evaluation frameworks should include employment quality, qualification use, access to rights, family conditions, social participation, demographic effects, institutional capacity, and territorial inequalities.



4.2.4. Operational Implications of the Migration Neutrality Framework

The proposed framework can be translated into a practical sequence for policy analysis. The first step is to identify the specific migration process under examination, such as labor migration, highly skilled mobility, return migration, family migration, student mobility, or circular migration.

The second step is to determine the relevant analytical domains. These may include economic outcomes, employment, human capital, demography, family relations, social cohesion, integration, identity, institutional capacity, or sustainable development.

The third step is to identify the affected social actors and levels. A policy may generate different consequences for migrants, non-migrant family members, employers, communities, regions, public institutions, countries of origin, and receiving societies.

The fourth step is to distinguish immediate, intermediate, and long-term effects. Policy success should not be assessed exclusively through initial outcomes when later consequences may differ or reverse direction.

The fifth step is to examine the mediating conditions. These include institutional capacity, legal status, labor-market structures, public services, social inequalities, policy coordination, networks, and individual or collective agency.

The final step is to classify the resulting consequences as positive, negative, mixed, conditional, or indeterminate. Such classification should remain attached to a specific domain, group, level, and period rather than being generalized to migration as a whole.

This procedure can support ex ante and ex post policy evaluation. Ex ante analysis can identify likely beneficiaries, risks, institutional requirements, and unequal territorial effects before implementation. Ex post analysis can determine whether the anticipated outcomes occurred and whether they were distributed equitably.

Migration Neutrality may also support comparative policy research. Similar migration flows can be examined across different institutional settings in order to identify why their outcomes diverge. The framework is especially suitable for comparing countries or regions characterized by different welfare systems, labor-market institutions, integration policies, demographic conditions, and administrative capacities.



4.2.5. Implications for Future Sociological Research

The present study provides an initial conceptual and empirical operationalization of Migration Neutrality, but further research is required to examine its explanatory capacity across different migration contexts. Future studies should apply the framework to primary empirical data collected from migrants, non-migrant family members, returnees, employers, public institutions, local communities, and policymakers.

Qualitative interviews could examine how different actors evaluate the same migration process and whether their interpretations correspond to the domain-level and multilevel distinctions proposed in this study. Such research would be especially valuable for identifying consequences that remain underrepresented in institutional reports or aggregate statistical analyses.

Survey research could transform the principal dimensions of the framework into measurable indicators. Respondents could assess economic, familial, occupational, cultural, institutional, and identity-related outcomes while also reporting legal status, employment conditions, social networks, access to services, and migration trajectories. Multivariate analysis could then test which conditions are most strongly associated with positive, negative, mixed, or conditional outcomes.

Longitudinal research is particularly important because temporal variability was the least frequent dimension in the analyzed corpus. Panel studies could examine how outcomes change from pre-departure conditions through settlement, adaptation, circulation, return, and reintegration. Such research would clarify whether apparently negative or positive effects remain stable or evolve across time.

Comparative research should also examine Migration Neutrality beyond European migration contexts. The present corpus was predominantly European and English-language oriented, which limits the framework's global representativeness. Applications in African, Asian, Latin American, Middle Eastern, and interregional migration contexts could reveal additional configurations, institutional mechanisms, and conceptual categories.

Future studies should also examine forced displacement, environmental mobility, irregular migration, and digitally mediated forms of transnational participation. These processes may require further differentiation between analytical neutrality and the normative evaluation of rights violations, coercion, and unequal exposure to risk.



The relationship between migration and immobility represents another important research direction. The aspirations–capabilities perspective demonstrates that mobility and staying may each be voluntary or constrained (de Haas, 2021). Migration Neutrality could be extended to compare the social consequences of migration with the consequences of involuntary immobility.

Further methodological development should include intercoder validation, larger and more diverse corpora, automated text-assisted coding, and comparisons between academic and policy discourse. Computational methods may support large-scale thematic analysis, but their use should remain combined with sociological interpretation because evaluative direction depends on context, affected groups, and analytical levels.

The framework should also be tested against alternative explanations. Its value will depend on whether it produces more precise and empirically useful interpretations than existing binary or domain-specific approaches. Migration Neutrality should therefore remain open to revision, refinement, and possible falsification rather than being treated as a closed conceptual model.

4.2.6. Practical Limits of Analytical Neutrality

Although Migration Neutrality offers a balanced analytical framework, it should not be used to depoliticize migration or to conceal unequal power relations. The social consequences of migration are shaped by borders, legal categories, labor demand, citizenship regimes, institutional priorities, and global inequalities. These conditions are not neutral in their effects.

Analytical neutrality applies to the initial classification of migration outcomes, not to the institutional structures producing them. Once evidence demonstrates exploitation, exclusion, unequal rights, or socially concentrated harm, sociological analysis must identify and critically interpret these conditions.

The framework must therefore avoid a false equivalence between advantages and disadvantages. Higher income cannot automatically compensate for rights violations, and national economic benefits cannot justify the exploitation of particular groups. Similarly, the improvement of individual opportunities does not eliminate the collective effects of demographic decline or institutional loss.



Migration Neutrality is most useful when it increases evaluative precision rather than weakening normative responsibility. Its purpose is to prevent generalized judgments while preserving the capacity to identify harmful conditions, unequal distributions, and policy failures.

The framework consequently combines analytical openness with sociological critique. Migration is not classified in advance as positive or negative, but the structures and institutions shaping its consequences remain subject to empirical and normative evaluation.

4.3. Conclusions

The present study developed and operationalized **Migration Neutrality** as a sociological framework for interpreting contemporary human mobility beyond the conventional opposition between positive and negative evaluations. The framework does not define migration as socially neutral in its consequences and does not suggest that benefits and costs necessarily compensate for one another. Rather, it proposes analytical neutrality as the initial position from which migration outcomes are examined empirically, contextually, and comparatively before an evaluative direction is assigned.

The qualitative content analysis and subsequent quantitative transformation of the coded material demonstrated that migration consequences are predominantly multidimensional, context-dependent, and socially differentiated. Mixed outcomes represented 29.8% of the valid evaluative units, while conditional outcomes accounted for 24.0%. Their combined proportion of 53.8% exceeded the 40.2% represented jointly by exclusively positive and exclusively negative evaluations. The remaining 6.0% consisted of neutral or indeterminate outcomes.

These findings support the central hypothesis of the study. Migration outcomes do not derive automatically from mobility itself but from the interaction among structural conditions, institutional capacities, public policies, social inequalities, transnational networks, and individual or collective agency. The evaluative direction of migration is therefore relational and emergent rather than inherent and predetermined.

The results also answered the first research question by showing that the scientific and institutional corpus was characterized primarily by mixed and conditional interpretations. Positive evaluations were associated especially with income growth, professional mobility, skill acquisition, entrepreneurship, autonomy, and



transnational resource circulation. Negative evaluations concerned demographic decline, family separation, occupational downgrading, brain drain, discrimination, labor-market vulnerability, and institutional weakening. However, these orientations rarely appeared in isolation.

Regarding the second research question, institutional capacity emerged as the most frequently identified explanatory condition, appearing in 54.7% of the valid analytical units. Structural conditions were identified in 50.2%, while public-policy arrangements appeared in 45.7%. Individual or collective agency, social inequality, and transnational networks were also significant, but their effects depended strongly on the institutional and structural environments within which migration occurred.

The prominence of institutional capacity represents one of the most important findings of the study. Qualifications, professional experience, financial resources, social networks, and cultural competencies acquired through mobility do not automatically generate development, inclusion, or reintegration. They become socially effective only when institutions recognize, protect, and facilitate their conversion. This finding is consistent with the sociological understanding that economic, cultural, and social forms of capital acquire value within fields governed by specific institutional rules and relations of power (Bourdieu, 1986).

The third research question was addressed through the comparative analysis of ten social domains. Economic and human-capital outcomes displayed comparatively greater positive potential, whereas demographic and familial consequences contained higher proportions of negative and mixed evaluations. Institutional outcomes were predominantly conditional, while integration, cultural identity, social cohesion, and sustainable development were characterized mainly by mixed and context-dependent patterns.

These differences demonstrate that outcomes identified within one domain cannot be generalized to migration as a whole. Economic gains do not automatically compensate for demographic decline, family vulnerability, institutional loss, or unequal access to rights. Conversely, the existence of social costs does not eliminate the opportunities, competencies, resources, and new forms of participation acquired through mobility.

The study therefore introduced the principle of **evaluative non-equivalence across domains and analytical levels**. Migration consequences experienced by individuals, households, communities, occupational sectors, institutions, regions, origin societies, receiving societies, and transnational networks must be identified



separately before their interaction can be interpreted. Outcomes at different levels are not automatically comparable or mutually compensatory.

The fourth research question was answered through the identification of eight recurring configurations: brain drain, brain gain, brain circulation, return and reintegration, transnational adaptation, segmented integration, balanced mobility, and cumulative vulnerability. Brain circulation was the most frequent configuration, accounting for 15.2% of the valid units, followed by transnational adaptation at 14.2% and balanced mobility at 13.2%.

The identified configurations reveal that contemporary migration trajectories cannot be reduced to permanent departure, definitive settlement, or irreversible return. Migration increasingly includes circular, temporary, repeated, transnational, professional, and digitally sustained forms of mobility. Nevertheless, the expansion of circulation does not automatically remove structural inequalities, institutional losses, or social vulnerability.

Brain circulation may facilitate knowledge transfer and professional cooperation, but it remains conditional on institutional mechanisms supporting collaboration, recognition, return, and reintegration. Transnational adaptation may strengthen social support, identity continuity, and resource exchange, but it may also intensify financial obligations, divided care responsibilities, and uncertainty. Balanced mobility is possible, but it requires institutional coordination, protection of rights, recognition of qualifications, portability of social benefits, and a more equitable distribution of migration-related gains and losses.

The study further demonstrated that migration configurations are dynamic rather than fixed. Brain drain may evolve into brain circulation, segmented integration may develop into broader participation, and return may result in sustainable reintegration, renewed transnational mobility, or repeated emigration. Migration outcomes must therefore be interpreted processually and longitudinally rather than as definitive states established at the moment of departure, arrival, or return.

The integrated analysis identified six principal dimensions of Migration Neutrality: institutional mediation, structural context, social distribution and inequality, agency and transnational resources, multilevel differentiation, and temporal variability. Institutional mediation represented 24.8% of the integrated analytical units, while structural context accounted for 22.7%. Together, they constituted 47.5% of the explanatory model.



This combined predominance confirms that migration outcomes are shaped primarily by the social environments in which mobility takes place. Individual agency remains important, but migrants' capacity to act is embedded within legal systems, labor markets, welfare institutions, educational structures, family relations, and unequal access to resources. Agency can mediate structural constraints, but it cannot eliminate them independently.

Migration Neutrality therefore contributes to the sociology of migration in several ways. First, it separates migration as a social process from predetermined evaluations of its consequences. Second, it integrates economic, demographic, occupational, familial, cultural, identity-related, institutional, and developmental dimensions within a common analytical structure. Third, it distinguishes among social actors, analytical levels, and temporal horizons. Fourth, it provides an operational classification of positive, negative, mixed, conditional, and indeterminate outcomes. Fifth, it connects theoretical development with systematic qualitative coding and descriptive quantitative transformation.

The framework does not seek to replace existing theories of migration. Neoclassical, structural, network, transnational, institutional, and aspirations–capabilities approaches continue to explain different mechanisms involved in the initiation, continuation, direction, and transformation of migration (Massey et al., 1993; de Haas, 2021). Migration Neutrality operates as a second-order framework that organizes the consequences identified through these theoretical perspectives and examines the conditions under which their evaluative direction changes.

The study also contributes to the migration–development debate. Rather than asking whether migration generally produces development or dependency, the framework directs attention toward the institutional, structural, and distributional conditions under which specific outcomes emerge. Migration may contribute to development, but it cannot independently compensate for weak institutions, territorial inequality, limited public services, demographic decline, or restricted opportunities in origin societies (de Haas, 2010).

From a public-policy perspective, the findings indicate that migration governance should move beyond generalized objectives of promoting or restricting mobility. Policies should instead identify specific domains, affected groups, institutional requirements, territorial consequences, and temporal effects. Countries of origin



require coordinated retention, circulation, return, reintegration, family-support, and regional-development policies. Receiving societies require qualification recognition, secure legal status, labor protection, access to services, anti-discrimination mechanisms, and multidimensional integration strategies.

Migration policy must also recognize that integration and transnational participation may coexist. Continuing relationships with origin societies do not necessarily prevent participation in receiving societies. At the same time, transnationalism should not be idealized, because cross-border obligations may produce unequal responsibilities and cumulative pressures. The social consequences of transnational participation must therefore be examined empirically rather than normatively predetermined (Levitt & Glick Schiller, 2004).

Several limitations define the scope of the conclusions. The purposive corpus does not statistically represent the entire international migration literature. The predominance of European and English-language sources may underrepresent migration processes and theoretical perspectives from other regions. The transformation of qualitative material into percentages simplifies part of the contextual complexity of the original sources, while the use of a single principal coder introduces interpretative subjectivity despite codebook refinement and intra-coder verification.

Furthermore, the percentages describe the structure of the analyzed corpus and not the prevalence of particular outcomes among migrant populations. They should therefore be interpreted as indicators of analytical and evaluative prominence within the selected material rather than as population estimates.

Future research should test Migration Neutrality through interviews, surveys, comparative case studies, and longitudinal designs. Primary empirical studies could examine whether migrants, family members, employers, institutions, and policymakers evaluate the same migration processes differently. Comparative research could explore how similar migration trajectories produce divergent outcomes under different welfare regimes, labor markets, integration policies, and institutional capacities.

Longitudinal research is particularly necessary because temporal variability was the least frequently coded integrated dimension. Studies following migrants from pre-departure conditions through settlement, adaptation, circulation, return, and reintegration could determine how evaluative orientations change over time. The



framework should also be tested in relation to forced displacement, irregular migration, environmental mobility, constrained immobility, and non-European migration systems.

The concept must remain open to revision and empirical falsification. Its value will depend on its capacity to generate more precise, transparent, and comparative explanations than binary or single-domain interpretations. Migration Neutrality should not become another generalized label applied independently of empirical evidence. The central conclusion of the study is that migration has no universally predetermined social direction. Its consequences become beneficial, harmful, mixed, conditional, or indeterminate through the interaction among context, institutions, policies, inequalities, networks, agency, affected groups, analytical levels, and time. Migration Neutrality does not eliminate sociological evaluation. It relocates evaluation from migration as an abstract phenomenon to the concrete conditions under which particular consequences are produced and distributed.

By adopting this perspective, migration can be understood neither as an automatic solution to economic and social inequalities nor as an inherent source of demographic, institutional, and cultural disruption. It is a complex form of social transformation whose outcomes remain contingent, unevenly distributed, and historically variable. The proposed framework therefore offers a conceptually integrated and empirically operational instrument for future migration research and for the development of more balanced, differentiated, and socially responsible public policies.



REFERENCES

- Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. In J. G. Richardson (Ed.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (pp. 241–258). Greenwood Press.
<https://www.marxists.org/reference/subject/philosophy/works/fr/bourdieu-forms-capital.htm>
- Carling, J., & Schewel, K. (2018). Revisiting aspiration and ability in international migration. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 44(6), 945–963. <https://doi.org/10.1080/1369183X.2017.1384146>
- Castles, S. (2010). Understanding global migration: A social transformation perspective. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 36(10), 1565–1586. <https://doi.org/10.1080/1369183X.2010.489381>
- de Haas, H. (2010). Migration and development: A theoretical perspective. *International Migration Review*, 44(1), 227–264. <https://doi.org/10.1111/j.1747-7379.2009.00804.x>
- de Haas, H. (2021). A theory of migration: The aspirations–capabilities framework. *Comparative Migration Studies*, 9, Article 8. <https://doi.org/10.1186/s40878-020-00210-4>
- de Haas, H., Castles, S., & Miller, M. J. (2020). *The age of migration: International population movements in the modern world* (6th ed.). Guilford Press.
<https://www.guilford.com/books/The-Age-of-Migration/Haas-Castles-Miller/9781462542895>
- Feraru, P. D. (2011a). *Migrație și dezvoltare: Aspecte socioeconomice și tendințe*. Lumen.
<https://lumenpublishing.com/migratie-si-dezvoltare-aspecte-socioeconomice-si-tendinte-daniela-petronela-feraru/>
- Feraru, P. D. (2011b). *Românii din Torino între integrare, dezintegrare și reintegrare*. Lumen.
https://editura.edituralumen.ro/wp-content/uploads/2019/06/feraru_romanii_preview.pdf
- Feraru, P. D. (2019). *Costuri sociale ale migrației externe din România* (2nd ed.). Lumen.
<https://edituralumen.ro/costuri-sociale-ale-migratiei-externe-din-romania-daniela-petronela-feraru/>
- Giddens, A. (1984). *The constitution of society: Outline of the theory of structuration*. University of California Press. <https://www.ucpress.edu/book/9780520057289/the-constitution-of-society>
- Krippendorff, K. (2018). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). SAGE Publications.
<https://doi.org/10.4135/9781071878781>



Levitt, P., & Glick Schiller, N. (2004). Conceptualizing simultaneity: A transnational social field perspective on society. *International Migration Review*, 38(3), 1002–1039. <https://doi.org/10.1111/j.1747-7379.2004.tb00227.x>

Massey, D. S., Arango, J., Hugo, G., Kouaouci, A., Pellegrino, A., & Taylor, J. E. (1993). Theories of international migration: A review and appraisal. *Population and Development Review*, 19(3), 431–466. <https://doi.org/10.2307/2938462>

Mayring, P. (2014). *Qualitative content analysis: Theoretical foundation, basic procedures and software solution*. Social Science Open Access Repository. <https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/39517>

Sandelowski, M., Voils, C. I., & Knafl, G. (2009). On quantitizing. *Journal of Mixed Methods Research*, 3(3), 208–222. <https://doi.org/10.1177/1558689809334210>

Schreier, M. (2012). *Qualitative content analysis in practice*. SAGE Publications. <https://methods.sagepub.com/book/mono/qualitative-content-analysis-in-practice>

Sen, A. (1999). *Development as freedom*. Oxford University Press. <https://global.oup.com/academic/product/development-as-freedom-9780198297581>

Wimmer, A., & Glick Schiller, N. (2002). Methodological nationalism and beyond: Nation-state building, migration and the social sciences. *Global Networks*, 2(4), 301–334. <https://doi.org/10.1111/1471-0374.00043>



SOCIAL IDENTITY, CULTURAL BELONGING, AND RELIGIOUS TRANSFORMATION IN CONTEMPORARY SOCIETIES

PhD Petronela Daniela FERARU

National College Iași and "Ion Neculce" High School, Târgu Frumos, Romania, Sociology,

daniela_feraru_p@yahoo.com, ORCID: 0009-0009-8954-6336

Abstract

International migration has become one of the most influential processes shaping social identity, cultural belonging, and religious life in contemporary societies. Increased human mobility intensifies intercultural interaction and creates social contexts in which migrants negotiate individual and collective identities, preserve or reinterpret cultural practices, and reconsider the role of religion in everyday life. Integration, acculturation, transnational belonging, assimilation, and social reintegration are therefore understood as interconnected and context-dependent processes rather than as linear stages of adaptation.

This study examines how Romanian migration to Northern, Western, and Southern European societies influences identity reconstruction, cultural continuity, religious transformation, and social integration. Methodologically, the study employs a focused qualitative design based on the interpretive thematic synthesis of 25 purposively selected publications issued between 2007 and 2025. The corpus includes peer-reviewed articles, academic books and chapters, institutional reports, and previous empirical studies concerning Romanian migration in Northern, Western, and Southern European societies. The analysis generated 100 primary thematic excerpts organized around social identity, cultural belonging, religious transformation, and social integration, followed by the interpretive comparison and descriptive normalization of secondary thematic occurrences.

The analysis identifies several recurring patterns. Romanian cultural belonging generally remains significant throughout the migration experience, but it is frequently combined with participation in the destination society and with broader European or transnational forms of identification. Religious change does not follow a single direction; it may involve continuity, intensified participation, reduced institutional involvement, privatization of faith, or reinterpretation of religion as a cultural resource. Social integration is strengthened when cultural and



religious practices facilitate social support, institutional participation, and intercultural interaction, but weakened when migrants encounter discrimination, occupational marginalization, or limited symbolic recognition.

The study contributes to migration sociology by demonstrating that identity, culture, religion, and integration are mutually connected but analytically distinct dimensions of mobility. It also offers implications for multicultural policies, educational practice, intercultural dialogue, religious inclusion, and community-based initiatives supporting Romanian migrants in contemporary European societies.

Keywords: Social identity, cultural belonging, religious transformation, migration, social integration



1. INTRODUCTION

International migration is not limited to the geographical relocation of individuals between national territories. It is also a process of social repositioning through which identities, cultural attachments, family relationships, religious practices, and perceptions of belonging are continuously reconstructed. Migrants enter institutional and cultural environments characterized by different languages, social norms, employment systems, religious traditions, and expectations regarding social participation. At the same time, they remain connected to their societies of origin through family obligations, communication networks, cultural practices, religious affiliations, return visits, and transnational forms of participation.

These simultaneous attachments challenge interpretations of migration as a linear transition from one national and cultural context to another. Earlier assimilation-oriented perspectives frequently assumed that integration into a receiving society required the gradual weakening of migrants' original identities and cultural practices. Contemporary sociological research has demonstrated, however, that integration, cultural continuity, and transnational belonging may coexist. Migrants can participate in the economic, institutional, and social life of destination societies while maintaining meaningful relationships with their country of origin and preserving selected cultural or religious practices.

Conceptually, identity should not be treated as a fixed possession or as a homogeneous attribute carried unchanged across national borders. It is more appropriately approached through processes of identification, self-understanding, social categorization, connectedness, and group membership. Belonging similarly involves social location, emotional attachment, identification, and normative judgments concerning who is recognized as a legitimate member of a community (Brubaker & Cooper, 2000; Yuval-Davis, 2006).

The distinction between participation and belonging is particularly important. Migrants may be legally resident, economically active, linguistically competent, and institutionally incorporated without experiencing full social acceptance or emotional attachment to the destination society. Conversely, a strong origin-based identity does not necessarily imply social separation. Cultural traditions, family networks, and religious communities may provide emotional stability, practical assistance, and social resources that facilitate adaptation.



Integration must therefore be understood as a multidimensional process rather than as a single measurable condition. Ager and Strang distinguish among access to employment, housing, education, and health, social connections, linguistic and cultural competence, safety, stability, and the recognition of rights. Although these dimensions were initially organized in relation to refugee integration, they provide a useful sociological framework for distinguishing practical incorporation from interpersonal and subjective belonging (Ager & Strang, 2008).

From this perspective, social identity, cultural belonging, religious transformation, and social integration must be examined as interrelated but analytically distinct dimensions. Identity concerns how migrants define themselves and how they are recognized by others. Cultural belonging refers to emotional attachments, everyday practices, language, traditions, memories, and participation in collective life. Religious transformation involves changes in belief, practice, institutional affiliation, moral interpretation, and cultural identification. Social integration includes access to institutions, social relationships, participation, perceived acceptance, and subjective belonging.

Romanian migration offers a relevant context for examining these relationships. Following the expansion of European mobility, Romanian migrants developed diversified migration trajectories toward Northern, Western, and Southern European societies. Denmark, Sweden, the Netherlands, the United Kingdom, Germany, France, Italy, and Spain represent different institutional, cultural, labor-market, and religious contexts. These differences influence the opportunities available for participation, recognition, cultural continuity, and community organization.

Romanian migration should not be represented as a socially or culturally homogeneous process. Migration trajectories differ according to ethnicity, social position, destination, mobility history, family resources, and access to transnational networks. Research on Romanian migration has consequently emphasized the importance of differentiated identities and migration pathways, while studies of young Romanian migrants have demonstrated that belonging changes across the life course through relationships, institutional experiences, acceptance, and exclusion (Anghel et al., 2019; Scutaru, 2021).



Previous research on Romanian migration has shown that integration does not develop uniformly across all areas of social life. Economic incorporation may coexist with occupational marginalization, social isolation, transnational family obligations, or uncertainty regarding long-term belonging. Integration, disintegration, and reintegration may occur simultaneously or successively, depending on migrants' social positions, family situations, destination contexts, and relationships with Romania (Feraru, 2011). The consequences of migration may also continue after return, when individuals encounter difficulties in transferring skills, restoring social relationships, or reconciling identities developed abroad with the expectations of the origin society (Feraru, 2019).

The present study develops a qualitative sociological synthesis of the relationships among migration, social identity, cultural belonging, religious transformation, and integration. Rather than examining a newly recruited sample of migrants, it analyzes scientific publications, academic books and chapters, institutional reports, and previous empirical studies concerning Romanian mobility in contemporary European societies. The documentary approach enables the identification of recurrent patterns, contrasting interpretations, and contextual conditions across different migration settings.

The study is guided by the assumption that migration does not produce a single trajectory of identity or religious change. The preservation of Romanian cultural practices may coexist with participation in destination societies, while religious life may be maintained, intensified, individualized, reinterpreted, or weakened. The meaning of these processes depends on their interaction with employment, family relations, social networks, discrimination, institutional recognition, linguistic competence, and transnational connections.

1.1. Social Identity and Cultural Belonging in Migration Contexts

Social identity is constructed through individuals' relationships with social groups, institutions, cultural categories, and systems of recognition. Migration changes the environments in which these identities are expressed and evaluated. Migrants may identify simultaneously with Romania, the destination society, a local community, a professional group, a religious tradition, Europe, or a transnational social space. These forms of identification are not necessarily mutually exclusive, and their importance may vary across situations and stages of the migration process.



From a social identity perspective, group memberships contribute to the definition of the self and influence how individuals interpret similarities, differences, inclusion, and intergroup boundaries. In migration contexts, ethnic and national identities need not operate as mutually exclusive attachments. Their compatibility depends partly on whether the destination society allows migrants to maintain a valued ethnic identity while also developing identification with the receiving society (Tajfel & Turner, 1986; Phinney et al., 2001).

Migration can reinforce origin-based identity by increasing awareness of cultural difference. Language, accent, nationality, traditions, and external categorization may become more visible after relocation. At the same time, participation in employment, education, local institutions, and intercultural relationships may generate new forms of identification. Migrant identity is therefore better understood as relational and contextual than as fixed or territorially exclusive.

Acculturation theories have traditionally distinguished among integration, assimilation, separation, and marginalization according to the relationship between cultural continuity and participation in the receiving society (Berry, 1997). These categories remain analytically useful, but contemporary migration experiences frequently exceed their rigid application. A migrant may be integrated professionally, culturally attached to Romania, socially connected to several communities, and religiously oriented toward a transnational institution. Different areas of life may therefore follow different adaptive trajectories.

Transnational perspectives further challenge the assumption that migrants must choose between origin and destination societies. Cross-border communication, digital media, remittances, family obligations, religious networks, and periodic mobility permit individuals to participate in social fields extending across national borders. Transnationalism does not eliminate local integration but alters the social spaces within which belonging is constructed (Levitt & Glick Schiller, 2004).

The contextual variability of belonging can also be interpreted through the concept of translocational positionality. This perspective emphasizes that migrants' social locations and identifications shift across places, relationships, institutional environments, and moments of the life course. Belonging may therefore contain contradictions and cannot be derived automatically from nationality, ethnicity, residence, or formal citizenship (Anthias, 2002).



Cultural belonging includes both subjective attachment and everyday practice. It is expressed through language, family traditions, food, celebrations, memories, media consumption, interpersonal relationships, and the transmission of cultural meanings between generations. These elements are not necessarily preserved in their original form. Migration encourages selection, adaptation, hybridization, and reinterpretation.

Some cultural practices may become stronger abroad because they provide continuity and emotional security. Others may decline because of work schedules, intercultural relationships, institutional pressures, generational change, or limited access to community organizations. Cultural belonging should therefore not be understood as an unchanged cultural inheritance but as an evolving social process.

Recognition by the receiving society plays an essential role in identity reconstruction. Migrants may participate extensively in local institutions while continuing to be categorized as outsiders. Stereotypes, discrimination, occupational devaluation, and limited recognition of qualifications can weaken attachment to the destination society. In contrast, institutional inclusion, equitable treatment, intercultural relationships, and opportunities for participation can support multiple and compatible forms of belonging (Yuval-Davis, 2006; Scutaru, 2021).

The documentary analysis therefore examines several recurrent identity configurations: predominantly origin-based identification, dual belonging, multiple European identification, transnational belonging, and fragmented or uncertain attachment. These configurations are treated as dynamic analytical types rather than permanent personal categories. Migrants may move between them as their employment, family situation, social networks, destination context, or return intentions change.

1.2. Religious Transformation and Social Integration

Religion represents both a system of belief and a social institution. It may provide moral orientation, cultural continuity, collective identity, emotional support, and access to community networks. Migration can alter each of these functions by exposing individuals to different religious environments, secular norms, institutional arrangements, and forms of pluralism.

Research on immigrant religion has shown that religion may function simultaneously as a system of meaning, a basis of identity, an organizational resource, and a source of social relationships. Religious institutions can preserve cultural continuity, provide practical support, and facilitate adaptation, but their effects depend on the



organization of religious communities and on their relationships with the wider society (Cadge & Ecklund, 2007).

Religious transformation does not refer only to conversion or the abandonment of faith. It also includes changes in participation, ritual practice, institutional affiliation, personal meaning, and the relationship between religion and cultural identity. Migration may produce continuity, intensification, individualized belief, reduced institutional participation, cultural religious affiliation, reinterpretation, or distancing.

Religious continuity is often supported through family traditions, Romanian-speaking congregations, religious celebrations, digital communication, and transnational relationships with religious institutions in Romania. For some migrants, religious communities offer practical assistance, interpersonal trust, social information, and emotional stability. They may therefore function as resources for adaptation and community participation.

Migration may also intensify religious involvement. Experiences of uncertainty, isolation, discrimination, or family separation can increase the importance attributed to religious belief and community membership. However, religious intensification is not a universal response. Demanding work schedules, geographical distance from religious institutions, secular social environments, intercultural relationships, and changing personal priorities may reduce formal participation.

In other cases, religion becomes increasingly individualized. Migrants may preserve personal faith while participating less frequently in organized religious life. Religious affiliation may also remain significant primarily as a cultural marker connected with Romanian identity, family history, and collective memory. Reduced institutional practice should therefore not automatically be interpreted as the disappearance of religious belonging.

The relationship between religion and social integration is conditional. Religious communities may support integration when they provide open social networks, volunteering opportunities, institutional mediation, language assistance, and interaction with the wider society. Their contribution may be more limited when social participation remains confined to ethnically homogeneous networks. Religion is consequently neither inherently integrative nor inherently segregating.



Comparative research confirms that immigrant religion may function either as a bridge toward inclusion or as a boundary reinforcing social distance. Its direction depends on the public position of religion, the relationship between religious organizations and state institutions, the openness of community networks, and the opportunities for interaction beyond the migrant group (Foner & Alba, 2008). Research on Orthodox migration in Western Europe similarly indicates that migration exposes religious traditions to processes of institutional adaptation, secularization, and identity recomposition (Hämmerli, 2022).

Recent studies of Romanian migrants illustrate the absence of a single religious trajectory. Research conducted among Romanian immigrants in Belgium identified changes in cultural identity and a general reduction in religious practice after migration. By contrast, research on Romanian Neo-Protestant migrants demonstrated that active church participation may provide interpersonal networks, practical assistance, and institutional guidance. These findings reinforce the interpretation of religion as a context-dependent resource rather than as an inherently integrative or disintegrative force (Mocanu & Bibiri, 2025; Moldovan & Gherghina, 2025).

Social integration is understood in this study as a multidimensional and reciprocal process. It involves employment, institutional access, linguistic adaptation, social relationships, civic participation, perceived acceptance, and subjective belonging. It also depends on the willingness and capacity of destination institutions to recognize migrants as legitimate members of society. Integration cannot be evaluated solely through migrants' adaptation efforts.

The documentary analysis addresses three central questions. First, it examines which forms of social identity and cultural belonging are recurrently associated with Romanian migration in Northern, Western, and Southern European contexts. Second, it investigates the principal trajectories of religious continuity and transformation identified in the literature. Third, it analyzes the conditions under which cultural and religious practices facilitate social participation or become associated with isolation, discrimination, and fragmented belonging.

The central analytical proposition is that origin-based cultural belonging and active participation in the destination society are not mutually exclusive. Cultural and religious continuity may contribute to integration when they provide support, stability, social capital, and opportunities for wider interaction. Their effects



become restrictive primarily when they occur under conditions of social closure, institutional exclusion, discrimination, or limited intercultural contact.

Through this perspective, the study seeks to move beyond the opposition between assimilation and cultural preservation. It interprets contemporary migration as a dynamic process in which individuals and communities reconstruct identities across multiple social environments. The following section presents the qualitative documentary design used to examine these relationships.

2. METHOD

2.1. Research Design and Selection of Documentary Sources

The study employed a focused qualitative design based on the interpretive thematic synthesis of selected documentary sources. This approach was chosen because the objective was not to produce an exhaustive review of migration literature or to estimate the statistical prevalence of particular experiences among Romanian migrants. Instead, the study sought to identify recurrent meanings, contrasting interpretations, and context-dependent relationships concerning social identity, cultural belonging, religious transformation, and social integration. Documentary research is particularly appropriate when published materials are examined systematically as sources of empirical and conceptual evidence, while qualitative inquiry permits the selection of information-rich sources directly relevant to the research objectives (Bowen, 2009; Patton, 2015).

The focused documentary corpus comprised 25 purposively selected publications issued between 2007 and 2025. The selected materials included peer-reviewed journal articles, academic books and book chapters, institutional reports, and previous empirical studies relevant to Romanian migration in contemporary European societies. Particular attention was devoted to research concerning Denmark, Sweden, the Netherlands, the United Kingdom, Germany, France, Italy, and Spain. These countries were considered within broader Northern, Western, and Southern European contexts without assuming institutional, cultural, or religious homogeneity within each region.

The year 2007 was selected as the starting point because Romania's accession to the European Union on 1 January 2007 significantly changed the institutional conditions, scale, and geographical diversification of Romanian mobility within Europe (European Union, n.d.). Earlier theoretical works were used exclusively to



frame the analysis and were not included among the 25 coded publications or the 100 primary thematic excerpts. Comparative studies concerning Romanian migration outside Europe were treated in the same manner and were used only for conceptual contextualization.

Source selection was guided by conceptual relevance and analytical usefulness rather than by unrestricted document accumulation. Purposive selection is appropriate in qualitative inquiry when sources are chosen because they offer substantial information about the phenomenon under investigation and permit the examination of meaningful variation across contexts (Patton, 2015). Publications were included when they addressed at least one of the principal themes of the study: origin-based and multiple identity, cultural continuity and adaptation, transnational belonging, religious continuity or transformation, social recognition, discrimination, integration, return, or reintegration.

Priority was given to publications presenting explicit theoretical arguments, qualitative findings, comparative interpretations, or sociologically relevant empirical conclusions. Materials addressing migration exclusively through demographic, economic, or administrative indicators were excluded unless they contributed directly to the interpretation of institutional participation, occupational marginalization, cultural belonging, religious life, discrimination, or symbolic recognition. The adequacy of the corpus was evaluated through conceptual coverage, thematic recurrence, and variation across migration contexts rather than through the pursuit of a predetermined large number of documents.

The selection process concluded when the corpus provided sufficient coverage of the four principal analytical domains and additional publications no longer produced substantially different thematic configurations. This decision did not imply that all relevant literature had been exhausted. It indicated that the selected publications offered an adequate basis for the focused comparative and interpretive objectives of the study. Qualitative source selection must be evaluated in relation to the specificity and informational richness of the material rather than by applying quantitative sample-size criteria (Patton, 2015).

The interpretive analysis generated 100 primary thematic excerpts. A primary thematic excerpt was defined as a research finding, theoretical argument, interpretive paragraph, published participant account, or conclusion expressing one distinct sociological meaning relevant to the objectives of the study. The segmentation of



documentary material into analytically meaningful units made it possible to compare content systematically while preserving the context in which each interpretation had originally appeared (Schreier, 2012).

The excerpts were not treated as statistically independent observations or as direct representations of individual migrants. They functioned as documentary evidence used to identify and compare recurrent interpretations of identity reconstruction, cultural belonging, religious change, and social integration. Each excerpt was assigned to a dominant analytical domain for the descriptive distribution presented in Figure 1, while its secondary relationships with other domains were retained during the interpretive synthesis.

The author's previous studies concerning Romanian migration, integration, reintegration, and the social consequences of mobility were included as contextual empirical sources (Feraru, 2011, 2019). These publications were assessed according to the same thematic relevance criteria applied to the other sources and were not treated as methodologically privileged evidence.

The complete bibliographical inventory and analytical records for the selected publications were retained as part of the author's methodological documentation, while representative and theoretically relevant sources are cited in the article. This solution provides transparency concerning the construction and analysis of the corpus without requiring the publication of an extensive documentary register that would exceed the available space.

The study did not use personal information or directly identifiable participant data. All analyzed materials were already available in published or institutionally disseminated form. Consequently, the research involved the interpretation of documentary evidence rather than direct interaction with human participants. Documentary analysis requires the researcher to consider the purpose, context, relevance, and evidentiary value of the selected materials throughout the interpretive process (Bowen, 2009).

2.2. Thematic Framework and Interpretive Procedure

The interpretive framework was organized around four interconnected thematic domains: social identity, cultural belonging, religious transformation, and social integration. These domains functioned as analytical orientations rather than as rigid or theoretically isolated categories. Each primary thematic excerpt was assigned to one dominant domain for the construction of the descriptive distributions, while secondary relationships with other domains were recorded during the interpretive analysis. This distinction prevented the same excerpt from



being counted more than once in the principal percentage distribution while preserving the multidimensional character of the documentary evidence (Schreier, 2012).

The social identity domain examined how Romanian migrants were represented in relation to origin-based identification, identification with the destination society, dual identification, European belonging, transnational attachment, and fragmented or uncertain belonging. Particular attention was devoted to the relationship between self-identification and external recognition. The analysis therefore distinguished between identities claimed by migrants and social categories attributed to them by institutions, employers, communities, or members of the destination society. This distinction reflects approaches that treat identity as a contextual process of identification and categorization rather than as a fixed personal attribute (Brubaker & Cooper, 2000; Yuval-Davis, 2006).

Cultural belonging was interpreted through emotional attachment, language use, family traditions, collective memory, cultural practices, media consumption, celebrations, interpersonal networks, and relationships with Romania. The analysis examined whether cultural practices were represented as continuous, selectively adapted, hybridized, reorganized through transnational relationships, transmitted across generations, or weakened during migration. Cultural belonging was therefore not treated as the passive preservation of an unchanged national culture but as an evolving process shaped by the interaction between cultural maintenance and participation in the destination society (Berry, 1997; Levitt & Glick Schiller, 2004).

Religious transformation was analyzed through changes in belief, institutional participation, ritual practice, moral orientation, community membership, and the cultural meanings attributed to religion. The interpretive framework distinguished among religious continuity, intensified religiosity, reduced institutional participation, individualized or privatized faith, cultural religious affiliation, reinterpretation, and religious distancing. These trajectories were not understood as permanent stages or mutually exclusive outcomes, since migration may modify the organizational, personal, cultural, and social functions of religion in different ways (Cadge & Ecklund, 2007; Foner & Alba, 2008).

Social integration was approached as a multidimensional process involving employment, linguistic competence, institutional access, interpersonal relationships, civic participation, perceived acceptance, and subjective



belonging. The analysis differentiated practical incorporation from symbolic recognition. Documentary evidence describing employment, legal residence, or access to services without emotional attachment was consequently interpreted differently from evidence indicating participation accompanied by social recognition and a sense of legitimate membership. This operational distinction corresponds to multidimensional approaches that connect integration with institutional access, social relationships, rights, linguistic resources, and contextual conditions (Ager & Strang, 2008).

The interpretive procedure combined conceptually guided analysis with openness to meanings emerging from the selected publications. The four domains provided the initial analytical structure, while additional categories were developed when recurrent documentary evidence revealed experiences that were not adequately represented by the preliminary framework. This combination of theory-informed and data-driven analysis enabled the study to retain context-specific meanings, contradictory interpretations, and relationships extending across several domains (Fereday & Muir-Cochrane, 2006).

Each primary thematic excerpt was examined according to its central meaning, social context, analytical level, and relationship with social integration. The analysis considered whether the excerpt referred primarily to individuals, families, migrant communities, religious organizations, workplaces, public institutions, or destination societies. It also examined whether the documented process facilitated participation and recognition, preserved cultural or religious continuity, generated vulnerability, reinforced social closure, or produced mixed and context-dependent consequences.

The analytical procedure involved repeated reading, initial classification, comparative interpretation, thematic grouping, review, and conceptual refinement. During the first stage, theoretically and empirically relevant excerpts were identified within the selected publications. During the second stage, excerpts expressing comparable meanings were organized into provisional thematic configurations. The third stage involved comparisons across publications, destination contexts, and analytical domains. In the final stage, the thematic configurations were reviewed and refined into sociological typologies concerning identity reconstruction, cultural belonging, religious change, and social integration (Braun & Clarke, 2006; Schreier, 2012).



The comparative interpretation emphasized convergence, variation, and contradiction. Convergence was identified when several publications supported comparable interpretations of a migration-related process. Variation referred to differences associated with destination context, migration duration, family situation, occupational position, religious environment, or institutional access. Contradiction was retained when the selected studies described different or apparently opposing trajectories. These differences were treated as evidence of the context-dependent character of migration rather than as problems to be removed from the analysis.

Particular attention was devoted to findings that challenged binary interpretations. Strong Romanian cultural attachment was not automatically interpreted as social separation when it coexisted with linguistic competence, stable employment, institutional participation, or intercultural relationships. This type of evidence was interpreted through the coexistence of cultural maintenance and destination-society participation rather than through an exclusive opposition between integration and separation (Berry, 1997).

Similarly, reduced participation in organized religion was not automatically equated with the disappearance of religious identity. The interpretive procedure distinguished institutional participation, personal belief, cultural religious affiliation, ritual practice, and community involvement. Religious continuity could facilitate social support and participation, whereas religious organizations operating through socially closed networks could have more limited integrative effects. The relationship between religion and inclusion was therefore examined as conditional upon organizational and destination contexts (Cadge & Ecklund, 2007; Foner & Alba, 2008).

The analysis also examined the conditions influencing the identified thematic configurations. These included migration duration, family relationships, linguistic competence, employment stability, recognition of qualifications, migrant and intercultural networks, religious organizations, institutional inclusion, discrimination, transnational connections, return, and reintegration. These conditions were interpreted as mediating factors rather than as deterministic causes. They were used to explain why similar cultural or religious attachments could be associated with different forms of participation and belonging.

Following the interpretive synthesis, thematic occurrences were summarized descriptively to make the internal organization of the documentary material more visible. The primary distribution was calculated in relation to



the 100 thematic excerpts, each of which was counted once according to its dominant analytical domain. The percentages presented in the subsequent figures were calculated within the relevant thematic domain and represent normalized distributions of the principal configurations identified through interpretation. Within each principal analytical domain, the primary excerpts could receive more than one secondary thematic code when they expressed several interconnected meanings. For Figures 2–4, the frequencies of these secondary thematic occurrences were normalized to 100% within the relevant analytical domain. Figure 5 presents a normalized distribution of cross-cutting conditions identified across the documentary material. Consequently, the percentages in Figures 2–5 describe the internal thematic organization of the corpus and do not correspond directly to the number of primary excerpts or to the prevalence of these experiences among Romanian migrants. The numerical summaries remained subordinate to the qualitative interpretation. They were used to display the relative prominence of themes within the selected documentary corpus and not to estimate the prevalence of particular identities, cultural practices, religious trajectories, or integration experiences among Romanian migrants as a population. The transformation of qualitative classifications into numerical distributions necessarily involves analytical judgments and must therefore remain connected to the meanings and contexts from which the categories were derived (Sandelowski et al., 2009).

The credibility of the analysis was supported through the consistent application of the thematic framework, repeated comparison across different categories of publications, and the retention of both recurrent and divergent interpretations. The thematic configurations were reviewed in relation to the original excerpts to ensure that the resulting typologies remained grounded in the documentary material. Analytical conclusions were formulated only when they were supported by recurring evidence or by theoretically significant findings directly relevant to the objectives of the study (Braun & Clarke, 2006; Schreier, 2012).

The procedure also involved several limitations. The selected publications differed in their research objectives, methods, populations, and national contexts. Certain destination countries and dimensions of migration were more extensively represented than others, while identity, belonging, religion, and integration were not defined uniformly across all sources. The findings should therefore be interpreted as an integrated sociological synthesis



of recurrent meanings and contextual variations rather than as a statistically representative description of Romanian migration in Europe.

3. FINDINGS

The interpretive thematic synthesis revealed that social identity, cultural belonging, religious transformation, and social integration do not develop as separate consequences of migration. They form an interconnected field of adaptation in which migrants continuously negotiate continuity and change, attachment and distance, participation and exclusion. Across the analyzed studies, Romanian migrants were rarely represented as abandoning their previous identities completely or as preserving them in an unchanged form. More frequently, migration generated combinations of origin-based identification, participation in the destination society, transnational attachment, and broader European belonging.

The documentary evidence also indicated that integration cannot be evaluated through a single indicator. Employment, linguistic competence, legal residence, and access to institutions represented important dimensions of incorporation, but they did not necessarily produce emotional attachment or perceived social recognition. Conversely, the maintenance of Romanian cultural practices or religious affiliation did not automatically indicate separation from the destination society. Cultural and religious continuity could facilitate adaptation when they provided emotional stability, social support, and resources for participation.



Table 1 summarizes the principal analytical domains and the recurrent forms of documentary evidence identified in the selected literature.

Table 1. Analytical domains and recurrent forms of documentary evidence

Analytical domain	Recurrent documentary evidence	Predominant sociological meaning
Social identity	Romanian identification, destination identification, European identity, multiple and transnational belonging	Identity reconstruction through overlapping social attachments
Cultural belonging	Language, family traditions, cultural practices, collective memory, communication with Romania	Selective cultural continuity and adaptation
Religious transformation	Continuity, intensification, reduced participation, privatization, reinterpretation	Multidirectional religious change
Social integration	Employment, institutional access, social relationships, acceptance, discrimination, occupational marginalization	Practical and symbolic incorporation, including barriers to recognized belonging

Note. The categories reflect recurrent themes identified through the comparative interpretation of the documentary corpus.

Source. Author's documentary analysis.

The findings demonstrate that the meaning of each dimension depended on its relationship with the others. Strong cultural attachment could coexist with social participation, while formal integration could coexist with emotional distance. Religious continuity could support community involvement, but it could also remain largely private and have little direct influence on social integration.

The thematic distributions indicate a relatively balanced distribution across the four principal analytical dimensions. Social identity represented the most frequently identified dimension, followed by cultural belonging, social integration, and religious transformation.

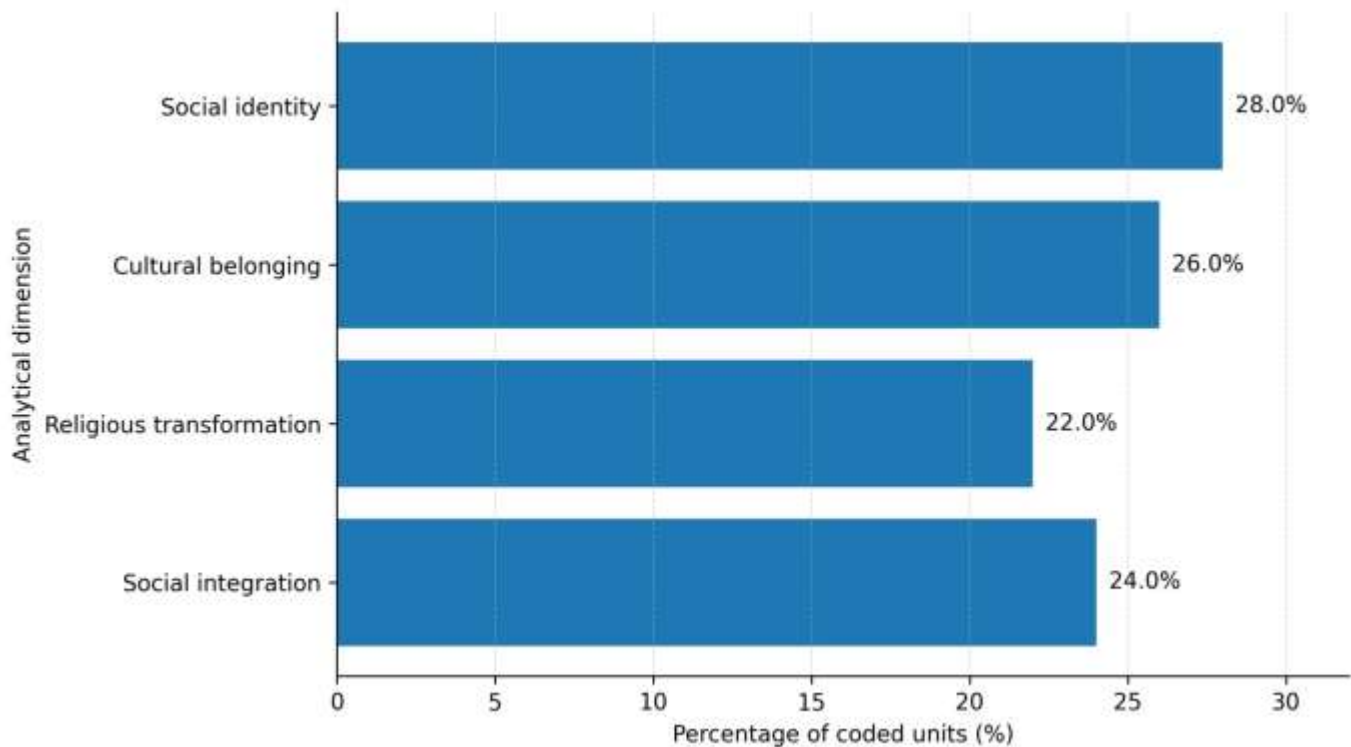


Figure 1. Distribution of primary thematic excerpts across the four analytical domains (%)

Note. Percentages are based on the 100 primary thematic excerpts, each assigned once to its dominant analytical domain.

Source. Author's documentary analysis.

Figure 1 shows that social identity accounted for 28.0% of the primary thematic excerpts, followed by cultural belonging with 26.0%, social integration with 24.0%, and religious transformation with 22.0%. Social identity and cultural belonging together represented 54.0% of the analyzed excerpts, indicating that the selected literature primarily approached migration through processes of identity reconstruction and cultural attachment. Nevertheless, the relatively limited differences among the four domains confirm their analytical interdependence and justify their integrated sociological examination.

3.1. Social Identity and Cultural Belonging



The documentary material showed that Romanian identity generally remained an important reference throughout the migration experience. However, its intensity and meaning varied according to migration duration, family relationships, social networks, employment, language use, discrimination, and opportunities for participation in the destination society. Romanian identity was expressed through emotional attachment, language, family obligations, cultural practices, memories, return visits, and continuing relationships with people and institutions in Romania.

The preservation of origin-based identity did not necessarily exclude the development of attachment to the destination society. Numerous interpretations within the documentary corpus described migrants who participated in local institutions, developed intercultural relationships, used the destination-country language, and adopted selected social practices while continuing to identify strongly with Romania. Such experiences corresponded to dual, multiple, or transnational forms of belonging rather than to assimilation or cultural separation.

The findings support the distinction between formal membership and subjective belonging. Migrants could possess legal residence, stable employment, and linguistic competence while continuing to feel socially defined as foreigners. In such situations, practical incorporation was not accompanied by symbolic recognition. Perceived stereotypes, insufficient recognition of qualifications, occupational marginalization, and limited access to close social relationships contributed to fragmented or conditional identification with the destination society.

Previous research concerning Romanian migrants similarly showed that integration, disintegration, and reintegration may occur simultaneously across different areas of social life. A migrant may be integrated occupationally, partially integrated socially, strongly connected to Romanian cultural networks, and uncertain about long-term belonging (Feraru, 2011). Consequently, identity reconstruction cannot be described adequately through a single opposition between Romanian identity and destination-country identity.

Five principal identity configurations emerged from the documentary synthesis.



Table 2. Social identity configurations identified in the documentary corpus

Identity configuration	Principal characteristics	Relationship with integration
Predominantly based identity	origin- Strong Romanian identification, limited attachment, reliance on Romanian networks	May support continuity but can restrict wider belonging when combined with social isolation
Dual identification	Simultaneous attachment to Romania and the destination society	Frequently associated with stable participation and cultural compatibility
Multiple belonging	European Romanian, local, professional, civic, and identities coexist	Supports flexible participation across social environments
Transnational belonging	Active relationships and obligations extending across national borders	Connects origin and destination societies without requiring exclusive attachment
Fragmented or uncertain belonging	Weak recognition in the destination society and increasing distance from Romania	Associated with insecurity, discrimination, and reintegration difficulties

Note. The configurations are analytical types. Individual experiences may combine characteristics from more than one category.

Source. Author's documentary analysis.

Dual identification emerged as a particularly important pattern because it challenged the assumption that successful integration requires the weakening of origin-based identity. Migrants represented through this configuration maintained Romanian language, cultural practices, and family relationships while developing meaningful participation in the destination society. The compatibility of the two attachments depended greatly on whether institutions and social environments recognized multiple identities as legitimate.

Transnational belonging differed from dual identification because it emphasized participation in social relationships and practices operating across borders. Migrants maintained regular communication with Romania, supported family members, participated in cultural or religious events, followed Romanian public life, and considered return possibilities while also organizing everyday life in another society. These activities did not necessarily indicate temporary migration. They frequently became enduring components of migrants' social worlds.

Fragmented belonging was evident when migrants experienced limited recognition in the destination society while also becoming socially or culturally distanced from Romania. This configuration was particularly relevant to return and reintegration. Return did not automatically restore the identity and relationships that had existed before migration. Migrants could experience unfamiliarity with institutions, changed family expectations, occupational difficulties, and a sense that their experiences abroad were insufficiently understood. The social costs of migration could therefore continue after physical return (Feraru, 2019).

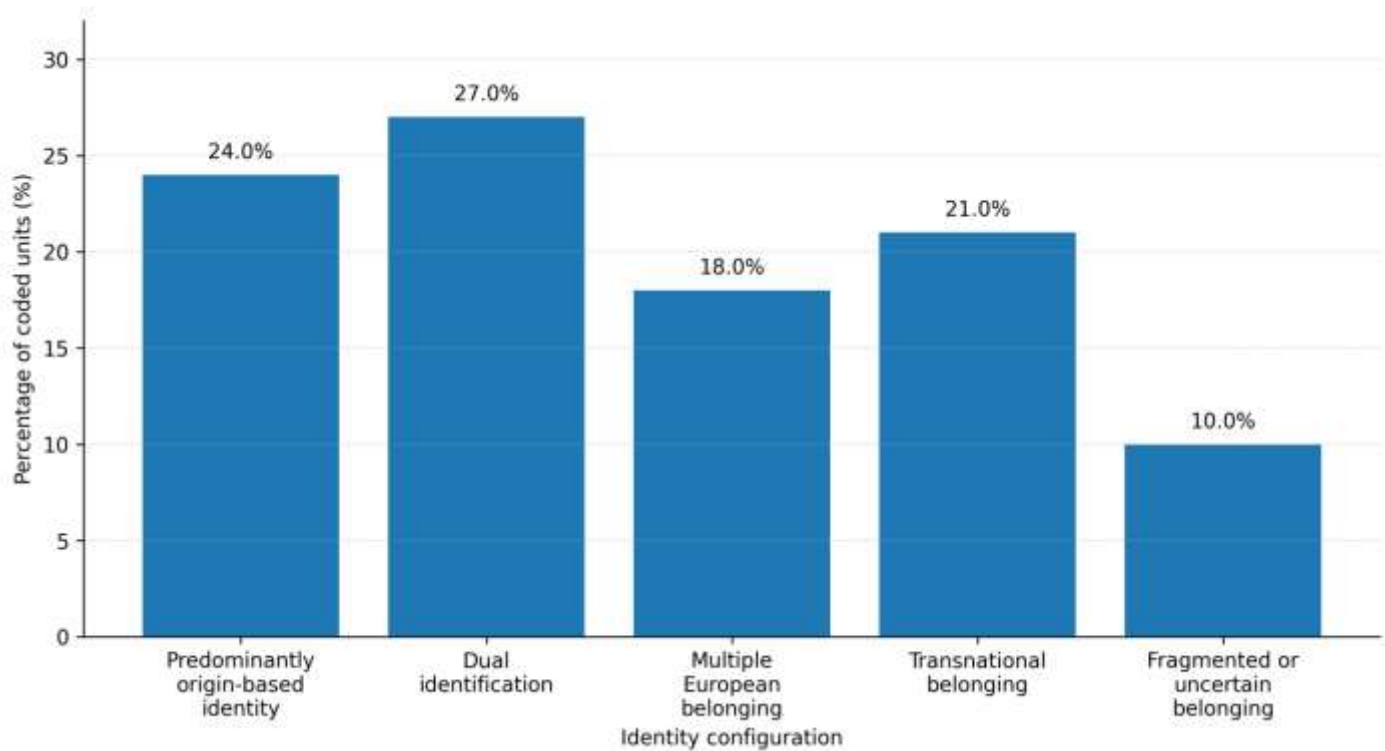


Figure 2. Distribution of social identity configurations in the documentary synthesis (%)

Note. Percentages represent the normalized distribution of secondary thematic occurrences within the social identity domain and do not indicate prevalence among Romanian migrants

Source. Author's documentary analysis.

Figure 2 indicates that dual identification represented the most prominent identity configuration, accounting for 27.0% of the secondary thematic occurrences. Predominantly origin-based identity followed with 24.0%, while



transnational belonging represented 21.0% and multiple European belonging 18.0%. Fragmented or uncertain belonging accounted for 10.0%. The distribution confirms that identity reconstruction was more frequently represented through combined or cross-border attachments than through a singular and exclusive identification. Cultural belonging appeared as a broader and more stable dimension than formal national identification. It was expressed through language, food, celebrations, music, media consumption, family relationships, child-rearing practices, memories, and symbolic attachment to places. These practices provided continuity, particularly during periods of uncertainty, but they were also subject to reinterpretation.

The documentary material did not support the idea of an unchanged Romanian culture being transferred intact into another society. Cultural practices were selected, adapted, intensified, or abandoned according to everyday circumstances. Some traditions became more visible abroad because they offered a sense of distinction and continuity. Other practices weakened because of work schedules, intercultural relationships, generational change, or limited access to Romanian institutions.

Language represented one of the strongest indicators of cultural belonging. Romanian was frequently preserved within families and close community networks, while the destination-country language was used in employment, education, institutions, and wider social relationships. This functional differentiation enabled migrants to participate in multiple environments. However, linguistic competence alone did not guarantee social acceptance, especially when accent or nationality continued to mark migrants as outsiders.

Intergenerational transmission introduced further complexity. Migrant parents frequently attempted to preserve Romanian language and traditions, while children were more deeply socialized within the destination society. This difference could produce negotiation rather than direct conflict. Families selected which practices were considered essential and which could be adapted. Cultural belonging therefore became a negotiated family project.



Table 3. Principal patterns of cultural belonging

Cultural pattern	Documentary indicators	Sociological interpretation
Cultural continuity	Romanian language, traditions, celebrations, family practices	Preservation of symbolic and emotional stability
Selective adaptation	Combination of Romanian and destination-country practices	Flexible adjustment without complete cultural replacement
Cultural hybridization	New practices produced through intercultural interaction	Formation of mixed and context-specific cultural repertoires
Transnational cultural participation	Media, communication, visits, events, cross-border family life	Simultaneous participation in several cultural spaces
Cultural distancing	Reduced engagement with Romanian practices and limited destination belonging	Possible individualization or fragmented attachment
Intergenerational negotiation	Different identity and language orientations within families	Reconstruction of belonging across generations

Note. Cultural patterns may coexist within the same individual, family, or migrant community.

Source. Author's documentary analysis.

The most consistent finding was that selective adaptation was more common than complete assimilation or complete separation. Migrants adopted practices that facilitated everyday life while preserving those associated with family continuity, emotional security, and collective memory. Cultural hybridization became visible when elements from Romanian and destination cultures were combined into new routines and interpretations.

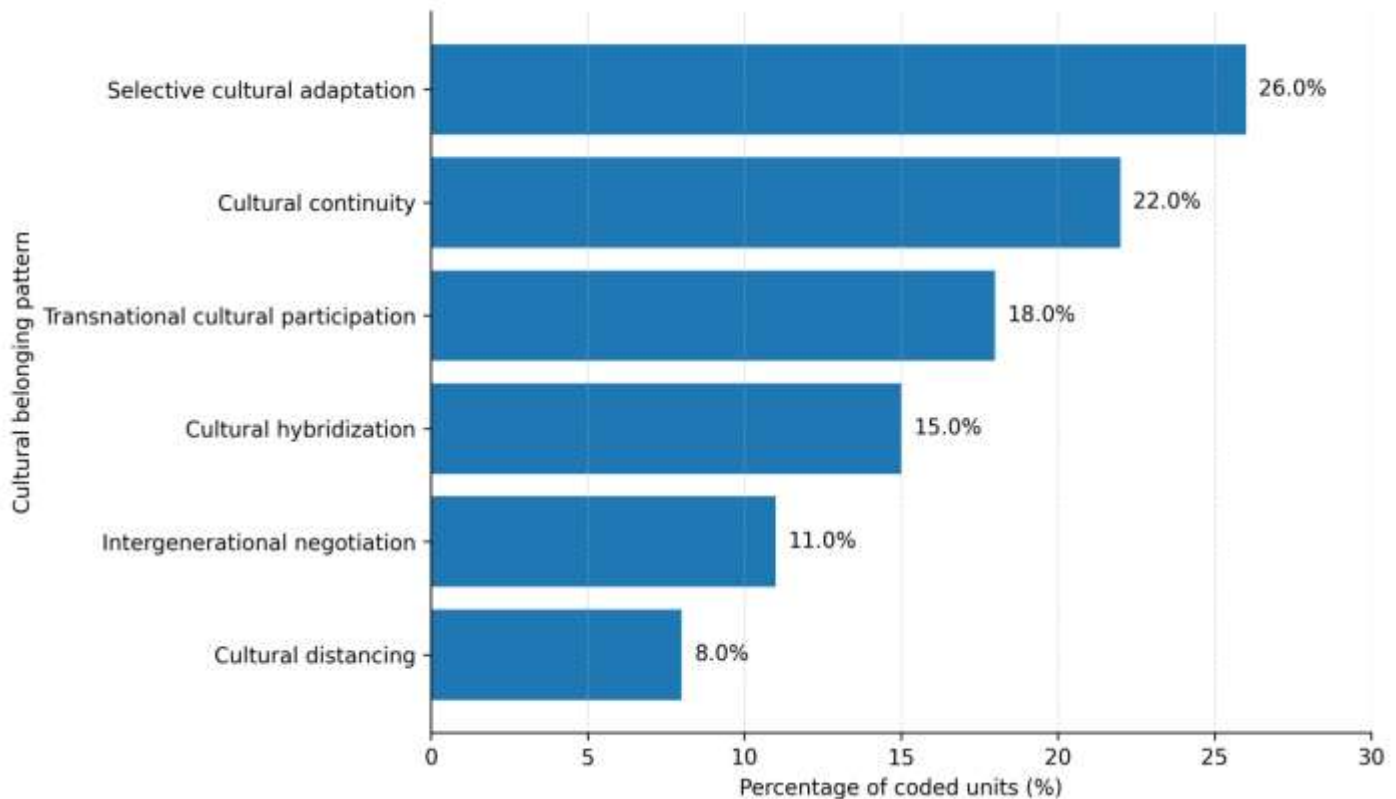


Figure 3. Distribution of cultural belonging patterns in the documentary synthesis (%)

Note. Percentages represent the normalized distribution of secondary thematic occurrences within the cultural belonging domain.

Source. Author's documentary analysis.

Figure 3 indicates that selective cultural adaptation represented the most frequent pattern, accounting for 26.0% of the secondary thematic occurrences. Cultural continuity followed with 22.0%, while transnational cultural participation represented 18.0%. Cultural hybridization accounted for 15.0%, intergenerational negotiation for 11.0%, and cultural distancing for 8.0%. The distribution suggests that Romanian migrants were more frequently represented as selectively combining origin-based and destination-oriented cultural practices than as maintaining complete continuity or experiencing cultural detachment.

3.2. Religious Transformation and Social Integration



Religious transformation was one of the most diverse processes identified in the documentary corpus. Migration did not produce a uniform increase or decline in religiosity. Instead, it altered the relationship between belief, institutional participation, community membership, cultural identity, and personal practice.

Religious continuity was visible when migrants maintained beliefs, rituals, religious affiliation, and participation in religious institutions after migration. Continuity was often supported by Romanian-speaking religious communities, family traditions, digital communication, and periodic participation in religious events in Romania. In these situations, religion provided stability and a sense of continuity across geographical environments.

Religious intensification occurred when migration increased the personal or collective importance of religion. Experiences of uncertainty, loneliness, discrimination, or family separation could encourage greater involvement in religious communities. Religious organizations could provide practical information, emotional support, interpersonal trust, opportunities for volunteering, and assistance for newly arrived migrants.

At the same time, intensified participation was not the dominant or universal response. The documentary material also described reduced participation caused by demanding work schedules, distance from religious institutions, secular social environments, changing family structures, or the development of different personal priorities. Institutional disengagement did not necessarily mean the disappearance of belief. Some migrants continued to identify as religious while practicing privately or participating only during important celebrations.

Individualized religiosity represented a significant form of transformation. Migrants selected beliefs and practices according to personal interpretation rather than institutional expectations. Religion became less dependent on regular participation and more closely connected with individual morality, family identity, personal reflection, or cultural memory.

Cultural religious affiliation appeared when religion remained important primarily as a marker of Romanian identity. Participants could identify with a religious tradition, celebrate major holidays, and value religious heritage without regular institutional participation or strong doctrinal commitment. In these cases, the boundary between cultural and religious belonging became difficult to separate.



Table 4. Trajectories of religious continuity and transformation

Religious trajectory	Principal characteristics	Possible relationship with integration
Religious continuity	Stable affiliation, belief, ritual practice, and community participation	Provides continuity and social support
Religious intensification	Increased participation or personal importance after migration	May strengthen solidarity and community involvement
Reduced institutional participation	Less frequent attendance or weaker organizational attachment	May reflect work conditions, secularization, or changing priorities
Individualized religiosity	Personal belief with limited institutional regulation	Allows flexible adaptation across social environments
Cultural religious affiliation	Religion maintained as heritage and identity	Supports cultural continuity without intensive practice
Religious reinterpretation	Modification of beliefs, practices, and institutional relationships	Reflects intercultural exposure and personal transformation
Religious distancing	Weakening of both practice and identification	May indicate secularization or broader identity change

Note. Religious trajectories are not necessarily permanent and may change during different stages of migration.

Source. Author's documentary analysis.

The relationship between religion and integration was conditional. Religious participation supported integration when communities created open networks, facilitated access to institutions, encouraged volunteering, and established relationships with the wider society. It could provide migrants with social capital and reduce isolation.

However, religious participation could contribute less directly to integration when community relationships remained socially closed and interaction with the wider society was limited. The documentary evidence did not justify classifying religious communities as inherently integrative or segregating. Their effects depended on

organizational openness, institutional relationships, language, leadership, and the social conditions of their members.

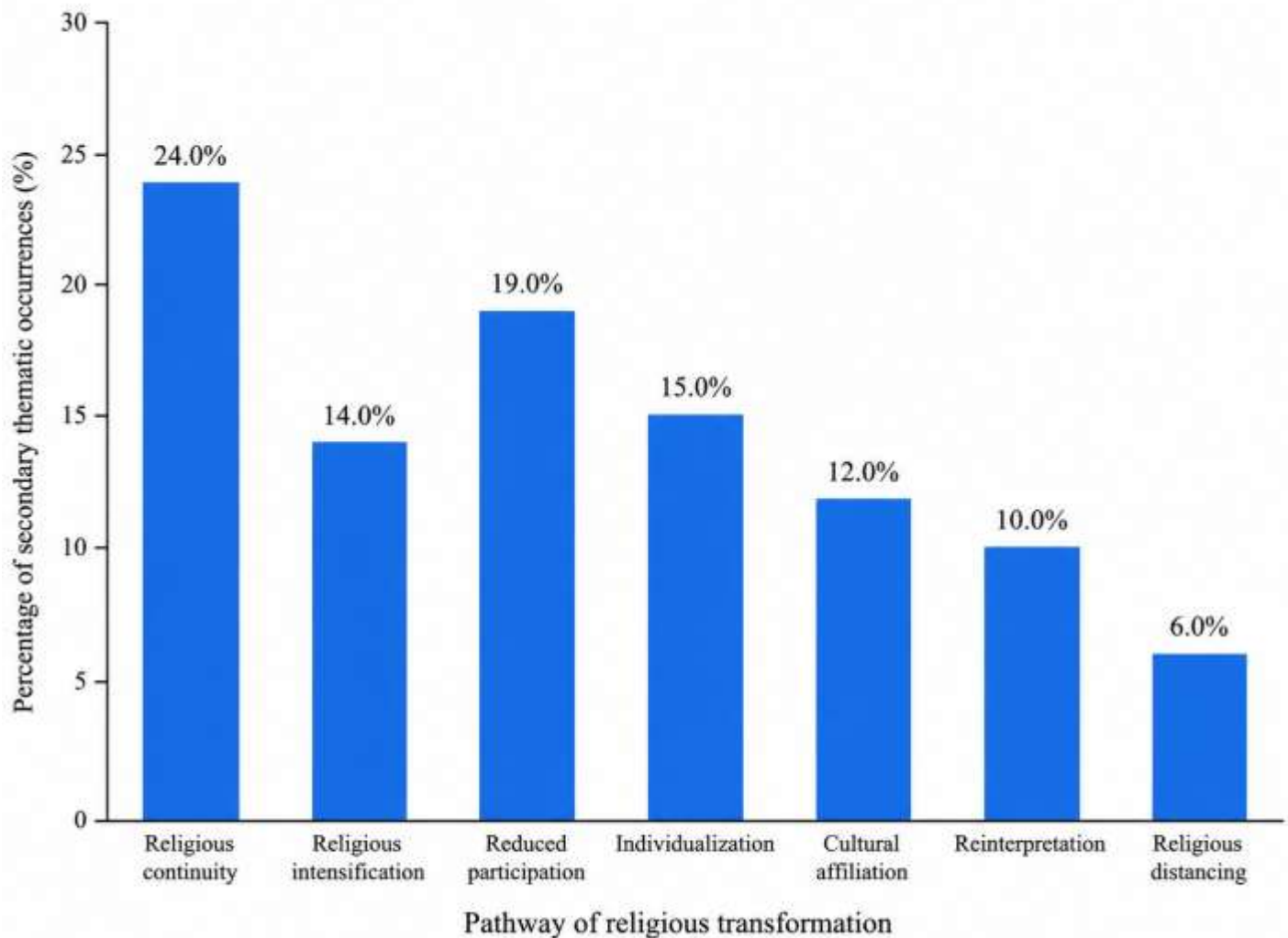


Figure 4. Distribution of religious transformation pathways in the documentary synthesis (%)

Note. Percentages represent the normalized distribution of secondary thematic occurrences within the religious transformation domain. The pathways may overlap in individual migration experiences.

Source. Author's documentary analysis.



Figure 4 shows that religious continuity represented the most frequently identified trajectory, accounting for 24.0% of the secondary thematic occurrences. Reduced institutional participation followed with 19.0%, while individualized religiosity represented 15.0% and religious intensification 14.0%. Cultural religious affiliation accounted for 12.0%, reinterpretation for 10.0%, and religious distancing for 6.0%. These results demonstrate that religious transformation was multidirectional and that institutional disengagement did not necessarily imply the disappearance of personal belief or cultural religious identification.

Social integration emerged as the result of interactions among structural participation, interpersonal relationships, cultural negotiation, religious experience, and perceived recognition. Employment and institutional access were consistently important, but they represented only part of the process. Migrants also required opportunities to develop social relationships, participate in community life, and experience recognition as legitimate members of the destination society.

Discrimination was one of the strongest conditions weakening integration. It affected identity by reinforcing perceptions of difference and limiting emotional attachment. Occupational marginalization was especially important because migrants could achieve employment while remaining concentrated in positions below their qualifications. Such situations produced economic participation without complete professional recognition.

Social networks had mixed effects. Romanian networks offered information, assistance, cultural familiarity, and emotional support. They were particularly valuable during the initial stages of migration. Their effects became more restrictive only when they replaced interaction with institutions and members of the wider society. Networks were therefore most supportive of integration when they functioned as bridges rather than as closed social boundaries.

Institutional recognition emerged as a central mediating condition. Access to education, healthcare, social services, employment rights, and legal protection influenced migrants' capacity to participate. Symbolic recognition was equally important. Migrants were more likely to develop attachment when cultural and religious differences were treated as compatible with membership in the destination society.



Table 5. Conditions influencing identity, religious transformation, and integration

Social condition	Influence on identity and belonging	Influence on integration
Linguistic competence	Facilitates communication and destination identification	Supports institutional access and social interaction
Stable employment	Provides social position and everyday participation	Strengthens practical incorporation
Recognition of qualifications	Confirms professional identity and competence	Reduces occupational marginalization
Family and migrant networks	Preserve cultural continuity and provide support	Facilitate adaptation when connected with wider institutions
Intercultural relationships	Encourage multiple belonging and cultural exchange	Strengthen social participation and subjective attachment
Religious communities	Support continuity, meaning, and solidarity	Promote integration when organizational networks are open
Transnational connections	Maintain relationships with Romania	Support multiple belonging but may complicate return decisions
Discrimination and stereotypes	Reinforce defensive or fragmented identity	Weaken trust, recognition, and emotional belonging
Institutional inclusion	Validates migrants' social participation	Connects legal, practical, and symbolic integration
Return and reintegration	Reopen questions of identity and cultural distance	May produce renewed adaptation difficulties

Note. The consequences of each condition depend on its interaction with migration duration, personal resources, family circumstances, and destination context.

Source. Author's documentary synthesis.



The integrated interpretation indicates that cultural and religious continuity are not obstacles to integration in themselves. Their influence depends on whether they provide resources for participation or become associated with isolation. Similarly, adaptation to the destination society does not require the disappearance of Romanian identity. Integration is more appropriately understood as the capacity to participate meaningfully while maintaining or reconstructing valued forms of identity.

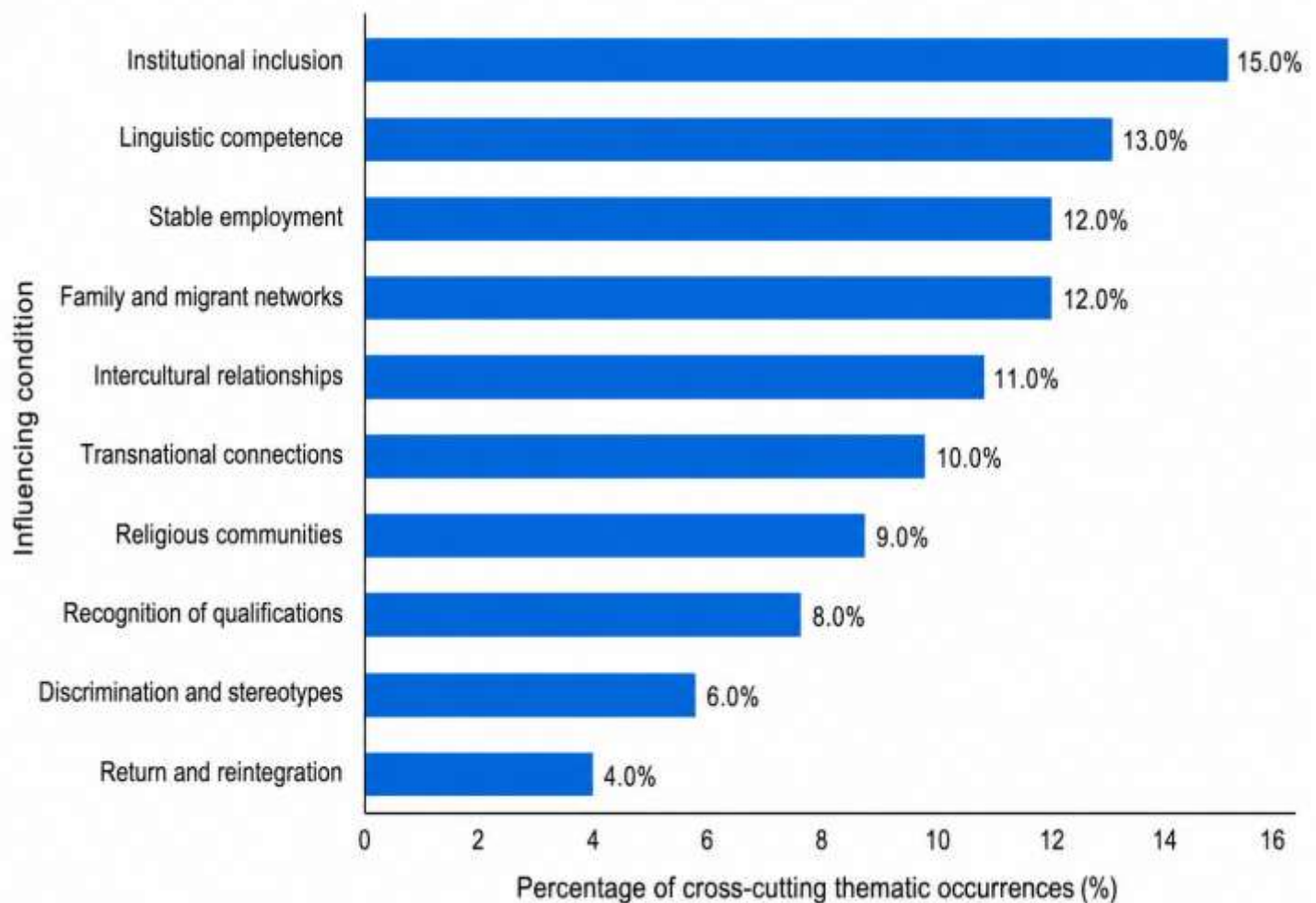


Figure 5. Distribution of conditions influencing identity, religion, and social integration (%)



Note. Percentages represent the normalized distribution of cross-cutting thematic occurrences concerning the conditions influencing identity, religion, and integration.

Source. Author's documentary synthesis.

Figure 5 indicates that institutional inclusion represented the most frequently identified influencing condition, accounting for 15.0% of the cross-cutting thematic occurrences. Linguistic competence followed with 13.0%, while stable employment and family and migrant networks each represented 12.0%. Intercultural relationships accounted for 11.0%, transnational connections for 10.0%, religious communities for 9.0%, and recognition of qualifications for 8.0%. Discrimination and stereotypes represented 6.0%, while return and reintegration accounted for 4.0%. These percentages reflect the relative prominence of the conditions within the selected documentary material and not their objective importance or prevalence among Romanian migrants.

The integrated interpretation confirms that cultural and religious continuity are not obstacles to integration in themselves. Their influence depends on whether they provide resources for participation, recognition, and wider social interaction or become associated with isolation and institutional exclusion. The findings therefore support the central analytical proposition that origin-based belonging and participation in the destination society are not mutually exclusive. Migration reshapes identity, culture, religion, and belonging through context-dependent combinations rather than through a single linear trajectory.

4. CONCLUSION, DISCUSSION, AND RECOMMENDATIONS

4.1. Discussion of the Main Findings

The documentary findings confirm that migration-related identity reconstruction cannot be explained through a simple opposition between cultural preservation and assimilation. Romanian migrants are represented in the analyzed literature through multiple and changing configurations of belonging, ranging from predominantly origin-based identification to dual, European, and transnational forms of attachment. These configurations are not mutually exclusive and do not necessarily follow a linear sequence. They vary according to migration duration, family relationships, occupational position, linguistic competence, institutional recognition, experiences of discrimination, and continuing connections with Romania.



The prominence of social identity and cultural belonging within the coded material indicates that migration is frequently interpreted as a process of symbolic and relational reconstruction. Migrants do not merely adapt to new institutional environments; they also reconsider how they define themselves, how they are perceived by others, and which cultural practices remain meaningful. Identity therefore develops through the interaction between personal agency and external recognition.

The findings are consistent with acculturation perspectives that distinguish between cultural maintenance and participation in the receiving society, while also demonstrating the limitations of rigid classifications. Integration, assimilation, separation, and marginalization remain analytically useful, but migrant experiences frequently combine elements associated with several orientations (Berry, 1997). A Romanian migrant may preserve Romanian language and family traditions, participate actively in the labor market, develop local relationships, maintain transnational obligations, and still experience incomplete symbolic recognition. Such combinations demonstrate that adaptation can differ across institutional, cultural, familial, professional, and religious domains.

Dual identification emerged as the most balanced configuration of social identity because it combines attachment to Romania with meaningful participation in the destination society. This pattern supports the argument that origin-based identity does not necessarily obstruct integration. On the contrary, cultural continuity may provide emotional stability and a secure basis from which migrants develop new relationships and forms of participation.

Multiple European belonging further reflects the capacity of migrants to integrate national, local, professional, civic, and supranational identities. This configuration is particularly relevant within the European context, where mobility occurs within overlapping political, legal, and cultural spaces. European identification does not necessarily replace national belonging. It may function as an additional framework through which migrants interpret mobility, rights, participation, and social membership.

Transnational belonging also occupies a central position in the documentary findings. Romanian migrants maintain relationships with their society of origin through family communication, visits, remittances, digital media, cultural consumption, religious networks, and return intentions. These activities create social fields



extending across national borders and support the coexistence of local participation and origin-based attachment. This interpretation corresponds to transnational approaches emphasizing that migrants may be socially embedded in more than one national context at the same time (Levitt & Glick Schiller, 2004).

However, transnational connections do not always produce stable or balanced belonging. They may intensify emotional obligations, family tensions, uncertainty regarding return, or difficulty in establishing a long-term orientation. Migrants can become integrated into practical aspects of destination-society life while continuing to organize important decisions around relationships and expectations located in Romania. Transnational belonging is therefore both a resource and a possible source of ambivalence.

Fragmented belonging represents the most vulnerable configuration identified in the analysis. It occurs when migrants experience limited recognition in the destination society while simultaneously becoming distanced from their society of origin. This situation may be reinforced by discrimination, unstable employment, occupational devaluation, prolonged family separation, or unsuccessful return and reintegration. Previous research has shown that integration, disintegration, and reintegration may coexist across different areas of migrant life rather than occurring as clearly separated stages (Feraru, 2011). The present findings extend this interpretation by demonstrating that identity fragmentation can emerge both during migration and after return.

Cultural belonging was most frequently represented through selective adaptation rather than through complete cultural preservation or assimilation. Migrants retained practices considered important for family continuity, emotional security, and collective memory while adopting practices that facilitated everyday participation in destination societies. This selective process explains why Romanian language, religious celebrations, food traditions, media consumption, and family rituals may persist alongside local institutional participation and intercultural relationships.

Cultural continuity therefore should not be equated with social closure. Its effect depends on how cultural practices are organized and connected with the wider social environment. When Romanian networks provide information, emotional support, language assistance, and access to institutions, they can facilitate adaptation. When they become substitutes for wider interaction, their integrative potential may be reduced.



The findings concerning cultural hybridization further demonstrate that migration does not simply involve choosing between two separate cultural systems. Migrants combine practices, values, routines, and interpretations from different contexts. These combinations may become especially visible in family life, child-rearing, celebrations, communication practices, and relationships between generations. Hybridization is not necessarily a temporary stage. It may become an enduring cultural orientation associated with long-term mobility.

Intergenerational negotiation is particularly important because children and parents may experience belonging differently. Parents often emphasize the preservation of Romanian language and traditions, while younger family members may develop stronger identification with the destination society. These differences can generate tension, but they can also produce new forms of cultural transmission in which selected traditions are reinterpreted rather than reproduced unchanged.

Religious transformation followed similarly multidirectional trajectories. The findings did not support either a general secularization thesis or the assumption that migration systematically intensifies religiosity. Religious continuity, intensification, reduced participation, individualization, cultural affiliation, reinterpretation, and distancing were all identified as relevant pathways.

Religious continuity was most visible when family practices, Romanian-speaking congregations, and transnational religious connections supported the maintenance of belief and ritual participation. In such situations, religion functioned as a source of moral orientation, cultural continuity, and community support.

Religious intensification was associated with migration-related uncertainty, isolation, family separation, or the need for social assistance. Religious organizations could provide interpersonal trust, practical information, volunteering opportunities, and support during difficult stages of migration. Their contribution to integration depended, however, on whether they connected migrants with wider institutions and communities.

Reduced participation represented another significant trajectory. Work schedules, geographical distance, secular social environments, and changing personal priorities could weaken formal religious participation. Nevertheless, declining attendance did not necessarily imply the disappearance of faith. Some migrants maintained personal beliefs and religious self-identification while reducing institutional involvement.



Individualized religiosity illustrates this distinction. Religion may become increasingly private, reflective, and selectively practiced. Migrants may retain moral and spiritual meanings while distancing themselves from institutional expectations. Cultural religious affiliation represents a related but distinct pattern in which religion continues to function mainly as a marker of Romanian heritage, family history, or collective identity.

The relationship between religion and integration is therefore conditional. Religious organizations can create social capital and support institutional participation, but they may also remain socially isolated from the wider destination society. The same religious attachment may facilitate belonging in one context and reinforce separation in another. Its influence depends on organizational openness, institutional partnerships, language, leadership, and the social position of community members.

The analysis also demonstrates that practical incorporation and subjective belonging must be distinguished. Employment, legal residence, linguistic competence, and institutional access are essential dimensions of integration, but they do not guarantee emotional attachment or symbolic recognition. Migrants may participate economically while continuing to experience stereotypes, occupational marginalization, or limited social acceptance.

Institutional inclusion emerged as the most influential condition in the documentary synthesis because it connects legal, economic, social, and symbolic dimensions of integration. Access to education, healthcare, employment rights, social protection, and civic participation creates the conditions for meaningful membership. Recognition of qualifications and professional experience is particularly important because occupational devaluation can weaken self-esteem and reinforce perceptions of exclusion even among economically active migrants.

Linguistic competence facilitates communication, institutional access, and social relationships, but its effects also depend on recognition. Migrants may speak the destination language effectively and still be categorized as outsiders because of accent, nationality, occupation, or cultural background. Language is therefore necessary but insufficient for full social belonging.

Stable employment supports integration by providing economic security, routine interaction, and social status. Yet employment below the level of qualification may produce practical participation without professional



recognition. The findings suggest that integration policies should consider employment quality and occupational mobility rather than employment status alone.

Family and migrant networks also have ambivalent effects. They provide support, information, cultural continuity, and assistance during the initial stages of migration. Their integrative contribution is strongest when they function as bridges toward institutions and wider social relationships. Closed networks may instead limit opportunities for intercultural interaction.

Discrimination and stereotypes represent major obstacles because they affect both participation and identity. Repeated experiences of exclusion can weaken trust in institutions, reduce destination-society identification, and reinforce defensive attachment to origin-based groups. They may also contribute to fragmented belonging when migrants no longer feel fully connected to either Romania or the destination society.

Return and reintegration confirm the dynamic character of identity reconstruction. Physical return does not automatically restore pre-migration identities, relationships, or expectations. Migrants may return with transformed professional aspirations, cultural practices, family roles, and social standards. Reintegration therefore involves another phase of adaptation and may reproduce feelings of distance, ambiguity, or partial belonging (Feraru, 2019).

Recent research on return to Romania similarly conceptualizes reintegration as a multidimensional and context-dependent process rather than as the automatic restoration of a previous social position. Returnees' opportunities depend on changing contexts of reception, access to social and economic resources, ethnicity, mobility strategies, and the possibility of converting capital accumulated abroad into locally recognized resources (Anghel et al., 2022).

Overall, the findings support the central analytical proposition of the study. Origin-based cultural belonging and participation in the destination society are not mutually exclusive. Cultural and religious continuity can support integration when they provide stability, social capital, and pathways toward wider participation. Their effects become restrictive primarily under conditions of social closure, discrimination, institutional exclusion, or limited intercultural interaction.

4.2. Conclusions, Limitations, and Recommendations



The study concludes that social identity, cultural belonging, religious transformation, and social integration are interconnected but analytically distinct dimensions of contemporary migration. None of these dimensions develops in a predetermined direction. Their trajectories depend on the interaction between individual resources, family relationships, community networks, destination institutions, transnational connections, and systems of social recognition.

Romanian identity generally remains meaningful throughout migration, but it is frequently reconstructed through dual, European, and transnational forms of belonging. Cultural continuity is most often selective and adaptive rather than complete or unchanged. Religious life may remain stable, intensify, become individualized, weaken institutionally, or acquire primarily cultural significance. Social integration is strongest when migrants combine institutional participation with interpersonal recognition and the possibility of maintaining valued cultural or religious attachments.

The findings also demonstrate that assimilation should not be treated as the only indicator of successful integration. The disappearance of origin-based practices does not guarantee acceptance, while their preservation does not necessarily prevent participation. A more appropriate understanding of integration emphasizes meaningful institutional access, stable social relationships, recognition, participation, and the compatibility of multiple forms of belonging.

Several limitations must be considered. The study is based on documentary analysis and therefore depends on the research questions, methodological designs, and populations represented in the selected sources. Some destination countries and dimensions of migration are more extensively documented than others. Religious practices and subjective belonging are also conceptualized differently across studies, which limits direct comparison.

The broad classification of Northern, Western, and Southern European destinations provides a useful comparative framework but cannot represent all national and local differences. Migration policies, welfare institutions, labor markets, religious traditions, and public attitudes vary considerably within each region. The findings should therefore be interpreted as recurrent sociological patterns rather than as uniform descriptions of all Romanian migrants.



Figure 1 reports the distribution of the 100 primary thematic excerpts across the four dominant analytical domains. Figures 2–5 present normalized distributions of secondary thematic occurrences within specific interpretive categories. These percentages describe the internal organization of the selected documentary corpus and must not be interpreted as prevalence estimates for Romanian migrants or as measures of the objective social importance of the identified processes.

Future research should combine documentary synthesis with comparative empirical studies conducted across several destination countries. Longitudinal designs would be particularly valuable for examining how identity, cultural belonging, and religious life change over time and during return or reintegration. Greater attention should also be given to generational differences, mixed families, gender, occupational position, digital transnationalism, and the experiences of migrants who do not participate in formal ethnic or religious organizations.

Migration and integration policies should recognize multiple belonging as a normal feature of contemporary mobility rather than as evidence of insufficient loyalty or adaptation. Institutions should create conditions in which Romanian cultural identity can coexist with participation in the destination society. Such an approach requires equitable access to services, recognition of qualifications, protection against discrimination, linguistic support, and opportunities for civic and community involvement.

Educational institutions have a particularly important role. Schools can support the integration of migrant families by recognizing multilingualism, preventing ethnic and religious discrimination, and creating spaces for intercultural dialogue. The preservation of Romanian language and cultural knowledge should not be presented as incompatible with educational participation in the destination society (Scutaru, 2021).

Religious organizations should be considered potential partners in integration initiatives when they provide open community services, practical assistance, volunteering opportunities, and connections with local institutions. Cooperation should respect religious autonomy while encouraging interaction beyond ethnically homogeneous networks.

Community-based programs should support both newly arrived and long-term migrants. Initial assistance remains important, but integration also requires sustained opportunities for professional development, cultural



participation, social recognition, and civic involvement. Programs addressing only emergency needs may facilitate short-term adaptation without producing long-term belonging.

Return and reintegration policies should acknowledge that returning migrants may require institutional and social support. Recognition of skills acquired abroad, access to employment, family counseling, and opportunities for community participation can reduce the difficulties associated with renewed adaptation. Return should not be interpreted as the automatic restoration of a previous social position.

In conclusion, contemporary migration reconstructs identity, culture, and religion through processes of continuity, adaptation, reinterpretation, and negotiation. Romanian migrants participate simultaneously in local, national, European, and transnational social spaces. Their integration depends not on abandoning previous attachments but on gaining the institutional and symbolic conditions necessary to combine them with meaningful participation in destination societies.

The sociological significance of these findings lies in moving beyond binary interpretations of migration. Cultural continuity and adaptation, religion and secularization, origin and destination, integration and transnationalism should not be treated as mutually exclusive alternatives. They represent dimensions that migrants combine differently according to their social circumstances and life trajectories. Understanding these combinations is essential for developing more inclusive institutions, more realistic migration policies, and a more comprehensive sociology of belonging in contemporary societies.



REFERENCES

- Ager, A., & Strang, A. (2008). Understanding integration: A conceptual framework. *Journal of Refugee Studies*, 21(2), 166–191. <https://doi.org/10.1093/jrs/fen016>
- Anghel, R. G., Oltean, O., & Silian, A. P. (2022). Many mobile, few successful: Ethnicised return in a changing Romanian context. *Central and Eastern European Migration Review*, 11(2), 69–83. <https://doi.org/10.54667/ceemr.2022.18>
- Anghel, R. G., Toma, S., & Fosztó, L. (2019). Romanian identity and immigration in Europe. In S. Ratuva (Ed.), *The Palgrave handbook of ethnicity* (pp. 1–18). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0242-8_124-1
- Anthias, F. (2002). Where do I belong? Narrating collective identity and translocational positionality. *Ethnicities*, 2(4), 491–514. <https://doi.org/10.1177/14687968020020040301>
- Berry, J. W. (1997). Immigration, acculturation, and adaptation. *Applied Psychology: An International Review*, 46(1), 5–34. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.1997.tb01087.x>
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brubaker, R., & Cooper, F. (2000). Beyond “identity.” *Theory and Society*, 29(1), 1–47. <https://doi.org/10.1023/A:1007068714468>
- Cadge, W., & Ecklund, E. H. (2007). Immigration and religion. *Annual Review of Sociology*, 33, 359–379. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.33.040406.131707>
- European Union. (n.d.). *Romania – EU country*. Retrieved July 17, 2026, from https://european-union.europa.eu/principles-countries-history/eu-countries/romania_en
- Feraru, P. D. (2011). *Românii din Torino între integrare, dezintegrare și reintegrare*. Lumen.
- Feraru, P. D. (2019). *Costuri sociale ale migrației externe din România* (2nd ed.). Lumen.



- Fereday, J., & Muir-Cochrane, E. (2006). Demonstrating rigor using thematic analysis: A hybrid approach of inductive and deductive coding and theme development. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(1), 80–92. <https://doi.org/10.1177/160940690600500107>
- Foner, N., & Alba, R. (2008). Immigrant religion in the U.S. and Western Europe: Bridge or barrier to inclusion? *International Migration Review*, 42(2), 360–392. <https://doi.org/10.1111/j.1747-7379.2008.00128.x>
- Hämmerli, M. (2022). *Christian Orthodox migrants in Western Europe: Secularization and modernity through the lens of the gift paradigm*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/b22874>
- Levitt, P., & Glick Schiller, N. (2004). Conceptualizing simultaneity: A transnational social field perspective on society. *International Migration Review*, 38(3), 1002–1039. <https://doi.org/10.1111/j.1747-7379.2004.tb00227.x>
- Mocanu, M., & Bibiri, A.-D. (2025). The effect of immigration on religious beliefs and practices: Romanian immigrants in Belgium, case study. *Journal of European Studies*, 55(3), 328–350. <https://doi.org/10.1177/00472441251335457>
- Moldovan, I.-D., & Gherghina, S. (2025). Strengthening religious ties: The Neo-Protestant Church and the integration of Romanian migrants in the United States. *Nationalities Papers*, 53(5), 1136–1149. <https://doi.org/10.1017/nps.2024.87>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4th ed.). SAGE Publications.
- Phinney, J. S., Horenczyk, G., Liebkind, K., & Vedder, P. (2001). Ethnic identity, immigration, and well-being: An interactional perspective. *Journal of Social Issues*, 57(3), 493–510. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00225>
- Sandelowski, M., Voils, C. I., & Knafl, G. (2009). On quantitizing. *Journal of Mixed Methods Research*, 3(3), 208–222. <https://doi.org/10.1177/1558689809334210>
- Schreier, M. (2012). *Qualitative content analysis in practice*. SAGE Publications.



- Scutaru, B. (2021). Childhood memories of belonging among young Romanian migrants in Italy: A qualitative life-course approach. *Childhood*, 28(3), 409–426. <https://doi.org/10.1177/09075682211033018>
- Tajfel, H., & Turner, J. C. (1986). The social identity theory of intergroup behavior. In S. Worchel & W. G. Austin (Eds.), *Psychology of intergroup relations* (pp. 7–24). Nelson-Hall.
- Yuval-Davis, N. (2006). Belonging and the politics of belonging. *Patterns of Prejudice*, 40(3), 197–214. <https://doi.org/10.1080/00313220600769331>



VOLCANOES: UNDERSTANDING THEIR FORMATION, ERUPTIONS, AND IMPACT ON THE ENVIRONMENT

Willfread Thomas

Keningau Vocational College, Sabah, Malaysia

Abstract

Volcanoes are among the most powerful natural features on Earth, capable of shaping landscapes, influencing climate, and affecting human communities. They are formed when molten rock, known as magma, rises from beneath the Earth's surface and escapes through openings in the crust. This paper explores the formation of volcanoes, the different types of volcanic eruptions, and their impact on the environment and society. Volcanoes are commonly found along tectonic plate boundaries, where geological processes create conditions that allow magma to reach the surface. Eruptions can vary from gentle lava flows to highly explosive events that release ash, gases, and volcanic debris into the atmosphere. While volcanic eruptions can cause significant destruction to property, infrastructure, and human life, they also provide important benefits. Volcanic soils are often highly fertile, supporting agricultural activities in many regions. In addition, volcanic activity contributes to the formation of new landforms and provides valuable natural resources such as minerals and geothermal energy. Scientists continuously monitor volcanoes to better understand eruption patterns and reduce the risks faced by nearby populations. Advances in technology have improved the ability to predict volcanic activity and implement early warning systems. Understanding volcanoes is important not only for disaster preparedness but also for appreciating the dynamic processes that shape the Earth. Overall, volcanoes remain fascinating natural phenomena that demonstrate both the destructive and constructive forces of nature.

Keywords: Volcanoes, eruption, magma, geology, environment

Author: Wilfred



RELATIONSHIPS AND UNCERTAINTY: NAVIGATING EMOTIONS, TRUST, AND THE UNKNOWN

Sitti Norazizah Muhamma Ali

Keningau Vocational College, Sabah, Malaysia

Abstract

Relationships play a significant role in human life by providing emotional support, companionship, and a sense of belonging. However, uncertainty is often an unavoidable part of relationships, affecting how individuals think, feel, and behave. This paper explores the relationship between interpersonal connections and uncertainty, examining how ambiguity can influence trust, communication, and emotional well-being. Uncertainty may arise from various factors, including unclear intentions, inconsistent communication, long-distance separation, changing feelings, or concerns about the future of a relationship. Such uncertainty can create anxiety, self-doubt, and insecurity, particularly when individuals lack sufficient information about their partner's thoughts or intentions. Despite these challenges, uncertainty is not always negative. In some cases, it encourages personal growth, patience, resilience, and deeper communication between individuals. Developing healthy relationships requires mutual trust, honesty, and a willingness to address concerns openly. Effective communication helps reduce misunderstandings and strengthens emotional connections, allowing individuals to navigate uncertainty more confidently. Furthermore, learning to accept that not every aspect of a relationship can be controlled may contribute to greater emotional maturity and relationship satisfaction. Understanding the role of uncertainty is important because it reflects a natural part of human relationships and personal development. Ultimately, successful relationships are not defined by the absence of uncertainty but by the ability of individuals to manage it constructively through trust, understanding, and meaningful communication.

Keywords: Relationships, uncertainty, trust, communication, emotions

Author: Azizah



SOFTBALL: DEVELOPING SKILLS, TEAMWORK, AND SPORTSMANSHIP THROUGH COMPETITIVE PLAY

Konielia Bruslem

Keningau Vocational College, Sabah, Malaysia

Abstract

Softball is a popular team sport that combines physical fitness, technical skills, strategic thinking, and teamwork. Played by people of various ages and backgrounds, softball provides opportunities for individuals to develop athletic abilities while promoting cooperation and healthy competition. This paper explores the significance of softball as a sport and its contribution to personal and social development. The game requires players to master a range of skills, including batting, pitching, catching, throwing, and fielding. Success in softball depends not only on individual performance but also on effective communication, coordination, and teamwork among players. Participation in softball helps improve physical fitness by enhancing strength, endurance, agility, and hand-eye coordination. In addition to its physical benefits, the sport encourages important values such as discipline, responsibility, perseverance, and respect for opponents and officials. Softball also provides opportunities for players to develop leadership qualities and learn how to work collaboratively toward common goals. Through training sessions and competitive matches, athletes gain valuable experiences in handling pressure, overcoming challenges, and building confidence. Furthermore, softball serves as a platform for social interaction and community engagement, bringing individuals together through shared interests and sporting activities. As participation in softball continues to grow in schools and communities, the sport remains an effective means of promoting healthy lifestyles and positive character development. Overall, softball is more than just a recreational activity; it is a valuable educational and developmental tool that contributes to the holistic growth of individuals.

Keywords: Softball, teamwork, sportsmanship, physical fitness, skills



MAKEUP BASICS: UNDERSTANDING FUNDAMENTAL TECHNIQUES FOR BEAUTY AND SELF-EXPRESSION

Sherlyna Shukri

Keningau Vocational College, Sabah, Malaysia

Abstract

Makeup has become an important part of personal grooming, self-expression, and confidence-building for many individuals around the world. While professional makeup artistry involves advanced techniques and products, understanding the basics of makeup application is essential for beginners who wish to enhance their appearance in a simple and effective manner. This paper explores the fundamental concepts of makeup, including the purpose of different products, basic application techniques, and the importance of selecting suitable cosmetics according to individual skin types and preferences. Basic makeup typically consists of products such as foundation, concealer, powder, blush, eyeshadow, eyeliner, mascara, and lipstick, each serving a specific function in creating a balanced and polished look. Proper skincare preparation before makeup application is also emphasized, as healthy skin provides a better base for cosmetic products. In addition, understanding colour matching, blending techniques, and hygiene practices can significantly improve makeup results and reduce potential skin problems. Beyond enhancing physical appearance, makeup can contribute to increased self-confidence and provide a creative outlet for personal expression. Social media and beauty influencers have further increased interest in makeup among young people, making basic makeup knowledge more accessible than ever before. By mastering essential techniques and understanding the proper use of cosmetic products, individuals can develop practical skills that support both personal presentation and creativity. Ultimately, learning makeup basics empowers individuals to express themselves confidently while maintaining healthy beauty practices.

Keywords: Makeup, cosmetics, beauty, self-expression, skincare



FROM STATISTICAL MODELS TO INTELLIGENT FORECASTING: TWENTY YEARS OF MACHINE LEARNING RESEARCH IN TIME SERIES ANALYSIS

PhD, Lorena SALIAJ

Mediterranean University of Albania, Faculty of Informatics, lorenasaliaj@umsh.edu.al,
0000-0002-6686-3816

Abstract

The rapid growth of digital data and the increasing complexity of forecasting problems have accelerated the adoption of Machine Learning (ML) techniques in time series analysis across diverse scientific disciplines. Despite the extensive application of ML-based forecasting models, a comprehensive understanding of the evolution of this research domain remains limited. This study presents a bibliometric and scientometric investigation of Machine Learning applications in time series forecasting over a twenty-year period (2000–2025). A dataset comprising 5,241 publications indexed in the Scopus database was analyzed using the Bibliometrix package in R. The study examines publication trends, scientific productivity, citation patterns, international collaboration networks, influential authors, leading countries, and thematic evolution within the field. Furthermore, co-word, co-occurrence, and conceptual structure analyses were employed to identify the dominant research streams and emerging topics.

The results reveal an exponential growth in scientific production, particularly after 2010, confirming that the integration of Machine Learning into time series forecasting represents a fundamental computational necessity rather than a temporary research trend. Artificial Neural Networks, Support Vector Machines, Learning Systems, and Time Series Prediction emerged as the most influential research themes. The analysis also highlights the dominant contributions of China and the United States, as well as the increasing interdisciplinary diffusion of ML forecasting methods into finance, healthcare, environmental sciences, engineering, and economics. The findings provide a comprehensive overview of the intellectual structure and developmental trajectory of Machine Learning-based forecasting research. By identifying key thematic areas, influential contributors, and future research opportunities, this work offers valuable guidance for researchers and practitioners seeking to advance forecasting methodologies in increasingly data-driven environments.

Keywords: Machine Learning, Time Series Forecasting, Bibliometric Analysis, Scientometric Analysis, Artificial Neural Networks, Support Vector Machines, Research Trends.

3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>



FROM MODEL-CENTRIC TO DATA-CENTRIC AI: A SYSTEMATIC REVIEW AND FRAMEWORK FOR CUSTOMER BEHAVIOR PREDICTION IN TELECOM

Frida Zisko

Faculty of Informatics, Mediterranean University of Albania, Tirana, Albania

frida.zisko@umsh.edu.al

Abstract

Customer behavior prediction in telecommunications is commonly approached as a model-selection problem in which increasingly complex algorithms are compared on fixed benchmark datasets. This model-centric orientation can obscure upstream data problems that determine whether a predictive system is valid, reproducible, and maintainable. This paper presents a focused systematic review of data-centric artificial intelligence and telecom customer churn research and proposes D-CAT, a Data-Centric Customer Analytics for Telecom framework. The review synthesizes evidence across target definition, data acquisition, data quality, label engineering, leakage-safe preprocessing, temporal feature construction, validation design, documentation, and post-deployment monitoring. The analysis identifies recurring weaknesses: ambiguous churn labels, weak reporting of observation and prediction windows, inconsistent handling of missing and imbalanced data, limited tests for label noise and leakage, dependence on static public datasets, and insufficient attention to drift, provenance, and data maintenance. D-CAT organizes the analytics lifecycle into six connected layers—target semantics, data acquisition, quality and labeling, preparation and feature engineering, validation and modeling, and monitoring and renewal—supported by cross-cutting governance and reproducibility controls. A configurable Data-Centric Readiness Score and a minimum reporting checklist are introduced to operationalize the framework. The paper argues that progress in telecom customer analytics should be assessed not only by marginal improvements in predictive metrics, but also by the reliability, representativeness, traceability, and temporal validity of the data pipeline.

Keywords: Customer Behavior Prediction; Customer Churn; Data-Centric AI; Data Quality; Telecom; Machine Learning; MLOps; Systematic Review



LOW FREQUENCY ELECTROSTATIC WAVE DYNAMICS IN THE SUBSOLAR MAGNETOSHEATH OF VENUS: A THEORETICAL FRAMEWORK WITH MULTI-ION AND SUPRATHERMAL ELECTRONS

**Adil Murad ^a, Muhammad Adnan ^{a, *}, Shahida Parveen ^b, Ikramullah ^a, Fida Younus Khattak ^c
Department of Physics, Kohat University of Science and Technology, Kohat 26000, Khyber
Pakhtunkhwa, Pakistan.**

**Department of Physics, Shaheed Benazir Bhutto Women University, Peshawar 25000, Pakistan.
Sino-Pak Center for Artificial Intelligence, Pak-Austria Fachhochschule: Institute of Applied Sciences
and Technology, Khanpur Road Mang, Haripur 22621, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan.**

Abstract:

The propagation characteristics of low-frequency electrostatic waves are investigated in the magnetized plasma environment of Venus, where both ion cyclotron and ion acoustic modes are examined. The plasma is modeled as a four-component system composed of solar wind electrons, Venus-origin hydrogen (H⁺), Venus origin oxygen (O⁺), and solar wind protons (SWP). The electrons are assumed to follow a superthermal κ -distribution, consistent with spacecraft observations indicating the presence of suprathermal electrons in the Venus ionosheath. Ions are treated as warm fluids, and the analysis includes the effects of an induced magnetic field through the Lorentz force.

A general dispersion relation is derived, solved numerically, and decoupled to reveal three ion cyclotron roots and three ion acoustic roots, each associated with the different ion species. In the nonlinear regime, a Zakharov–Kuznetsov (ZK) equation is derived using reductive perturbation theory to describe the evolution of small but finite-amplitude ion acoustic solitons. The analysis shows that superthermality significantly affects soliton properties: for hydrogen acoustic modes, low κ - values yield rarefactive solitons while higher κ values support compressive structures, indicating a polarity switch linked to suprathermal electron populations. The amplitude and width of the solitons are further influenced by the magnetic field and solar wind proton density higher field strength reduces width due to enhanced dispersive effects, while increased proton density decreases amplitude in oxygen modes but increases it in hydrogen modes.



A two-dimensional pulse stability analysis based on the Allen–Rowlands method reveals that both magnetic field and solar wind proton density suppress the first-order instability growth rate. Second-order instability becomes significant beyond the critical propagation angle ($\theta > 37.8^\circ$), particularly for proton modes.

Keywords: Venus magnetosheath, Subsolar region, Solar wind interaction, Electrostatic wave propagation, Plasma instability



**CONSTRUCTING INSTITUTIONAL IDENTITY AT UNIVERSITY LEVEL: A CRITICAL
DISCOURSE ANALYSIS OF VICE CHANCELLORS' MESSAGES OF KHYBER PAKHTUNKHWA
PUBLIC UNIVERSITIES**

Noor Ayaz

**Department of English, Kohat University of Science and Technology (KUST), Kohat, Khyber
Pakhtunkhwa, Pakistan**

Field of Study: English Linguistics

Research Area: Critical Discourse Analysis

E-mail: noorayaz575@gmail.com

ORCID: 0009-0009-9248-2505

Supervisor: Dr. Said Imran, Department of English, KUST, Kohat, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan

**Second Supervisor: Mr. Nasim Gul, Department of English, KUST, Kohat, Khyber Pakhtunkhwa,
Pakistan**

Abstract

This study investigates how Vice Chancellors of public sector universities in Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan, construct institutional identity through official messages published on university websites. Drawing on Norman Fairclough's three-dimensional Critical Discourse Analysis framework, the research examines 30 purposively selected messages at three levels: textual, discursive practice, and social practice. Adopting an explanatory qualitative design, the study employs close reading and systematic discourse analysis. Findings reveal those messages construct institutional identity through six strategies: transformative vision, inclusive community building, research leadership positioning, national mission framing, prestige and heritage construction, and servant leadership. At the textual level, welcoming language, excellence discourse, and the collective pronoun "we" build a shared institutional voice, while high modality and rhetorical devices such as metaphor and religious invocation embed cultural and moral values. At the discursive practice level, messages blend administrative, promotional, and leadership genres, with intertextual references to the Higher Education Commission, Sustainable Development Goals, and the China-Pakistan Economic Corridor situating universities within national and global frameworks; marketization discourse appears in 40% of messages. At the social practice level, developmentalism, meritocracy, and Islamic/cultural values emerge as dominant ideologies, with power operating through authority assertion, institutional legitimacy, paternalistic address, and exclusion of

**3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>**



institutional challenges. The study concludes that these messages are powerful sites of institutional identity construction, contributing to Critical Discourse Analysis scholarship in Pakistani higher education.

Keywords: Critical Discourse Analysis, Institutional Identity, Vice Chancellors' Messages, Fairclough, Higher Education, Khyber Pakhtunkhwa, Ideology, Power Relations, Marketization



STRUCTURAL AND OPTICAL PROPERTIES OF Yb, Gd, DOPED $\text{La}_2\text{Ce}_2\text{O}_7$ PYROCHLORE

By MUHAMMAD OWAIS

DR. MATIULLAH KHAN

Department Of Physics Kohat University of Science and Technology, Kohat-26000 Khyber
Pakhtunkhwa, Pakistan

ABSTRACT

This work presents a first-principles study of the structural and optical behavior of Yb^{3+} and Gd^{3+} co-doped $\text{La}_2\text{Ce}_2\text{O}_7$ pyrochlore using Density Functional Theory (DFT). The calculations are carried out with a plane-wave pseudopotential approach within the generalized gradient approximation (GGA) framework using the CASTEP simulation package. Structural optimization shows that the cubic pyrochlore framework remains stable after doping, although slight variations in lattice parameters occur due to the difference in ionic sizes of Yb and Gd ions. The doping process also leads to the formation of oxygen vacancies, which play an important role in modifying the material properties.

The electronic structure analysis indicates that pure $\text{La}_2\text{Ce}_2\text{O}_7$ has a wide band gap, confirming its insulating nature. Upon co-doping, additional electronic states appear near the Fermi level, mainly due to the f-orbitals of Yb and Gd. These states reduce the band gap and alter the electronic distribution, which directly impacts the optical characteristics of the material.

The optical properties, such as absorption, dielectric response, refractive index, and optical conductivity, show significant enhancement after doping. In particular, improved absorption in the visible and ultraviolet regions is observed, which increases the material's potential for optical and photonic applications. Furthermore, lattice distortions and defect formation contribute to changes in light-matter interaction and overall optical performance.

In conclusion, Yb^{3+} and Gd^{3+} co-doped $\text{La}_2\text{Ce}_2\text{O}_7$ demonstrates improved structural stability and tunable optical properties. These features make it a strong candidate for applications in optical devices, thermal barrier coatings, and high-temperature functional materials.



**FROM BIO-INVASION TO BIO-RESOURCE: ASSESSMENT OF THE HEALTH-PROMOTING
FATTY ACIDS IN THE TUNISIAN *BRACHIDONTES PHARAONIS***

**Dhouha Boussoufa^{1,2}, Mouna Antit¹, Souhaila Kheriji^{1,3}, Ahd Jallabi³, Hela Chalouati⁴, Atf Azzouna¹ &
Mhamed El Cafsi¹**

¹Laboratory of Ecology, Biology and Physiology of Aquatic Organisms, Tunis Faculty of Sciences, El
Manar University, 2092, Tunis, Tunisia

²Higher institute of childhood professionals (ISCE), University of Carthage, Tunis, Tunisia

³Higher Institute of Marine Sciences of Bizerte, Tunisia

⁴Laboratory of Animal and Forage Production, National Institute of Agronomic Research of Tunisia,
University of Carthage, Tunis, Tunisia.

Field of study: Health Sciences

dhouha.boussoufa@isce.ucar.tn - ORCID ID: 0000-0003-1501-757X

mouna.antit@fst.utm.tn - ORCID ID: 0000-0002-0420-7119

souheila.kheriji@issmb.icar - ORCID ID: 0000-0002-3563-6530

ahdja94@gmail.com - ORCID ID: 0009-0004-0202-6682

hela.chalouati2012@gmail.com - ORCID ID: 0000-0001-6123-0334

atf.azzouna@fst.utm.tn - ORCID ID: 0000-0002-5606-5239

mhamed.elcafsi@fst.utm.tn - ORCID ID: 0000-0002-9771-1110

Abstract:

The invasive mussel *Brachidontes pharaonis* has progressively colonized the Tunisian coastline, presenting both ecological challenges and opportunities for bio-resource valorization. This study aims to evaluate the nutritional quality of this species by analyzing its biochemical composition, with a specific focus on lipid content and fatty acid profiles. Specimens were sampled in winter 2025 from northern Tunisian sites including Radès, Hammam Chatt, and Menzel Bourguiba. Total lipids were extracted using the Folch method, while fatty acid methyl esters (FAMES) were analyzed by gas chromatography.

**3. INTERNATIONAL AGRA SCIENTIFIC RESEARCHES AND INNOVATION CONGRESS, July 11–12, 2026 INDIA
<https://www.wosconkongreleri.com/>**



The results revealed significant spatial variations in biochemical composition among sampling sites. Mussels collected from Radès exhibited the highest lipid and protein contents, associated with a favorable nutritional profile rich in polyunsaturated fatty acids (PUFAs), particularly omega-3 fatty acids. In contrast, specimens from Hammam Chatt showed higher proportions of omega-6 fatty acids. Saturated fatty acids (SFAs), monounsaturated fatty acids (MUFAs), and PUFAs constituted the major lipid classes identified in all samples, with palmitic acid (C16:0), oleic acid (C18:1n-9), eicosapentaenoic acid (EPA, C20:5n-3), and docosahexaenoic acid (DHA, C22:6n-3) being among the dominant fatty acids detected.

Nutritional lipid indices, including the atherogenicity index (AI), thrombogenicity index (TI), and the n-3/n-6 PUFA ratio, indicated a potentially beneficial nutritional value for human consumption, particularly for specimens from Menzel Bourguiba, which exhibited lower AI and TI values. These findings suggest that *Brachidontes pharaonis* could represent a valuable alternative marine bioresource despite its invasive status.

Keywords: *Brachidontes pharaonis*, Invasive species, Fatty acids, Nutritional value.



GENOME ANNOTATION AND IN-SILICO CHARACTERIZATION OF BIOCONTROL-RELATED GENES IN AN INDIGENOUS BACILLUS STRAIN

Waqas Ashraf¹, Rehan Naeem², Muhammad Anees^{1*}

¹Department of Microbiology, Kohat University of Science and Technology (KUST), Kohat, Pakistan

²Department of Biotechnology and Genetic Engineering (BTGE), Kohat University of Science and Technology (KUST), Kohat, Pakistan

*Corresponding E-mail: dr.anees@kust.edu.pk

ABSTRACT

Globally, soil-borne fungal diseases cause significant agricultural losses, that necessitate the alternative sustainable and environmentally friendly control measures including biocontrol. *Bacillus* sp. TD24, is an indigenous strain that was previously isolated from agricultural soils in DI Khan and demonstrated significant antifungal activity against phytopathogenic fungi (Malik et al., 2022). It is always important to go into the details of genetic mechanisms that might be involved in the activity observed, and for this purpose, whole genome of the strain was previously sequenced using Illumina single-end whole-genome sequencing (2.95 million reads; 36–251 bp). The present study was based on investigation of putative genes that may be involved in the biological control of plant pathogenic fungi using in silico analysis.

Various bioinformatic tools were used for a reliable and quality-based analysis. Raw reads were quality-filtered using Trimmomatic and assembled de novo with SPAdes. The assembly quality was assessed with QUAST and CheckM. Functional genome annotation was achieved using Prokka, InterProScan and eggNOG-mapper. Biosynthetic gene clusters (BGCs) were predicted by antiSMASH and the Transformer-based neural network platform BGC-Prophet. Comparative genomic analysis used MultiGeneBlast, with the BiG-FAM database. DeepSeMs was used for the AI-guided structural prediction of secondary metabolites produced from unknown BGCs. The carbohydrate-active enzymes (CAZymes) were determined by the triple-algorithm pipeline of dbCAN3. Taxonomic placement was achieved using Average Nucleotide Identity (ANI) analysis (FastANI) and a maximum-likelihood phylogenomic reconstruction with IQ-TREE.



A 6.25 Mbp assembly over 96 contigs (N50 = 378,017 bp; biggest contig = 1,028,257 bp) with 99.41% completeness and 0.16% contamination was obtained from high-quality sequencing data (2,949,212 reads; Q30+; 34% GC). Prokka annotated 6,184 CDS, 104 tRNAs, 14 rRNAs, and 1 tmRNA. Over 85% of predicted proteins were given functional domains by InterProScan, which also identified hydrolases, ABC transporters, NRPS adenylation/condensation domains, and sporulation determinants that are considered important for biocontrol. Total of 47 genes relating to the defense and secondary metabolite categories were identified using eggNOG COG analysis. The NRPS, PKS, RiPPs, terpenes, and siderophores were among the nine biosynthetic classes in which antiSMASH had predicted 18 BGCs. Terpenes (65%) and alkaloids (23%) dominated the 434 predicted biosynthetic areas found by BGC-Prophet. Three novel BGCs with no discernible homology to any known *Bacillus* genome were found by MultiGeneBlast and BiG-FAM analyses: a terpene cluster (NODE-1) that was predicted to encode a polyene-pyrrolidine-dione enzyme inhibitor, a sactipeptide cluster (NODE-30) that resembled stechlisin C3 and had an antimicrobial peptide function, and a bacteriocin cluster (NODE-38), which resembled tyrocidine and had broad-spectrum antibacterial activity. 97 high-confidence CAZymes were found by dbCAN3, which directly supported the possibility of fungal cell wall breakdown. The closest genomic relatedness to *Bacillus cereus* (98.41%) and *Bacillus thuringiensis* (96.22%) was validated by ANI analysis, and phylogenomic reconstruction identified TD24 as a separate lineage within the *B. cereus* complex.

This study confirmed *Bacillus* sp. TD24 as a genomically robust, locally tailored putative biocontrol agent by providing the first complete genomic blueprint of the organism. Along with a large CAZyme repertoire, the identification of three possible novel BGCs with anticipated antibacterial effects offers a solid molecular basis for focused experimental validation and development as a sustainable biopesticide for regional agricultural deployment.

Keywords: *Bacillus* sp. TD24; genome annotation; biosynthetic gene clusters; biocontrol; antiSMASH; CAZymes; novel BGCs; in-silico characterization; indigenous strain; sustainable agriculture



EXTREME D-DIMER ELEVATION (>5000 ng/mL): BIOLOGICAL PROFILES FROM MOHAMMED VI GENERAL UNIVERSITY HOSPITAL, TANGIER

Ammour Abdesselam^{1,2} ; Tazi El Ghali¹ ; Gorfti Bilal¹ ; Houari Mouna^{1,2}

¹Hematology Laboratory, Mohammed VI University Hospital of Tangier

**²Department of Medical Biology, Faculty of Medicine and Pharmacy, Abdelmalek Essaâdi University,
Tangier, Morocco**

ammour2018@gmail.com	0000-0001-6462-737X
Elghali.tazi@usmba.ac.ma	none
bilalgorfti63@gmail.com	none
mouna-houari@live.fr	0009-0005-8163-4391

Abstract

Introduction: D-dimers, degradation products of cross-linked fibrin, are sensitive biomarkers of coagulation activation and fibrinolysis. Levels exceeding 5000 ng/mL—approximately ten times the conventional diagnostic threshold—are generally associated with severe conditions such as disseminated intravascular coagulation (DIC), massive pulmonary embolism, and severe sepsis. However, the biological profile accompanying such extreme elevations remains insufficiently characterized.

Objective: To describe the epidemiological and biological characteristics of patients presenting with D-dimer levels greater than 5000 ng/mL.

Materials and Methods: A retrospective descriptive single-center study was conducted including 323 patients with D-dimer levels >5000 ng/mL identified between August 2022 and March 2026 at Mohammed VI General University Hospital, Tangier. Clinical laboratory data were extracted from the Laboratory Information System (LIS) and analyzed using Microsoft Excel®.

Results: The mean patient age was 61.0 ± 18.6 years, with individuals aged 61–80 years representing the largest group (46%). The sex distribution was balanced (male-to-female ratio: 1:1). Most patients were hospitalized (87%), mainly from the adult emergency department (33%), intensive care units (12%), and the hematology



department (8%). D-dimer concentrations ranged between 5000 and 10,000 ng/mL in 94.4% of patients (median: 6747 ng/mL; maximum: 177,800 ng/mL). Biological abnormalities included elevated C-reactive protein (>60 mg/L) in 72.7% of cases (median: 118 mg/L), anemia (hemoglobin <12 g/dL) in 69.6%, leukocytosis ($>10 \times 10^9/L$) in 58.7%, thrombocytopenia ($<150 \times 10^9/L$) in 47.8%, prolonged coagulation with prothrombin activity $<70\%$ in 37.2%, and hypofibrinogenemia (<2 g/L) in 13%.

Conclusion: D-dimer levels above 5000 ng/mL are associated with a biological profile characterized by marked systemic inflammation, anemia, and coagulation abnormalities, predominantly reflecting severe septic or thrombotic conditions. Comprehensive laboratory assessment remains essential for identifying the underlying etiology and guiding appropriate clinical management.

Keywords: D-dimer, coagulation, disseminated intravascular coagulation, biological profile, hemostasis, inflammation.



1. INTRODUCTION:

D-dimers are specific degradation products of cross-linked fibrin, reflecting the simultaneous activation of coagulation and fibrinolysis [1]. The conventional exclusion threshold for venous thromboembolism is 500 ng/mL; however, levels exceeding 5,000 ng/mL—ten times this threshold—indicate marked activation of the hemostatic system and may suggest disseminated intravascular coagulation (DIC), massive pulmonary embolism, severe sepsis, or active malignancy [2]. The biological profile associated with such extremely elevated D-dimer concentrations remains poorly characterized in the literature.

Objective:

To characterize the clinical and biological features associated with extremely elevated D-dimer levels (>5,000 ng/mL).

2. MATERIALS AND METHODS

- **Study design:** Single-center retrospective descriptive study.
- **Study period:** August 2022 to March 2026.
- **Setting:** Mohammed VI University Hospital, Tangier, Morocco.
- **Inclusion criterion:** All patients with a D-dimer level >5,000 ng/mL.
- **Data collected:** Age, sex, requesting department, patient status (inpatient or outpatient), complete blood count (white blood cell count, hemoglobin, platelet count), coagulation parameters (prothrombin time, activated partial thromboplastin time, fibrinogen), and C-reactive protein (CRP).
- **Statistical analysis:** Descriptive analyses were performed using Microsoft Excel 2016.

3. RESULTS

A total of 323 patients with D-dimer levels >5,000 ng/mL were included. The epidemiological characteristics of the study population, the distribution of D-dimer test requests by clinical department, and the main biological findings are summarized below (table 1).



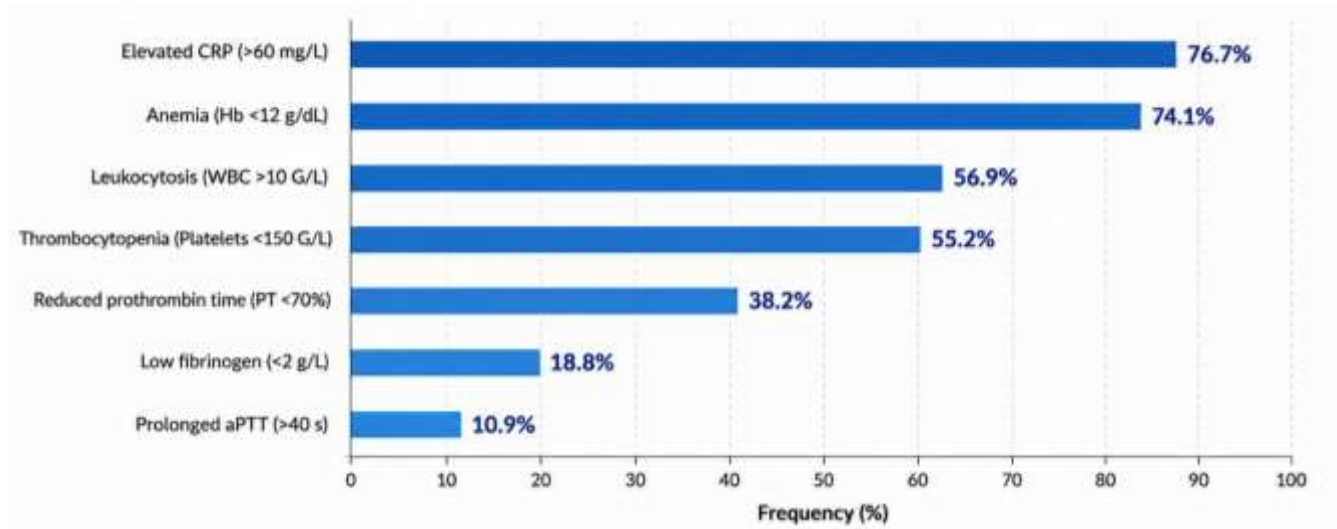
Table 1. Descriptive characteristics of the study population and D-dimer results.

Parameter	Results	
Median age	64 years	
Sex ratio (M:F)	1:1	
Hospitalized patients	87%	
Requesting department		
Adult Emergency Department	107 (33%)	
ICU (A + B)	40 (12%)	
Hematology	26 (8%)	
Cardiology	8 (2%)	
Pneumo-Physiology	5 (2%)	
Gastroenterology	9 (3%)	
Trauma-Orthopedics	7 (2%)	
Other / Not specified	128 (40%)	
D-dimer concentration		
5,000–10,000 ng/mL	304 (94.4%)	
10,000–50,000 ng/mL	17 (5.3%)	
≥50,000 ng/mL	2 (0.6%)	
Biological profile		
White blood cell count (G/L)	Mean ± SD: 14.2 ± 12.2;	Median: 11.4 (0.3–74.0)
Hemoglobin (g/dL)	Mean ± SD: 8.9 ± 3.5;	Median: 8.4 (2.0–16.9)
Platelets (G/L)	Mean ± SD: 135.3 ± 105.5;	Median: 135.5 (1.7–467)
Prothrombin time (%)	Mean ± SD: 72.9 ± 25.6;	Median: 77.0 (8–100)
aPTT (s)	Mean ± SD: 38.4 ± 28.6;	Median: 30.4 (29.6–180)
Fibrinogen (g/L)	Mean ± SD: 3.2 ± 1.5;	Median: 3.4 (0.2–6.0)
CRP (mg/L)	Mean ± SD: 140.1 ± 104.2;	Median: 120.0 (4–465)

The frequency of the main biological abnormalities observed in patients with D-dimer levels >5,000 ng/mL is presented in Figure 1.



Figure 1. Frequency of Major Biological Abnormalities in Patients with D-dimer Levels $>5,000$ ng/mL (n = 323)



4. DISCUSSION

Patients with D-dimer levels $>5,000$ ng/mL were predominantly older adults (median age, 64 years) and were mainly hospitalized (87%), consistent with the increased prevalence of thrombotic, inflammatory, and malignant disorders in the elderly [3]. The balanced sex distribution (male-to-female ratio 1:1) differs slightly from previous venous thromboembolism cohorts reporting a modest male predominance [4].

Most D-dimer requests originated from the Emergency Department (33%) and Intensive Care Unit (12%), reflecting the frequent occurrence of markedly elevated D-dimer levels in severe acute conditions such as sepsis, disseminated intravascular coagulation (DIC), and multiorgan failure [5]. Requests from the Hematology Department (8%) likely reflect coagulation abnormalities associated with hematological malignancies.

The biological profile was characterized by marked systemic inflammation, with elevated CRP in 76.7% of patients. Anemia (74.1%), leukocytosis (56.9%), thrombocytopenia (55.2%), reduced prothrombin time (38.2%), and low fibrinogen (18.8%) were also common. The combination of thrombocytopenia, prolonged coagulation tests, and hypofibrinogenemia strongly suggests DIC in a substantial proportion of patients, consistent with the ISTH diagnostic criteria [6].



Finally, most D-dimer values (94.4%) ranged between 5,000 and 10,000 ng/mL, whereas extremely elevated concentrations (>50,000 ng/mL) were rare (0.6%), suggesting that such levels are mainly associated with life-threatening conditions, including fulminant DIC or advanced malignancy.

CONCLUSION

D-dimer levels >5,000 ng/mL are associated with a biological profile characterized by marked inflammation, anemia, and coagulation abnormalities, reflecting severe underlying conditions such as sepsis, disseminated intravascular coagulation, or thromboembolic disease. Comprehensive biological evaluation is essential to guide the etiological investigation and optimize patient management.

REFERENCES

1. Favresse J, Lippi G, Roy PM, Chatelain B, Jacqmin H, ten Cate H, et al. D-dimer: Preanalytical, analytical, postanalytical variables, and clinical applications. *Crit Rev Clin Lab Sci*. 2018;55(8):548-77.
2. Schafer K, Goldschmidt E, Oostra D, Fish J, Russell T, Lurie F. The clinical significance of ultra-high D-dimer levels. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*. 2022;10(1):8-13.
3. Righini M, Van Es J, Den Exter PL, Roy PM, Verschuren F, Ghuyssen A, et al. Age-adjusted D-dimer cut off levels to rule out pulmonary embolism: the ADJUST-PE study. *JAMA*. 2014;311(11):1117-24.
4. Douketis J, Tosetto A, Marcucci M, Baglin T, Cosmi B, Cushman M, et al. Risk of recurrence after venous thromboembolism in men and women: patient level meta-analysis. *BMJ*. 2011;342:d813.
5. Schutte T, Thijs A, Smulders Y M. Never ignore extremely elevated D-dimer levels: They are specific for serious illness. *Neth J Med*. 2016;74(10):443-8.
6. Taylor FB Jr, Toh CH, Hoots WK, Wada H, Levi M; Scientific Subcommittee on Disseminated Intravascular Coagulation (DIC) of the International Society on Thrombosis and Haemostasis (ISTH). Towards definition, clinical and laboratory criteria, and a scoring system for disseminated intravascular coagulation. *Thromb Haemost*. 2001;86(5):1327-30.



CONTRIBUTION OF BONE MARROW ASPIRATION TO THE DIAGNOSIS OF PEDIATRIC VISCERAL LEISHMANIASIS: EXPERIENCE FROM MOHAMMED VI UNIVERSITY GENERAL HOSPITAL, TANGIER (10 CASES)

Ammour Abdesselam^{1,2} ; Bechar Taha¹ ; El Mahtal Mohammed¹ ; Houari Mouna^{1,2}

¹Hematology Laboratory, Mohammed VI University Hospital of Tangier

²Department of Medical Biology, Faculty of Medicine and Pharmacy, Abdelmalek Essaâdi University, Tangier, Morocco

ammour2018@gmail.com 0000-0001-6462-737X

Tahabechar753@gmail.com none

mohammed.elmahtal@usmba.ac.ma 0009-0000-0658-7314

mouna-houari@live.fr 0009-0005-8163-4391

Abstract

Introduction: Pediatric visceral leishmaniasis (VL) caused by *Leishmania infantum* is an endemic anthroponosis in northern Morocco and represents a major diagnostic challenge because of its clinical and hematological overlap with malignant hematological disorders. This study aimed to evaluate the diagnostic contribution of bone marrow aspiration in pediatric VL at Mohammed VI University General Hospital, Tangier.

Materials and Methods: We conducted a retrospective descriptive study at the Hematology Laboratory of Mohammed VI University General Hospital, Tangier, between January 2023 and June 2026. Ten children aged 1–15 years who underwent both complete blood count (CBC) and bone marrow aspiration for suspected visceral leishmaniasis were included.

Results: The study population consisted of six boys and four girls. Most patients originated from endemic areas of northern Morocco, including seven from Chefchaouen, one from the Tangier region, one from Taounate, and one from Ksar El Kebir. Anemia was present in all patients. Peripheral pancytopenia was observed in 90% of cases, whereas bicytopenia was identified in 10%.

Cytological examination of May–Grünwald–Giemsa (MGG)-stained bone marrow smears confirmed the diagnosis in all patients through the direct visualization of intracellular and extracellular *Leishmania*



amastigotes. Associated bone marrow abnormalities included quantitative hypoplasia, dysmyelopoietic changes, and evidence of macrophage activation, with hemophagocytosis observed in 40% of cases.

Regarding treatment, 70% of patients received meglumine antimoniate (Glucantime®), while 30% were treated with liposomal amphotericin B (AmBisome®). All patients showed favorable clinical and hematological outcomes.

Conclusion: Bone marrow aspiration remains the cornerstone of first-line diagnosis of pediatric visceral leishmaniasis in Morocco. As a readily available and highly specific diagnostic tool, it enables rapid exclusion of hematological malignancies, provides direct parasitological confirmation, and allows prompt initiation of appropriate antiparasitic therapy.

Keywords: Pediatric visceral leishmaniasis, Bone marrow aspiration, *Leishmania infantum*, Differential diagnosis, Hemophagocytosis.



1. INTRODUCTION:

Pediatric visceral leishmaniasis (VL) remains a major endemic disease in Morocco and continues to represent a significant public health concern [1]. Caused by *Leishmania infantum*, it typically presents with prolonged fever, splenomegaly, and cytopenias, closely mimicking childhood hematological malignancies and making prompt differential diagnosis essential.

Bone marrow aspiration remains the first-line diagnostic procedure because of its accessibility and high specificity for the direct detection of *Leishmania* amastigotes. In this study, we evaluated the diagnostic contribution of bone marrow examination in ten pediatric cases of visceral leishmaniasis managed at Mohammed VI University Hospital, Tangier.

Objective: This study aimed to evaluate the diagnostic value of bone marrow examination in pediatric visceral leishmaniasis and to describe the clinical and hematological characteristics of affected children managed at Mohammed VI University Hospital, Tangier.

2. MATERIALS AND METHODS

A retrospective descriptive study was conducted between January 2023 and May 2026 at the Hematology Laboratory of Mohammed VI University Hospital, Tangier. Ten children aged 1–15 years with suspected visceral leishmaniasis were included. All patients underwent a complete blood count and bone marrow aspiration from the iliac crest.

The diagnosis of visceral leishmaniasis was confirmed by the microscopic identification of *Leishmania* amastigotes on May–Grünwald–Giemsa (MGG)-stained bone marrow smears, according to international diagnostic standards [2].

3. RESULTS

The study included 10 children (6 boys and 4 girls; male-to-female ratio, 1.5) aged 1–15 years (median age, 2 years). Most patients originated from endemic areas in northern Morocco, with seven cases from Chefchaouen and one case each from Tangier, Taounate, and Ksar El Kébir.

The diagnosis was made during the investigation of isolated febrile pancytopenia in 70% of cases and was clinically suspected in the remaining 30%. Anemia was present in all patients (hemoglobin, 2.8–8.8 g/dL) and

was predominantly normocytic, normochromic, and aregenerative (90%). Pancytopenia was observed in 90% of patients, including one case of severe thrombocytopenia ($19.6 \times 10^3/\mu\text{L}$), while one patient presented with bicytopenia (anemia and thrombocytopenia).

Bone marrow examination identified *Leishmania* amastigotes in all cases (Figure 1), with mixed intra- and extracellular localization in 90% and exclusively extracellular forms in 10%. Constant bone marrow abnormalities included hypoplasia, dyserythropoiesis, activated macrophages (60%), and hemophagocytosis (40%) (Figure 2).

Regarding treatment, 70% of patients received meglumine antimoniate (Glucantime®) and 30% liposomal amphotericin B (AmBisome®), with favorable clinical and hematological outcomes in all cases.

Figure 1. May–Grünwald–Giemsa (MGG)-stained bone marrow smear ($\times 1000$) showing *Leishmania* amastigotes (Hematology Laboratory, Mohammed VI University Hospital, Tangier).

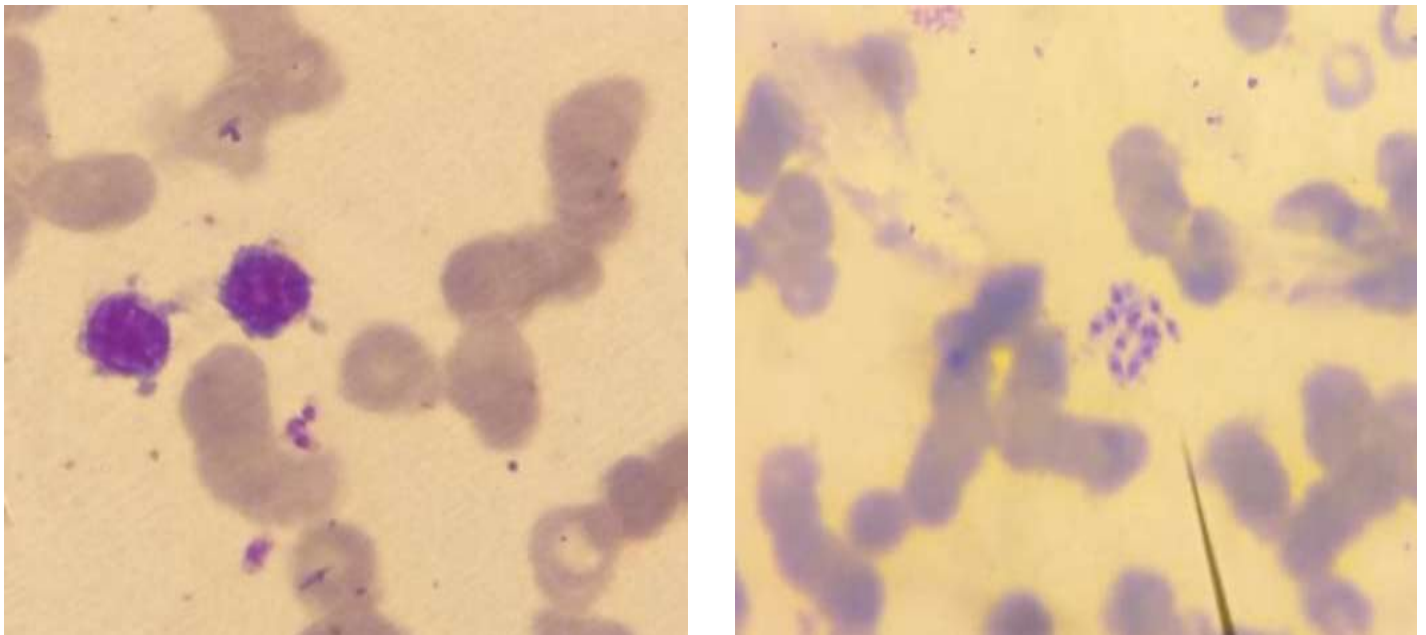
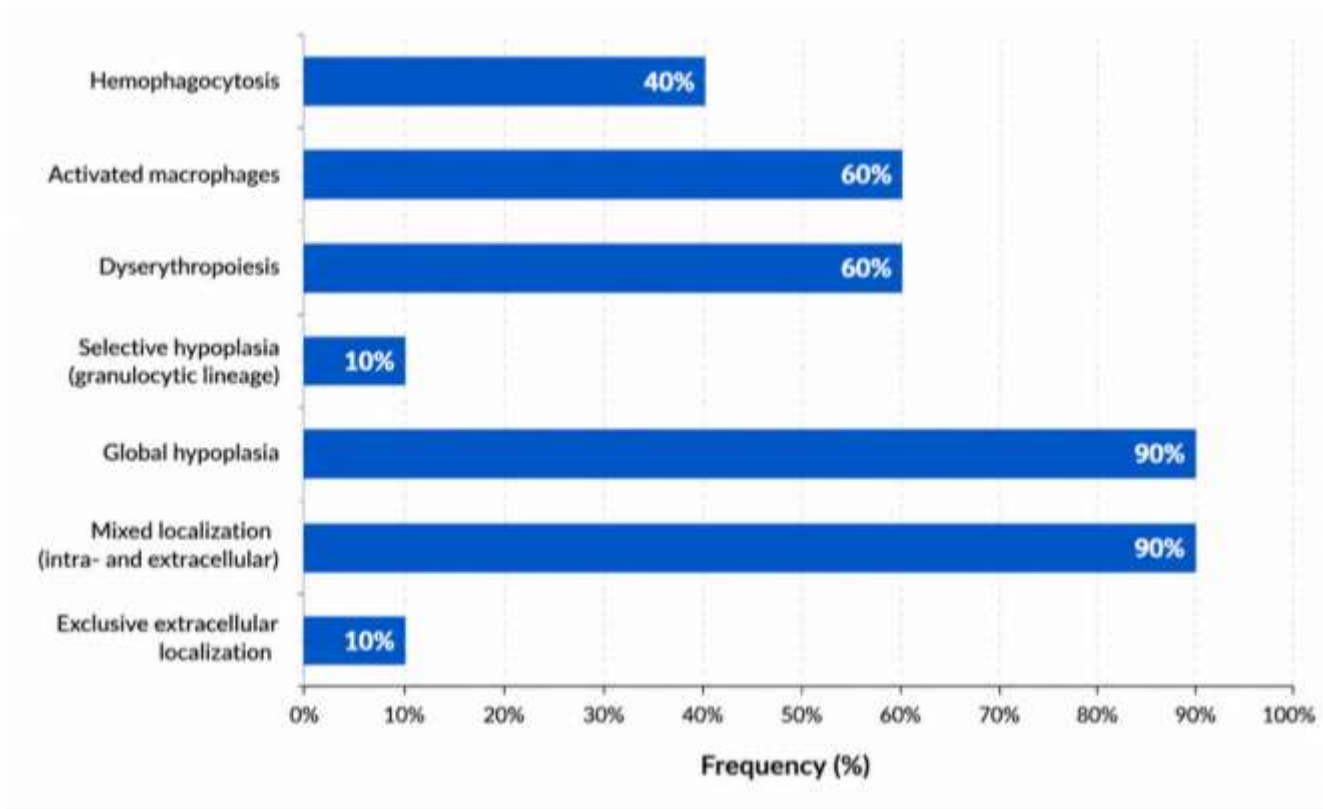




Figure 2. Summary of the bone marrow cytological findings observed in the study population.



4. DISCUSSION

All patients in our series were children, confirming that pediatric populations remain the most affected by visceral leishmaniasis in endemic areas [3]. Consistent with previous reports, pancytopenia was the predominant hematological abnormality, whereas isolated bicytopenia was uncommon [3].

Bone marrow examination remains the cornerstone of diagnosis, providing definitive confirmation through the direct visualization of intra- and/or extracellular *Leishmania* amastigotes. Although its sensitivity ranges from 60% to 85%, depending on sample quality and examiner expertise, it is considered a safe and widely available diagnostic method. In contrast, splenic aspiration offers higher sensitivity (approximately 93%) but is rarely performed because of its significant risk of hemorrhage [4].



Real-time PCR (qPCR) has recently emerged as a highly sensitive (>95%) and highly specific diagnostic tool that can be performed on peripheral blood, particularly in cases with low parasite burden or negative microscopy despite strong clinical suspicion [5]. However, its limited availability and higher cost in resource-constrained settings continue to support the essential role of conventional bone marrow cytology in the diagnosis of pediatric visceral leishmaniasis.

CONCLUSION

Bone marrow examination remains the reference cytological method for the rapid, direct, and cost-effective diagnosis of visceral leishmaniasis in Morocco. It enables prompt confirmation of the diagnosis, exclusion of hematological malignancies, and early initiation of appropriate treatment. When available, molecular techniques such as real-time PCR can complement microscopy, particularly in diagnostically challenging cases, while conventional bone marrow cytology continues to play a pivotal role in endemic settings.

REFERENCES

1. Zeroual A. La leishmaniose au Maroc : présentation, épidémiologie et stratégies de lutte [PharmD thesis]. Bordeaux: Université de Bordeaux; 2022. Available from: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03849796v1>
2. World Health Organization. Regional framework for control and management of leishmaniasis in the Eastern Mediterranean Region. Cairo: WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean; 2022.
3. Al-Ghazaly J, Al-Eryani S, Al-Kaf S, et al. Hematological characteristics of Yemeni adults and children with visceral leishmaniasis: could eosinopenia be a suspicion index? *Mediterr J Hematol Infect Dis*. 2017;9(1):e2017056. doi:10.4084/MJHID.2017.056.
4. Srivastava P, Dayama A, Mehrotra S, Sundar S. Diagnosis of visceral leishmaniasis. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2011;105(1):1-6. doi:10.1016/j.trstmh.2010.09.006.
5. Dondi A, Manieri E, Gambulli G, et al. A 10-year retrospective study on pediatric visceral leishmaniasis in a European endemic area: diagnostic and short-course therapeutic strategies. *Healthcare (Basel)*. 2024;12. doi:10.3390/healthcare12030331.



AN ADVANCED FACE AGING AND RECOGNITION SYSTEM FOR MISSING PERSONS IDENTIFICATION USING DIFFUSION MODELS AND VISION TRANSFORMERS

Wajahat Ali (DS320222004)

**Institute Of Computing Kohat University Of Science & Technology,
Dr. M. Altaf Khan**

**Institute of Computing, KUST, Kohat
Dr. Sana Ullah Khan**

**Institute of Computing, KUST, Kohat
Dr. Amjad Mehmood**

Institute of Computing, KUST, Kohat

ABSTRACT

The identification of missing persons is a critical humanitarian challenge requiring rapid, accurate, and scalable solutions. A major obstacle is the temporal appearance gap between archival photographs and a person's current appearance after years of aging, hardship, or displacement. This research develops an ethically grounded face aging and recognition framework combining identity-preserving aging synthesis with CNN- and transformer-based recognition. The framework was implemented using four benchmark datasets, namely CACD, FG-NET, AgeDB, and MORPH Album 2, with 222,420 images initially loaded and a filtered practical dataset of 10,062 images selected for training and evaluation. A ResNet-50 baseline achieved 80.76% classification accuracy and TAR@FAR=0.001 of 0.9074, while the Swin Transformer achieved 54.48% accuracy under the same filtered-data setting. Although the transformer model did not outperform the CNN baseline, aging synthesis increased the average maximum cosine similarity from 0.5904 to 0.6932, indicating improved feature alignment between aged and probe representations. The Identity-Preserving Diffusion Model achieved strong biometric preservation with identity similarity of 0.9988 and Age MAE of 9.70 years. The updated practical implementation further introduced a Residual Aging Generator, which achieved identity similarity of 0.9949 and reduced Age MAE to 2.64 years, and a physical aging engine whose evaluation showed increasing pixel difference and decreasing SSIM/PSNR as target age increased. Fairness analysis revealed performance disparities across age groups, gender groups, and dataset sources, emphasizing the need for balanced data and continuous bias monitoring. The proposed framework is therefore positioned as an assistive, human-in-the-loop tool rather than a fully automated identification system.