



Journal of Management and Organization History

JOURNAL OF MANAGEMENT AND ORGANIZATION HISTORY

YÖNETİM VE ÖRGÜT TARİHİ DERGİSİ

ISSN:2822-4620

Cilt / Volume: 4

Sayı / Issue: 1

Yıl / Year: 2025

JOURNAL OF MANAGEMENT AND ORGANIZATION HISTORY

YÖNETİM VE ÖRGÜT TARİHİ DERGİSİ

Cilt / Volume: 4

Sayı / Issue: 1

Yıl / Year: 2025

Kurucu ve İmtiyaz Sahibi / Founder & Owner

Doç. Dr. Ahmet Mumcu

Editörler / Editors

Doç. Dr. Ahmet MUMCU

Doç. Dr. Müslüme AKYÜZ

Dr. Öğr. Üyesi Metin GÜNAY

Prof. Dr. Kubilay ÖZYER

Grafik Tasarım

Öğr. Gör. Mehmet Edip Aslan

Yazışma Adresi / Mail Address

Doç. Dr. Ahmet Mumcu

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Taşlıçiftlik Yerleşkesi
Sağlık Bilimleri Fakültesi Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü

60150 TOKAT

Tel: +90 356 252 16 16

E-Posta / E-Mail: jmohjournal@gmail.com

İNDEKS BİLGİLERİ / INDEX INFORMATION

Yönetim ve Örgüt Tarihi Dergisinin tarandığı indeksler ve bağlı olduğu üyelikler aşağıda yer almaktadır.

The indexes and memberships of Journal of Management and Organization History are listed here.



JOURNAL OF MANAGEMENT AND ORGANIZATION HISTORY

YÖNETİM VE ÖRGÜT TARİHİ DERGİSİ

JOURNAL OF MANAGEMENT AND ORGANIZATION HISTORY (JMOH)

Yönetim ve Örgüt Tarihi Dergisi (JMOH) yılda **bir kez** yayımlanan hakemli, bilimsel ve **uluslararası** bir dergidir. Yönetim ve Örgüt Tarihi alanına ilişkin teorik ve görgül makalelere, yer verilen dergimizin temel amacı, bu alanlarda akademik bilginin üretimi ve paylaşımına katkı sağlamaktır. Dergimizde “**Türkçe**” ve “**İngilizce**” olmak üzere iki dilde makale yayımlanmaktadır.

Dergiye yayımlanmak üzere gönderilen yazılar, belirtilen yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmalıdır. Dergiye yayımlanmak üzere gönderilen yazılar, daha önce yayımlanmamış ve yayımlanmak üzere gönderilmemiş olmalıdır. Dergide yayımlanan yazılarda belirtilen görüşler, yazarlara ait olup Yönetim ve Örgüt Tarihi Dergisi’nin görüşlerini yansıtmaz.

Yönetim ve Örgüt Tarihi Dergisinde yayımlanmış yazıların tüm yayın hakları saklı olup, dergimizin adı belirtilmeden hiçbir alıntı yapılamaz.

Journal of Management and Organization History (JMOH) is a peer-reviewed, scientific and **international** journal published **annually**. The main purpose of our journal, which includes theoretical and empirical articles on the field of management and organizational history, is to contribute to the production and sharing of academic knowledge in these fields. Our journal publishes articles in two languages, "**Turkish**" and "**English**".

Manuscripts sent to the journal for publication should be prepared in accordance with the specified spelling rules. Manuscripts submitted for publication to the journal must not have been previously published or sent for publication. The views expressed in the articles published in the journal belong to the authors and do not reflect the views of the Journal of Management and Organization History.

All publication rights of the articles published in the Journal of Management and Organization History are reserved, and no citation can be made without specifying the name of our journal.

JOURNAL OF MANAGEMENT AND ORGANIZATION HISTORY

Bilim Kurulu Members of the Science Board

Prof. Dr. Asep HERMAWAN <i>Trisakti Üniversitesi, Endonezya</i>	Prof. Dr. Farzand Ali JAN <i>Brains Institute Peshawar, Pakistan</i>
Prof. Dr. Hasan GÜL <i>Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye</i>	Prof. Dr. Hasan TAĞRAF <i>Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Türkiye</i>
Prof. Dr. Husna Leila YUSRAN <i>Trisakti Üniversitesi, Endonezya</i>	Prof. Dr. Kubilay ÖZYER <i>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye</i>
Prof. Dr. Mesut İDRİZ <i>Sharjah Üniversitesi, BAE</i>	Prof. Dr. Sema YİĞİT <i>Ordu Üniversitesi, Türkiye</i>
Prof. Dr. Umut KOÇ <i>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye</i>	Prof. Dr. Usman GHANİ <i>IMSciences, Pakistan</i>
Doç. Dr. Ayşe Gökçen KAPUSUZ <i>Selçuk Üniversitesi, Türkiye</i>	Doç. Dr. Elmira ADİYETOVA <i>Atırau Üniversitesi, Kazakistan</i>
Doç. Dr. Ersin IRK <i>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye</i>	Doç. Dr. Müslüme AKYÜZ <i>Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Türkiye</i>
Doç. Dr. Nazmiye Ülkü PEKKAN <i>Tarsus Üniversitesi, Türkiye</i>	Doç. Dr. M. Said DÖVEN <i>Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye</i>
Doç. Dr. Seyil NAJİMUDİNOVA <i>Manas Üniversitesi, Kırgızistan</i>	Doç. Dr. Ufuk ORHAN <i>Mersin Üniversitesi, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Arif YILDIZ <i>Adıyaman Üniversitesi, Türkiye</i>	Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Ersoy YILDIRIM <i>Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Türkiye</i>
Dr. Öğr. Üyesi Berdybekova Aiman LESBEKOVNA <i>G. Kazakistan Devlet Pedagoji Üniversitesi, Kazakistan</i>	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet BİÇER <i>Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Türkiye</i>

JOURNAL OF MANAGEMENT AND ORGANIZATION HISTORY

Bu Sayıda Katkıda Bulunan Hakemler Reviewers List of This Issue

Doç. Dr. Ahmet Şit
Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Türkiye

Doç. Dr. Züleyha Yılmaz Soğuksu
Ordu Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Alperen Mustafa Yiğit
Ordu Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Ersoy Yıldırım
Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Cem Angın
Ordu Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi İsmail Alici
*Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi,
Türkiye*

Dr. Murat Durgun
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Türkiye

Dr. Özlem Bapbacı
Yozgat Bozok Üniversitesi Türkiye

JOURNAL OF MANAGEMENT AND ORGANIZATION HISTORY

İçindekiler	Sayfa No.
Table of Contents	Page Num.
The Role Of Emotional Intelligence (Eİ) In Public Administration Leadership: A Conceptual Analysis <i>Kamu Kamu Yönetimi Liderliğinde Duygusal Zekânın (Eİ) Rolü: Kavramsal Bir Analiz</i> Sevil Zengin Gupta	1 -14
Matilda Etkisi: Bilimde Görünmezliğin Tarihsel Serüveni <i>The Matilda Effect From Past to Present: The Historical Journey of Invisibility in Science</i> Tuğba Cücemen	15-29
Kurumsal Yönetimin Tarihsel Gelişimi ve Düzenlemeleri: Dünya ve Türkiye Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme <i>Historical Development and Regulations of Corporate Governance: A Study on World and Türkiye Applications</i> Fatih Aktaş	30-46
Sanayide Tarım Toplumundan Yapay Zekâ Çağına Dönüşümün Tarihçesi <i>The History of Industrial Transformation From Agricultural Society to The Age of Artificial Intelligence</i> Ülkü Tutar	47-68

Received / Geliş Tarihi: 16.11.2025

Accepted / Kabul Tarihi: 08.12.2025

Published / Yayın Tarihi: 29.12.2025

[Review Article/Derleme Makale](#)

Doi: 10.5281/zenodo.18061106

THE ROLE OF EMOTIONAL INTELLIGENCE (EI) IN PUBLIC ADMINISTRATION LEADERSHIP: A CONCEPTUAL ANALYSIS

KAMU YÖNETİMİ LİDERLİĞİNDE DUYGUSAL ZEKÂNIN (EI) ROLÜ: KAVRAMSAL BİR ANALİZ

Asst. Prof. Sevil Zengin Gupta

Yozgat Bozok University

ORCID iD: 0000-0002-8129-8878, sevil.zengin@yobu.edu.tr

ABSTRACT

Leadership in public administration has traditionally been examined through the lenses of rational decision-making, bureaucratic efficiency, and managerial competence. However, contemporary governance challenges—ranging from crises and rapid digital transformation to citizen engagement and accountability—require leaders to demonstrate skills that extend beyond technical expertise. Emotional Intelligence (EI), defined as the capacity to perceive, understand, and regulate emotions in oneself and others, has emerged as a critical yet underexplored dimension of effective leadership. This article provides a conceptual analysis of the role of emotional intelligence in public administration leadership. Drawing on established EI models, particularly those of Goleman and Mayer & Salovey, the paper proposes a framework linking core EI competencies—self-awareness, self-regulation, motivation, empathy, and social skills—to key leadership functions in public administration such as ethical decision-making, crisis management, collaborative governance, and citizen-centered service delivery. The analysis suggests that emotional intelligence not only enhances organizational performance but also strengthens trust, transparency, and legitimacy in public institutions. By integrating EI into the theoretical discourse on public administration leadership, this article highlights its potential as a vital competency for addressing the complex, dynamic, and relational demands of modern governance. Future research directions and practical implications for leadership development are discussed.

Keywords: Ethical Decision-Making, Leadership, Governance, Crisis Management, Emotional Intelligence

ÖZET

Kamu yönetiminde liderlik, geleneksel olarak rasyonel karar verme, bürokratik verimlilik ve yönetsel yeterlilik bakış açılarıyla incelenmiştir. Ancak, krizler, hızlı dijital dönüşüm, vatandaş katılımı ve hesap verebilirlik gibi çağdaş yönetim zorlukları, liderlerin teknik uzmanlığın ötesine geçen beceriler sergilemesini gerektirmektedir. Duygusal Zekâ (DZ), kişinin kendi duygularını ve başkalarının duygularını algılama, anlama ve düzenleme kapasitesi olarak tanımlanır ve etkili liderliğin kritik fakat yeterince incelenmemiş bir boyutu olarak öne çıkmaktadır. Bu makale, kamu yönetiminde liderlikte duygusal zekânın rolüne ilişkin kavramsal bir analiz sunmaktadır. Goleman ile Mayer & Salovey'in geliştirdiği yerleşik DZ modellerinden yola çıkarak, makale temel DZ yeterliliklerini—öz farkındalık, öz denetim, motivasyon, empati ve sosyal beceriler—etik karar alma, kriz yönetimi, iş birliğine dayalı yönetim ve vatandaş odaklı hizmet sunumu gibi temel kamu yönetimi liderlik işlevleriyle ilişkilendiren bir çerçeve önermektedir. Analiz, duygusal zekânın yalnızca kurumsal performansı artırmakla kalmayıp aynı zamanda kamu kurumlarında güveni, şeffaflığı ve meşruiyeti güçlendirdiğini göstermektedir. Duygusal zekâyı kamu yönetimi liderliği üzerine kuramsal söyleme entegre ederek, bu makale onun modern yönetişimin karmaşık, dinamik ve ilişkisel gerekliliklerini karşılamada hayati bir yetkinlik olma potansiyeline dikkat çekmektedir. Makalede ayrıca gelecekteki araştırma yönelimleri ve liderlik geliştirmeye ilişkin pratik sonuçlar tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Etik Karar Verme, Liderlik, Yönetişim, Kriz Yönetimi, Duygusal Zekâ

1. Introduction

The concept of Emotional Intelligence (EI) first emerged in the work of Salovey and Mayer (1990: 189- 190), who defined it as the ability to perceive, understand, regulate, and use emotions in reasoning and behavior. Their ability-based model positioned EI as a complement to cognitive intelligence, highlighting its role in effective social functioning. Later, Goleman (1995: 195- 197) popularized the idea in organizational studies, proposing a mixed model that emphasized five dimensions: self-awareness, self-regulation, motivation, empathy, and social skills. Bar-On (1997) extended this understanding further with a framework that incorporated broader emotional and social competencies, linking EI to interpersonal effectiveness and psychological well-being. While there has been debate about whether EI represents a distinct intelligence or a collection of personality traits and skills, scholars broadly agree that it plays a vital role in leadership effectiveness. Recent studies have reinforced this view, demonstrating that EI enhances conflict resolution, teamwork, and organizational performance across different sectors (Boyatzis, 2018; Supramaniam & Singaravelloo, 2021). Additionally, the evolving conceptualizations of EI underscore its dynamic and context-dependent nature, suggesting that emotional competencies can be developed and refined through targeted training and reflective practice. As such, contemporary research increasingly views EI not merely as an innate capacity but as a critical component of professional development and adaptive leadership in complex organizational environments.

Leadership in public administration, however, has traditionally been understood in terms of rationality, hierarchy, and bureaucratic authority, rooted in Weber's (1947) theory of bureaucracy. With the rise of New Public Management (NPM), the focus shifted toward managerial efficiency, accountability, and performance measurement (Hood, 1991, pp. 3–19). More recently, New Public Governance (NPG) has emphasized collaboration, citizen engagement, and network-based leadership (Osborne, 2006, pp. 377–387). These paradigmatic shifts suggest that public administration leadership cannot be fully explained by technical and procedural competence alone. Instead, leaders are increasingly required to demonstrate adaptability, communication skills, and relational capacities to respond to the complexity of governance in contemporary societies (Van Wart, 2013, pp. 553–565). In this context, emotional intelligence emerges as a critical, yet often overlooked, dimension of effective leadership.

Although EI has been extensively examined in private-sector leadership and organizational behavior, its relevance to public administration has only recently begun to attract scholarly attention. Empirical studies across different contexts confirm that EI positively influences leadership performance and organizational effectiveness in the public sector. For example, research in Malaysia shows that EI enhances both job satisfaction and overall institutional performance among public administrators (Supramaniam & Singaravelloo, 2021). Similarly, Appiah-Kubi, Koranteng, and Opata (2025) demonstrate that EI strengthens leadership effectiveness in Ghana's public service, highlighting its significance in contexts of limited resources. Haricharan (2022) finds a positive relationship between EI and leadership performance among public service executives in South Africa, further supporting the global relevance of EI in governance. Additionally, studies suggest that EI moderates the negative effects of transformational leadership on leaders' emotional exhaustion, underscoring its importance for leader resilience and sustainability (Ejaz et al., 2025). At the micro level, EI competencies such as empathy and

social skills contribute to citizen-centered governance by promoting inclusivity, transparency, and legitimacy in policy implementation (Christensen & Lægreid, 2011; Trisa, 2024). Despite these contributions, the integration of EI into theories of administrative leadership remains limited, with few conceptual frameworks directly addressing the intersection of emotional intelligence and governance. This gap underlines the importance of developing a theoretical model that situates EI within public administration leadership, bridging insights from psychology and organizational behavior with the unique demands of the public sector.

2. Conceptual Framework

Based on the thematic analysis of the selected literature, this study develops a conceptual framework that interrogates and repositions emotional intelligence (EI) within the discourse on leadership effectiveness in public administration. While dominant leadership theories in the public sector have often privileged rational-technical expertise and bureaucratic neutrality, the growing emphasis on EI represents both a theoretical opportunity and a conceptual tension. The proposed framework identifies five interrelated EI competencies—self-awareness, self-regulation, motivation, empathy, and social skills (Goleman, 1995, pp. 32–36; Salovey & Mayer, 1990, pp. 185–211)—yet it critically examines how these competencies interact with, and at times challenge, the structural and institutional logics of public administration. Importantly, the framework situates EI not as a replacement for traditional bureaucratic competencies but as a complementary lens that can enhance ethical judgment, adaptive leadership, and stakeholder engagement in complex governance contexts. By explicitly addressing the interplay between emotional competencies and institutional constraints, the model offers a nuanced perspective for both scholars and practitioners seeking to cultivate more responsive and resilient public sector leadership.



Self-awareness, although celebrated as the foundation of emotionally intelligent leadership, raises questions about the extent to which introspection can be authentically practiced within hierarchical bureaucratic structures. While it allows leaders to reflect on their emotional triggers and ethical judgments (Bar-On, 1997, pp. 18–25; George, 2000), its practical manifestation may be constrained by institutional cultures that reward conformity and procedural compliance over reflexivity (Appiah-Kubi, Koranteng, & Opata, 2025). Therefore, the cultivation of self-awareness in public leadership is not merely an individual cognitive act but a political one—shaped by the organizational environment's tolerance for dissent and ethical deliberation. Additionally, fostering self-awareness in such contexts requires deliberate strategies, including mentorship, reflective practices, and feedback mechanisms that encourage critical self-examination without fear of reprisal. Consequently, the effectiveness of emotionally intelligent leadership hinges not only on personal competencies but also on the structural and cultural conditions that enable leaders to translate introspection into ethical and adaptive decision-making.

Similarly, self-regulation, often portrayed as a universal virtue, demands a more nuanced interpretation in public sector contexts. Although it enhances composure and adaptability during crises (Van Wart, 2013, pp. 553–565; Ejaz et al., 2025), excessive emotional restraint may inadvertently reinforce bureaucratic detachment or suppress moral outrage in the face of injustice. The assumption that emotionally regulated leaders are inherently more effective neglects the possibility that affective expression—such as

indignation toward inequality or compassion in policymaking—can be integral to democratic responsiveness. The tension between emotional discipline and emotional authenticity thus reveals a paradox at the heart of EI discourse in public governance. This paradox suggests that effective public leadership requires a calibrated approach, where self-regulation is exercised strategically rather than absolutistically, balancing composure with principled emotional engagement. It also underscores the importance of contextual sensitivity, as the appropriateness and impact of emotional expression vary across organizational cultures, political environments, and stakeholder expectations. Ultimately, advancing EI in public administration demands frameworks that reconcile the benefits of emotional control with the ethical and relational imperatives of responsive governance.

Motivation, particularly intrinsic motivation tied to public service values, is also not immune to critical scrutiny. While EI literature often treats motivation as a stable internal trait (Goleman, 1995, pp. 32–36; Supramaniam & Singaravelloo, 2021), empirical studies suggest that motivation in public institutions is profoundly influenced by external factors such as political interference, bureaucratic inertia, and resource constraints. The valorization of individual motivation risks depoliticizing structural challenges, thereby placing undue responsibility on leaders' emotional fortitude rather than addressing systemic dysfunctions in governance. Therefore, a nuanced understanding of motivation in public leadership must integrate both personal commitment and the organizational and political contexts that enable or constrain action. Recognizing these systemic influences shifts the discourse from idealized notions of heroic leadership toward a more realistic appraisal of what emotionally intelligent leaders can achieve within institutional boundaries. In addition, this perspective invites the design of interventions and policies that bolster intrinsic motivation while simultaneously reforming structural impediments, creating conditions where EI-driven leadership can genuinely thrive.

Empathy, though widely endorsed as a democratic virtue, requires critical contextualization. Its operationalization in public administration assumes that leaders can meaningfully internalize diverse citizen perspectives (Christensen & Lægveid, 2011; Trisa, 2024). Yet empathy, when unexamined, may reproduce paternalistic tendencies, where leaders presume understanding rather than co-create it through genuine dialogue. Additionally, the emotional labor associated with empathetic governance may disproportionately burden women and minority leaders, revealing a gendered and intersectional dimension often omitted from mainstream EI frameworks. In addition, cultivating empathy in public leadership demands deliberate mechanisms for inclusive engagement, participatory decision-making, and reflexive accountability, rather than relying solely on individual emotional sensitivity. It also necessitates recognition of the structural and cultural factors that shape whose voices are heard and how they are interpreted within bureaucratic processes. By embedding empathy within institutional practices rather than treating it as a purely personal attribute, leaders can navigate the delicate balance between responsiveness and responsibility, minimizing the risks of tokenism or emotional overextension.

Social skills, similarly, while essential for communication and collaboration (Boyatzis, 2018; Haricharan, 2022), can become instruments of performative management rather than authentic engagement. The managerialization of emotions—encouraging leaders to deploy “soft skills” strategically—risks commodifying empathy and reducing relational capacities to tools of control and persuasion. In this sense, the integration of EI into administrative

behavior may not necessarily democratize leadership but rather reinforce subtle forms of managerial power. In addition to that a critical approach to social skills in public administration must differentiate between performative interaction and genuinely participatory leadership that fosters trust and co-creation. It also calls for examining how organizational incentives, hierarchical norms, and accountability mechanisms shape the ways leaders exercise relational competencies. Ultimately, embedding social skills within ethical and inclusive governance practices requires vigilance to ensure that emotional intelligence enhances collective outcomes rather than merely serving individual or institutional agendas.

Synthesizing these critiques, the proposed framework does not romanticize EI as a panacea for the shortcomings of bureaucratic leadership. Instead, it situates EI as a contested and contingent competency—one that interacts with institutional norms, power asymmetries, and socio-political contexts. By bridging the rational-bureaucratic tradition of Weber (1947) and the managerial ethos of New Public Management (Hood, 1991, pp. 3–19), this model contributes to an emergent paradigm of “emotional governance.” Yet, it also cautions against the instrumentalization of emotions as a depoliticizing tool that substitutes individual affective labor for structural reform. In doing so, the framework emphasizes the dual responsibility of leaders: to cultivate their emotional competencies while simultaneously advocating for organizational and systemic conditions that enable ethical and responsive governance. It highlights the importance of reflexivity, where leaders continuously interrogate how their emotions, decisions, and actions influence both stakeholders and institutional dynamics. Ultimately, this approach positions EI not as an isolated skill set but as a relational and context-sensitive practice that can enhance leadership effectiveness without obscuring the structural and political realities of public administration.



From a methodological perspective, this study acknowledges the limitations of existing EI research, much of which relies on self-report measures and Western-centric conceptualizations of emotion and leadership. Future inquiry should adopt interpretivist and critical approaches—such as discourse analysis or ethnographic observation—to unpack how EI is constructed, negotiated, and performed across diverse administrative cultures. Empirical research should also examine the potential tensions between emotional authenticity and institutional rationality, assessing how emotional competencies translate into concrete governance outcomes beyond managerial rhetoric. In simpler terms, this conceptual framework positions EI as a double-edged construct within public administration: simultaneously a catalyst for ethical and human-centered leadership, and a potential mechanism for the subtle reproduction of managerial control. A critical engagement with EI thus invites scholars and practitioners to move beyond its psychologized interpretations toward a more political, reflexive, and context-sensitive understanding of emotional capacities in governance.

3. Methodology

This study employs a qualitative research approach to develop a conceptual framework linking emotional intelligence (EI) to leadership effectiveness in public administration. Given the theoretical nature of the study, the methodology relies on systematic literature review and thematic analysis of existing scholarly work across multiple disciplines, including public administration, organizational behavior, and psychology. A purposive

selection of literature was conducted, encompassing both foundational studies (e.g., Salovey & Mayer, 1990, pp. 185–211; Goleman, 1995, pp. 32–36; Weber, 1947, pp. 45–52) and recent empirical research (e.g., Supramaniam & Singaravelloo, 2021; Appiah-Kubi et al., 2025; Ejaz et al., 2025) to ensure a comprehensive understanding of the topic. Sources were drawn from peer-reviewed journals, books, and recognized academic databases, emphasizing studies that examined EI in leadership or public sector contexts. This methodological design enables the integration of diverse theoretical perspectives, allowing for a nuanced interpretation of how EI influences leadership behaviors within bureaucratic and service-oriented settings. In addition, by synthesizing insights across disciplines, the study aims to generate a robust conceptual model that advances both academic inquiry and practical applications in public sector leadership development.

The selected literature was analyzed thematically to identify core emotional intelligence competencies—self-awareness, self-regulation, motivation, empathy, and social skills—and their relationships with leadership functions in public administration, such as decision-making, ethical governance, crisis management, stakeholder engagement, and citizen-centered service delivery. Through qualitative synthesis, patterns and linkages were extracted to construct a conceptual framework that integrates EI into public administration leadership theory. This methodology provides a structured yet flexible approach to generate theoretical insights, allowing for both conceptual clarity and practical relevance. The resulting framework offers a foundation for future empirical research, including surveys, interviews, or case studies, to validate the proposed relationships. In addition, the framework highlights potential pathways through which emotional intelligence can enhance leadership effectiveness, providing actionable guidance for training and professional development programs in the public sector. By bridging theoretical constructs with practical leadership functions, this study contributes to a more holistic understanding of how emotionally intelligent leadership can foster organizational resilience, ethical decision-making, and improved public service outcomes.

4. Implications for Theory and Practice

The theoretical implications of this framework extend beyond the normative assumption that emotional intelligence (EI) is an inherently positive or universal leadership competency. Instead, it foregrounds the contextual, political, and ethical contingencies through which EI is enacted in public administration. By problematizing the instrumentalist orientation of much EI literature, this study contributes to a more critical epistemology of emotional governance—one that interrogates whose emotions are legitimized, which emotional expressions are sanctioned, and how these dynamics reinforce or resist institutional power structures. Within the broader trajectory of administrative theory, this framework challenges the dichotomy between rationality and emotion that has long underpinned Weberian bureaucratic thought. The presumption that emotions undermine objectivity or administrative order has led to their marginalization within the public service ethos. However, the integration of EI into leadership theory exposes the insufficiency of this binary, demonstrating that emotion and reason coexist as mutually constitutive elements of decision-making. At the same time, it resists the managerial appropriation of emotion that characterizes New Public Management (NPM) reforms, where affective competencies are often repackaged as tools for productivity and compliance rather than as mechanisms for ethical deliberation or participatory governance.

From a feminist and intersectional perspective, this framework also draws attention to the uneven emotional economies operating within public institutions. The emotional labor expected of leaders particularly empathy, care, and relational sensitivity has historically been feminized and undervalued. By critically examining EI through this lens, the study underscores the need to reconceptualize emotional competencies not as naturalized personal traits but as socially and culturally constructed practices embedded in power hierarchies. Recognizing this dynamic invites a broader rethinking of leadership development programs, which should aim to redistribute emotional expectations equitably across organizational roles and genders, and to acknowledge emotion as a collective organizational resource rather than an individual managerial asset. In practical terms, integrating EI into public leadership training and performance evaluation requires a nuanced approach. Rather than imposing standardized emotional competencies, institutions should cultivate reflective emotional literacy—the capacity to understand and navigate the emotional undercurrents of policy, administration, and citizen engagement. This involves creating organizational spaces for reflexivity, dialogue, and critical feedback, where emotions are not disciplined but interpreted as sources of insight into institutional culture and public sentiment. Leadership programs, therefore, must transcend technical skill development to incorporate ethical reflection, social justice awareness, and cultural sensitivity as core components of emotionally intelligent governance.

For future research directions, longitudinal and ethnographic studies could examine how EI is performed, negotiated, and resisted within different tiers of public administration. Such research would illuminate how emotional norms are institutionalized, how leaders internalize or subvert them, and how organizational context shapes the expression of emotional competencies. Second, comparative cross-cultural research could address the Western-centric bias prevalent in EI scholarship. The emotional expectations of leadership vary across cultural and political settings; thus, a global understanding of EI must account for local moral orders, administrative traditions, and collective emotional repertoires. For instance, while Western public management models valorize individual authenticity, collectivist contexts may prioritize emotional moderation or relational harmony as markers of effective leadership. Third, future inquiry should explore the political functions of emotional intelligence in governance. Emotions are not merely psychological phenomena but instruments of legitimacy, control, and resistance. Understanding how leaders deploy empathy or emotional narratives to mobilize support, justify policy, or manage dissent can reveal the affective dimensions of political power. This calls for a synthesis of EI theory with critical governance studies, discourse analysis, and political psychology to unpack how emotions operate as technologies of governance. Finally, there is a need for methodological innovation in studying EI. Conventional psychometric tools—designed to quantify and standardize emotional competencies—often obscure the fluidity and contextual variability of emotional experience. Integrating interpretive methodologies, such as narrative inquiry, affective ethnography, and critical hermeneutics, would allow scholars to capture the lived, relational, and embodied dimensions of emotional leadership.

As has been demonstrated, the theoretical and empirical agenda proposed here reorients the study of emotional intelligence in public administration from a managerial competency framework toward a critical, relational, and reflexive paradigm. It contends that emotionally intelligent leadership is not merely about managing feelings but about recognizing the political, ethical, and social implications of emotional life in governance.



By engaging with emotion as a site of both vulnerability and agency, this approach contributes to the ongoing transformation of public administration into a more humane, just, and self-reflective domain of practice. This reconceptualization invites scholars and practitioners to move beyond conventional metrics of performance and efficiency, considering instead how emotional awareness shapes trust, legitimacy, and democratic responsiveness. It also foregrounds the interplay between individual capacities and institutional structures, emphasizing that the cultivation of EI must be accompanied by reforms that support ethical decision-making and inclusive participation. Ultimately, by embedding emotional intelligence within a broader critical and relational lens, public administration can advance toward leadership that is both effective and morally attuned to the communities it serves.

5. Conclusion

This study provides a conceptual analysis of the role of emotional intelligence (EI) in enhancing leadership effectiveness within public administration. By synthesizing foundational and recent literature, the study highlights five core EI competencies—self-awareness, self-regulation, motivation, empathy, and social skills—and demonstrates how each contributes to critical leadership functions, including ethical decision-making, crisis management, stakeholder engagement, and citizen-centered governance (Goleman, 1995, pp. 32–36; Salovey & Mayer, 1990, pp. 185–211; Appiah-Kubi, Koranteng, & Opat, 2025). The proposed conceptual framework positions EI as a complementary competency to traditional administrative skills, emphasizing the human-centered, relational, and adaptive dimensions of public leadership (Van Wart, 2013, pp. 553–565; Weber, 1947, pp. 45–52).

By situating EI within the tensions between bureaucratic rationality and human governance, this study underscores the importance of acknowledging emotion as both a site of power and a resource for democratic accountability. The proposed framework exposes the limitations of technocratic approaches that depersonalize governance and reduce leadership to procedural competence. In contrast, it advances a vision of public leadership that is emotionally reflexive—capable of recognizing the affective undercurrents of administrative action, the ethical weight of decision-making, and the emotional realities of citizens affected by policy. Such an understanding reframes EI as a normative and political construct, inseparable from questions of justice, inclusion, and care in public institutions. At the same time, this study calls for sustained critical engagement with the potential co-optation of EI by managerialist agendas. When emotional intelligence is instrumentalized as a mechanism for compliance, surveillance, or emotional control, it risks reproducing the very power asymmetries it purports to transcend. The challenge, therefore, lies in cultivating authentic emotional intelligence—one that resists commodification and embraces emotion as a force for empathy, ethical disruption, and transformative governance. This demands a shift from the managerial management of emotions toward their interpretive, deliberative, and emancipatory use in public service.

The study underscores that emotionally intelligent leaders are better equipped to navigate the complexities and uncertainties of modern governance, maintain organizational performance, and strengthen public trust (Supramaniam & Singaravelloo, 2021;

Haricharan, 2022). Although the framework is theoretical, it provides a foundation for future empirical research, including qualitative case studies and quantitative surveys, to validate the relationships between EI and leadership outcomes in diverse administrative contexts. Therefore, integrating emotional intelligence into public administration leadership theory not only enriches the understanding of effective governance but also offers practical guidance for leadership development programs, recruitment, and performance management in the public sector. By recognizing the critical role of EI, policymakers and scholars can foster leaders who are not only technically competent but also emotionally and socially adept in addressing the challenges of contemporary public administration.



References

- Appiah-Kubi, E., Koranteng, F. O., & Opata, C. N. (2025). Enhancing Public Sector Performance: The Role of Emotional Intelligence in Strengthening Leadership Effectiveness. *Journal of Public Administration Research*, 18(2), 145–162.
- Bar-On, R. (1997). *The Emotional Quotient Inventory (EQ-i): Technical Manual*. Toronto: Multi-Health Systems.
- Boyatzis, R. E. (2018). *The Behavioral Level of Emotional Intelligence and Its Measurement*. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01438>
- Christensen, T., & Lægreid, P. (2011). Complexity and Hybrid Public Administration—Theoretical and Empirical Challenges. *Public Organization Review*, 11(4), 407–423. <https://doi.org/10.1007/s11115-010-0141-4>
- Ejaz, A., Quratulain, S., Aulakh, A. H., CandoNaranjo, J., & Sabharwal, M. (2025). The Conditional Effects of Transformational Leadership Behaviors on Leaders' Emotional Exhaustion: Roles of Deep Acting and Emotional Intelligence. *Review of Public Personnel Administration*. <https://doi.org/10.1177/02750740241273978>
- George, J. M. (2000). Emotions and Leadership: The Role of Emotional Intelligence. *Journal of Human Relations*, 53(8), 1027–1055. <https://doi.org/10.1177/0018726700538001>
- Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence: Why It Can Matter More Than IQ*. New York: Bantam Books.
- Haricharan, S. J. (2022). Is The Leadership Performance of Public Service Executive Managers Related to Their Emotional Intelligence?, *SA Journal of Human Resource Management*, 20, 1–10. <https://doi.org/10.4102/sajhrm.v20i0.1773>
- Hood, C. (1991). A Public Management for All Seasons?, *Public Administration*, 69(1), 3–19. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9299.1991.tb00779.x>
- Osborne, S. P. (2006). The New Public Governance?, *Public Management Review*, 8(3), 377–387. <https://doi.org/10.1080/14719030600853022>
- Salovey, P., & Mayer, J. D. (1990). Emotional Intelligence, *Imagination, Cognition and Personality*, 9(3), 185–211. <https://doi.org/10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG>
- Supramaniam, S., & Singaravelloo, K. (2021). Impact of Emotional Intelligence on Organizational Performance: An Analysis in The Malaysian Public Administration, *Administrative Sciences*, 11(3), 76. <https://doi.org/10.3390/admsci11030076>
- Trisa, O. S. N. (2024). Emotional Intelligence in Public Administration: A Case Study of Bangladesh, *European Economic Letters*, 14(4), 1918–1925.
- Van Wart, M. (2013). Lessons from Leadership Theory and The Contemporary Challenges Of Leaders, *Public Administration Review*, 73(4), 553–565.
- Weber, M. (1947). *The Theory of Social And Economic Organization*. New York: Oxford University Press.

Geniřletilmiş Özet

Kamu yönetiminde liderlik, uzun yıllar boyunca rasyonel karar alma, bürokratik verimlilik ve yönetsel yeterlilik perspektiflerinden incelenmiştir. Weber'in bürokrasi anlayışı, kamu yöneticilerini öncelikle düzen, kurallar ve prosedürler üzerinden tanımlamış; yönetsel başarı ise teknik bilgi ve prosedürlere uyum ile ölçülmüştür. Bu geleneksel bakış açısı, kamu kurumlarının istikrarını ve işleyişini sağlamada önemli bir rol oynamış olsa da, günümüz kamu yönetimi ortamı giderek daha karmaşık ve dinamik bir yapıya sahiptir. Özellikle dijital dönüşümün hız kazanması, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kamu hizmetlerine entegrasyonu, toplumsal taleplerin çeşitlenmesi, hesap verebilirlik ve şeffaflık beklentilerinin artması, krizlerin sıklaşması ve toplumsal duyarlılıkların yükselmesi, liderlerin yalnızca teknik yetkinliklerle başarılı olamayacağını ortaya koymaktadır. Bu yeni koşullar, liderlerin duygusal ve sosyal yetkinliklerini geliştirmelerini zorunlu hâle getirmiştir. Bu bağlamda duygusal zekâ (Emotional Intelligence – EI), liderlik araştırmalarında giderek daha fazla önem kazanan bir kavram hâline gelmiştir. EI, bireyin kendi duygularını ve başkalarının duygularını fark etme, anlama ve yönetme yeteneği olarak tanımlanmakta olup, Mayer ve Salovey'in tanımıyla duyguların bilişsel süreçlerle uyum içinde kullanılmasını, Goleman'ın yaklaşımıyla ise liderlik performansını belirleyen kritik bir faktörü ifade etmektedir. Kamu yönetimi gibi insan odaklı ve hizmet temelli bir alanda, duygusal zekâ liderliğin tamamlayıcı değil, aynı zamanda stratejik bir bileşeni olarak değerlendirilmektedir.

Duygusal zekânın kamu yönetimi liderliğinde rolünü inceleyen çalışmalarda, temel EI bileşenleri olarak öz farkındalık, öz yönetim, motivasyon, empati ve sosyal beceriler öne çıkmaktadır. Öz farkındalık, liderin kendi duygularını ve davranışlarını anlamasını, güçlü ve zayıf yönlerini fark etmesini sağlar. Öz farkındalık sayesinde lider, karar alma süreçlerinde bilinçli davranabilir ve duygusal önyargılardan kaynaklanabilecek hataları minimize edebilir. Öz farkındalık, ayrıca liderin kendine dair eleştirel bakış açısı geliştirmesini ve çalışanlar ile paydaşlar üzerindeki etkilerini değerlendirmesini mümkün kılar. Öz yönetim ise liderin stresli ve belirsiz koşullarda duygularını kontrol etmesine, tepkilerini düzenlemesine ve dengeli kararlar almasına imkân tanır. Bu beceri, özellikle kriz dönemlerinde liderin panik yapmadan stratejik düşünmesini ve ekiplerini yönlendirmesini mümkün kılar. Motivasyon, liderin yüksek performans ve başarı odaklı davranmasını desteklerken, empati başkalarının duygularını anlamasına, onların ihtiyaçlarını doğru bir şekilde değerlendirmesine ve etkili iletişim kurmasına yardımcı olur. Sosyal beceriler ise liderin ekip yönetimi, iş birliği ve paydaş ilişkilerinde başarılı olmasını sağlar. Bu beceriler yalnızca kurum içi ilişkilerde değil, vatandaş ve toplum ile kurulan etkileşimlerde de kritik öneme sahiptir. Kamu liderlerinin vatandaşın ihtiyaçlarını doğru anlaması, hizmetlerin etkin bir şekilde sunulması ve kurumlara olan güvenin sürdürülmesi, bu becerilerin doğrudan sonucudur.

Kamu yönetimi liderliğinde geleneksel yaklaşımlar, lideri daha çok karar verici ve kontrol sağlayıcı bir otorite olarak konumlandırmıştır. Ancak çağdaş yönetim anlayışları—yeni kamu işletmeciliği, yönetişim, dijital hükümet ve hizmetkâr liderlik gibi yaklaşımlar—liderin katılımcı, iletişimci, vizyoner ve dönüşümcü olmasını gerektirmektedir. Bu yeni beklentiler, duygusal zekânın önemini artırmaktadır; çünkü lider artık yalnızca prosedürleri yönetmekle kalmayıp, insan ilişkilerini şekillendirmek, ekipleri



motive etmek, çatışmaları yönetmek ve güven inşa etmek durumundadır. Liderin yalnızca formal otoriteye dayalı hareket etmesi, karmaşık paydaş ilişkilerinde ve kriz durumlarında yetersiz kalabilir. Bu nedenle EI, liderin hem örgüt içi performansını hem de toplumla olan etkileşimini güçlendiren stratejik bir yetkinlik olarak ortaya çıkmaktadır. Duygusal zekâ, liderin empati kurma, farklı paydaşların ihtiyaçlarını anlama ve karar süreçlerinde adil davranma kapasitesini artırarak kamu hizmetlerinin niteliğini doğrudan etkiler. Örneğin, afet yönetimi sırasında bir belediye başkanının yalnızca lojistik çözümler üretmesi yeterli değildir; toplumsal kaygıları ve halkın duygusal tepkilerini de yönetebilmesi, kriz iletişiminin etkinliğini ve toplum güvenini artırır. Bu noktada EI, liderin toplumsal dayanıklılığı artırmak için kritik bir araç olarak işlev görür.

Duygusal zekâ, kamu yöneticilerinin etik liderlik performansı açısından da kritik bir role sahiptir. Kamu kurumlarında etik dışı davranışlar, toplumun kamu kurumlarına olan güvenini zedeler ve uzun vadede kurumsal meşruiyeti sarsabilir. Öz farkındalık, liderin kendi değerlerini ve davranışlarını gözden geçirmesine olanak tanırken, öz yönetim duyguların karar süreçlerini olumsuz etkilemesini engeller. Empati, politikaların toplumsal etkilerini doğru değerlendirmeye yardımcı olurken, sosyal beceriler etik kararların uygulanmasını kolaylaştırır. Bu bağlamda duygusal zekâ, yalnızca liderin bireysel performansını artırmakla kalmaz, aynı zamanda kurumun şeffaflık, hesap verebilirlik ve meşruiyet düzeyini de yükseltir. Kamu yönetiminde etik standartların korunması, vatandaş güveninin tesis edilmesi ve kurumsal kültürün güçlendirilmesi, EI'nin liderlik performansına sağladığı katkılar arasında yer alır. Ayrıca, liderlerin duygusal zekâ becerileri, çalışanların etik davranışlarını da olumlu etkileyebilir; örneğin bir yönetici çatışmaları şeffaf ve empatik biçimde yönettiğinde, ekip üyeleri de etik karar alma konusunda daha duyarlı hale gelir. Bu etki, özellikle yolsuzlukla mücadele ve kamu kaynaklarının etkin kullanımı gibi alanlarda belirgin bir rol oynar.

Kriz yönetimi, EI'nin kamu liderliğinde etkili bir şekilde kullanılabileceği önemli alanlardan biridir. Afetler, pandemiler, ekonomik dalgalanmalar ve sosyal çatışmalar gibi krizler, liderler üzerinde yüksek düzeyde baskı ve stres yaratır. Bu koşullarda duygusal zekâyı sahip liderler, sakin kalabilir, ekiplerin moralini yüksek tutabilir, paydaşlar arasında koordinasyonu sağlayabilir ve güven veren iletişim kurabilir. Özellikle belirsizlik ortamlarında öz farkındalık ve öz yönetim, liderin stratejik düşünmesini ve kriz anında etik davranış göstermesini mümkün kılar. Empati ve sosyal beceriler, paydaşların endişelerini anlamak ve etkili çözüm yolları geliştirmek için kritik öneme sahiptir. Bu beceriler, yalnızca operasyonel kriz yönetimini değil, aynı zamanda toplumsal psikolojiyi ve kurumun güven algısını da yönetmeyi sağlar. Örneğin, sel felaketinde bir belediye yöneticisinin yalnızca altyapıyı onarması yeterli değildir; aynı zamanda halkın korku ve kaygılarını anlaması, güven duygusunu yeniden tesis etmesi ve ekiplerini motive etmesi gerekir. EI, bu tür durumlarda liderin etkinliğini doğrudan artırır.

Duygusal zekâ, vatandaş katılımı ve kamu hizmeti kalitesinin artırılmasında da etkili bir araçtır. Empati ve sosyal becerileri güçlü liderler, vatandaşların talep ve beklentilerini daha iyi analiz edebilir, hizmet sunumunda eşitlik ve adalet ilkelerini güçlendirebilir, katılım mekanizmalarını etkinleştirerek demokratik meşruiyeti artırabilir. Bu bağlamda EI, kamu kurumlarının toplumla olan etkileşimini güçlendirerek güven tesisini kolaylaştırır ve insan odaklı yönetim anlayışının hayata geçirilmesini destekler. Vatandaş odaklı yaklaşım,

yalnızca hizmet sunumunun etkinliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda toplumsal katılımı ve geri bildirim mekanizmalarını da geliştirir. Liderin empati ve sosyal becerilerini kullanması, politika yapım sürecine farklı seslerin dahil edilmesini kolaylaştırır ve yönetimde şeffaflığı artırır. Bu durum, özellikle sosyal hizmetler, sağlık hizmetleri ve eğitim politikalarında belirgin bir şekilde gözlemlenir. Vatandaşın güvenini ve memnuniyetini artıran liderlik davranışları, kamu hizmetlerinin sürdürülebilirliğini de garanti altına alır.

Çalışmanın yöntemi, kavramsal bir yaklaşım üzerine kurulmuştur ve sistematik literatür taraması ile tematik analiz yöntemlerini kullanmaktadır. Hem klasik kuramsal çalışmalar hem de güncel ampirik araştırmalar incelenerek çok disiplinli bir bakış açısı oluşturulmuş, duygusal zekânın kamu yönetimi liderliği üzerindeki etkilerini kavramsal düzeyde açıklayan bir çerçeve geliştirilmiştir. Bu çerçeve, EI'nin liderlik işlevlerine etkilerini daha sistematik bir şekilde ortaya koymakta ve gelecekte yapılacak ampirik çalışmalara temel oluşturmaktadır. Özellikle saha araştırmaları, örnek olay çalışmaları ve liderlik geliştirme programları ile bu kavramsal modelin doğrulanması mümkündür. Ayrıca kamu yönetimi eğitim programlarına EI temelli liderlik modüllerinin eklenmesi, yöneticilerin duygusal ve sosyal yetkinliklerini geliştirmelerine katkı sağlayacaktır. Bu yaklaşım, yalnızca akademik literatüre katkı sunmakla kalmayıp, kamu sektöründe liderlik eğitimlerinin uygulanabilirliğini de artırır.

Sonuç olarak, duygusal zekâ kamu yönetimi liderliğinde yalnızca tamamlayıcı bir beceri değil, modern yönetişimin gerektirdiği temel bir yetkinlik olarak öne çıkmaktadır. EI, liderlerin kriz yönetiminde etkinliğini artırmakta, etik karar alma süreçlerini desteklemekte, kurumsal güven ve meşruiyeti güçlendirmekte, çalışan bağlılığını ve vatandaş memnuniyetini yükseltmekte, aynı zamanda hizmet kalitesini iyileştirmektedir. Günümüz kamu yönetimi, teknik bilgi ve prosedür hâkimiyetinin ötesinde, insan ilişkilerini yönetebilme, empati kurabilme ve duygusal tepkileri etkin biçimde yönetebilme kapasitesini gerektirmektedir. Bu bağlamda, duygusal zekâ odaklı liderlik, kamu kurumlarının hem iç işleyişini hem de toplumsal etki kapasitesini güçlendiren stratejik bir araç olarak kabul edilmelidir. Gelecekte yapılacak araştırmalar, EI'nin liderlik performansına etkilerini nicel ve nitel yöntemlerle ölçmeli, farklı kültürel ve kurumsal bağlamlarda karşılaştırmalı analizler yapmalı ve liderlik geliştirme uygulamalarının etkinliğini değerlendirmelidir. Böylece duygusal zekâ, akademik literatürdeki yerini sağlamlaştıracak ve kamu yönetimi pratiklerine somut katkılar sağlayacaktır.



Ek Bilgiler

Çıkar çatışması bilgisi: Çalışmada çıkar çatışması yoktur.

Destek bilgisi: Çalışmada herhangi bir kuruluştan destek alınmamıştır.

Etik onay bilgisi: Çalışma için etik kurul onayına ihtiyaç yoktur.

.

Received / Geliş Tarihi: 16.11.2025

Accepted / Kabul Tarihi: 08.12.2025

Published / Yayın Tarihi: 29.12.2025

[Review Article/Derleme Makale](#)

Doi: 10.5281/zenodo.18061231

MATILDA ETKİSİ: BİLİMDE GÖRÜNMEZLİĞİN TARİHSEL SERÜVENİ

THE MATILDA EFFECT FROM PAST TO PRESENT: THE HISTORICAL JOURNEY OF INVISIBILITY IN SCIENCE

Tuğba CÜCEMEN

YL Öğr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi,
ORCID iD: 0009-0001-4920-9054, tubaccmn@hotmail.com

ABSTRACT

This study examines the Matilda Effect, which arises from the frequent overlooking of women scientists' contributions or attributing them to their male colleagues, in light of its historical roots, reflections in contemporary academic structures, and examples in the history of science. The Matilda Effect not only highlights individual recognition deficiencies but also makes visible the structural gender-based inequalities embedded in the production and dissemination of knowledge. The main findings of the research show that the invisibility of women in science throughout history stems not only from cultural or individual biases but also from the male-dominated nature of scientific institutions and traditions. Systematic barriers, such as the "glass ceiling," exist in front of women scientists' advancement in academia; these obstacles limit the quality and diversity of scientific production. Furthermore, women researchers being less visible in publications, receiving fewer citations, facing disadvantages in access to funding, and being underrepresented in reward processes are considered contemporary reflections of this effect. The results of the study reveal that the Matilda Effect continues in various forms today, and therefore, scientific recognition mechanisms need to be made more equitable. The insufficient visibility of women scientists' achievements harms not only individual careers but also the holistic development of science. In this context, scientific communities need to be restructured in accordance with the principles of diversity, inclusivity, and gender equality.

Keywords: Gender, Gender Inequality, Women, Women Scientists, Matilda Effect.

ÖZ

Bu çalışma, kadın bilim insanlarının bilimsel katkılarının sıklıkla göz ardı edilmesi veya erkek meslektaşlarına atfedilmesiyle ortaya çıkan Matilda Etkisi'ni tarihsel kökenleri, günümüz akademik yapılarındaki yansımaları ve bilim tarihindeki örnekleri ışığında incelemektedir. Matilda Etkisi, sadece bireysel tanınma eksikliklerini değil, aynı zamanda bilginin üretiminde ve dağıtımında yerleşik hale gelmiş cinsiyet temelli yapısal eşitsizlikleri de görünür kılmaktadır. Araştırmanın temel bulguları, kadınların bilimdeki görünmezliğinin tarih boyunca sadece kültürel veya bireysel önyargılardan değil, bilimsel kurumların ve geleneklerin erkek egemen yapısından kaynaklandığını göstermektedir. Kadın bilim insanlarının akademideki ilerlemelerinin önünde "cam tavan" gibi sistematik bariyerler bulunduğunu; bu engellerin, bilimsel üretimin niteliğini ve çeşitliliğini sınırlandırdığı göstermektedir. Ayrıca kadın araştırmacıların yayınlarda daha az görünür olmaları, daha az atıf almaları, fonlara erişimde dezavantaj yaşamaları ve ödüllendirme süreçlerinde yeterince temsil edilmemeleri, bu etkinin çağdaş yansımaları olarak değerlendirilmektedir. Çalışmanın sonuçları, Matilda Etkisi'nin günümüzde de çeşitli şekillerde sürdüğünü, dolayısıyla bilimsel tanınma mekanizmalarının daha eşitlikçi bir yapıya kavuşturulması gerektiğini ortaya koymaktadır. Kadın bilim insanlarının başarılarının yeterince görünür olmaması, sadece bireysel kayıplara değil, bilimin bütüncül gelişimine de zarar vermektedir. Bu bağlamda, bilimsel toplulukların çeşitlilik, kapsayıcılık ve toplumsal cinsiyet eşitliği ilkeleri doğrultusunda yeniden yapılandırılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Cinsiyet, Cinsiyet Eşitsizliği, Kadın, Kadın Bilim İnsanları, Matilda Etkisi

1. Giriş

Toplumsal kimlik, bireyin sahip olduğu biyolojik, psikolojik ve kültürel niteliklerin bütünüdür. Bu çerçevede cinsiyet, doğuştan gelen biyolojik özellikleri; toplumsal cinsiyet ise toplumun kadın ve erkek rollerine yüklediği anlamları kapsamaktadır (Dökmen, 2022). Toplumsal cinsiyet düzeni, kadınlar ve erkekler arasındaki ilişkilerin tarihsel olarak inşa edildiği bir iktidar ağını temsil etmektedir. Bu düzen, bireylerin toplumsallaşma süreçlerinde içselleştirilerek kadınlık ile erkeklik rollerinin kalıplaşmasına neden olmaktadır (Connell, 1987; Maharaj, 1995).

Kadın kimliği, sadece biyolojik bir unsur değil, tarihsel ve kültürel normlarla biçimlenen çok katmanlı bir yapıdır. Ataerkil toplumsal düzen, kadını ikincil konumda tanımlayarak, kamusal alanda görünmez hâle getirmiştir. Kadınlara duygusal, fedakâr ve itaatkâr roller atfedilmesi, bilgiye erişimlerini ve üretim süreçlerine katılımlarını da sınırlandırmıştır (Anderson, 1999; Akal, 2005; Gupta, 2023). Tarih boyunca bu eşitsizlik, kültürel mitler ve toplumsal normlar aracılığıyla meşrulaştırılmıştır. Kadınların bilgiye sahip olmasının tehlikeli kabul edilmesi, onları entelektüel üretimden uzaklaştırmıştır (Akal, 2005; Halbert, 2006).

19. yüzyılda etkileri iyice hissedilmeye başlayan Sanayi Devrimi'yle birlikte bilimsel ilerlemeler hız kazanmış, ancak bu gelişmeler kadınların akademik alandaki yerini güçlendirmek yerine sınırlandırmıştır (Işıklı, 2005). Bilimsel kurumlar erkek merkezli bir yapıda örgütlenmiş, kadınlar sistematik şekilde dışlanmış ve bilimsel katkıları görmezden gelinmiştir. Kadın bilim insanlarının tarih boyunca yaşadığı bu tanınma sorunu, Rossiter (1993) tarafından “Matilda Etkisi” olarak kavramsallaştırılmıştır. “Kadınların bilimsel katkılarının erkek meslektaşları lehine sistematik şekilde göz ardı edilmesi” olarak tanımlanan kavram, kökenini 19. yüzyıl feminist düşünürlerinden Matilda Joslyn Gage’in (1893) kadınların bilimsel icat ve keşiflerdeki rollerinin tarih boyunca bastırıldığına yönelik eleştirilerinden almıştır. Bu durum, sadece bireysel düzeyde bir tanınma eksikliği değil, aynı zamanda bilgi üretiminde erkek merkezli yapısal bir eşitsizliği yansıtır (Schiebinger, 1999)

Rosalind Franklin, Lise Meitner ve Jocelyn Bell Burnell gibi birçok kadın bilim insanı, buluşlarının erkekler tarafından sahiplenilmesiyle bilim tarihinde hak ettikleri yeri alamamıştır. Bu örnekler, Matilda Etkisi’nin yalnızca tarihsel bir olgu değil, günümüzde de süregelen bir sorun olduğunu göstermektedir (Ceci, Ginther, Kahn ve Williams, 2014). Bu bağlamda, kadınların bilimsel üretimdeki görünürlüğünü artırmak ve bilgi üretiminde toplumsal cinsiyet temelli engelleri azaltmak, bilimsel çeşitliliğin ve yeniliğin ön koşullarından biridir. Cinsiyet eşitliğini destekleyen politika ve uygulamalar, bilimsel üretimin kalitesini artıracak gibi, bilgiye erişimde adaletin sağlanmasına da katkı sağlayacaktır (UNESCO, 2021). Bu bilgiler ışığında çalışmanın amacı, Matilda Etkisi’nin tarihsel gelişimini, örnek vakalarını ve günümüz akademisindeki yansımalarını inceleyerek, kadınların bilimsel tanınırlığını artırmaya yönelik çözüm önerileri geliştirmektir.

2. Kavramsal Çerçeve

2. 1. Matilda Etkisi Kavramın Tanımı ve Kapsamı

Matilda Etkisi, kadın bilim insanlarının ürettikleri bilgi, buluş veya akademik katkıların hak ettikleri biçimde tanınmaması; bu katkıların çoğu zaman erkek meslektaşlarına

atfedilmesi durumunu ifade etmektedir. Başka bir deyişle, kadınların bilimsel emeklerinin toplumsal cinsiyet önyargıları nedeniyle görünmez kılınması ya da erkeklerin bilimsel otoritesi altında gölgede bırakılmasıdır. Bu olgu, bilimsel tanınmada cinsiyet temelli bir eşitsizliğe ve bilgi üretiminde yapısal bir adaletsizliğe işaret etmektedir (Knobloch-Westerwick, Glynn ve Huge, 2013).

Matilda Etkisi kavramı, adını bilim dünyasında kadınların başarılarının ve katkılarının tarih boyunca sistematik şekilde görünmezden gelindiğini vurgulayan 19. yüzyılın öncü kadın hakları savunucusu Matilda Joslyn Gage'den almaktadır. Gage, "Woman as Inventor" (Kadın Bir Mucit Olarak) başlıklı makalesinde, kadınların bilimsel çalışmalar yürütemeyeceklerine dair toplumsal önyargıları eleştirerek, tarih boyunca birçok kadın bilim insanının önemli buluşlara imza attığını ancak bu başarıların erkekler lehine görünmezden gelindiğini belirtmiştir (Gage, 1870).

Gage'in bu erken dönem eleştirisi, daha sonra Margaret W. Rossiter (1993) tarafından literatüre kazandırılmış ve "Matilda Etkisi" olarak isimlendirilmiştir. Rossiter, bilimsel tanınma süreçlerinin "cinsiyetçi" bir yapı sergilediğini; kadınların bilimsel katkılarının ya erkek meslektaşlarına atfedildiğini ya da önemsizleştirildiğini vurgulamıştır. Ona göre bilimsel itibar, nötr bir değerlendirme mekanizmasından daha çok erkek egemen güç ilişkileriyle şekillenmektedir. Rossiter'in bu değerlendirmesi, Robert K. Merton'un (1968) ortaya koyduğu "Matthew Etkisi"nin toplumsal cinsiyet boyutunu açığa çıkararak, erkek bilim insanlarının aynı düzeyde katkı sağlayan kadın meslektaşlarına göre daha fazla ödül, atıf ve tanınırlık elde ettiğini göstermektedir. Bu yapısal eşitsizlik sadece geçmişte yaşanmış ve bitmiş bir sorun değildir. Lincoln, Pincus, Koster ve Leboy (2012) tarafından yürütülen bir alan araştırmasında, 1990'lar ve 2000'ler boyunca ABD'de bilimsel ödül ve akademik prestij dağılımında kadınların sistematik şekilde dışlandığını ortaya koymuştur. Aynı şekilde, Schiebinger (2008) kadınların bilimsel örgütlerde marjinalleştirilmesinin, bilimin nesnel bir alan olmaktan çok toplumsal cinsiyet normlarıyla şekillenen bir yapı olduğunu ileri sürmekte ve bu durum, bilimin tarafsızlık iddiasının sorgulanmasına yol açmaktadır (Harding, 1986; Anderson, 2000). Dolayısıyla Matilda Etkisi, sadece bireysel bir tanınma eksikliğini değil, bilgi üretiminde erkek merkezli hiyerarşilerin sürekliliğini temsil etmektedir. Bu kavram, kadın bilim insanlarının sistematik şekilde görünmez kılınışını açıklarken, aynı zamanda bilimin adalet sorunlarını da görünür kılmaktadır. Başka bir deyişle, Matilda Etkisi bilimsel otoritenin ataerkil temeller üzerine inşa edilmesini ortaya koyan güçlü bir analitik araçtır (Rossiter, 1993; Schiebinger, 2008; Lincoln vd. 2012).



2. 2. Kadınların Bilimde Görünmezliği ve Tarihsel Dinamikler

Çağlar boyunca kadın bilim insanlarının katkıları göz ardı edilmiş ya da başkalarına mal edilmiştir. 19. yüzyıl öncesinde, erkek egemenliğinin hâkim olduğu toplumlarda kadınların başarıları çoğu zaman yok sayılmış veya tarihin gölgesinde bırakılmıştır (Ogilvie, 2008). Kadınların bilimsel üretim süreçlerinden dışlanmaları, Antik Yunan'dan itibaren entelektüel faaliyetlerin erkeklere özgü bir alan olarak inşa edilmesine dayandırılmaktadır. Aristoteles'in "kadını eksik erkek" olarak nitelendiren biyolojik cinsiyet teorisi (Aristotle, M.Ö. 350/1944), kadınların rasyonel düşünceden yoksun, duygusal ve edilgen varlıklar olarak görülmesine bir meşruiyet kazandırmıştır. Bu düşünce biçimi, Orta Çağ boyunca dini dogmalarla birleşerek kadının kamusal alanda bilgi üreticisi olarak var olmasını engellemiştir (Schiebinger, 1989). Dolayısıyla, kadınların bilim tarihindeki görünmezliği

yalnızca bireysel engellerle değil, aynı zamanda bilgiye erişimi sınırlayan kültürel ve kurumsal bariyerlerle şekillenmiştir (Schiebinger, 1999).

Rönesans ve Aydınlanma dönemleri, bilimin yükselişi açısından dönüm noktası olarak kabul edilse de kadınlar bu süreçlerde de sistematik şekilde dışlanmaya devam etmiştir. Bilimsel akademilerin kuruluşu (örneğin Royal Society, 1660) entelektüel üretimi kurumsallaştırmış, ancak üyelik sadece erkeklere açık tutulmuştur (Ogilvie, 2008). Kadınlar, ancak eşleri, babaları veya kardeşleri aracılığıyla bilimsel çevrelere dolaylı biçimde dahil olabilmışlardır. Bu dönemde Maria Winkelmann, Émilie du Châtelet ve Caroline Herschel gibi kadınlar önemli astronomik gözlemler yapmalarına rağmen, bu başarılar ya erkek akrabalarına atfedilmiş ya da ikincil katkılar olarak değerlendirilmiştir (Lindberg, 2007). Nitekim bu görünmezlik, Matilda Etkisi'nin tarihsel köklerini oluşturmuş, kadınların bilimsel üretim süreçlerindeki emekleri çoğunlukla erkek meslektaşlarının gölgesinde kalmış, hatta zaman zaman tamamen silinmiştir (Rossiter, 1993).

Sanayi devrimiyle birlikte bilim ve teknolojinin profesyonelleşmesi, kadınların bilimsel alandaki yerini daha da daraltmıştır. Üniversiteler ve bilimsel dernekler, erkek egemen kurumlar haline gelirken, kadınların bu yapılara erişimi büyük ölçüde engellenmiştir (Keller, 1985). Kadınların eğitim hakkı, özellikle Batı Avrupa'da uzun süre tartışma konusu olmuş; birçok ülkede kadınların yükseköğretime kabulü 19. yüzyılın sonlarına kadar mümkün olamamıştır. Buna rağmen Ada Lovelace, Mary Anning, Elizabeth Blackwell ve Marie Curie gibi kadın bilim insanları, dönemin sınırlı koşullarına rağmen bilime önemli katkılarda bulunmuşlardır. Curie'nin Nobel Ödülü'ne ancak eşi Pierre Curie'nin ısrarı sonucu dahil edilmesi, bilimsel tanınmada toplumsal cinsiyet önyargısının kurumsal düzeyde nasıl işlediğinin somut bir örneğini oluşturur (Balcı, Aksu ve Okuyaz, 2024). 20. yüzyılın ortalarına kadar süren bu dışlanma, kadın hareketlerin yükselişiyle birlikte eleştirilmeye başlanmış ve “tarafsız bilim” anlayışını sorgulanmıştır (Harding, 1986; Haraway, 1988). Bu bakış açısı, bilimsel üretime ataerkil güç ilişkilerinden bağımsız olamayacağını, kadınların bilim tarihindeki yokluğunun bilimsel nesnelliğin de sorgulanabileceğini göstermiştir (Schiebinger, 2008). Böylece görünmezlik, yalnızca tarihsel bir olgu değil, bilgi üretiminin yapısal bir bileşeni olarak değerlendirilmiştir (Longino, 1990).

Günümüzde kadınların akademideki sayısal varlığı artmış olsa da tarihsel olarak inşa edilmiş bu eşitsizliklerin etkileri hala devam etmektedir. Akademik ödüller, atıf oranları ve fonlama süreçlerinde erkeklerin lehine işleyen farklar, bilimsel görünürlüğü hâlâ cinsiyet temelli olduğunu göstermektedir (Lincoln vd., 2012).

2.3. Günümüzde Matilda Etkisi

Günümüzde yapılan birçok bilimsel araştırma, Matilda etkisinin sadece tarihsel bir olgu olmadığını, günümüz akademisinde de hala farklı şekillerde devam ettiğini göstermektedir. Kadın araştırmacıların bilimsel üretim, atıf alma, araştırma fonlarına erişim ve ödüllendirme süreçlerinde yapısal dezavantajlara maruz kaldıkları görülmektedir (Caplar, Tacchella, ve Birrer, 2017; Holman, Stuart-Fox, ve Hauser, 2018).

2.3.1. Yayıncılık ve Yazar Konumları

Tüm Dünyada kadın akademisyen oranı artış göstermiş olsa da, hala cinsiyet dengesizliği devam etmektedir. UNESCO (2021) verilerine göre, dünya genelinde yükseköğretimde kadın oranı %45'e ulaşmış olmasına rağmen “cam tavan” gibi nedenlerle akademik kariyerin

üst basamaklarında kadın temsili azalmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar, özellikle prestijli dergilerde birinci yazar olma oranlarının erkekler lehine yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (West, Jacquet, King, Correll ve Bergstrom, 2013; Huang, Gates, Sinatra ve Barabási, 2020). Sosyoloji, siyaset bilimi ve doğa bilimleri gibi disiplinlerde erkekler, üst sıralı dergilerde kadınlara oranla daha sık birinci yazar olarak yer almaktadır (Moss-Racusin, Dovidio, Brescoll, Graham ve Handelsman, 2012; Squazzoni, Bravo, Grimaldo, García-Costa, Farjam ve Mehmani, 2021). Bu durum, akademik üretimde kadın araştırmacıların sayısal olarak artışını göstermesine rağmen, hâlâ dezavantajlı olduklarını göstermektedir.

2. 3. 2. Atıf ve Akademik Etki

Caplar, Tacchella ve Birrer'in (2016) 1950–2015 yılları arasında astronomi alanında yayımlanan 100.000'den fazla makaleyi inceleyen kapsamlı istatistiksel analizi, kadın baş yazarlı çalışmaların benzer nitelikteki erkek baş yazarlı makalelere kıyasla ortalama daha az atıf aldığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde Teich vd. (2021) fizik alanında 1.000.000 fazla yayını kapsayan araştırması da kadın yazarlı makalelerin beklenenin altında, erkek yazarlı yayınların ise beklenenden daha yüksek düzeyde atıf aldığını göstermiştir. Bu sonuçlar, sadece astronomi ya da fizikle sınırlı değildir. Nitekim Dion, Sumner ve Mitchell'in (2018) siyaset bilimi alanındaki incelemesi, kadın araştırmacıların çalışmalarına sistematik şekilde daha az atıf yapıldığını ve bunun “atıf önyargısı” olarak tanımlanabileceğini belirtmişlerdir. Araştırmalar, kadınların daha az atıf almasının akademik performans eksikliğinden değil, bilimsel değerlendirme ve tanınırlık mekanizmalarına yerleşmiş cinsiyet önyargılarından kaynaklandığını göstermektedir (Knobloch-Westerwick vd., 2013). Bu durum, kadınların akademik görünürlüğünü azaltmakta; terfi, fon başvuruları ve ödül süreçlerinde dolaylı dezavantajlara yol açmaktadır (Squazzoni vd., 2021).



2. 3. 3. Araştırma Fonları ve Finansal Eşitsizlikler

Kadın araştırmacıların, özellikle kariyerlerinin erken dönemlerinde araştırma fonlarına erişimde dezavantajlı konumda oldukları yapılan çalışmalarla belgelenmiştir. Lerchenmueller ve Sorenson (2018), ABD Ulusal Sağlık Enstitüleri (NIH) verilerini analiz ettikleri çalışmalarında, kadın araştırmacıların erkeklere oranla ortalama %20–25 oranında daha düşük bütçeli araştırma hibeleri aldıklarını belirlemişlerdir. Ayrıca, kadınların proje yürütücüsü olarak daha az temsil edilmesi, kariyerlerinin ilerleyen aşamalarında da fon fırsatlarını kısıtlamaktadır (Ceci vd., 2014). Bu finansal farklar sadece ekonomik bir eşitsizlik değil, aynı zamanda bilimsel yaratıcılığın ve araştırma çeşitliliğinin önünde engel oluşturmaktadır. Fonlardaki eşitsizlik, laboratuvar kurulumundan ekipman teminine, doktora öğrencisi istihdamına kadar birçok akademik süreci doğrudan etkilemektedir (Jagsi, Motomura, Griffith, Rangarajan ve Ubel, 2015).

2. 3. 4. Ödüller ve Tanınma Mekanizmaları

Bilimsel ödüller, akademik görünürlüğün önemli bir göstergesidir. Ancak kadın araştırmacılar, tarih boyunca olduğu gibi günümüzde de ödüllendirme süreçlerinde erkeklere kıyasla daha az temsil edilmektedir (Lincoln vd., 2012). Biyomedikal bilimler alanında yapılan bir çalışmada, 2007–2017 arasında verilen büyük ödüllerin yalnızca %27'sinin kadınlara gittiğini, parasal büyüklük açısından ise erkeklerin ödül ortalamasının kadınlara oranla %35 daha yüksek olduğunu göstermektedir (Ma, Oliveira, Woodruff ve Uzzi, 2019).

Kadın bilim insanlarının çoğu zaman “araştırma ödülleri” yerine “eğitim” veya “hizmet”

kategorisindeki ödülleriyle takdir edilmesi, akademide toplumsal cinsiyet rollerinin yansımalarının hala devam ettiğini göstermektedir (Ceci vd. 2014). Bu durum, Matilda etkisinin modern şekillerinden biri olarak değerlendirilebilir.

Tablo 1. Akademide Cinsiyet Eşitsizliği Göstergeleri

Gösterge	Kadın	Erkek	Kaynak
Akademide Profesör Oranı (AB, 2024)	%27	%73	European Commission, 2024
Araştırma Fonlarında Kadın Liderliği (AB, 2024)	%21	%79	Kifinfo, 2025
Yüksek Etkili Yayınlarında Kadın Yazar Oranı (Nature, 2025)	%14	%86	Nature Editorial, 2025
Nobel Ödüllerinde Kadın Oranı (2024)	%7	%93	Stat News, 2024

3. Matilda Etkisi'nin Somut Yansımaları Olan Bilim Tarihinde Hayalet Kadınlar

Matilda Etkisi'nin kökenleri 18. yüzyıla kadar uzanmaktadır. Caroline Herschel, 1787 yılında Philosophical Transactions dergisinde yayımlanan ve keşfettiği kuyruklu yıldızlara ilişkin çalışmasıyla, bir kadın tarafından kaleme alınan ilk bilimsel makaleye imza atmıştır. Herschel, 11 yıllık bir süre içinde sekiz kuyruklu yıldız keşfederek astronomi alanında önemli bir başarıya ulaşmıştır. Uranüs gezegenini keşfeden erkek kardeşi William Herschel, zamanla astronomi alanında büyük bir saygınlık kazanmış; Caroline ise kardeşinin çalışmalarından ilham alarak gök cisimleri üzerine gözlemler yapmaya başlamıştır. Ancak çok sayıda kuyruklu yıldız keşfetmiş olmasına rağmen, bu başarıların kamuoyu nezdindeki takdiri çoğunlukla ağabeyi William Herschel'e atfedilmiş, Caroline'in katkıları ise gölgede kalmıştır (Akbulut, 2016). Benzer şekilde, Ada Lovelace, modern bilgisayar biliminin öncü figürlerinden biri olarak tanınan 19. yüzyılda yaşamış İngiliz matematikçi ve yazardır. Charles Babbage'ın Analitik Makinesi için yazdığı ve ilk bilgisayar programı olarak kabul edilen çalışması, uzun yıllar boyunca hak ettiği değeri yeterince görememiştir (Kaya, 2022).

20. yüzyılın başlarında radyoaktivite üzerine yürüttüğü öncü çalışmalarla tanınan Marie Curie, bu alandaki katkılarıyla yalnızca kuramsal bilime değil, aynı zamanda uygulamalı tıbbı da önemli yenilikler kazandırmıştır. X-ışınlarının tıbbi teşhis ve tedavi amaçlı kullanımına yönelik temelleri atan Curie, I. Dünya Savaşı sırasında ilk mobil röntgen ünitelerinin geliştirilmesine öncülük etmiş; bu sayede cephedeki askerlerin tıbbi müdahale süreçlerinde hayati bir rol oynamıştır. Bilime yaptığı katkılar nedeniyle radyoaktivite birimine *curie* adı verilmiş ve kendisi, iki kez Nobel Ödülü ile onurlandırılan ilk ve hâlen tek kadın bilim insanı olmuştur. Bununla birlikte, Marie Curie'nin Nobel sürecinde yaşadığı cinsiyet temelli ayrımcılık dikkat çekicidir. İlk adaylık yalnızca eşi Pierre Curie adına sunulmuş; ancak Pierre'nin ısrarlı girişimleri sonucunda Marie'nin adı da aday listesine dahil edilmiştir. Bu durum, bilim dünyasında kadınların görünürlüğü konusundaki tarihsel eşitsizliğin çarpıcı bir örneğini oluşturmaktadır (Balcı vd., 2024).

1930'larda Lise Meitner, Kaiser Wilhelm Enstitüsü'ne bağlı bölümlerde yürütülen araştırmalarını, Naturwissenschaften dergisinde yayımlamıştır. Meitner, Prof. Otto Hahn ve Prof. Fritz Strassmann ile uranyum atomunun parçalanmasını sağlayan çalışmalara imza atmış; bu araştırmanın bilim dünyasında önemli gelişmelere yol açtığı belirtilmiştir. Ancak 1944 Nobel Kimya Ödülü yalnızca Otto Hahn'a verilmiştir (Romeo, 2021)

1950'lerde İngiliz biyofizikçi Rosalind Franklin, DNA'nın yapısını değerlendirme amaçlı yaptığı çalışmalar sırasında, çok önemli bir X-ışını kırınım fotoğrafı elde etmiştir. Bu

fotoğraf, DNA'nın çift sarmal yapısını gösteren en somut kanıtlardan biri olmasına rağmen Franklin'in izni olmadan meslektaşı Maurice Wilkins tarafından James Watson ve Francis Crick ile paylaşılmıştır. Bu çalışmayı kullanarak Watson ve Crick, DNA'nın çift sarmal yapısını tasarlamış ve bu buluşla 1962'de Nobel Fizyoloji veya Tıp Ödülü'nü almışlardır. Bu olay, bir kadın bilim insanının çalışmasının erkek meslektaşları tarafından nasıl gasp edildiğini ve katkısının görmezden gelindiğine dair çok net örneklerden biridir (Maddox, 2023)

1967 yılında, o dönemde doktora öğrencisi olan Jocelyn Bell Burnell, danışmanı Antony Hewish tarafından kendisine görev olarak verilen devasa boyutlardaki bir radyo teleskobunun inşasını üstlenmiştir. Yaklaşık iki yıl boyunca gece gündüz çalışarak teleskobu zamanında ve doğru şekilde inşa ederek elde edilen verilerin analizini de bizzat gerçekleştiren Burnell, aynı yıl içinde bilinmeyen bir radyo sinyali keşfetmiştir. Bu sinyal, daha sonra “pulsar” (atarca) olarak tanımlanmıştır. Ancak bu önemli bilimsel keşfe rağmen, 1974 yılında verilen Nobel Fizik Ödülü yalnızca Antony Hewish ve Martin Ryle'a verilerek Burnell'in katkısı göz ardı edilmiştir (Romeo, 2021).

Türkiye’de Matilda Etkisi’nin doğrudan vaka çalışmalarıyla belgelenmiş örnekleri azdır. Bu durumu temel nedeni, bilim tarihi yazımının uzun süre erkek merkezli yapılması ve kadın bilim insanlarının katkılarının sistematik şekilde kayda geçirilmemesidir. Türkiye’de kadınların bilimsel emeğine ilişkin tarihsel verilerin sınırlı olmasına ve “kadınların katkılarının erkeklere atfedildiği” spesifik vakaların akademik düzeyde yeterince araştırılmamasına yol açmaktadır. Nitekim Çakır (2008) tarafından yapılan çalışmada, kadın bilim insanlarının bilimsel üretimde görünürlüğünün düşüklüğü ve tarihsel kayıtların yetersizliği, bilimsel tanınma süreçlerinde cinsiyete dayalı bir eşitsizlik olduğunu göstermektedir. Bu eşitsizliğin örneklerinden biri olan Halet Çambel’in Hitit arkeolojisine getirdiği yenilikler, özellikle Karatepe-Aslantaş çalışmalarının ilk dönemlerinde ulusal bilim tarihinde yeterince görünür olmaması ve katkılarının sistematik biçimde geç tanınması dikkat çekicidir (Shaw, 2015). Benzer şekilde Türkiye’de sosyoloji disiplininin öncülerinden olan Behice Boran’ın akademik üretimi, erken Cumhuriyet döneminde erkek egemen akademik yapılanma nedeniyle uzun yıllar geri planda kalmış bilimsel itibarı Türkiye’den çok uluslararası çevrelerde tanınmıştır (Kandiyoti, 1987). Bunun yanı sıra Türk akademisinde kadın bilim insanlarının bilimsel üretiminin erkeklere kıyasla daha az görünür olduğunu gösteren çalışmalar, özellikle kadın akademisyenlerin ortak yayınlardaki katkılarının sıklıkla ikincil düzeyde konumlandırıldığını ortaya koymaktadır (Sugimoto, Larivière, Ni ve Cronin, 2013).

Kısaca, Matilda Etkisi, tarih boyunca kadınların bilimsel katkılarının sistematik olarak küçümsenmesi ve erkeklere atfedilmesi biçiminde ortaya çıkmış olup günümüzde de farklı şekillerde varlığını sürdürmektedir (Rossiter, 1993; Ceci vd., 2014; Lincoln, vd., 2012) Örnekler, Matilda Etkisi’nin tamamen ortadan kalkmadığını, ancak kadınların bilimsel üretimdeki etkin varlıkları sayesinde bu tarihsel eşitsizliği kırma yönünde önemli adımlar attıklarını göstermektedir.



4. Sonuç ve Öneriler

Matilda Etkisi, kadın bilim insanlarının tarih boyunca bilimsel üretimlerine rağmen yeterince tanınmamalarını ve başarılarının sıklıkla erkek meslektaşlarına atfedilmesini ifade eden yapısal bir olgudur. Bu durum sadece bireysel bir adaletsizlik değil, aynı zamanda bilimin ataerkil örgütlenmesini, erkek egemen bilgi anlayışını ve toplumsal cinsiyet önyargılarını görünür kılan bir eşitsizlik şeklidir. (Rossiter, 1993; Schiebinger, 2008). Çalışma, Matilda Etkisi'ni tarihsel ve güncel örnekler üzerinden inceleyerek, kadın bilim insanlarının bilimsel katkılarının sistematik şekilde erkek meslektaşlarına mal edildiğini teorik ve pratik açıdan ortaya koymaktadır. Uluslararası literatürde yer alan yaklaşımlar Türkiye bağlamındaki örneklerle ilişkilendirilerek, etkinin tarihsel sürekliliği, kurumsal işleyişi ve mevcut akademik uygulamadaki yansımaları bütüncül şekilde analiz edilmiştir. Ayrıca akademik tanınırlık, atıf dağılımı ve ödüllendirme süreçlerinde ortaya çıkan cinsiyete dayalı görünmezlik olgusu verilerle ortaya koyularak Matilda Etkisi'nin güncel akademik ortamda da devam ettiği somut şekilde gösterilmektedir. Tarih boyunca bilgi üretiminin erkekler tarafından şekillendirilmesi, kadınların bilimsel faaliyetlerde etkin bir aktör olarak yer almasını engellemiş ve onları çoğu zaman karar süreçlerinin dışına itmiştir (Keller, 1985; Harding, 1986). Sonuçlar, bu görünmezliğin sadece kişisel tanınırlık eksikliğiyle açıklanamayacağını; akademik değerlendirme mekanizmalarının ve bilgi üretim yapılarının kurumsal düzeyde cinsiyetçi şekilde işlediğini ortaya koymaktadır. Bu çalışmanın ayırt edici yönü, Matilda Etkisi'ni sadece geçmişte yaşanmış bir adaletsizlik olarak değil, günümüz akademisinde hala varlığını sürdüren yapısal bir sorun olarak değerlendirmesidir. Bu bakış açısı, toplumsal cinsiyete bağlı bilgi üretimindeki eşitsizliklerin bilimsel üretim, akademik yükselme ve tanınırlık süreçlerini nasıl etkilediğini açık biçimde ortaya koymakta; ayrıca daha adil ve kapsayıcı tanınırlık mekanizmalarının geliştirilmesine yönelik sağlam bir zemin sunmaktadır (Rossiter, 1993; Schiebinger, 1999; Fox, 2001).

Rosalind Franklin, Lise Meitner, Jocelyn Bell Burnell ve Caroline Herschel gibi önemli kadın bilim insanlarının yaşadıkları, Matilda Etkisi'nin sadece geçmişte kalmış bir olgu olmadığını; günümüzde de farklı şekillerde sürdüğünü göstermektedir. Bu bilim insanlarının çalışmalarının erkek meslektaşlarına atfedilmesi, bilimsel görünürlüğün tarafsız bir süreç olmadığını ortaya koymaktadır. Aksine, bilimsel tanınma süreçleri toplumsal ve kurumsal düzeyde cinsiyetçi tutumlarla şekillenmektedir. Bu durum, bilimin evrensellik ve tarafsızlık iddiasının, cinsiyet temelli güç ilişkileri tarafından sınındığını göstermektedir (Rossiter, 1993; Lincoln vd, 2012, Caplar vd, 2017).

UNESCO verilerine göre, günümüzde akademideki kadın sayısı artmasına rağmen, atıf oranları, araştırma fonlarına erişim, yayıncılık ve ödüllendirme süreçlerinde hâlâ eşitsizlikler görülmektedir. Bu durum, Matilda Etkisi'nin günümüzde farklı biçimlerde devam ettiğini göstermektedir. Kadın bilim insanlarının daha az atıf alması, erkek meslektaşlarına göre daha az ödüllendirilmesi ve genellikle düşük bütçeli araştırma fonlarına yönlendirilmeleri, bilimin yapısal olarak tarafsız olmadığı eleştirilerini güçlendirmektedir. Bu bulgular, bilimin nesnellik iddiasının sorgulanmasına neden olmakta ve aynı zamanda kapsayıcılık ve çeşitliliğin azalmasına yol açmaktadır (UNESCO, 2021; Lincoln vd., 2012).

Bilim dünyasında kadınların katkılarının görmezden gelinmesi, sadece bireysel önyargılardan değil, aynı zamanda örgütsel ve kültürel yapılardan da kaynaklanmaktadır. Akademik kurumların erkek egemen yapısı, kadın araştırmacıların terfi, fon desteği, ekip

liderliği ve ödüllendirme süreçlerinde geri planda kalmasına neden olmaktadır. Bu durum, “cam tavan” olgusunun bilimsel alanda da güçlü bir şekilde varlığını sürdürdüğünü göstermektedir. Özellikle yazar sıralamaları, akademik performans değerlendirmeleri ve ödüllendirme mekanizmaları, ataerkil kabullerin kurumsal düzeydeki etkilerini açık biçimde yansıtmaktadır (Acker, 1990; Valian, 1999; Lincoln vd., 2012). Bu bağlamda, Matilda Etkisi, sadece bireysel görünürlüğün yok sayılması değil, aynı zamanda kurumsallaşmış normların cinsiyetçi normatif yapıların bir sonucu olarak da değerlendirilmelidir (Rossiter, 1993).

Bilim tarihindeki birçok vaka, kadınların bilim dünyasında maruz kaldığı ayrımcılığın sadece kişisel çabalarla ortadan kaldırılamayacağı, sistemsel dönüşümlerin kaçınılmaz olduğunu göstermektedir. Akademik yapıların çok katmanlı hale gelebilmesi için, cinsiyetçi önyargıları en aza indirecek yapısal reformlar, net değerlendirme ölçütleri, akademik rehberlik uygulamalarının yürürlüğe sokulması önem taşımaktadır (Schiebinger, 1999). Bu kapsamda, Avrupa Araştırma Alanı (ERA) çerçevesinde geliştirilen Gender Equality Plan uygulamaları örnek alınarak üniversitelerde benzer planlar hazırlanmalıdır. Bu tür stratejik planlar, akademik kurumlarda toplumsal cinsiyet farkındalığını artırarak sistematik eşitsizliklerin giderilmesine katkı sağlayacaktır. Bunun yanında, akademik atama, yükselme ve ödüllendirme mekanizmalarında objektif, cinsiyetten bağımsız ve açık kriterlerin belirlenmesi uygun olacaktır. Ayrıca atıf, ödül ve fonlama süreçlerinde cinsiyet körü değerlendirme sistemlerinin kullanılması, bilimsel üretimin sadece nitelik üzerinden değerlendirilmesini sağlayacaktır.

Araştırma fonlarında kadın araştırmacılara yönelik pozitif ayrımcılık mekanizmalarının geliştirilmesi, bilimsel alanda fırsat eşitliğini güçlendirecektir. Ulusal ve uluslararası fon sağlayıcı kurumların, kadın liderliğinde yürütülen projelere öncelik tanınması ve ek değerlendirme puanı vermesi, özellikle kariyerinin başındaki kadın akademisyenler için önemli bir destek olacaktır. Bu tür uygulamalar, bilimsel yaratıcılığın çeşitliliğini ve kapsayıcılığını artırarak akademik sistemin daha adil bir yapıya kavuşmasına katkı sağlar. Kadınların bilimsel süreçlerde daha görünür hâle gelmesi ise, sadece cinsiyet eşitliğini değil; aynı zamanda bilimsel standartların yükselmesini, araştırma kalitesinin artmasını ve bilgi üretiminde adalet ile akademik etiğin güçlenmesini de beraberinde getirecektir. Aynı zamanda, toplumsal düzeyde kültürel farkındalık da Matilda Etkisi’nin kırılmasında belirleyici bir faktördür. Bu nedenle, medya, müzeler, bilim merkezleri ve eğitim kurumları aracılığıyla kadın bilim insanlarının başarı hikâyeleri görünür kılınması; genç kadın araştırmacılar için rol model olabilecek kişilerin tanıtımının yapılması uygun olacaktır. Bilim, ancak bu farkındalıklarla kendi etik ve bilgiye dayalı ekosistemini yeniden inşa edebilecektir. Bu nedenle Matilda Etkisi’ni anlamak ve azaltmaya yönelik stratejiler geliştirmek, hem bilim tarihinin adil bir şekilde yeniden yazılması hem de bugünkü akademik ortamın eşitlikçi şekilde yeniden inşası açısından büyük önem taşımaktadır.

Çalışmanın ikincil kaynaklar ve sınırlı sayıda güncel örnek üzerinden yürütülmüş olması, Matilda Etkisi’nin tüm disiplinlerdeki görünümünü kapsamlı şekilde değerlendirmeyi güçleştirmektedir. Ayrıca, verilerin büyük ölçüde mevcut literatüre dayanması, kavramın kurum içi işleyiş ve bireysel deneyimlerle nasıl oluştuğunu ayrıntılı şekilde açıklayamamaktadır. Bu sınırlılıklar doğrultusunda, gelecekte yapılacak araştırmaların Matilda Etkisi’ni farklı disiplinler, kurumlar ve kariyer aşamaları arasında karşılaştırmalı olarak



incelemesi uygun olacaktır. Kadın akademisyenlerin deneyimlerine odaklanan nitel çalışmalar, cinsiyete dayalı görünmezliğin günlük akademik uygulamalarda nasıl devam ettiğini daha kapsamlı biçimde açıklayabilecektir. Ek olarak atıf ağları, proje yürütücülüğü ve ödül süreçlerine yönelik nicel analizlerin genişletilmesi, yapısal önyargıların daha açık şekilde belirlenmesine katkı sağlayabilecektir.

Kaynakça

- Acker, J. (1990). Hierarchies, jobs, bodies: A theory of gendered organizations. *Gender & Society*, 4(2), 139–158.
- Akal, C. B. (2005). *İktidarın Üç Yüzü*. Ankara: Dost Yayınevi.
- Akbulut, U. (2016). *Caroline Herschel: Bilimsel Makale Yazan İlk Kadın* Erişim Tarihi: 01.10.2025 <https://www.uralakbulut.com.tr/wp-content/uploads/2016/12/CAROLINE-HERSCHEL-B%C4%B0L%C4%B0MSEL-MAKALE-YAZAN-%C4%B0LK-KADIN-13-ARALIK-2016.pdf>
- Anderson, E. (1999). *Feminist perspectives on the self*. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford encyclopedia of philosophy* (Fall 2019 ed.). Stanford University.
- Anderson, E. (2000). *Feminist epistemology and philosophy of science*. In E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford encyclopedia of philosophy* (Fall 2019 ed.). Stanford University.
- Aristotle. (1944). *Generation of animals* (A. L. Peck, Trans.). Harvard University Press. (Original work published ca. 350 B.C.E.)
- Balcı, Y., Aksu, A. ve Okuyaz, S. (2024). Marie Curie'den Günümüze Radyolojide Kadınlar: Türkiye Örneği. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi*, 14(2), 318-329. <https://doi.org/10.31020/mutftd.1465195>
- Caplar, N., Tacchella, S., & Birrer, S. (2017). Quantitative evaluation of gender bias in astronomical publications from citation counts. *Nature Astronomy*, 1(6), 0141. <https://doi.org/10.1038/s41550-017-0141>
- Ceci, S. J., Ginther, D. K., Kahn, S., & Williams, W. M. (2014). Women in academic science: A changing landscape. *Psychological Science in the Public Interest*, 15(3), 75–141.
- Connell, R. W. (1987). *Gender and Power: Society, the Person and Sexual Politics*. Stanford University Press
- Çakır, Ö. (2008). *Türkiye'de Kadının Çalışma Yaşamından Dışlanması*. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, (31), 25-47.
- Dion, M. L., Sumner, J. L., & Mitchell, S. M. (2018). Gendered citation patterns across political science and social science methodology fields. *Political Analysis*, 26(3), 312–327.
- Dökmen, Z. Y. (2022). *Toplumsal Cinsiyet Sosyal Psikolojik Açıklamalar* (12. Baskı). Remzi Kitabevi.
- European Commission. (2024). *She Figures 2024: Gender in Research and Innovation*. Publications Office of the European Union. Erişim Tarihi: 01.12.2025 https://eraportal.sk/wp-content/uploads/2025/02/She-Figures-2024-Summary_UNDER-
- Fox, M. F. (2001). Women, science, and academia: Graduate education and careers. *Gender & Society*, 15(5), 654–666.
- Gage, M. J. (1870). *Woman as Inventor*. *The North American Review*, 111(229), 478–489.
- Gupta, M., Madabushi, J. S., & Gupta, N. (2023). Critical overview of patriarchy, its interferences with psychological development, and risks for mental health. *Cureus*, 15(6), e40216. <https://doi.org/10.7759/cureus.40216>
- Işıklı, Ş. (2005). *Kadın ve Felsefe*. İstanbul: Emre Yayınları.

- Halbert, D. (2006). Feminist interpretations of intellectual property. *Journal of Gender, Social Policy & the Law*, 14(2), 287-314.
- Haraway, D. (1988). Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist Studies*, 14(3), 575–599. <https://doi.org/10.2307/3178066>
- Harding, S. (1986). *The Science Question in Feminism*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Holman, L., Stuart-Fox, D., & Hauser, C. E. (2018). The gender gap in science: How long until women are equally represented? *PLOS Biology*, 16(4), e2004956. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2004956>
- Jagsi, R., Motomura, A. R., Griffith, K. A., Rangarajan, S., & Ubel, P. A. (2015). Sex differences in attainment of independent funding by career development awardees. *Annals of Internal Medicine*, 151(11), 804–811.
- Kandiyoti, D. (1987). *Emancipated but Unliberated? Reflections on the Turkish case*. *Feminist Studies*, 13(2), 317-338. <http://doi.org/10.2307/3177804>
- Kaya, E. E. (2022). *Bilim Genç*. TÜBİTAK. Erişim Tarihi: 25.09.2025 <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr>
- Keller, E. F. (1985). *Reflections on Gender and Science*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Kifinfo. (2025). *New She Figures statistics: EU sharpening its focus on diversity in research*. Erişim Tarihi: 02.12.2025 <https://kifinfo.no/en/2025/06/new-she-figures-statistics-eu-sharpening-its-focus-diversity-research/>
- Knobloch-Westerwick, S., Glynn, C. J., & Huge, M. (2013). The Matilda Effect in science communication: An experiment on gender bias in publication quality perceptions and collaboration interest. *Science Communication*, 35(5), 603–625. <https://doi.org/10.1177/1075547012472684>
- Lerchenmueller, M. J., & Sorenson, O. (2018). The gender gap in early career transitions in the life sciences. *Research Policy*, 47(6), 1007–1017.
- Lincoln, A. E., Pincus, S., Koster, J. B., & Leboy, P. S. (2012). The Matilda Effect in science: Awards and prizes in the US, 1990s and 2000s. *Social Studies of Science*, 42(2), 307–320. <https://doi.org/10.1177/0306312711435830>
- Lindberg, D. C. (2007). *The beginnings of Western science: The European scientific tradition in philosophical, religious, and institutional context, 600 B.C. to A.D. 1450* (2nd ed.). University of Chicago Press.
- Longino, H. (1990). *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Ma, Y., Oliveira, D. F. M., Woodruff, T. K., & Uzzi, B. (2019). Women who win prizes get less money and prestige. *Nature*, 565(7739), 287–288.
- Maddox, B. (2003). *Rosalind Franklin: DNA'nın karanlık kadını* (Çev. A. Ersavcı). TÜBİTAK Yayınları. (Orijinal eser 2002 yılında yayımlanmıştır.)
- Maharaj, Z. (1995). A social theory of gender: Connell's gender and power. *Feminist Review*, (50), 113-124. <https://doi.org/10.1057/fr.1995.3>
- Marie Curie – Biographical. (2025). *NobelPrize.org*. Nobel Prize Outreach. Erişim Tarihi: 26.09.2025 <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1903/marie-curie/biographical>
- Merton, R. K. (1968). The Matthew Effect in science. *Science*, 159(3810), 56–63. <https://doi.org/10.1126/science.159.3810.56>
- Moss-Racusin, C. A., Dovidio, J. F., Brescoll, V. L., Graham, M. J., & Handelsman, J. (2012). Science faculty's subtle gender biases favor male students. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(41), 16474–16479. <https://doi.org/10.1073/pnas.1211286109>



- Nature Editorial. (2025). *Gender patterns in high-impact scientific publishing*. Nature. Erişim Tarihi: 01.12.2025 <https://www.nature.com/articles/d41586-025-00553-x>
- Ogilvie, M. B. (2008). *Women in Science: Antiquity through the Nineteenth Century*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Romeo, J. (2021, 20 Mart). *Erasing women from science? There's a name for that*. JSTOR Daily. Erişim Tarihi: 26.09.2025 <https://daily.jstor.org/erasing-women-from-science-theres-a-name-for-that>
- Rossiter, M. W. (1993). The Matthew/Matilda Effect in Science. *Social Studies of Science*, 23(2), 325–341. <https://doi.org/10.1177/030631293023002004>
- Schiebinger, L. (1989). *The Mind Has No Sex? Women in the Origins of Modern Science*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schiebinger, L. (1999). *Has feminism changed science?* Harvard University Press.
- Schiebinger, L. (2008). *Women in science: Historical perspectives*. In S. Shapiro (Ed.), *Encyclopedia of Science, Technology, and Ethics* (2nd ed., Vol. 4, pp. 2016–2022). Detroit, MI: Macmillan Reference USA.
- Schiebinger, L. (2008). *Gendered Innovations in Science and Engineering*. Stanford University Press.
- Shaw, W. M. K. (2004). *Osmanlı Müzeciliği Müzeler, Arkeoloji ve Tarihin Görselleştirilmesi*. Esin Soğancılar (Çev.), İstanbul: İletişim Yayınları
- Squazzoni, F., Bravo, G., Grimaldo, F., García-Costa, D., Farjam, M., & Mehmani, B. (2021). Gender gap in journal submissions and peer review during the COVID-19 pandemic. *Nature Human Behaviour*, 5(7), 737–745.
- Stat News. (2024). *Nobel Prizes reveal ongoing gender bias in scientific recognition*. Erişim Tarihi: 03.12.2025 <https://www.statnews.com/2024/10/11/nobel-prizes-2024-gender-bias-science/>
- Sugimoto, C. R., Larivière, V., Ni, C., & Cronin, B. (2013). Global gender disparities in science. *Nature* 504(7479), 211-213. <https://doi.org/10.1038/504211a>
- Teich, E. G., Kim, J. Z., Lynn, C. W., Simon, S. C., Klishin, A. A., Szymula, K. P., Srivastava, P., Bassett, L. C., Zurn, P., Dworkin, J. D., & Bassett, D. S. (2021). *Citation inequity and gendered citation practices in contemporary physics*. arXiv preprint arXiv:2112.09047. <https://arxiv.org/abs/2112.09047>
- UNESCO. (2021). *Science report: The race against time for smarter development*. Paris: UNESCO.

Extended Summary

Introduction

This study examines the phenomenon known as the Matilda Effect, which refers to the systematic underrecognition of women's scientific contributions and the misattribution of their achievements to male colleagues. The article situates this phenomenon within the historical, sociological, and epistemological contexts of gender inequality in science, exploring its manifestations from early intellectual traditions to the modern academic system. Through a descriptive and analytical framework, the study aims to highlight the historical roots, contemporary reflections, and structural dimensions of this gender-based disparity while offering recommendations for promoting gender equity in scientific recognition.

Gender as both a biological and social construct, emphasizing how patriarchal norms historically positioned women as secondary and invisible in public and scientific spheres. References to Anderson (1999), Connell (1987), and Dökmen (2022) demonstrate how societal expectations confined women to emotional and domestic roles, thereby restricting access to education and intellectual production. The Industrial Revolution intensified this exclusion, as scientific institutions developed within male-dominated structures that marginalized women's participation. In this context, Rossiter (1993) coined the term *Matilda Effect*—drawing on Matilda Joselyn Gage's (1893) feminist critique—to describe the persistent erasure of women's scientific achievements.

Conceptual framework

The Matilda Effect as a form of gender bias in scientific acknowledgment and intellectual credit. Rossiter's theory builds upon Merton's "Matthew Effect," adding a gender dimension to the unequal distribution of recognition. Studies by Lincoln et al. (2012) and Schiebinger (2008) are cited to demonstrate how institutionalized sexism in academia continues to limit women's visibility in awards, publications, and leadership. The discussion connects these patterns to epistemological critiques by feminist philosophers such as Harding (1986) and Haraway (1988), who challenge the notion of scientific objectivity, arguing that knowledge production is inherently shaped by gendered power structures.

The historical analysis traces women's invisibility in science from antiquity to the modern era. The text notes that Aristotle's biological theories framed women as "deficient men," legitimizing their exclusion from rational inquiry. Throughout the Renaissance and Enlightenment periods, scientific academies institutionalized male privilege, restricting women to peripheral roles. Despite this, figures like Maria Winkelmann, Émilie du Châtelet, and Caroline Herschel made significant discoveries, often overshadowed by male relatives or collaborators. The institutionalization of science during the Industrial Revolution further entrenched gendered barriers, exemplified by Marie Curie's partial recognition in the Nobel process—a paradigmatic instance of the Matilda Effect.

The contemporary dimension of the study draws on empirical evidence demonstrating that gender bias persists in academia today. UNESCO (2021) reports that although women now represent 45% of higher education participants, they remain underrepresented in senior academic positions. Studies by Caplar et al. (2017) and Holman et al. (2018) reveal that women's publications receive fewer citations, while Lerchenmueller and Sorenson (2018) document funding disparities of 20–25% against female researchers. Similarly, Lincoln et al. (2012) and Ma et al. (2019) show that women are still less likely to receive major scientific awards or are often confined to "service" or "teaching" categories rather than



research excellence. These findings underscore the persistence of the Matilda Effect as a structural, rather than individual, phenomenon.

Through case studies, the article revisits emblematic examples: Rosalind Franklin's pivotal yet uncredited role in the discovery of DNA's double helix; Lise Meitner's exclusion from the Nobel Prize for nuclear fission; Jocelyn Bell Burnell's overlooked discovery of pulsars; and Ada Lovelace's belated recognition as a pioneer of computing. Such cases illustrate the intersection of gender, authority, and epistemic injustice across different historical periods.

Conclusion,

The Matilda Effect reveals the patriarchal and androcentric foundations of scientific recognition systems, undermining the ideal of objectivity and equality that science claims to uphold. This structural injustice is not merely a matter of individual bias but is embedded in academic norms, institutional hierarchies, and cultural expectations that continue to privilege male contributions. Therefore, eliminating the Matilda Effect requires a systemic transformation encompassing institutional reforms, educational awareness, and cultural change.

First, the study recommends that universities and research institutions adopt Gender Equality Plans that integrate gender-sensitive evaluation metrics, transparent recruitment procedures, and equitable promotion systems. Implementing gender-blind peer-review and citation analysis mechanisms could minimize unconscious bias in publication and funding processes. Second, funding agencies should introduce positive action mechanisms, such as additional scoring criteria or reserved quotas for women-led projects, particularly at early career stages, to enhance representation and innovation diversity.

Moreover, academic reward systems should be restructured to recognize the full spectrum of scholarly labor—mentorship, collaboration, and interdisciplinary contributions—rather than narrowly valuing individual prestige or citation counts. This reform would not only mitigate gendered inequalities but also align evaluation systems with contemporary understandings of collective scientific progress.

Finally, public visibility and cultural recognition of women scientists are essential. Media, museums, and educational curricula should actively highlight the historical and contemporary achievements of women in science, fostering intergenerational role models for aspiring female researchers. By reshaping cultural narratives and institutional practices, the academic world can move toward a more inclusive, fair, and epistemically pluralistic model of scientific production.

In essence, combating the Matilda Effect is not solely a gender-equity initiative but a prerequisite for epistemic justice and scientific integrity. Acknowledging women's intellectual labor enriches the diversity of perspectives within science, strengthens its ethical foundations, and ensures that knowledge production genuinely reflects humanity as a whole.

Ek bilgiler

Çıkar çatışması bilgisi: Bu çalışma tek yazarlı bir çalışma olup herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Destek bilgisi: Çalışmada herhangi bir kuruluştan destek sağlanmamıştır.

Etik onay bilgisi: Bu çalışma için etik onay gerekmemektedir.



Received / Geliş Tarihi: 21.11.2025

Accepted / Kabul Tarihi: 16.12.2025

Published / Yayın Tarihi: 29.12.2025

[Review Article/ Derleme Makale](#)

Doi: 10.5281/zenodo.18061302

KURUMSAL YÖNETİMİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE DÜZENLEMELERİ: DÜNYA VE TÜRKİYE UYGULAMALARI ÜZERİNE BİR İNCELEME

HISTORICAL DEVELOPMENT AND REGULATIONS OF CORPORATE GOVERNANCE: A STUDY ON WORLD AND TÜRKİYE APPLICATIONS

Dr. Fatih AKTAŞ*Bağımsız Araştırmacı*ORCID iD: 0000-0003-2311-4150, fatihaktas@hotmail.com

ABSTRACT

The study comprehensively examines the historical development of corporate governance, its practices and regulations in the global and Turkish contexts. In the literature, the theoretical foundations and economic rationale of corporate governance mechanisms are explained through classical approaches such as transaction costs and agency theory. Internationally, the OECD Corporate Governance Principles, published in 1999, 2004, and 2015, have defined the principles of transparency, accountability, fairness, and responsibility as universal governance standards, thus laying the foundation for cross-country comparative practices. In Turkey, the Corporate Governance Principles and the Borsa Istanbul Corporate Governance Index, published by the Capital Markets Board of Türkiye since 2000, stand out as important tools for monitoring corporate governance practices, increasing transparency, and supporting empirical research. By integrating a historical perspective with the theoretical and practical dimensions of corporate governance practices, the study evaluates the impact of governance reforms in light of both the international literature and the Türkiye experience.

Keywords: Corporate Governance, Historical Development, OECD Principles, Corporate Governance Index

ÖZET

Kurumsal yönetimin tarihsel gelişimi ve dünya ile Türkiye bağlamındaki uygulama ve düzenlemeleri çalışmada kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Literatürde, kurumsal yönetim mekanizmalarının teorik temelleri ve ekonomik rasyoneli, işlem maliyetleri ve vekâlet teorisi gibi klasik yaklaşımlar aracılığıyla açıklanmaktadır. Uluslararası düzeyde, 1999, 2004 ve 2015 yıllarında yayımlanan OECD Kurumsal Yönetim İlkeleri, şeffaflık, hesap verebilirlik, adillik ve sorumluluk ilkelerini evrensel yönetim standartları olarak tanımlayarak ülkeler arası karşılaştırmalı uygulamaların temelini oluşturmuştur. Türkiye’de ise 2000 sonrası dönemde Sermaye Piyasası Kurulu tarafından yayımlanan Kurumsal Yönetim İlkeleri ve Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi, kurumsal yönetim uygulamalarının izlenmesi, şeffaflığın artırılması ve ampirik araştırmaların desteklenmesi açısından önemli araçlar olarak öne çıkmaktadır. Çalışma, tarihsel perspektif ile kurumsal yönetim uygulamalarının teorik ve pratik boyutlarını bütünleştirerek, hem uluslararası literatür hem de Türkiye deneyimi ışığında yönetim reformlarının etkilerini değerlendirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kurumsal Yönetim, Tarihsel Gelişim, OECD ilkeleri, Kurumsal Yönetim Endeksi

1. Giriş

Kurumsal yönetim (corporate governance), firmaların yönetim ve denetim mekanizmalarının yapılandırılması, hissedarlar ve paydaşlar arasındaki çıkar dengesinin sağlanması ile şirket performansının sürdürülebilir biçimde artırılması sürecini ifade etmektedir. Küresel ölçekte kurumsal yönetim kavramı, yalnızca hukuki ve finansal bir uygulama alanı olmaktan çıkarak ekonomi ve işletme bilimlerinin temel araştırma konularından biri hâline gelmiştir. **Coase**'nin (1937) işlem maliyetleri yaklaşımı, firmaların hiyerarşik yapıları ve piyasa mekanizmaları arasındaki tercihlerini açıklayarak kurumsal yönetim mekanizmalarının ekonomik rasyonalitesini ortaya koymuştur. Ardından **Jensen ve Meckling** (1976) tarafından geliştirilen vekâlet teorisi, yöneticiler ile hissedarlar arasındaki çıkar çatışmalarını ve bu çatışmaların firma değerini etkileyebilecek potansiyel davranışlarını açıklamış, **Fama ve Jensen** (1983) ise karar alma ve kontrol süreçlerinin ayrımı ile yönetim kurullarının etkinliğinin önemini vurgulamıştır.

1980'li ve 1990'lı yıllarda yaşanan küresel finansal krizler ve şirket skandalları, kurumsal yönetim standartlarının uluslararası düzeyde sistematik biçimde oluşturulmasını gerekli kılmıştır. Bu süreçte **OECD** (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) 1999, 2004 ve 2015 yıllarında yayımladığı Kurumsal Yönetim İlkeleri ile şeffaflık, hesap verebilirlik, adillik ve sorumluluk kavramlarını temel ilkeler olarak belirlemiş ve ülkeler arasında karşılaştırmalı yönetim standartlarının oluşmasına katkı sağlamıştır.

Türkiye'de kurumsal yönetim uygulamaları ise 2000'li yıllardan itibaren hız kazanmıştır. **Sermaye Piyasası Kurulu** (SPK) tarafından 2003 yılında yayımlanan Kurumsal Yönetim İlkeleri, uluslararası standartlarla uyumlu bir çerçeve oluşturulmuştur. Borsa İstanbul tarafından oluşturulan Kurumsal Yönetim Endeksi, kurumsal yönetim uygulamalarının izlenmesi ve bu alandaki ampirik araştırmaların geliştirilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. Kurumsal Yönetim Endeksi, şirketlerin yönetim performanslarını değerlendirmeye imkân sağlayarak, yatırımcılar ve paydaşlar için rehber niteliği taşımakta ve Türkiye'de kurumsal yönetim kültürünün yerleşmesine katkı sunmaktadır.



2. Kurumsal Yönetim

Kurumsal yönetim, şirket yönetimlerinin, denetim, şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkeleri çerçevesinde yönlendirilmesini, paydaşlara karşı sorumluluklarını ve kontrol edilmesini sağlayan bir sistem olarak tanımlanmaktadır. OECD'ye göre kurumsal yönetim, “bir şirketin yönetiminin, yönetim kurulu, hissedarlar ve diğer paydaşlar arasındaki ilişkileri belirleyen bir yapıdır (OECD, 2015, s. 9). Bu yapı, işletmelerin uzun vadeli sürdürülebilirliğini sağlamak, paydaş güvenini tesis etmek ve piyasa disiplini güçlendirmek amacı taşır. **Cadbury Raporu**'nda (1992, s. 15) kurumsal yönetim, “şirketlerin yönlendirilmesi ve kontrol edilmesi sistemi” olarak tanımlanmış ve yönetim ilkelerinin temelini oluşturmuştur. SPK ise kurumsal yönetimi; adalet, şeffaflık, hesap verebilirlik ve sorumluluk ilkeleri üzerine inşa edilen bir sistem olarak ele almıştır (SPK, 2003, s. 5). Bu ilkeler doğrultusunda etkin bir kurumsal yönetim, sadece yönetsel bir araç değil, aynı zamanda şirketlerin etik, sosyal ve finansal sorumluluklarını bütüncül biçimde düzenleyen bir yönetim sistemidir (Mallin, 2019, s. 3–4).

Kurumsal yönetimin amacı; ülke kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi için daha yüksek tasarruf düzeylerinin teşvik edilmesi, amacıyla yürütülen etkinliklerde yer alan tüm tarafların çıkarlarını dikkate alan şeffaf, eşit ve hesap verilebilir yönetim mekanizmaları oluşturmak ve uygulamaktır (**Keasy** vd., 2005, s. 2). Kurumsal yönetim, yönetim ve çalışanlar da dâhil tüm paydaşların çıkarlarını korumayı, mevcut haklarını göz ardı etmeden sürdürmeyi, sağlam bir iç denetim yapısı oluşturmayı ve işletmenin faaliyetlerinden kâr elde etmeyi amaçlamaktadır (**Cengiz**, 2013, s. 405). Küreselleşme, finansal krizler, muhasebe skandalları, teknolojik gelişmeler, sahiplik yoğunlaşması ve yönetim kurulları; kurumsal yönetimin önemini ve bağımsızlık, tarafsızlık ve açıklık ihtiyacını artıran başlıca nedenlerindendir (**Brandao** vd., 2013, s. 2). Kurumsal yönetim uygulamalarının doğru bir şekilde uygulanması şirketler, hissedarlar ve paydaşlar açısından iyi yönetim, düşük sermaye maliyeti, fazla likidite, kolay kriz yönetimi ve sermaye piyasalarında işletme devamlılığı gibi önemli faydalar sağlamaktadır.

3. Literatür Taraması

Kurumsal yönetim, şirket yapılarındaki dönüşümler, finansal piyasaların derinleşmesi ve düzenleyici kurumların şirketler üzerindeki etkisiyle birlikte değer kazanmaya başlamıştır. Literatür, kurumsal yönetimin kökenini 20. Yüzyılın başındaki sahiplik ve kontrol ayrımına dayandırmaktadır. Modern anlamda ise 1970 yılları sonrasında vekâlet maliyetleri teorisi ve 1990'lar sonrasında yönetim kodlarının ortaya çıkmasıyla ilişkilendirilmektedir.

Berle ve Means'in (1932) *The Modern Corporation and Private Property* adlı çalışmasında, büyük ölçekli anonim şirketlerin ortaya çıkışıyla birlikte mülkiyetin çok sayıda hissedar arasında dağılması, buna karşılık şirketin yönetiminin profesyonel yöneticilere geçmesinin çıkar çatışmalarına neden olduğunu ileri sürmüştür. Bu tespit, literatürde "sahiplik-kontrol ayrımı" ve "temsilcilik sorunu" kavramlarının temelini oluşturmuştur.

Coase'nin (1937) geliştirdiği firma teorisi, ekonomik faaliyetlerin firma içinde ya da piyasa mekanizması aracılığıyla yürütülmesinin ardındaki rasyoneli açıklamak üzere "işlem maliyetleri" kavramını ortaya koymuştur. Bu yaklaşım, firmaların örgütsel sınırlarının ve yönetim yapılarının, piyasa işlemlerini yürütmenin maliyetleri ile firma içinde koordinasyon sağlamanın maliyetleri arasındaki dengeye bağlı olduğunu ileri sürmektedir. Söz konusu teorik çerçeve, kurumsal yönetim mekanizmalarının ekonomik temellerini açıklığa kavuşturarak yönetimi yalnızca hukuki bir düzenleme alanı olmaktan çıkarıp ekonomi ve işletme bilimlerinin temel tartışma konularından biri hâline getirmiştir.

Jensen ve Meckling'in (1976) geliştirdiği vekâlet (agency) teorisi, yöneticiler ile hissedarlar arasındaki çıkarların her zaman örtüşmediğini vurgulamaktadır. Teoriye göre, yöneticiler firmayı hissedarlar lehine değer maksimizasyonu amacıyla yönetmek yerine, kendi kişisel faydalarını artırıcı davranışlarda bulunabilirler. Bu durum, firma içinde yönetim mekanizmalarının ve denetim sistemlerinin gerekliliğini ortaya koymakta ve kurumsal yönetim literatüründe ekonomik rasyonelin açıklanmasında temel bir çerçeve sunmaktadır.

Fama ve Jensen (1983) çalışmalarında, firmalarda karar alma ve bu kararları kontrol etme süreçlerinin ayrılmasının önemine dikkat çekmişlerdir. Çalışmada, yönetim

kurullarının karar alma ve kontrol süreçlerindeki rollerinin kurumsal yönetim açısından kritik olduğu vurgulanmış; yönetim kurullarının bağımsızlığı, komite yapılarının oluşturulması ve performans gözetimi gibi kavramların temeli bu bağlamda atılmıştır. Bu çalışma, kurumsal yönetim literatüründe yönetim organlarının yapısal ve işlevsel tasarımının, firmanın etkin yönetimi ve hissedarların çıkarlarının korunması açısından taşıdığı önemi teorik olarak açıklayan öncü çalışmalardan biri olarak kabul edilmektedir.

1990’lardan itibaren kurumsal yönetim literatüründe önemli bir dönüşüm yaşanmıştır. Bu dönemde küreselleşme, finansal piyasaların derinleşmesi ve artan şirket skandalları, kurumsal yönetimin normatif düzeyde yeniden şekillenmesini zorunlu kılmıştır. Literatürde, bu sürecin en kritik adımı olarak **Cadbury Raporu** (1992) gösterilmektedir. Cadbury Raporu, yönetim kurulunun yapısı, bağımsız üyelerin önemi, iç kontrol sistemleri ve denetim süreçleri gibi konularda ilk kapsamlı kurumsal yönetim kodunu oluşturmuş; böylece sonraki uygulamalara yön vermiştir.

OECD Kurumsal Yönetim İlkeleri (1999, 2004, 2015) yürürlüğe girmiş ve ülkeler arasında karşılaştırmalı yönetim standartlarının oluşmasına önemli katkılar sağlamıştır. Bu ilkeler, kurumsal yönetimin evrensel temellerini oluşturan şeffaflık, hesap verebilirlik, adillik ve sorumluluk kavramlarını sistematik bir şekilde tanımlamaktadır. 2000’li yıllarda Enron, WorldCom ve Parmalat gibi büyük şirket skandalları, literatürde kurumsal yönetim zayıflıkları ile finansal skandallar arasındaki ilişkiyi güçlendirmiştir. Bu olayların ardından ABD’de kabul edilen **Sarbanes–Oxley Act** (SOX, 2002), denetim süreçlerinin sıkılaştırılması, yönetim kurulu sorumluluklarının artırılması ve finansal raporlamada şeffaflığın sağlanması gibi alanlarda kapsamlı düzenlemeler getirmiştir.

Türkiye’de kurumsal yönetimin gelişimi özellikle 2000’li yıllardan itibaren hız kazanmış ve bu dönemde uluslararası standartlarla uyumlu bir yönetim altyapısının oluşturulmasına yönelik önemli adımlar atılmıştır. Bu çerçevede **SPK** tarafından 2003 yılında yayımlanan *Kurumsal Yönetim İlkeleri*, Türkiye’de kurumsal yönetimin kurumsallaşması açısından temel bir dönüm noktası niteliği taşımaktadır. Söz konusu ilkeler, hem şeffaflık hem de hesap verebilirlik esaslarına dayalı çağdaş yönetim uygulamalarının yaygınlaştırılmasını amaçlamakta olup, uluslararası iyi uygulama örnekleriyle uyumlu olarak **2005 ve 2011** yıllarında kapsamlı biçimde güncellenmiştir. Kurumsal yönetimin uygulamadaki etkisini artıran bir diğer önemli gelişme ise, Borsa İstanbul tarafından oluşturulan Kurumsal Yönetim Endeksidir. Bu endeks, kurumsal yönetim derecelendirmesi yaptıran şirketlerin piyasa performansını izlemeye imkân sağlamakta ve bu sayede yönetim kalitesi ile firma performansı arasındaki ilişkiye yönelik ampirik çalışmaların artmasına zemin hazırlamaktadır. Endeksin oluşturulması, kurumsal yönetim uygulamalarının ölçülebilir ve karşılaştırılabilir hâle gelmesini sağlayarak akademik araştırmalar açısından da önemli bir veri kaynağı oluşturmuştur.



4. Kurumsal Yönetimin Ortaya Çıkışı ve Gelişimi

Kurumsal yönetim anlayışı, 1930’larda Amerika Birleşik Devletleri’nde yaşanan Büyük Buhran’ın ardından ortaya çıkan finansal istikrarsızlık ve yatırımcı güveni krizine bir tepki olarak şekillenmeye başlamıştır. Bu dönemde, şirketlerin sahiplik ve yöneticilik fonksiyonlarının ayrışmasıyla birlikte yöneticilerin hissedar çıkarlarına uygun

davranmadıkları yönündeki tartışmalar yoğunlaşmıştır (**Berle ve Means**, 1932, s. 5–8). 1970’lerde yaşanan petrol krizi ve sonrasında ortaya çıkan çeşitli kurumsal hatalar ise, kurumsal yönetim konusunun hem akademik çevrelerde hem de düzenleyici kurumlarda yeniden gündeme gelmesine neden olmuştur (**Tricker**, 2019, s. 22). Bu gelişmeler kurumsal yönetim ilkelerinin oluşturulmasında önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir.

1980’lerin sonunda İngiltere’de Polly Peck, Colorol, Maxwell Communications ve BCCI gibi halka açık firmaların iflasları, bu alandaki araştırmaların önemini ortaya koymuştur (**Doğan**, 2007, s. 40). 1989’da Demir Perde’nin kalkması, Berlin Duvarı’nın yıkılması, Dünya Ticaret Bloğunun oluşumu ve 1985-2000 yılları arasındaki özelleştirme süreci, ekonomilerin liberalleşmesini hızlandırmış, özel girişimlerin önemini artırmıştır. Bu süreçte küreselleşmenin etkisiyle kurumsal yönetim anlayışı gelişmiş ve 1997-1998 Doğu Asya finansal krizi ile birlikte dünya çapında daha büyük bir öneme sahip olmuştur (**Aysan**, 2007, s. 75). Kurumsal yönetim (corporate governance) kavramı, 1990’lı yıllarda çeşitli ekonomik krizler, finansal skandallar ve firma başarısızlıkları nedeniyle önem kazanmıştır. Özellikle 1997 Asya Finansal Krizi ve 2001 yılında ABD’de meydana gelen Enron, WorldCom gibi büyük muhasebe skandalları, firma içi denetim sistemlerinin ve yönetim yapılarının zayıflığını ortaya çıkarmıştır (**Clarke**, 2007, s. 5-6).

Dünyada kurumsal yönetimin önem kazanmasını sağlayan gelişmeler; uluslararası fon ve sermaye hareketlerinde meydana gelen artış, finansal krizler, küreselleşme olgusu ve sermaye hareketlerinde meydana gelen artış, şirket skandalları ve küresel çaplı ortaya çıkan özelleştirme dalgası olmak üzere beş şekilde sıralanabilir.

“Uluslararası Fon ve Sermaye Hareketleri”, küresel ekonomideki değişimlerin bir sonucu olarak uluslararası fon hareketliliğinde önemli bir artış görülmüştür. Alternatif yatırım araçları, piyasalara fon temin eden firmalar arasında popüler bir hale gelmiştir. Buna bağlı olarak, bu fonlar, yatırım tercihlerinin yapıldığı ülkelerde kullanılan çeşitli yönetim stratejileri nedeniyle zayıf bir değerlendirmeye tabi tutulmuştur (**Yazgan**, 2017, s. 21).

“Finansal Krizler”, ülkelerin ve firmaların kurumsal yönetim uygulamalarındaki başarısızlıkları, dünyadaki finansal krizlerin başlıca nedenlerinden biridir. Küresel finansal krizler, bu duruma paralel olarak kurumsal yönetim uygulamalarını önemli hale getirmiştir. Daha önce vurgulandığı üzere kurumsal yönetim, ülkelerin, firmaların ve piyasaların daha rekabetçi olabilmesi için gereken tüm unsurları kapsayan bir kavramdır (**Claessens**, 2003, s. 87-122). Yirminci yüzyılın ikinci çeyreğinde, Güney Asya ülkelerinin ekonomileri önemli bir büyüme göstermiş ve bu ülkelere yabancı sermaye akışı önemli miktarda artmıştır. Bu ülkelerin ekonomileri, küreselleşmenin etkisiyle küresel ekonomiyle daha fazla bütünleşmiştir. Ancak 1997 Doğu Asya finansal krizi, Asya bölgesindeki bu süreci sekteye uğratmıştır. Yabancı sermaye girişleri azalmış ve mevcut yabancı sermaye hızla çıkış yapmaya başlamıştır. Güneydoğu Asya ülkeleri ise bu durumun bir sonucu olarak ciddi ekonomik kayıplar yaşamıştır (**Özel**, 2005, s. 25).

“Küreselleşme Olgusu ve Sermaye Piyasalarının Entegrasyonu” bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemelerle hız kazanmış, yeni yatırım araçlarının ve yatırımcı türlerinin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Sermaye sahiplerinin artık 7/24 küresel ölçekte yatırım yapabilmesi, uluslararası piyasaların büyümesini teşvik etmiş ve borsalar arasındaki rekabeti arttırmıştır. Uluslararası piyasalardan fon arayan firmalar, organizasyon yapılarını bu gelişmelere ayak uyduracak şekilde uyarlamak zorunda kalmıştır. Bu nedenle, yatırımcı

haklarını koruyacak kurumsal yönetim ilkelerinin benimsenmesi, küresel piyasalarda faaliyet gösteren firmalar için önemli hale gelmiştir. Özellikle 1990’lardan sonra sermaye piyasalarının genişlemesi, etkin kurumsal yönetim uygulamalarına olan ilgiyi artırmıştır (Turnacıgil, 2018, s. 26).

“*Şirket Skandalları*” ABD’nin önemli şirketlerinden Enron ve Worldcom, 1997-1998 yıllarında Uzak Doğu’da başlayan küresel finansal krizin sembolleri olmuştur. Enerji alanında faaliyet gösteren Enron ve telekomünikasyon alanında faaliyet gösteren Worldcom, 21. yüzyılda öncelikle yönetsel ve finansal yapısal sorunlar nedeniyle iflas başvurusunda bulunmuştur. Bu şirketlerin iflasına yol açan temel faktörler arasında finansal sıkıntılar, yetersiz denetim ve hileli finansal raporlama yer almaktadır (Grove ve Basilico, 2011, s. 202). Geçmişteki finansal krizlerden ve firma iflaslarından sonra, 2008 yılında 23 büyük şirketin iflası nedeniyle yaklaşık 751 milyar dolara mal olan bir başka finansal krizle sonuçlanmıştır. Bu büyük kayıp, dünya çapında ulusları önemli ölçüde etkilemiştir. Bu skandalların temel nedenleri, yönetim kurullarının yetersizliği, pasif yatırımcılar, etkisiz denetim mekanizmaları ve yöneticilerin etik ihmali sonucunda daha da zayıflayan kurumsal yönetim yapısıdır (FCIC, 2011, s. 20-22).

“*Küresel Çaplı Ortaya Çıkan Özelleştirme Dalgası*” Dünya çapında özelleştirmelerin sayısı arttıkça, özelleştirilen firmaların nasıl yönetileceği ve bu firmalar üzerindeki kontrolün nasıl sürdürüleceği sorusu da dikkat çekmeye başlamıştır. Dolaylı olarak, bu durum kurumsal yönetim uygulamalarını daha önemli hale getirmiştir. Başta İngiltere olmak üzere birçok ülkede özelleştirme uygulamalarının yaygınlaşmasıyla eş zamanlı olarak “Hissedar Demokrasisi” kavramı ortaya çıkmıştır. İngiltere dışındaki ülkelerde gücün en büyük hisseye sahip hissedarlara verilmesine özen gösterilmiştir. Yönetim konusuna olan ilgi, uygulanacak özelleştirme türünün belirsizliği nedeniyle artmıştır. Shinn ve Gourevitch (2002) tarafından özelleştirme üzerine yapılan bir araştırmaya göre, devletin özelleştirilen firmalara bir kamu paydaşı olarak katılımı, kurumsal yönetim kaygılarındaki iyileştirmelerin dünya genelinde uygulanmasında önemli bir kaynak olmuştur (Turnacıgil, 2018, s. 23).



4.1. Dünyada Kurumsal Yönetimin Tarihsel Gelişimi

Kurumsal yönetim, modern anlamda 20. yüzyılın sonlarında şekillenmeye başlamış olsa da, kökleri çok daha eskiye dayanmaktadır. Adam Smith, 1776’da yazdığı *Ulusların Zenginliği* adlı eserinde, hissedarlar ve yöneticiler arasındaki çatışmalara dikkat çekmiş ve etkili kontrol mekanizmalarına duyulan ihtiyacı vurgulamıştır. 19. yüzyılda ABD, Japonya, İngiltere ve Kanada gibi ülkelerde kurumsal yönetimle ilgili ilk uygulamalar görülmüş, ancak bu kavram 1980’ler ve 1990’larda küresel ölçekte daha fazla önem kazanmıştır (Tricker, 2019, s. 15).

Bu süreçte, farklı ülkelerde çeşitli kurumsal yönetim düzenlemeleri oluşturulmuştur. İngiltere’de **Cadbury Raporu** (1992), firma yönetiminin tek bir kişide toplanmasını önermeyerek bağımsız yönetim kurulu temsilini zorunlu hale getirmiştir. **Greenbury Raporu** (1995), yönetim kurulu ödemelerinin şeffaflığını artırmaya odaklanırken, **Hampel Raporu** (1998) önceki bulguları sentezleyerek hem paydaşlara hem de hissedarlara karşı hesap verebilirliği güçlendirmiştir. Almanya’da 1998 tarihli *Firmalarda Şeffaflık ve Kontrolün İyileştirilmesine İlişkin Kanun* yürürlüğe girmiştir. ABD ise 2002’de, büyük muhasebe skandallarının ardından **Sarbanes-Oxley Yasası’nı** kabul etmiştir. Bu yasa, Muhasebe Gözetim Kurulu’nun oluşturulması, üst düzey yöneticiler için yeni sertifika gereklilikleri

getirilmesi, yöneticilere kişisel borç verilmesinin yasaklanması ve ihbarcı koruma mekanizmalarının güçlendirilmesi gibi önemli reformlar içermektedir (**Clarke**, 2007, s. 23).

Dünya Bankası (1996), ülkelerin yönetim kalitesini ölçmek amacıyla **Worldwide Governance Indicators** (WGI) çerçevesinde altı temel kurumsal yönetim değişkeni tanımlamaktadır. Bu değişkenler; vatandaşların yönetime katılım düzeyi ile ifade ve basın özgürlüğünü ölçen **ifade özgürlüğü ve hesap verebilirlik** değişkenidir. Hükümetlerin darbe, iç çatışma veya terör tehdidi altında olma olasılığını değerlendiren **siyasi istikrar ve şiddetin yokluğu** değişkenidir. Kamu hizmetlerinin kalitesi ve politika uygulama kapasitesini gösteren **hükümet etkinliği**, özel sektörün gelişimini destekleyen politika ve düzenlemelerin niteliğini ifade eden **düzenleyici kalite** değişkenidir. Hukuki güvenlik, mülkiyet hakları ve yargı sistemine duyulan güveni kapsayan **hukukun üstünlüğü** ile kamu gücünün özel çıkarlar için kullanılma derecesini ölçen **yolsuzluğun kontrolü** değişkenlerinde oluşmaktadır (**World Bank**, 1996; **Kaufmann** vd., 2010).

4.2. Türkiye’de Kurumsal Yönetimin Tarihsel Gelişimi

Türkiye’de kurumsal yönetim anlayışı, 2000’li yıllardan itibaren giderek önem kazanmış ve bu alanda kayda değer ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu süreçte, kurumsal yönetimin kurumsallaşması yönünde çeşitli öncü girişimler gerçekleştirilmiştir. Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD), 2002 yılında yayımladığı **Kurumsal Yönetim: En İyi Uygulama Kodu** raporu ile Türkiye’de kurumsal yönetim konusundaki ilk kapsamlı çerçeveyi oluşturmuştur. Bunu takiben, SPK’nın 2003 yılında yayımladığı **Kurumsal Yönetim İlkeleri** bildirisiyle, firmaların faaliyetlerini uluslararası normlara ve özellikle OECD’nin Kurumsal Yönetim İlkeleri’ne uygun şekilde yürütmelerini amaçlamıştır (**SPK**, 2003, s. 50–55).

Bu süreçte, **Türkiye Kurumsal Yönetim Derneği** (TKYD), kurumsal yönetim anlayışının Türkiye’de kurumsallaşmasına katkı sunan önemli sivil toplum kuruluşlarından biri olarak öne çıkmıştır. 2003 yılında kurulan **TKYD**, OECD Kurumsal Yönetim İlkeleri ve Sermaye Piyasası Kurulu’nun düzenlemelerini temel alarak, kurumsal yönetim anlayışının iş dünyasında yaygınlaştırılmasını hedeflemiştir. Dernek, başta halka açık şirketler olmak üzere özel sektör kuruluşlarının yönetim kurulu yapılarının güçlendirilmesi, şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerinin benimsenmesi amacıyla eğitim programları, rehber dokümanlar, araştırma raporları ve farkındalık etkinlikleri gerçekleştirmiştir. **TKYD**, Türkiye’de kurumsal yönetimin yalnızca mevzuat temelli değil, aynı zamanda gönüllü uygulamalar yoluyla gelişmesine katkıda bulunan önemli bir aktör konumundadır (**TKYD**, 2003).

OECD’nin Kurumsal Yönetim İlkeleri’ni revize etmesinin ardından, söz konusu ilkeler 2005 yılında yeniden düzenlenmiş ve bu gelişme, Türkiye’deki düzenleyici otoriteler tarafından da benimsenmiştir (OECD, 2005, s. 7–9). Bu bağlamda, Borsa İstanbul ve SPK iş birliğiyle **Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi** (XKURY) 2007 yılında oluşturulmuştur. Endeks, 31 Ağustos 2007 itibarıyla altı şirketle işlem görmeye başlamış, kurumsal yönetim derecelendirme notu 10 üzerinden en az 7 olan şirketleri kapsamıştır. Zamanla endeksteki şirket sayısı artarak 2025 yılı itibarıyla 81’e ulaşmıştır. Şirketlere ilişkin kurumsal yönetim derecelendirme notları ise ilk kez 2008 yılında, SPK’nın belirlediği kriterlere uygun olarak yetkilendirilmiş bağımsız derecelendirme kuruluşları tarafından verilmeye başlanmıştır (**Aktaş**, 2025, s. 14).

Kurumsal yönetim çerçevesinin yasal olarak güçlendirilmesinde önemli bir dönüm noktası ise 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu'nun (TTK) yürürlüğe girdiği 1 Temmuz 2012 tarihi olmuştur. Yeni TTK, kurumsal yönetim ilkeleriyle uyumlu bir düzenleme olarak şirketlerde şeffaflık, hesap verebilirlik ve paydaş haklarının korunması gibi temel değerleri yasal bir zorunluluk hâline getirmiştir.

4.3.Dünyada Kurumsal Yönetim Uygulamaları ve Düzenlemeleri

Kurumsal yönetim uygulama ve düzenlemeleri, şirketlerin şeffaflık, hesap verebilirlik ve sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda güçlü bir yönetim yapısının oluşturulmasını hedeflemektedir. Kurumsal yönetim uygulamalarının amacı temelde her ülkede aynı olsa da; sermaye ortaklık yapısı, finansal durum, hukuki altyapı, hükümet politikaları, kültürel ve ahlaki yapılar gibi yerel faktörler uluslararası düzeyde farklılık göstermektedir (Solomon, 2004, s. 147).

ABD'de kurumsal yönetim alanında yapılan uygulama ve düzenlemeler hissedar çıkarlarını korumayı amaçlayan karmaşık bir kurumsal yönetim sistemine sahiptir ve yönetim raporları, ilkeleri ve uygulamalarında dünya çapında lider konumdadır. Kurumsal yönetime duyulan ihtiyaç 1929 borsa çöküşünden sonra ortaya çıkmış ve Menkul Kıymetler Kanunu (1933) ile Borsa Kanunu'nun (1934) yanı sıra Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu'nun (SEC) kurulmasına sebep olmuştur. SEC, 1976 yılında ABD firmalarının yasadışı dış ödemelerini ortaya çıkardıktan sonra "kurumsal yönetim" terimini resmen kullanmıştır (Cheffins, 2013, s. 57). 1980'lerde, kontrolsüz yönetim yetkileri ile rahat bir kurumsal atmosfer görülmüş ve bu da finansal yanlış beyan ve düşmanca devralmalar gibi sorunlara sebep olmuştur. Bu durum 1997'de Kurumsal Yönetim Bildirgesi ve 1999'da da Küresel Kurumsal Yönetim İlkeleri'nin kabul edilmesine sebep olmuştur (OECD, 2004, s. 24 25).



İngiltere'de 1985'ten sonra borsadaki önemli değişimler, BCCI, Maxwell ve Poly Peck gibi önemli işletme skandallarına sebep olmuştur. Bu olaylar kurumsal yönetime duyulan ihtiyaca dikkat çekmiş ve 1992 yılında mali raporlama ve denetimde şeffaflık, hesap verebilirlik ve güveni artırmayı amaçlayan "Cadbury Raporu"nun yayınlanmasıyla başlayan tartışmaları başlatmıştır. İngiltere'deki kurumsal yönetim uygulamaları ABD'dekilerle benzerlik gösterse de Londra Borsası'nda işlem gören tüm firmaların Kurumsal Yönetim Prensipleri'ne uyması gerekmektedir. Cadbury Raporu, İngiltere'de kurumsal yönetim düzenlemelerini içeren ilk rapordur. Daha sonra Greenbury Raporu (1995) ve Hampel Raporu (1998) izlemiş ve bu çalışmalar referans alınarak 2014 yılında Birleştirilmiş Kodlar oluşturulmuştur. Yönetim ve denetim komitelerinin sorumluluğu ilk kodda (2003), finansal sektör konularında dikkate alınması gereken unsurlar ikinci kodda (2009), firmalar üzerinde uzun vadeli etkileri olan riskler ise üçüncü kodda değerlendirilmiştir (Financial Reporting Council, 2010, s. 4-5).

Almanya'da 1990'lı yıllarda küreselleşmenin hız kazanması ve uluslararası rekabetin artmasıyla birlikte, Almanya'daki kurumsal yatırımcılar ülkenin özelleştirme sürecinde şeffaflık eksiklikleri ve kurumsal yönetim uygulamalarındaki yetersizlikleri fark etmişlerdir. Bu farkındalık, Almanya'da kurumsallaşma ve şeffaflık temelli yönetim anlayışına yönelik reform girişimlerini teşvik etmiştir (Goyer, 2007, s. 5). Bu dönüşüm süreci, 1998 yılında yürürlüğe giren İşletmelerde Kontrol ve Şeffaflık (KonTraG) ile somutlaşmıştır. Söz konusu

yasa, işletme yönetimlerinde iç kontrol sistemlerinin güçlendirilmesini ve paydaşlara karşı hesap verebilirliğin artırılmasını amaçlamıştır (**Höpner**, 2008, s. 14).

Reform sürecinin bir sonraki aşamasında, 2000 yılında Profesör Theodor Baums başkanlığında bir komisyon oluşturulmuş ve Alman Kurumsal Yönetim Kodu (Deutscher Corporate Governance Kodex) taslağı hazırlanmıştır. Bu taslak 2001 yılında kamuoyuna sunulmuş, 2002 yılında ise resmi olarak yürürlüğe girmiştir (**German Corporate Governance Code**, 2002, s. 2). Söz konusu kod, hisse sahipliği yapısı, yönetim ve denetim kurullarının iş birliği, şeffaflık ve paydaş ilişkileri gibi temel alanlarda standartlar belirlemiştir (**Rühmkorf** vd., 2019, s. 118). Ayrıca kod, “uy ya da açıkla (comply or explain)” yaklaşımıyla, işletmelerin kurumsal yönetim ilkelerine uyum düzeylerini açıklamalarını zorunlu kılarak, Almanya’da kurumsal yönetim anlayışının uluslararası normlarla uyumunu güçlendirmiştir (**German Corporate Governance Code – Foreword**, 2002, s. 3).

Japonya’da kurumsal yönetim uygulamaları öncelikle yönetim kurulu üyelerini ve çalışanları kapsamaktadır. Ancak en büyük dezavantajı, yönetimin kendi kendini denetlemesi ve bağımsız gözetim mekanizmalarının bulunmamasıdır. Bu durum hesap verebilirliği ve sağlam bir yönetim yapısını engellemektedir (**Yoshikawa ve Phan**, 2005, s. 304). Kurumsal yönetimin iyileştirilmesi ihtiyacı 1990’ların başında bankacılık sektöründeki zorluklar nedeniyle belirgin hale gelmiş ve yeniden yapılandırma çağrılarına sebep olmuştur (**Can**, 2015, s. 128). 2006 yılında yaşanan Kanebo skandalı, Japonya’da finansal raporlama güvenilirliği ile kurumsal yönetim mekanizmalarının etkinliği konusunda ciddi tartışmalara yol açmıştır. Bu olay, ülkenin sermaye piyasalarında şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerini güçlendirme yönünde kapsamlı reformlara zemin hazırlamıştır. Söz konusu reform süreci kapsamında Japon hükümeti, finansal sistemin istikrarını sağlamak ve iç kontrol süreçlerini kurumsallaştırmak amacıyla “Financial Instruments and Exchange Law” (J-SOX) düzenlemesini yürürlüğe koymuştur (**Odabaşı ve Ergen**, 2017, s. 19). ABD’de yürürlükte olan Sarbanes–Oxley Yasası’ndan esinlenmekle birlikte, J-SOX düzenlemesi Japonya’nın kendine özgü yasal, kurumsal ve kültürel bağlamına uygun bir iç kontrol sistemi, değerlendirme süreci ve bağımsız denetim çerçevesi oluşturmuştur (**Financial Services Agency [FSA]**, 2007, s. C1–C6). Böylece Japonya, finansal piyasalarda yatırımcı güvenini artırmayı, uluslararası finansal raporlama standartlarıyla uyumu güçlendirmeyi ve kurumsal yönetim uygulamalarında bütünsel bir denetim kültürü oluşturmayı amaçlamıştır.

4.4. Türkiye’de Kurumsal Yönetim Uygulamaları ve Düzenlemeleri

Türkiye’de kurumsal yönetim uygulamaları, gelişmiş sermaye piyasalarına sahip ülkelerle karşılaştırıldığında hâlen gelişim süreci içerisinde. Bu durum, uzun yıllar boyunca süregelen ekonomik izolasyon, aile şirketlerinin egemenliği, dönemsel ekonomik krizler ve zayıf sermaye piyasası yapıları gibi yapısal faktörlere dayandırılmaktadır (**Ararat**, 2007, s. 70). Küresel ölçekte kurumsal yönetime verilen önemin artmasıyla birlikte, Türkiye’nin dünya piyasalarına daha etkin biçimde entegre olabilmesi amacıyla çeşitli düzenleyici ve kurumsal girişimler başlatılmıştır.

Bu bağlamda Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği (TÜSİAD), OECD Kurumsal Yönetim İlkeleri temelinde hazırlanan ilk kapsamlı çalışmayı gerçekleştirmiş ve 2002 yılında “*Kurumsal Yönetim: En İyi Uygulama Kodu*” adlı raporu yayımlamıştır. Bu girişimi

takiben, SPK'nın 2003 yılında halka açık şirketler için *Kurumsal Yönetim İlkeleri*'ni yürürlüğe koymuştur. Söz konusu ilkeler, şirketlerde şeffaflık, hesap verebilirlik, adillik ve sorumluluk esaslarını temel alan bir yönetim anlayışının yerleşmesini hedeflemiştir. Kurumsal yönetim alanındaki bir diğer önemli gelişme, Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi (XKURY)'nin oluşturulması olmuştur. 31 Ağustos 2007 tarihinde hesaplanmaya başlanan endeks, başlangıçta 48.082,17 değeriyle işlem görmüş ve kurumsal yönetim derecelendirme notu 10 üzerinden en az 7 olan şirketleri kapsamına almıştır (**Pamukçu**, 2011, s. 137). Bu derecelendirme notları, SPK'nın belirlediği standartlara uygun olarak yetkilendirilmiş bağımsız kuruluşlar tarafından verilmekte olup, sonuçlara ve açıklamalara Türkiye Kurumsal Yönetim Derneği (TKYD)'nin resmi internet sitesinden erişilebilmektedir. Bu süreç, Türkiye'de kurumsal yönetim kültürünün yerleşmesine ve sermaye piyasalarının uluslararası standartlarla uyumuna yönelik önemli bir kurumsallaşma adımı olarak değerlendirilmektedir.

OECD tarafından hazırlanan *“Türkiye’de Kurumsal Yönetim Pilot Çalışması”* (2006) başlıklı rapor, Türkiye’de kurumsal yönetim uygulamalarının geliştirilmesi için gerekli eylem alanlarını kapsamlı biçimde özetlemekte ve özellikle halka açık şirketlerde kamuyu aydınlatma düzeyinin artırılmasının önemine vurgu yapmaktadır. Raporda, şeffaflık ilkesinin hem yatırımcı güveninin tesis edilmesinde hem de sermaye piyasalarının derinleşmesinde kritik bir unsur olduğu belirtilmektedir (**OECD**, 2006, s. 15).

1 Temmuz 2012 tarihinde yürürlüğe giren 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu (TTK), hem ulusal hem de uluslararası ticaret ortamında yaşanan yapısal değişimlere uyum sağlamak ve işletmelerde şeffaflık, hesap verebilirlik ile sürdürülebilir yönetim ilkelerini güçlendirmek amacıyla kapsamlı bir reform niteliği taşımaktadır. Bu yasa ile birlikte, Türkiye’de kurumsal yönetim anlayışının yasal zemini daha da sağlamlaştırılmıştır. SPK tarafından geliştirilen kurumsal yönetim ilkelerinin, TTK’nin çeşitli hükümlerinde karşılık bulduğu görülmektedir. Ayrıca, TTK’nin yürürlüğe girmesiyle birlikte SPK’ya kurumsal yönetim ilkelerini yayımlama ve uygulamaları denetleme yetkisi verilmiştir (**SPK**, 2014, s. 6).

Bu bağlamda, 2007 yılında 52 Türk firmasının kamuyu aydınlatma uygulamalarını inceleyen bir araştırma, muhasebe ve finansal raporlama standartlarına uyumu zorunlu kılan düzenlemelerin ardından yatırımcı ilgisinde ve potansiyel büyümede anlamlı bir artış yaşandığını ortaya koymuştur. Ayrıca, 2006 yılından itibaren Türk firmalarının kamuyu aydınlatma uygulamalarında dikkate değer bir gelişim gözlenmiş; bu ilerlemenin özellikle yönetim kurulu yapısı, işleyişi ve üyelerine ilişkin şeffaflığın artmasıyla yakından ilişkili olduğu ifade edilmiştir (**Ararat**, 2007, s. 70). Bu gelişmeler, Türkiye’de kurumsal yönetim anlayışının uluslararası standartlarla uyumlaşması sürecinde bilgi açıklığı ve hesap verebilirlik kavramlarının giderek daha fazla önem kazandığını göstermektedir.

5. Sonuç

Kurumsal yönetim, 20. yüzyılın başlarında şirket sahipliği ile yöneticilik arasındaki ayrışmanın belirginleşmesiyle birlikte önem kazanmaya başlamıştır. 1980’li yıllarda ortaya çıkan şirket skandalları, finansal krizler, denetim yetersizlikleri ve artan şeffaflık beklentileri ise hem uluslararası hem de ulusal düzeyde kapsamlı düzenlemelerin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Tarihsel süreçte yaşanan bu gelişmeler, düzenleyici kurumların daha sıkı, bütüncül



ve etkin kurumsal yönetim ilkelerine yönelmesine neden olmuştur. Bu bağlamda OECD'nin yayımladığı Kurumsal Yönetim İlkeleri gibi uluslararası standartlar, küresel uygulamalara rehberlik etmiş; ülkeler ise kendi ekonomik ve kurumsal yapıları doğrultusunda uyarlanmış kurumsal yönetim modelleri oluşturmuştur. Şirket skandalları, ekonomik krizler ve toplumsal dönüşümlerin etkisiyle giderek gelişen kurumsal yönetim, günümüz modern şirket yapılarının vazgeçilmez bir unsuru hâline gelmiştir. Kurumsal yönetim alanındaki düzenlemeler, uygulamalar ve kurumsallaşma süreçleri ile birlikte sürdürülebilir işleyişin temel bileşeni konumuna ulaşmıştır.

Türkiye'de kurumsal yönetim alanındaki gelişmeler, özellikle 2000'li yılların başından itibaren ekonomik yeniden yapılanma süreçleri ve artan düzenleyici gerekliliklerin etkisiyle belirgin bir ivme kazanarak sistematik bir çerçeveye oturmaya başlamıştır. 2001 yılında yaşanan finansal krizin ardından finansal sistemin yeniden yapılandırılması, hem bankacılık sektöründe hem de sermaye piyasalarında daha güçlü ve etkin denetim mekanizmalarının oluşturulmasını zorunlu kılmıştır. SPK'nın yayınladığı Kurumsal Yönetim İlkeleri, Borsa İstanbul'da uygulanan zorunlu ve isteğe bağlı uyum düzenlemeleri ve tamamlayıcı hukuki altyapılar, kurumsal yönetimin gelişimine önemli katkılar sağlamıştır. Güçlü bir kurumsal yönetim yapısının oluşturulması, kredi sağlayanlar, pay sahipleri, çalışanlar ve özellikle şirketlerin sürdürülebilirliği ve rekabetçiliğini arttırarak ulusal ekonominin istikrarına katkı sağlayacaktır.

Kurumsal yönetim, küresel ekonominin istikrarının sağlanması, ulusal piyasalarda yatırımcı güveninin güçlendirilmesi ve şirketlerin pay sahipleri ile hissedarlarına yönelik daha şeffaf ve hesap verebilir bir yapı oluşturması bakımından temel bir unsur hâline gelmiştir. Türkiye'nin kurumsal yönetim alanında önemli ilerlemeler kaydettiği görülmekle birlikte, uluslararası standartlarla tam uyumun sağlanabilmesi için uygulama mekanizmalarının güçlendirilmesi, bağımsız denetimin etkinliğinin artırılması, sürdürülebilirlik raporlamasının yaygınlaştırılması ve şirket kültürünün daha kurumsal bir yapıya kavuşturulması kritik önem taşımaktadır. Bu kapsamda güçlendirilecek bir kurumsal yönetim sistemi, işletmelerin rekabet gücünü yükseltmenin yanı sıra ekonomik büyümenin sürdürülebilirliğine de önemli ölçüde katkı sağlayacaktır.

Bu bağlamda kurumsal yönetim uygulamalarının etkinliğinin artırılmasına yönelik çözüm önerileri, teori ile uygulama arasındaki bütünleşmenin güçlendirilmesine odaklanmalıdır. Vekâlet teorisi, pay sahipleri ile yöneticiler arasındaki çıkar çatışmalarının; bağımsız ve yetkin yönetim kurulu yapıları, etkin iç kontrol ve risk yönetimi sistemleri ile şeffaf ve doğru finansal raporlama mekanizmaları aracılığıyla sınırlandırılabilceğini ortaya koymaktadır. Buna karşılık paydaş teorisi, işletmelerin yalnızca hissedar odaklı değil; çalışanlar, müşteriler, tedarikçiler ve toplum gibi tüm paydaşların çıkarlarını gözetken kapsayıcı bir yönetim anlayışı benimsemesinin uzun vadeli kurumsal performans ve sürdürülebilir değer yaratımı açısından kritik olduğunu vurgulamaktadır. Bu doğrultuda Türkiye'de faaliyet gösteren şirketlerin, yönetim kurullarında bağımsız üyelerin hem niceliksel hem de niteliksel açıdan güçlendirilmesi, denetim ve risk komitelerinin işlevselliğinin artırılması ve üst yönetim ücretlendirme politikalarının kısa vadeli finansal hedefler yerine uzun vadeli şirket değeri ile ilişkilendirilmesi önem taşımaktadır. Ayrıca sürdürülebilirlik ve entegre raporlama uygulamalarının yaygınlaştırılması, bilgi asimetrisinin azaltılmasına ve yatırımcı güveninin pekiştirilmesine katkı sağlayacaktır. Bu

şekilde güçlendirilen bir kurumsal yönetim yapısı, mevzuata uyumun ötesine geçerek işletmeler için stratejik bir rekabet unsuru hâline gelecek ve sürdürülebilir ekonomik büyümeyi destekleyen temel bir yönetim çerçevesi oluşturacaktır.

Kaynakça

- Aktaş, F. (2025). *Kurumsal Yönetim ile Finansal Sıkıntı Arasındaki İlişki: BİST İmalat Sektöründe Ampirik Bir Çalışma* [Yayımlanmamış Doktora Tezi, Kafkas Üniversitesi]. Kars.
- Ararat, M. (2007). Corporate Governance: Turkish Transparency and Disclosure Survey 2007: Pace of improvement has slowed. *Standard and Poor's Rating Directs*.
- Aysan, M. A. (2007). Muhasebe ve Kurumsal Yönetim. *MUFAD Journal*, 35, 17–24.
- Berle, A. A., and Means, G. C. (1932). *The Modern Corporation and Private Property* (pp. 5–8). Macmillan
- Borsa İstanbul (BIST). (2025). *Kurumsal Yönetim Endeksi (XKURY) – Katılımcı Şirketler ve Derecelendirme Notları*.
- Brandao Marques, L., Gelos, G., and Melgar, N. (2013). Country Transparency and The Global Transmission of Financial Shocks (IMF Working Paper No. 13/156), s. 2. IMF Working Paper.
- Cadbury Committee. (1992). *Report of the Committee on the Financial Aspects of Corporate Governance* (p. 15). Gee and Co.
- Can, M. (2015). *Küreselleşen Dünyada Farklı Perspektiflerden Kurumsal Yönetim İlkeleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Cengiz, S. (2013). İşletmelerde Kurumsal Yönetim Kapsamında İç Denetimin Yeri ve Önemi: Borsa İstanbul'da Bir Araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 15(2), 403–448.
- Cheffins, B. (2013). The history of Corporate Governance. In M. Wright, D. Siegel, K. Keasey, and I. Filatotchev (Eds.), *The Oxford Handbook of Corporate Governance* (pp. 46–64). Great Britain: CPI Group Ltd.
- Claessens, S. (2003). Corporate Governance and Development. *The World Bank Research Observer*, 18(1), 87–122.
- Clarke, T. (2007). *International Corporate Governance: A Comparative Approach* (pp. 5–6)
- Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *Economica*, 4(16), 386–405.
- Doğan, M. (2007). *Kurumsal Yönetim: Paydaşlar, İlkeler ve Uygulamalar* (s. 40). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Fama, E. F., and Jensen, M. C. (1983). Separation of ownership and control. *Journal of Law and Economics*, 26(2), 301–325.
- Financial Crisis Inquiry Commission. (2011). *The Financial Crisis Inquiry Report : Final Report of the National Commission on the Causes of the Financial and Economic Crisis in the United States* (18 – 20, 22).
- Financial Reporting Council. (2010). The UK Approach to Corporate Governance, 1–5.
- FSA. (2007). *Standards and Practice Standards for Auditing Internal Control over Financial Reporting* (Appendix C1–C6).
- German Corporate Governance Code. (2002). *Convenience Translation (English version)*.
- Goyer, M. (2007). *Institutional Investors in French and German Corporate Governance: The Transformation of Corporate Governance and The Stability of Coordination* (CES Germany & Europe Working Paper No. 07.2). Harvard University, Center for European Studies.
- Grove, H. and Basilico, E. (2011). Major Financial Reporting Frauds of The 21st Century: Corporate Governance and Risk Lessons Learned. *Journal of Forensic and Investigative Accounting*, Special Issue, 191–226.
- Höpner, M. (2008). *European Corporate Governance Reform and the German Party Paradox*. Econstor.
- Jensen, M. C., and Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305–360.



- Kaufmann, D., Kraay, A., and Mastruzzi, M. (2010). *The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues*. World Bank Policy Research Working Paper No. 5430.
- Keasy, K., Thompson, S. and Wright, M. (2005). *Corporate Governance, Accountability, Enterprise, And International Comparisons*. ABD: John Wiley and Sons.
- Mallin, C. A. (2019). *Corporate Governance* (6th ed., pp. 3–4). Oxford University Press.
- Odabaşı, C. ve Ergen, H. (2017). Bağımsız Denetimde Kamu Gözetimi ve Skandallar. *Muhasebe ve Denetim Dünyası*, 3(4), 1–10.
- OECD. (1999), (2004), (2015). *Principles of corporate governance*. Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). (2006). *Corporate Governance in Turkey: A Pilot Study*. OECD Publishing.
- Organisation for Economic Cooperation and Development. (2015). *G20/OECD Principles of Corporate Governance* (p. 9). OECD Publishing.
- Özel, S. (2005). *Global Finansal Krizler* (s. 25)İstanbul: Deniz Kültür Yayınları.
- Pamukçu, F. (2011). Finansal Raporlama ile Kamuyu Aydınlatma ve Şeffaflıkta Kurumsal Yönetimin Önemi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 133–148.
- Rühmkorf, A., Spindler, F., and Samanta, N. (2019). Evolution of German Corporate Governance (1995–2014): An Empirical Analysis. *International Journal of Law and Management*, 61(2), 115–132. <https://international.vlex.com/vid/evolution-of-german-corporate-849593398>
- Sarbanes-Oxley Act of 2002 (SOX). (2002, July 30). *Sarbanes-Oxley Yasası* [Public Law No. 107-204].
- Sermaye Piyasası Kurulu (SPK). (2003). *Kurumsal Yönetim İlkeleri*. Ankara: SPK Yayınları.
- Sermaye Piyasası Kurulu (SPK). (2005). *Kurumsal Yönetim İlkeleri (Güncellenmiş sürüm)*. Ankara: SPK Yayınları.
- Sermaye Piyasası Kurulu (SPK). (2011). *Kurumsal Yönetim İlkeleri (Gözden geçirilmiş sürüm)*. Ankara: SPK Yayınları.
- Sermaye Piyasası Kurulu (SPK). (2014). *Kurumsal Yönetim Tebliği (II-17.1)*. Ankara: SPK Yayınları.
- Shinn, J. and Gourevitch, P. (2002). *How Shareholder Reforms Can Pay Foreign Policy Dividends*. New York: Council on Foreign Relations.
- Solomon, J. (2004). *Corporate Governance and Accountability*. Sussex: John Wiley and Sons Ltd.
- Türkiye Kurumsal Yönetim Derneği (TKYD). (2003). *Kurumsal Yönetim Anlayışının Türkiye’de Geliştirilmesine Yönelik Çalışmalar*. İstanbul: TKYD Yayınları.
- Tricker, B. (2019). *Corporate Governance: Principles, Policies, and Practices* (4th ed., p. 22). Oxford University Press.
- Turnacıgil, S. (2018). *Kurumsal Yönetim Uygulamalarının Hisse Senedi Getirisi Üzerine Etkisi: BİST’de Bir Araştırma* [Yayımlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi]. Adana.
- TÜSİAD. (2002). *Kurumsal Yönetim: En İyi Uygulama Kodu*. İstanbul: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği Yayınları.
- World Bank. (1996). *Worldwide Governance Indicators (WGI)*. Washington, DC: World Bank.
- Yazgan, K. F. (2017). *Kurumsal Yönetim Derecelendirmesinin Hisse Senedi Performansına Etkisi: BİST Kurumsal Yönetim Endeksi Üzerine Bir İnceleme* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi]. Balıkesir.
- Yoshikawa, T. and Phan, P. H. (2005). The Effects of Ownership and Capital Structure on Board Composition and Strategic Diversification in Japanese Corporations. *Corporate Governance: An International Review*, 13(2), 303–310

Extended Summary

Corporate governance is a system that aims to structure the management, auditing, and control processes of companies within a framework of specific principles and standards; and to regulate the relationships between shareholders, managers, and other stakeholders in accordance with the principles of transparency, accountability, fairness, and responsibility. Today, corporate governance is considered not only an internal management practice but also a fundamental element for the efficient functioning of financial markets, establishing investor confidence, and ensuring sustainable economic growth. In particular, the acceleration of globalization, the liberalization of capital movements, the recurrence of financial crises, and the increase in large-scale corporate scandals have made the institutionalization of corporate governance practices at national and international levels imperative.

The theoretical foundations of corporate governance have been shaped in parallel with the development of modern firm theory. Coase's (1937) transaction cost approach explains the economic reasons why firms operate within hierarchical structures rather than market mechanisms, thus revealing the rational basis of management structures. This approach argues that firm boundaries and internal organizational structures are determined by the balance between the costs of market transactions and the costs of internal coordination within the firm. Berle and Means' (1932) work on the distinction between ownership and control revealed that in large-scale corporations, the spread of ownership among a broad base of shareholders, coupled with the transfer of de facto control to professional managers, created agency problems. This finding increased the importance of mechanisms for monitoring managers and ensuring their accountability in the corporate governance literature.



In this context, agency theory, developed by Jensen and Meckling (1976), argues that the interests of managers and shareholders do not always coincide, and that under conditions of information asymmetry, managers may exhibit behaviors aimed at maximizing their own benefit. Agency theory strengthens the economic justification for corporate governance mechanisms by emphasizing that such behaviors can negatively impact firm value. Fama and Jensen (1983) stated that separating decision-making and decision-control processes is critical for ensuring effective management and accountability; the structure, independence, and functionality of boards of directors have become central to corporate governance discussions.

From the 1990s onwards, financial crises and large-scale company bankruptcies led to a strengthening of the normative dimension of corporate governance. The Cadbury Report (1992), published in the UK, is considered the first comprehensive code in the field of corporate governance and sets out fundamental principles regarding board structure, the role of independent members, internal control systems, and audit processes. The Cadbury Report, followed by the Greenbury and Hampel reports and the Unified Code of Corporate Governance, has developed corporate governance standards in areas such as directors' compensation, accountability to stakeholders, and long-term risk management. During the same period, the OECD's Principles of Corporate Governance (1999, 2004, 2015) defined transparency, accountability, fairness, and responsibility as universal governance standards, enabling comparability across countries.

In the US, the Sarbanes-Oxley Act (2002), enacted following accounting scandals such as Enron and WorldCom, increased the responsibilities of managers by introducing comprehensive regulations in the areas of financial reporting, internal control, and independent auditing. Similarly, in Germany, the KonTraG and the German Corporate Governance Code, and in Japan, the J-SOX regulations, have enabled the adaptation and application of corporate governance principles to different legal and institutional structures. These regulations have played a significant role in restoring investor confidence and increasing the efficiency of capital markets.

In Turkey, the development of corporate governance principles has gained significant momentum, particularly since the early 2000s. The economic restructuring process following the 2001 financial crisis highlighted the need for transparency, accountability, and effective supervision in capital markets. In this context, the "Corporate Governance: Best Practice Code" report published by TÜSİAD in 2002 presented the first systematic framework for corporate governance in Turkey. The Corporate Governance Principles published by the Capital Markets Board in 2003 aimed to promote corporate governance practices in publicly traded companies by creating a structure compliant with OECD standards.

One of the key tools ensuring the measurability and comparability of corporate governance practices is the Borsa Istanbul Corporate Governance Index. Launched in 2007, the index includes companies with a corporate governance rating above a certain threshold, allowing for the empirical analysis of the relationship between governance quality and firm performance. The expansion of the index's scope over time has contributed to increased corporate governance awareness in Turkey and the development of academic studies in this field.

One of the most important legal regulations in the field of corporate governance in Turkey is the enactment of the Turkish Commercial Code No. 6102 in 2012. The new TCC has created a significant transformation at the application level by making fundamental corporate governance principles such as transparency, accountability, independent auditing, and the protection of stakeholder rights legally mandatory. However, structural elements such as the weight of family businesses in the economy, concentration of ownership, and the effectiveness of independent board members stand out as factors limiting the deepening of corporate governance practices.

The overall assessment shows that addressing corporate governance solely from a regulatory compliance perspective is insufficient. An effective corporate governance structure plays a strategic role in reducing capital costs, strengthening investor confidence, increasing corporate resilience to crises, and supporting long-term firm performance. In this context, strengthening independent and qualified members on boards of directors, increasing the functionality of audit and risk committees, institutionalizing internal control and risk management systems, and expanding sustainability and integrated reporting practices are considered key policy areas for increasing the effectiveness of corporate governance in Turkey.

This study examines the corporate governance literature from theoretical, historical, and institutional perspectives, analyzing international practices and Turkish regulations within a holistic and comparative framework. Adopting a descriptive and conceptual

research approach, the study systematically analyzes fundamental theoretical approaches to corporate governance, international sets of principles, and national regulatory texts. In this context, agency theory and stakeholder theory are used as key analytical frameworks; the effects of corporate governance mechanisms on firm performance, investor confidence, and sustainable value creation are evaluated in light of findings in the literature. Specifically, the study examines the development of corporate governance practices in the Turkish context through the lens of legal regulations, market-based mechanisms, and voluntary compliance practices, analyzing the convergence and differences between theoretical principles and the level of application. In this respect, the research aims to provide a comprehensive and up-to-date assessment integrating scattered studies on corporate governance in Turkey. Furthermore, it emphasizes that addressing corporate governance solely within the framework of regulatory compliance is a limited approach; effective corporate governance structures play a strategic role in providing long-term competitive advantage and sustainable performance for companies. In this context, it is concluded that the structure and independence of boards of directors, the effectiveness of audit and risk committees, the institutionalization of internal control systems, and the widespread adoption of sustainability and integrated reporting practices are fundamental elements that enhance corporate governance effectiveness. For future research, examining the effects of corporate governance practices on firm value, financing costs, and performance during crisis periods using quantitative methods will contribute to the deepening of the literature. Furthermore, integrating environmental, social, and governance (ESG) indicators into the corporate governance framework offers new research areas within the context of sustainable development goals.

In conclusion, corporate governance, as an indispensable component of modern company structures, plays a decisive role in ensuring economic stability and sustainable growth. Despite the legal and institutional progress made in Turkey in recent years, strengthening implementation mechanisms and deepening the corporate governance culture are necessary to ensure full compliance with international standards. A strong corporate governance structure developed in this direction will not only increase the competitiveness of companies but also contribute to the deepening of capital markets and sustainable economic development.



Ek bilgiler

Çıkar çatışması bilgisi: Sorumlu yazar, çalışmada çıkar çatışması olmadığını kabul etmektedir.

Destek bilgisi: Çalışmada herhangi bir kuruluştan destek sağlanmamıştır.

Etik onay bilgisi: Çalışma, etik onay belgesi gerektirmemektedir.

SANAYİDE TARIM TOPLUMUNDAN YAPAY ZEKÂ ÇAĞINA DÖNÜŞÜMÜN TARİHÇESİ

THE HISTORY OF INDUSTRIAL TRANSFORMATION FROM AGRICULTURAL SOCIETY TO THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Öğr. Gör. Dr. Ülkü TUTAR

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

ORCID: 0009-0008-1079-0399, ulkututar@cumhuriyet.edu.tr

ABSTRACT

Industrial revolutions represent critical turning points in the technological and socio-economic evolution of humanity. The First Industrial Revolution (Industry 1.0), which began with steam power, marked the start of the industrial era; the Second Industrial Revolution (Industry 2.0) was scaled through electricity and mass production; the Third Industrial Revolution (Industry 3.0) entered the process of digitalization with computers and automation. With the Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0), the era of smart factories was opened through Cyber-Physical Systems (CPS) and big data analytics, positioning artificial intelligence as a central tool in process optimization and bringing automation and data-centered operations to the forefront. The final stage, Industry 5.0, adopts a more human-centered approach with the principles of human-machine collaboration, personalization, and sustainable production. Artificial intelligence plays a key role in this transformation through decision support systems, predictive analytics, and autonomous processes. Through the metaverse, Industry 5.0 offers immersive environments that facilitate collaboration among humans, machines, and robots by means of augmented virtual reality, digital twins, and simulations. This study chronologically examines the transition of social production from muscle power based on agriculture to today's Industry 5.0, which relies on artificial intelligence and cognitive systems.

Keywords: Industrial Revolutions, Artificial Intelligence, Industry 4.0, Industry 5.0, Cyber-Physical Systems.

ÖZET

Sanayi devrimleri, insanlığın teknolojik ve sosyo-ekonomik evriminde kritik dönüm noktalarını temsil etmektedir. Birinci Sanayi Devrimi'nin (Endüstri 1.0) buhar gücüyle başlayan endüstri dönemi, İkinci Sanayi Devrimi'nde (Endüstri 2.0) elektrik ve seri üretimle ölçeklenmiş, Üçüncü Sanayi Devrimi'nde (Endüstri 3.0) bilgisayar ve otomasyonla dijitalleşme sürecine girmiştir. Dördüncü Sanayi Devrimi (Endüstri 4.0) ile de Siber-Fiziksel Sistemler (SFS) ve büyük veri analitiği ile akıllı fabrikalar çağına kapı açarak yapay zekâyı süreç optimizasyonunda merkezi bir araç olarak konumlandırmış, otomasyon ve veri merkezli operasyonları ön plana çıkarmıştır. Son aşama olan Endüstri 5.0 ise, insan-makine işbirliği, kişiselleştirme ve sürdürülebilir üretim ilkeleriyle daha insan merkezli bir yaklaşımı benimsemektedir. Yapay zekâ, karar destek sistemleri, tahmine dayalı analitik ve otonom süreçlerle bu dönüşümde kilit rol oynamaktadır. Endüstri 5.0 metaverse ile artırılmış sanal gerçeklik, dijital ikizler ve simülasyonlar aracılığıyla insan, makine ve robotlar arasında işbirliğini kolaylaştıran sürükleyici ortamlar sunmaktadır. Bu çalışma, toplumsal üretimin tarıma dayalı kas gücünden, günümüzün yapay zekâ ve kognitif sistemlerine dayalı Endüstri 5.0 paradigmasına geçiş sürecini kronolojik olarak incelemektedir.

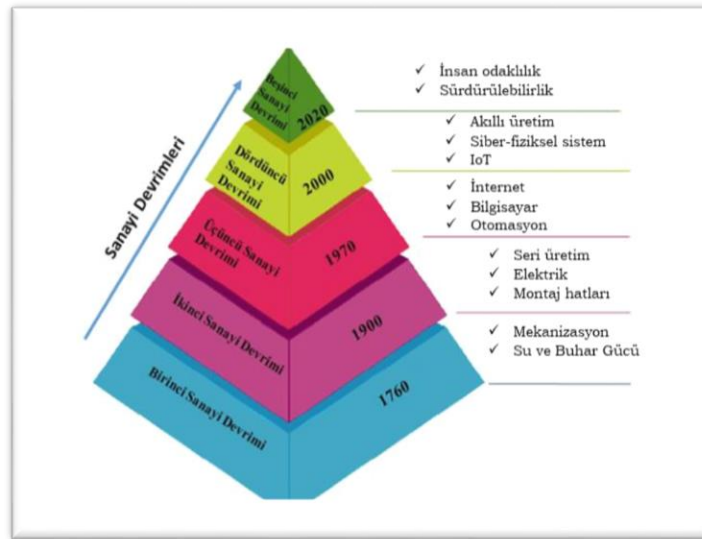
Anahtar Kelimeler: Sanayi Devrimleri, Yapay Zekâ, Endüstri 4.0, Endüstri 5.0, Siber Fiziksel Sistemler.

1.Giriş

Tarım toplumundan sanayi toplumuna geçiş süreci, tarihsel olarak Birinci Sanayi Devrimi ile açıklanır; bu dönemde James Watt'ın geliştirdiği buhar makinesi hem üretimde hem ulaşımda devrim yaratmış, tekstil ve demir-çelik gibi sektörlerde mekanikleşme hızlanmış, demiryolları ve buharlı gemiler ticaretin ölçeğini genişletmiş ve değiştirmiştir (Landes, 1969). Tarımda aile temelli küçük ölçekli üretimden fabrikalara dayalı büyük ölçekli üretime geçiş, kırsaldan kentlere göçü tetiklemiş ve yeni bir işçi sınıfının doğmasına yol açmıştır (Hobsbawm, 1999). Bu dönüşüm yalnızca ekonomik değil; aynı zamanda toplumsal ve kültürel bir devrim olarak, modern endüstriyel toplumun ve kapitalist ekonominin temelini oluşturmuştur (Mokyr, 1990). Sanayi devrimleri, insanlık tarihi için en önemli dönüm noktalarından biri olarak kabul edilmektedir. Tarım ve feodal toplumdaki sanayi ve hizmet toplumuna geçişi sağlayan, teknolojik yeniliklerin öncülüğünde toplumsal, ekonomik ve kültürel dönüşümleri beraberinde getiren çok aşamalı bir süreçtir. Bu süreçte, birinci devrim buhar gücü ve makineleşmeyle, ikinci devrim elektrikle, üçüncü devrim bilgi teknolojileriyle, dördüncü devrim ise siber-fiziksel sistemlerle tanımlanmıştır. Günümüzde ise yapay zekâ, nesnelerin interneti, biyoteknoloji ve uzay endüstrisi gibi alanlarla şekillenen Beşinci Sanayi Devrimi, sadece üretim yöntemlerini değil, insanlığın yaşam tarzını ve iletişim biçimini köklü biçimde dönüştürme potansiyeline sahiptir (Kılıç, 2023).

Bu tarihsel akışın incelenmesi, günümüzde yapay zekâ teknolojilerinin merkezde yer aldığı Endüstri 5.0'a geçişin felsefi ve teknolojik temellerini anlamak açısından önemlidir. Sanayi devrimlerinin tarihsel sürekliliği, sadece kullanılan teknolojik araçların gelişimiyle sınırlı kalmamakta aynı zamanda üretim üzerindeki insan kontrolünün aşamalı olarak artırılması süreci olarak da yorumlanmaktadır. Endüstri 1.0 ile buhar gücüyle fiziksel kontrol sağlanmışken, Endüstri 3.0'da otomasyonla dijital kontrol ve nihayet Endüstri 5.0'da sürdürülebilirlik odaklı yapay zekâ ile kognitif ve etik kontrol hedeflenmektedir. Bu dönüşümün anlaşılması, günümüzdeki dijital uçurumu ve geleceğin akıllı üretim vizyonunu çözümlemek için gereklilik arz etmektedir.

2. Sanayi Devrimlerinin Gelişim Süreci



Şekil 1. Sanayi Devrimlerinin Gelişim Süreci

Kaynak: (Kılıç 2023, s. 279)

Tablo1: Sanayi Devrimleri: Enerji, Teknoloji ve Üretim Paradigmalarının Evrimi

Sanayi Devrimi	Yaklaşık Dönem	Ana İtici Güç (Enerji/Bilgi)	Temel Teknolojik Atılım	Üretim Odak Noktası	Toplumsal ve Ekonomik Dönüşüm
Endüstri 1.0	1760–1840	Buhar ve Su Gücü, Kömür, Metal	Mekanik Tezgâhlar, Dokuma Makineleri	Fabrika sistemine geçiş, Tarımdan sanayiye yönelim	Kırsaldan kente göç, işçi sınıfının doğuşu, ilk sanayi şehirleri
Endüstri 2.0	1870’ler	Elektrik Enerjisi	Seri üretim, Montaj hatları (Fordizm)	Kitlesel üretim, Ölçek ekonomileri	Tüketim toplumunun temelleri, sendikalaşma, iş bölümü artışı
Endüstri 3.0	1969–2000’ler	Bilişim Teknolojileri (IT)	Bilgisayar, PLC, İnternet	Esnek üretim, Dijital kontrol	Hizmet sektörünün yükselişi, küreselleşme, bilgi ekonomisi
Endüstri 4.0	2011	Siber-Fiziksel Sistemler, Büyük Veri	IoT, Bulut Bilişim, Yapay Zekâ (erken dönem)	Akıllı fabrikalar, Tam otomasyon, Verimlilik	Endüstriyel dijitalleşme, veri temelli karar alma, platform ekonomisi
Endüstri 5.0	2020’ler	Yapay Zekâ, Kognitif Sistemler	İnsan-makine işbirliği (Cobots), Metaverse, Dijital İkizler	Kişiselleştirme, İnsan odaklılık, Sürdürülebilirlik	Teknoloji-insan uyumu, etik üretim, döngüsel ekonomi, sosyal inovasyon

Kaynak: (Prisecaru, 2016, s.57); (Kılıç 2023) ; (Nalbant ve Aydın 2025).

Sanayi devrimleri, enerji kaynakları, teknolojik atılımlar ve üretim yöntemleri üzerinden toplumsal ve ekonomik dönüşümlerin sürekliliğini göstermektedir. Endüstri 1.0 buhar ve su gücü ile mekanik tezgâhların ortaya çıkışı sayesinde tarımdan sanayiye geçişi ve işçi sınıfının doğuşunu tetiklemiştir. Endüstri 2.0 ise elektrik enerjisi ve montaj hatlarıyla kitlesel üretimi hayata geçirerek tüketim toplumunun temellerini atmış, iş bölümü ve sendikalaşmayı hızlandırmıştır. Endüstri 3.0 bilişim teknolojilerinin (bilgisayar, PLC, internet) üretime entegrasyonu ile esnek üretim ve dijital kontrolü öne çıkarmış; küreselleşme ve bilgi ekonomisinin yükselişine zemin hazırlamıştır. Endüstri 4.0 siber-fiziksel sistemler, büyük veri ve yapay zekâ ile akıllı fabrikaları ve tam otomasyonu mümkün hale getirerek endüstriyel dijitalleşmeyi, veri temelli karar alma süreçlerini ve platform ekonomisini ön plana çıkarmıştır. Günümüzde şekillenmekte olan Endüstri 5.0 ise yapay zekâ ve kognitif sistemler aracılığıyla insan-makine işbirliğini, kişiselleştirilmiş üretimi ve sürdürülebilirliği merkeze almaktadır. Etik üretim, döngüsel ekonomi ve sosyal inovasyon gibi toplumsal değerleri üretime entegre etmektedir.

Bu evrimsel süreç, sanayi devrimlerinin yalnızca teknolojik ilerlemelerle sınırlı olmadığını; aynı zamanda üretim biçimlerini, toplumsal yapıları ve ekonomik sistemleri dönüştüren çok boyutlu bir süreç olduğunu göstermektedir. Özellikle Endüstri 4.0’dan Endüstri 5.0’a geçiş, teknolojinin insan merkezli ve sürdürülebilir bir toplumsal dönüşümle bütünleştiğini ortaya koymaktadır.

2.1. Endüstri 1.0: Buhar Gücüyle Üretimin Doğuşu

Tarım toplumunda üretim, genellikle su ve rüzgâr gibi doğal enerji kaynaklarına ve kas gücüne bağımlıydı; bu kaynakların verimliliği sınırlı ve kontrol edilebilirliği düşüktü. Sanayi devrimi, bu kısıtlamaları aşarak kömür ve buhar gücü gibi insanın kontrol edebildiği enerji kaynaklarını kullanıma sunmuştur. Buhar makinasının 18. yüzyılın başlarında icadı ve geliştirilmesiyle, mekanik güç için daha önce kullanılan kas gücünün ya da sınırlı verimlilikteki su ve rüzgâr güçlerinin yerini kömür ve buhar gücü almıştır. Üretim süreçleri



artık doğanın izin verdiği koşullardan bağımsız olarak insanın kontrolünde gerçekleşen, organize ve verimli bir yapıya dönüşmüştür (Peker & Arslanoğlu, 2017).

18. yüzyılda endüstriyel makineleri çalıştırmak için su ve buhar gücünden yararlanma mekanizmalarının geliştirilmesiyle başlayan Endüstri 1.0 toplumun odağını tarıma dayalı elle üretilen mallardan endüstriyel ürünlere kaydırmıştır. İnsanları fabrikalara, ürünleri pazarlara taşıyan buharlı trenlerin gelişmesi ile kolaylaşan ulaşım, malların eskisinden daha uzağa, daha uygun maliyetle taşınmasına ve fabrikaların yaygınlaşmasına, çiftlik işçilerinin değirmenlerde ve fabrikalarda çalışmak üzere daha büyük merkezlere taşınmasına olanak sağlamıştır. Değirmenlerde kumaş dokumak için kullanılan su gücüyle çalışan tezgahların her geçen gün artması ile birlikte tarımda da makineleşme sayesinde daha verimli gıda üretiminin sağlanabilmesi, insanların yaşamında, çalışma ve iş yapma biçiminde bir değişimi gerçekleştirmiştir (Sharma & Singh 2020). Bu kritik değişim, birinci sanayi devriminin temelini oluşturmuş ve toplumun ana geçim kaynağını tarımdan sanayiye kaydırmıştır. Bir ülkenin ekonomik rekabet gücünü doğrudan etkileyen endüstrideki bu ilk teknolojik atılımlar, küresel ekonominin gelecekteki dönüşümünün başlangıç noktasını işaret etmiştir. Bu devrim aynı zamanda, tarıma ve el sanatlarına dayalı toplum ve üretim biçimlerini köklü bir biçimde değiştirmiş; daha önce kırsal bölgelerde yaşayan nüfusun şehirlere göç ederek fabrika işçiliği gibi yeni çalışma biçimlerine uyum sağlamasını ve yeni iş süreçlerinin gelişimini sağlamıştır (O'Brien, 2017).

Endüstri 1.0 buharın kısıtlı taşıma mesafesi nedeniyle, üretimin büyük tesislerde (fabrikalarda) merkezileşmesi ilkesine dayanır. Buhar gücünün verimli kullanımı sayesinde demir üretimi yüksek verimle gerçekleştirilebilmiş ve demiryolları gibi ulaşım altyapısının hızla yaygınlaşması sağlanmıştır. Böylece kömür ve demir gibi hammaddelerin ve nihai ürünlerin taşınması kolaylaşarak sanayinin gelişmesine ivme kazandırılmıştır. Bu süreç, tekstil, gemi yapımı ve demiryolu gibi kilit sektörlerde köklü değişimlere yol açarak üretkenlik ve çıktı miktarını önemli ölçüde artırmıştır (Prisecaru, 2016).

Endüstri 1.0 döneminde, buhar gücünün iplik endüstrisine entegre edilmesiyle benzer şekilde tarım, imalat, madencilik ve ulaştırma da insan ve hayvan gücüne dayalı üretimin yerini makineli üretimler almıştır. Bu dönüşüm, başlangıçta iş seviyesini sınırlasa da, iş yükünü hafifleterek verimliliği önemli ölçüde artırmıştır (Yavari & Pilevari, 2020).

Bu dönem, tarıma ve el sanatlarına dayalı toplum yapısından, endüstriyel ekonomiye geçişin dönüşümünü temsil etmekle birlikte insanlık tarihindeki üretkenliğin en belirgin sıçramalarından biridir. Tarihsel analizler, Sanayi Devrimi'nin bu ilk aşamasının, 1760 ile 1830 yılları arasında büyük ölçüde Büyük Britanya ile sınırlı kaldığını göstermektedir. Fransa gibi diğer Avrupa ülkeleri bu erken dönemde daha yavaş ve daha az kapsamlı bir sanayileşme yaşamış, diğer kıtalar ise çok daha geriden takip etmiştir (O'Brien, 2017). Endüstri 1.0 ile birlikte üretim biçiminde, teknolojiye ve sınıfsal yapıda da değişimler yaşanmıştır (Kılıç & Alkan, 2018). Bu değişimler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2: Endüstri 1.0 ile Gerçekleşen Değişimler ve Sonuçları

Boyut	Değişim	Sonuç
Üretim Biçimi	Atölye → Fabrika sistemi	Seri üretim, iş bölümü, verimlilik artışı
Teknoloji	Buhar gücü, mekanik tezgahlar, maden ve metal kullanımının artışı	İnsan emeğinin yerini makineleşme almıştır.
Sınıfsal Yapı	Burjuvazi – Proletarya ikiliği	Yeni toplumsal çatışmalar, işçi hareketlerinin doğuşu
Toplumsal Kurumlar	Aile, eğitim, sosyal yaşam	Geleneksel yapının çözülmesi, modern toplumun kurumsal temellerinin atılması

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Bu dönemde atölye üretiminden fabrika sistemine geçiş, yalnızca üretim süreçlerini dönüştürmekle kalmamış; aile kurumu, eğitim sistemi, toplumsal kurumlar ve toplumsal yapı üzerinde de köklü değişikliklere yol açmıştır (Kılıç & Alkan 2018). Bu dönüşümün o dönemde toplumsal yapı üzerinde en belirgin sonucu, burjuvazi ile proletarya arasındaki ikili sınıfsal yapının ortaya çıkmasıdır (Nair, 2025). Tablo 2, Endüstri 1.0 sürecini teknik ve toplumsal boyutlarıyla ele almaktadır.

2.2. Endüstri 2.0: Elektrik, Seri Üretim ve Ölçekleme

İkinci Sanayi Devrimi, elektriğin üretim süreçlerine entegre edilmesiyle birlikte sanayide köklü bir dönüşümü başlatmıştır. Bu dönüşüm, Henry Ford'un hareketli montaj hattı uygulamasıyla kitlesel üretim çağını başlatmıştır. Elektrik enerjisinin 19. yüzyılın sonlarında termik santrallerde buhar türbinleriyle üretilmeye başlanması, sanayi tesislerinde gücün daha esnek ve verimli kullanılmasına olanak tanımıştır (Peker & Arslanoğlu, 2017). Bu gelişme, Endüstri 1.0'daki buhar gücünün merkezileşmiş yapısından, elektrik sayesinde dağıtık ve esnek üretim sistemlerine geçişi ifade etmektedir.

On dokuzuncu yüzyıldan itibaren elektrik, sanayileşme sürecinde temel enerji kaynağı olarak öne çıkmış ve buhar ile su gücüne kıyasla sunduğu kullanım kolaylığı sayesinde üretim süreçlerinde hızla benimsenmiştir. Elektriğin yaygınlaşması, yalnızca özel makinelerin farklı alanlarda kullanılabilirliğini artırmakla kalmamış, aynı zamanda endüstrilerin performans ve verimlilik düzeylerinde de önemli gelişmeler sağlamıştır. Bu gelişmeler endüstrilerin performansını ve verimliliğini artırmıştır. Frederick Taylor gibi öncü isimlerin iş süreçlerini ve işçi verimliliğini incelemeleri sonucunda, üretim yönetiminde bilimsel yöntemlerin uygulanması gündeme gelmiş ve bu bağlamda çevik üretim ile yalın üretim gibi modern yönetim anlayışlarının temellerini oluşturmuştur (Yavari & Pilevari, 2020).

Sanayi devrimi öncesinde üretim faaliyetleri büyük ölçüde zanaatkârlık ve usta-çırak ilişkisine dayalı bilgi aktarımı ile yürütülmekteydi. Zanaatkâr, yalnızca gerekli araç ve gereçlere hâkim olmakla kalmaz, aynı zamanda üretim sürecinin tüm aşamalarını kontrol eden temel aktör konumundaydı. Ancak Adam Smith'in iş bölümü teorisi ve Frederick Taylor'un bilimsel yönetim yaklaşımıyla birlikte, üretimde iş bölümü ve uzmanlaşma kavramları ön plana çıkmıştır. Bu gelişmeler, makinelerin daha etkin kullanımına olanak tanımış ve verimliliğin artırılmasına yönelik sistematik düşüncenin temellerini atmıştır (Wu et al., 2024). Sonuç olarak bu dönemde seri üretim ve montaj hatlarının kurulmasıyla üretim süreçleri daha sistematik bir yapıya kavuşmuştur. Henry Ford, Frederick Taylor'un bilimsel yönetim ilkelerinden esinlenerek 1914'te hareketli montaj hattını hayata geçirmiş; bu sayede üretim süresi ciddi ölçüde kısalmış, ürün çeşitliliği ve miktarı artmış ve böylece büyük



ölçekli üretim mümkün hâle gelmiştir. Ancak bu kitlesel üretim modeli, zamanla tüketici taleplerinin çeşitlenmesi karşısında yetersiz kalmıştır. Bu durum, esnek üretim sistemlerine olan ihtiyacı doğurmuştur (Ateş & Çöpoğlu, 2017). Henry Ford gibi Taylor'ın teorisini benimseyen Taiichi Ohno'nun öncülüğünde geliştirilen Toyota Üretim Sistemi ise müşteri odaklılık ve ürün çeşitliliği ilkeleriyle kitlesel üretimin standartlaşmış yapısına alternatif sunmuştur. Bu yaklaşım, Üçüncü Sanayi Devrimi'nde dijitalleşmeyle birlikte gelişecek olan esnek otomasyonun da öncülü olmuştur (Yin et al., 2018).

2.3. Dijitalleşmenin Başlangıcı: Endüstri 3.0 Bilişim Teknolojileri ve Otomasyonun Yükselişi

1960'lı yıllarda ortaya çıkan Endüstri 3.0 elektronik ve bilgi teknolojilerinin üretim süreçlerine entegre edilmesiyle sanayide köklü bir dönüşümün başlangıcını temsil etmiştir (Kılıç, 2023; Mosleuzzaman et al., 2024). 1970'lerde özellikle bilgi teknolojilerinin yükselişi dijitalleşmenin artması ve bilgisayar kullanımının yaygınlaşması üretim süreçlerinin mevcut verimi ve ürün kalitesini artırmış, maliyetleri düşürmüştür (Güdek, 2023). Bu dönemde, PLC ve SCADA sistemleri üretim hatlarının dijitalleşmesinde kritik rol oynamıştır (Mulyani et al., 2021). Otomasyonun yaygınlaşmasıyla birlikte programlanabilir mantık denetleyicileri (PLC'ler) ve robotik sistemlerin kullanımı, tekrarlayan işlerde insan müdahalesinin azaltılmasına olanak tanımış; üretim süreçlerinde hız ve hassasiyet önemli ölçüde artmıştır (Barata et al., 2018). PLC ve SCADA sistemleri, üretim hatlarının güvenilirliğini ve verimliliğini artırarak dijitalleşmenin temel yapı taşları haline gelmiştir. Elangovan (2021), bu sistemlerin yalnızca operasyonel süreçlerin kontrolünü kolaylaştırmakla kalmadığını, aynı zamanda veri toplama ve analiz yoluyla karar verme mekanizmalarını güçlendirdiğini vurgulamaktadır. Böylece otomasyon teknolojileri, modern sanayinin dijitalleşme sürecinde kritik bir rol üstlenmiştir.

Ayrıca bilgisayar destekli üretim (CAM) ve bilgisayarla entegre üretim (CIM) teknolojilerinin geniş çapta benimsenmesi, üreticilerin daha yüksek doğruluk ve kalite standartlarına ulaşmasını sağlamıştır (Frank et al., 2019). Endüstri 3.0 otomasyon sistemlerinin üretimde kullanılması, insan emeğini minimize ederek hata seviyesini düşürmüş ve üretimde otomasyonu sağlayan devrim olarak tanımlanmıştır. Bu dönemde makineler hissedilir ölçüde insanların yerini almaya başlamış ve küreselleşmenin yarattığı baskıyla birlikte firmalar maliyetleri düşürmek amacıyla makine kullanımına daha fazla yönelmiştir (Çetinkaya & Susam, 2021). İnternetin yaygınlaşması, iletişim ve veri alışverişini sürekli artırarak küreselleşmeyi hızlandırmış, işletmelerin uluslararası ölçekte faaliyet göstermesini kolaylaştırmıştır. George ve George (2020), bu gelişmenin üretim ve yönetim süreçlerinin yerel sınırların ötesinde yeniden yapılandırılmasına zemin hazırladığını belirtmektedir. Böylece Endüstri 3.0 yalnızca teknolojik bir dönüşüm değil, aynı zamanda küresel ölçekte ekonomik ve örgütsel yeniden yapılanmayı da beraberinde getirmiştir.

Tüm bu teknolojik ilerlemelere rağmen Endüstri 3.0 endüstriyel sistemlerin parçalı ve birbirinden kopuk yapısı nedeniyle sınırlı kalmış; söz konusu teknolojiler gerçek zamanlı veri paylaşımı ve bütüncül karar alma süreçleri için gerekli bağlantıları sağlayamamıştır (Liao et al., 2017).

Endüstri 3.0 döneminde otomasyon teknolojileri ve internetin yaygınlaşması, üretim süreçlerini dijitalleştirerek hem verimlilik hem de küresel rekabet açısından sanayiye yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Bu süreci açıklayan akademik çalışmalar, otomasyonun;

verimlilik, esneklik ve küreselleşme üzerindeki etkilerini vurgulamaktadır. Bu dönüşüm, Endüstri 4.0 ve sonrasında gelişen akıllı fabrikaların temelini oluşturmuştur.

2.4. Ağ Bağlantılı Akıllı Fabrikalar: Endüstri 4.0

Sanayi 3.0 ve Sanayi 4.0 arasındaki dönüşüm, üretim süreçlerinde insan-makine etkileşiminden makine-makine iletişimine geçişi ifade eden köklü bir model değişimi olarak değerlendirilmektedir. Sanayi 3.0'da makineler önceden yapılandırılmaya ihtiyaç duymakta, her değişiklikte insan müdahalesi gerekmemekte ve üretim daha çok kitlesel, standart ürünlere dayalı olarak yürütülmektedir. Bu dönemde verimlilik, insan emeği ve makinenin kapasitesiyle sınırlı kalırken, stoklama ve envanter yönetimi üretim fazlasını karşılamaya yönelik olarak şekillenmiştir. Oysa Sanayi 4.0'da siber fiziksel sistemler, bulut bilişim ve büyük veri analizleri sayesinde akıllı makineler birbirleriyle iletişim kurarak üretim süreçlerini planlamakta, kontrol etmekte ve gerektiğinde durdurabilmektedir. Böylece müşteri odaklı, çeşitlilik içeren ve tam zamanlı üretim modeli mümkün hale gelmiş; stoklama ihtiyacı ortadan kalkmıştır (Davutoğlu, 2020). Endüstri 4.0'ın yapısı, üç temel unsur üzerine inşa edilmiştir: nesnelerin interneti, hizmetlerin interneti ve siber-fiziksel sistemler. Bu yapı sayesinde fiziksel işlemler dijital ortamda izlenebilmekte, sanal kopyalar oluşturulmakta ve merkezi olmayan karar alma süreçleri mümkün hale gelmektedir. Örneğin Alman Yapay Zekâ Araştırma Merkezi (DFKI) ve Siemens ortaklığında geliştirilen akıllı fabrika uygulaması, RFID (Radyo Frekansı ile Tanımlama Teknolojisi) etiketleri aracılığıyla ürünlerin makinelerle iletişim kurmasını sağlayarak üretim sürecinin başından itibaren dijital ortamda veri kaydını mümkün kılmıştır (endustri40.com, 2025). RFID, kablosuz iletişim teknolojilerinde temel olarak etiket veya okuyuculardan ve bunlara bağlı antenlerden oluşan, radyo frekansı aracılığı ile diğer kablosuz teknolojilerle entegre çalışabilen birçok alanda bilgi saklama, kontrol ve takip işlemini gerçekleştirebilen bir teknolojidir (Maraşlı & Çıbuk, 2015). Bu teknoloji, Endüstri 4.0'ın uygulanabilirliğini somut bir biçimde ortaya koymaktadır. Endüstri 4.0'ın avantajları, yalnızca üretim süreçlerinin verimliliğini artırmakla sınırlı değildir. Sistemlerin izlenmesi ve arıza teşhisinin kolaylaşması, bileşenlerin öz farkındalık kazanması, çevre dostu ve kaynak tasarrufu sağlayan sürdürülebilirlik, üretimde esneklik, maliyetlerin azaltılması ve yeni hizmet ile iş modellerinin geliştirilmesi bu dönüşümün öne çıkan katkılarıdır. Dolayısıyla Endüstri 4.0 teknolojik bir devrim olmanın ötesinde, ekonomik ve toplumsal dönüşümün de temel taşıdır (endustri40.com, 2025).

Endüstri 4.0 dördüncü sanayi devrimi olarak, önceki devrimlerin dijital temelini alıp, Siber-Fiziksel Sistemler (SFS), Nesnelerin İnterneti (IoT), bulut bilişim ve gerçek zamanlı teknolojilerin birleşimiyle akıllı üretimi merkeze almıştır (Kılıç, 2023). Endüstri 4.0 ile birlikte bu dönemde özellikle dikey entegrasyon, endüstriyel kablosuz ağlar, bulut bilişim ve akıllı nesneler (makineler, ürünler, konveyörler) arasındaki etkileşim ön plana çıkmaktadır. Bu etkileşim, esnek ve yeniden yapılandırılabilir üretim sistemlerinin kurulmasını, fabrikaların değişen müşteri taleplerine ve piyasa koşullarına hızla uyum sağlamasını hedeflemektedir. Akıllı fabrikalar yalnızca teknolojik değil aynı zamanda organizasyonel dönüşümü de beraberinde getirmiştir. IoT, bulut bilişim ile akıllı nesnelerin entegrasyonu geleceğin üretim sistemlerinin temelini oluşturmaktadır. Yapay zekâ (YZ) bu dönemde, sistem performansını ve rekabet gücünü artırmak için veri toplama ve analiz etme yetenekleriyle süreç optimizasyonunda kritik bir rol üstlenmiştir. Sensörler ve IoT cihazları



tarafından toplanan gerçek zamanlı veriler, YZ sistemlerinden beslenerek üretim hatlarındaki darboğazları ve verimsizlikleri belirlemek için kullanılmaktadır (Wang et al., 2016). Endüstri 4.0 Teknolojileri Tablo 3.'de sunulmuştur.

Tablo 3: Endüstri 4.0 Teknolojileri

4.0 Teknolojisi	Tanım	Uygulama Alanları	Katkıları
Siber Fiziksel Sistemler (CPS)	Fiziksel süreçleri dijital sistemlerle entegre eden yapılardır. Sensörler, kontrol sistemleri ve yazılım bileşenleri ile gerçek zamanlı veri alışverişi sağlar.	Akıllı fabrikalar, enerji sistemleri, ulaşım altyapısı, üretim hatları	Gerçek zamanlı izleme, otomasyon, üretim esnekliği, hata azaltımı
Bulut Bilişim	Donanım ve yazılım kaynaklarının internet üzerinden hizmet olarak sunulmasıdır. Kullanıcılar veri depolama ve işlem gücüne uzaktan erişebilir.	Üretim planlama, veri analizi, tedarik zinciri yönetimi	Maliyet azaltımı, esneklik, ölçeklenebilirlik, işbirliği kolaylığı
Katkı Maddesi Üretimi (3D Baskı)	Dijital modellerin katman katman işlenerek fiziksel ürünlere dönüştürülmesidir.	Prototipleme, medikal implantlar, kişiselleştirilmiş ürünler	Tasarım özgürlüğü, düşük maliyet, hızlı üretim, kişiselleştirme
Büyük Veri, Veri Madenciliği ve Analitiği	Üretimden gelen büyük hacimli verilerin toplanması, işlenmesi ve analiz edilmesidir.	Kalite kontrol, bakım planlama, müşteri analizi	Süreç optimizasyonu, karar destek, maliyet azaltımı, öngörü gücü
Yapay Zekâ (AI)	Makine öğrenimi ve algoritmalarla verilerden öğrenen ve karar veren sistemlerdir.	Tahminleme, kalite kontrol, bakım, müşteri hizmetleri	Otomasyon, hata tespiti, verimlilik artışı, kişiselleştirme
Cobot (İşbirlikçi Robot)	İnsanlarla güvenli şekilde çalışan robotlardır. Sensörlerle donatılmış, esnek ve programlanabilir robotlar.	Montaj, paketleme, ergonomik görevler	İş güvenliği, üretim esnekliği, insan-robot işbirliği
Artırılmış Gerçeklik (AR)	Gerçek dünya üzerine dijital bilgilerin bindirilmesi. Mobil cihazlarla entegrasyon	Bakım, eğitim, depo yönetimi, kalite kontrol	Hızlı karar alma, hata azaltımı, çalışan verimliliği
CAD/CAM	Bilgisayar destekli tasarım ve üretim sistemleri. Ürünlerin dijital ortamda modellenmesini sağlar.	Ürün geliştirme, prototipleme, üretim planlama	Tasarım doğruluğu, üretim hızı, kalite artışı
MES/SCADA	Üretim süreçlerini izleyen ve yöneten sistemler. Gerçek zamanlı veri ile üretim performansı artırılır.	Üretim takibi, kalite kontrol, süreç yönetimi	İzlenebilirlik, şeffaflık, verimlilik, hata önleme
Sensörleme	Fiziksel ortamdan veri toplayan cihazlar. Sıcaklık, basınç, titreşim gibi parametreleri ölçer.	Üretim hatları, bakım sistemleri, çevresel izleme	Karar destek, otomasyon, kalite izleme, erken uyarı
Nesnelerin İnterneti (IIoT)	Fiziksel cihazların internete bağlanarak veri alışverişi yapar. Sensörler, makineler ve yazılımlar arasında sürekli iletişim kurar, Üretim süreçlerinin daha akıllı ve verimli hale gelmesini sağlar.	Makine izleme, enerji yönetimi, üretim entegrasyonu	Gerçek zamanlı veri, sistem entegrasyonu, süreç verimliliği

Kaynaklar: Lee vd. (2014); Yavari & Pilevari (2020); Zhou vd. (2015)

Tablo 3’de adı geçen teknolojilerin entegrasyonu ve bütünleşmesiyle, endüstrilerin dijitalleşme süreci daha hızlı gerçekleşmekte ve endüstri 4.0 hedeflerine daha hızlı

ulaşılmaktadır. Bu teknolojiler özellikle kişiselleştirilmiş ürünlerin müşteri taleplerine göre hızlı ve esnek şekilde yeniden yapılandırılması, siparişe özel üretim sıralamasının yapılması, zamanında teslimat ve müşteri memnuniyetini artmasını sağlarken, stok maliyetlerinin de azalmasını sağlamaktadır (Yavari & Pilevari, 2020).

Ayrıca akıllı fabrikalarda siber-fiziksel sistemler, insan emeğini tamamlayarak karar süreçlerini daha etkin biçimde yürütmektedir. Bununla birlikte, bu sistemlerin işleyişinde kullanılan algoritmaların tasarımı, güncellenmesi ve korunması hâlâ insan katkısına bağlıdır. Dolayısıyla Endüstri 4.0 insan ve makine arasındaki işbirliğini yeniden tanımlayan, teknolojik kapasite ile insan yaratıcılığının birbirini desteklediği yeni bir üretim anlayışını ortaya koymaktadır (Wu et al., 2024). Endüstri 4.0'ın sağladığı sistemlerin tam entegrasyonu ile işçilik maliyeti düşük üretimler yerini, yüksek katma değerli üretimlere geçişe ve bu ürünlerin rekabetine bırakmıştır (Alçın, 2016).

Tüm bunlara ilaveten endüstriye entegre olan dijital teknolojiler, işletme yönetimi ve pazar koşulları dönüşümünü de beraberinde tetiklemektedir. Bu tetikleyiciler sonucunda iş modelleri, organizasyon yapısı ve iş süreçleri de dönüşmektedir. Özellikle müşteri ilişkileri ve ürün geliştirmede kullanılan yapay zekâ ve dijital teknolojiler işletmelerde örgütsel yapıyı ve süreçleri değiştirmektedir. Böylece gelişen teknoloji ve değişen müşteri ihtiyaçları karşısında iş modelleri, süreçleri dönüştürürken, süreçler de organizasyon yapısını dönüştürmektedir (Klein, 2020). Endüstri 4.0 ile birlikte dönüşen yönetsel ve örgütsel uygulamalar iş gücü piyasasında da çok daha nitelikli iş gücüne ihtiyacı ortaya koymaktadır (Nalbant & Aydın, 2025). Endüstri 4.0'ın temel faydaları Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: Endüstri 4.0'ın Temel Faydaları

Fayda	Açıklama
Verimlilik	Otomasyon sistemlerinin ve Endüstri 4.0'ın diğer bileşenlerinin kullanımıyla üretkenlik artar. Farklı araçların kullanımı sayesinde insan gücüne olan ihtiyaç azalırken, ürün kalitesi yükselir ve kayıplar minimize edilir.
Çeviklik	Yüksek standartlaşma ve düşük hacimli üretim sayesinde esneklik artar. Bu da kuruluşların müşteri ihtiyaçlarına hızlı ve etkili şekilde yanıt verme yeteneğini geliştirir.
Yenilikçilik	Endüstri 4.0, ürün çeşitliliği ve düşük hacimli üretim özellikleriyle yenilik için uygun bir ortam sunar. Yeni ürünlerin tanıtımı ve test edilmesi kolaylaşır. Müşteri ihtiyaçlarına hızlı yanıt verme ve doğru bilgiye erişim, doğru ürünün doğru zamanda pazara sunulmasını sağlar.
Müşteri Deneyimi	Dönüşüm için yapılan ilk yatırımlara rağmen, kalite farklılıklarının azalması, daha az malzeme israfı ve personel/operasyon maliyetlerinin düşmesiyle maliyetler zamanla azalır. Bu durum müşteri memnuniyetini artırır.
Gelir Artışı ve Maliyet Azaltımı	Daha kaliteli ürün ve hizmetlerin daha düşük maliyetle sunulması, mevcut müşterilerin memnuniyetini artırır. Bu da daha büyük pazarlara ve daha fazla müşteriye erişimi kolaylaştırır.

Kaynak: (Paschek et al., 2019).

Tablo 4, Endüstri 4.0'ın işletmelere sağladığı çok boyutlu faydaları bütüncül bir şekilde özetlenmektedir. Otomasyon ve dijitalleşme sayesinde verimlilik artarken, insan hataları azalmakta ve üretim süreçleri daha kaliteli ve kayıpsız hale gelmektedir. Yüksek düzeyde standartlaşma ve esnek üretim altyapısı, işletmelerin çevikliğini artırarak müşteri taleplerine hızlı ve etkili yanıt verebilmesini sağlamaktadır. Ürün çeşitliliği ve düşük hacimli üretim yapısı, yenilikçiliği teşvik ederken; doğru zamanda doğru ürünü pazara sunma becerisi,



rekabet avantajı sağlamaktadır. Dönüşüm maliyetlerine rağmen, zamanla azalan operasyonel giderler ve artan kalite, müşteri deneyimini iyileştirir. Sonuç olarak, hem maliyetlerin düşmesi hem de müşteri memnuniyetinin artması, işletmelerin daha geniş pazarlara açılmasını ve gelirlerini artırmalarını kolaylaştırmaktadır. Bu faydalar, Endüstri 4.0'ın sadece teknolojik değil, aynı zamanda stratejik bir dönüşüm olduğunu açıkça göstermektedir.

Diğer taraftan Fraunhofer (2013) ise çalışmasında Endüstri 4.0'ın üretim dünyasında köklü bir dönüşüm yaratacağını, bunun hem büyük fırsatlar hem de ciddi riskler barındırdığını ortaya koymaktadır. Çalışmada insan-makine işbirliği, veri güvenliği riski ve iş gücü eğitimi kritik başarı faktörleri olarak öne çıkmaktadır. Dijitalleşme ile birlikte siber saldırı risklerinin artabileceğini bununda veri güvenliği riskini doğurabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca çalışanların yeni beceriler kazanması gerektiğini, aksi halde işsizlik riskinin de doğma olasılığından bahsetmektedir. Çalışmada özellikle işçi-işveren ilişkilerinin de yeniden şekillenebileceğine vurgu yapılmaktadır.

2.5. Yapay Zekâ Çağı ve İnsan Merkezli Dönüşüm: Endüstri 5.0

Endüstri 5.0 Endüstri 4.0'ın verimlilik sapmasını düzelterek, teknolojik gelişimin merkezine insanı konumlandırmakta, sürdürülebilir ve esnek bir endüstriye geçişi temsil etmektedir. Endüstri 5.0 kişiselleştirme, insan-makine işbirliği ve sürdürülebilir üretimi teşvik etmektedir. Endüstri 5.0'da yapay zekânın (YZ) rolü, Endüstri 4.0'dakinden farklıdır. Endüstri 5.0'da yapay zekânın rolü; insan yaratıcılığını otomasyonla daha akıllı ve uyarlanabilir olarak bütünleştirerek endüstriyel süreçleri kolaylaştırmaktır. Bu durum YZ'nın sadece verimlilik artırma aracı olmaktan çıkıp, insan yaratıcılığının kognitif destekçisi haline dönüşmesi anlamına gelmektedir. Bu yaklaşım, iş gücünün görevlerini YZ'ye kaptırma korkusu yerine, YZ'yi kullanarak daha yüksek değerli, yaratıcılık gerektiren görevlere odaklanmasını sağlamaktadır (Nalbant & Aydın, 2025).

Endüstri 5.0 insan-makine iş birliği, yapay zekâ ve siber-fiziksel sistemlerin otonom kapasitesini insanın yaratıcı problem çözme ve etik değerlendirme becerileriyle birleştiren hibrit bir düzen üzerine kuruludur. Bu birliktelik, üretim hatlarında esneklik ve güvenliği artırırken, müşteri tercihlerini tasarım aşamasından itibaren dikkate alarak kişiselleştirilmiş ve küçük ölçekli üretimi ekonomik hale getirebilir (Koska, 2025).

Sürdürülebilirlik Endüstri 5.0'ın en önemli hedeflerinden biridir. Döngüsel ekonomi ilkeleriyle kaynak verimliliğini artırmak, sıfır atık yaklaşımını benimsemek ve karbon nötr üretime geçiş yapmak bu vizyonun temel unsurlarıdır. Ekodizayn ve kapalı döngü tedarik zincirleri, çevre dostu politikaların rekabet gücüyle uyumlu olduğunu; riskleri azaltarak uzun vadeli dayanıklılığı güçlendirdiğini göstermektedir. Bu çerçeve aynı zamanda robotik, yapay zekâ gibi alanlarda yeni iş modelleri ve istihdam fırsatları yaratmaktadır (Saruşık ve Demir, 2025).

Bununla birlikte, Endüstri 5.0'ın uygulanması bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir. Kurumsal kültürün dönüşümü, yüksek entegrasyon maliyetleri, çevresel hedeflerde standart eksiklikleri, iş gücünün yeniden eğitilmesi ve ülkeler arasındaki gelişmişlik farkları bu sürecin önündeki engeller olarak öne çıkmaktadır (Koska, 2025). Bu nedenle çok paydaşlı yönetim, açık standartlar, kamu-özel iş birlikleri ve yaşam boyu öğrenme ekosistemleri kritik öneme sahiptir. Toplum 5.0'ın kapsayıcı dijital dönüşüm

ilkeleri ise beceri dönüşümünün sosyal adalet ve erişilebilirlik ekseninde yönetilmesine katkı sağlamaktadır (Çalış Duman, 2022).

Sonuç olarak Endüstri 5.0 insan zekâsı ve yaratıcılığını makinelerin hesaplama gücüyle birleştirerek kişiselleştirilmiş üretim, çevre dostu politikalar ve yeni istihdam alanlarını bütüncül bir sanayi vizyonunda bir araya getirmektedir. Bu vizyon, etik ve açıklanabilir yapay zekâ, döngüsel değer zincirleri ve müşteri odaklı tasarımın kurumsallaştırılmasıyla daha da güçlenebilir. Politika düzeyinde standartlaştırma, yeşil finansman ve kapsayıcı eğitim reformlarıyla desteklendiğinde ise sürdürülebilir ve dayanıklı bir endüstriyel dönüşümün gerçekleşmesi mümkün olacaktır (Sarışık & Demir, 2025; Koska, 2025; Çalış Duman, 2022).

Ayrıca üretim sistemlerinin yaşam döngüsü artık yalnızca verimlilik ve güvenilirlik değil, ekolojik taleplerin de karşılanmasını gerektirmektedir. Bu noktada Endüstri 5.0, Endüstri 4.0'ın teknolojik temelleri üzerine insan merkezli ve sürdürülebilir yaklaşımlar eklemeyi hedeflemektedir (Petrescu et al., 2023). İnsan-makine entegrasyonu, yeşil üretim ve karbon nötrlük gibi ilkelerle çalışan sayısını koruyarak süreç performansını artırmayı amaçlayarak, yaratıcılık ve bilişsel yetenekleri robotik çözümlerle birleştirmektedir (Xu et al., 2021). Son olarak, dijital ikizler ve yapay zekâ destekli sanal-fiziksel entegrasyon teknolojileri, süreçlerin izlenmesi, risklerin yönetilmesi ve arıza sürelerinin azaltılması yoluyla üretim sistemlerini daha güvenilir, esnek ve sürdürülebilir hale getirmektedir (Petrescu et al., 2023). Böylece Endüstri 5.0 teknolojik verimliliği, insan zekâsı ve çevresel sorumlulukla bütünleştirerek, geleceğin üretim modelini şekillendirmektedir.

Endüstri 5.0'ın yapay zekâ ile kurduğu ilişki, yalnızca üretim süreçlerinin otomasyonu değil, aynı zamanda insan zekâsı ile teknolojik zekânın bütünleşmesi açısından kritik bir dönüm noktasıdır. Bu bağlamda, yapay zekâ sistemleri artık tek başına karar verici değil; insanın yaratıcılığını, sezgilerini ve toplumsal değerlerini destekleyen bir ortak akıl mekanizması olarak konumlanmaktadır. Nguyen ve Tran'ın (2023) ortaya koyduğu "Artırılmış Zekâ" kavramı, bu iş birliğinin somut bir göstergesidir. Benzer şekilde, Adel'in (2022) vurguladığı dijital ikizler ve işbirlikçi robotlar, insan-makine etkileşimini daha sezgisel ve güvenli hale getirerek üretim ortamında yeni bir öğrenme kültürü yaratmaktadır.

Endüstri 5.0'ın önemli katkılarından bir diğeri de, Martini ve arkadaşlarının da (2024) belirttiği gibi, insan emeğinin yeniden canlandırılmasıdır. Ancak bu canlanma, klasik anlamda fiziksel iş gücünün geri dönüşü değil; insanın entelektüel kapasitesi, yaratıcılığı ve problem çözme becerilerinin akıllı sistemlerle bütünleşmesi anlamına gelmektedir. Dolayısıyla Endüstri 5.0 yapay zekâyı bir ikame unsuru olarak değil, insan merkezli kalkınmanın hızlandırıcısı olarak görmektedir.

Sürdürülebilir üretim modelleri ile toplumsal refah arasındaki bağı güçlendirerek, geleceğin sanayi toplumunu daha kapsayıcı, daha esnek ve daha insani bir zemine taşıyacak bu dönüşümde yapay zekâ bir otomasyon aracı olmaktan çıkıp, insan yaratıcılığının kognitif destekçisi rolünü üstlenmektedir. Özellikle makinelerin otonom kararlar vereceği bir sürece girilmesi, gelişen akıllı sistemlerin başarısının ve karmaşıklığının artması, bu sistemlerin anlaşılabilirliğinin azalması, toplumsal şüpheleri de beraberinde getirmiştir. Bu nedenle Endüstri 5.0'ın önündeki engellerin başında, geliştirilecek zeki sistemlere karşı oluşabilecek toplumsal önyargıların giderilmesi gerekmektedir (Canbay, 2021).



Endüstri 5.0'ın getirdiği teknolojik ve etik zorlukların yönetilmesi için disiplinler arası işbirliklerinin artırılması, siber güvenlik ve yapay zekânın etik boyutları konuları üzerine odaklanılması ve çalışmaların artırılması önyargıların giderilmesinde etkili olabilir.

3. Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0 Karşılaştırmalı Analizi

İncelenen literatür neticesinde Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0'ın karşılaştırmalı analizi Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5: Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0 Karşılaştırmalı Analizi

Özellik	Endüstri 4.0	Endüstri 5.0
Temel Odak	Teknoloji odaklı dijitalleşme, otomasyon, akıllı sistemler	İnsan-merkezli yaklaşım, insan-makine iş birliği, sürdürülebilirlik
Avantajlar	Üretim süreçlerinde hız ve verimlilik artışı Büyük veri ve IoT ile gerçek zamanlı analiz Küresel rekabet gücü Akıllı fabrikalar sayesinde maliyet optimizasyonu Tedarik zincirinde şeffaflık ve entegrasyon	İnsan zekâsı ve yaratıcılığının makinelerle entegrasyonu Kişiselleştirilmiş üretim ve müşteri odaklılık Sıfır atık ve yeşil üretim hedefleri Çevre dostu politikalar ve karbon nötr yaklaşım Yeni iş modelleri ve istihdam alanları (robotik, yapay zekâ, bakım)
Zorluklar	Yüksek yatırım maliyetleri Uzman insan kaynağı ihtiyacı Veri güvenliği ve siber saldırı riskleri Küçük işletmeler için adaptasyon güçlüğü İnsan rolünün azalmasıyla iş gücü kaygıları	İnsan-makine iş birliği için kültürel ve organizasyonel dönüşüm ihtiyacı Yeni teknolojilerin entegrasyonu için yüksek maliyet Çevresel hedeflerin uygulanmasında regülasyon ve standart eksiklikleri İş gücünün yeniden eğitilmesi gerekliliği Küresel ölçekte farklı gelişmişlik düzeylerinin uyum sorunları
Müşteri Odaklılık	Dijitalleşme ile hızlı yanıt ve süreç optimizasyonu	Tasarım aşamasında müşteri tercihlerini entegre eden kişiselleştirilmiş üretim
Çevresel Etki	Kaynak kullanımının optimize edilmesi	Karbon nötr üretim, sıfır atık, sürdürülebilir üretim
Ekonomik Katkı	Küreselleşme ve dijital dönüşümle rekabet avantajı	Çevre dostu iş modelleri, yeni iş alanları ve küresel ekonomik canlanma
İnsan Rolü	Daha çok otomasyonun gölgesinde, süreçlerin dijital kontrolü	İnsan zekâsı, yaratıcılığı ve karar verme süreçlerinde aktif rol

(Yazar tarafından oluşturulmuştur.)

Endüstri 4.0 üretim süreçlerinde otomasyon ve dijitalleşmeyi ön plana çıkarırken, Endüstri 5.0 insan-makine iş birliğini, kişiselleştirilmiş üretimi ve sürdürülebilirliği temel alır (Nalbant & Aydın, 2025; Koska, 2025; Xu et al., 2021). Endüstri 5.0 teknolojiyi insanın yaratıcılığı, duygusal zekâsı ve etik değerleriyle bütünleştirerek, üretim süreçlerini daha esnek, çevreci ve toplumsal açıdan sorumlu hale getirmektedir (Martini et al., 2024; Adel, 2022).

Endüstri 4.0, üretim süreçlerinde dijitalleşme ve otomasyonun ön plana çıktığı bir dönemi temsil eder. Akıllı fabrikalar, büyük veri ve IoT sayesinde süreçler daha hızlı, verimli ve küresel ölçekte rekabetçi hale gelir. Ancak bu yaklaşımda insan faktörü geri planda kalır;

makineler ve algoritmalar üretim süreçlerini kontrol ederken, iş gücü daha çok sistemlerin gölgesinde kalır. İnsan emeği bu yeni dönemde sınırlı bir rol üstlenirken, karar alma süreçleri yapay zekâ destekli robotlara devredilmiştir. Dolayısıyla bu iki sanayi devrimi arasındaki temel fark, insanın üretim sürecindeki belirleyici rolünden, makinelerin kendi aralarında kurduğu akıllı iletişim ve entegrasyon sistemleri aracılığıyla üretimi yöneten bir yapıya geçiş olarak özetlenebilir. Bu durum verimlilik açısından avantaj sağlasa da iş gücü kaygılarını ve adaptasyon sorunlarını beraberinde getirir.

Endüstri 5.0 ise insan zekâsı ve yaratıcılığı, makinelerin hız ve hassasiyetiyle birleşerek daha kapsayıcı ve sürdürülebilir bir üretim modeli oluşturur. Kişiselleştirilmiş üretim, müşteri odaklılık ve çevre dostu politikalar bu dönemin temel özellikleridir. Karbon nötr üretim, sıfır atık hedefleri ve yeni iş modelleri, Endüstri 5.0'ın yalnızca ekonomik değil aynı zamanda sosyal ve çevresel katkılarını da vurgular.

Endüstri 4.0 daha çok teknoloji ve verimlilik odaklı bir dönüşüm sağlarken, Endüstri 5.0 insan-merkezli ve sürdürülebilir bir vizyon sunar. Bu iki yaklaşım birbirini tamamlar: 4.0'ın dijital altyapısı olmadan 5.0'ın insan-makine iş birliği mümkün değildir; 5.0 olmadan ise 4.0'ın yarattığı verimlilik toplumsal ve çevresel değerlerle bütünleşemez. Endüstri 4.0 daha çok teknoloji odaklı bir devrim olarak üretim süreçlerini dijitalleştirmiş, hız ve verimlilik sağlamıştır. Ancak yüksek maliyetler, siber güvenlik riskleri ve iş gücü kaygıları önemli zorluklar olarak öne çıkmaktadır.

Endüstri 5.0 ise üretim süreçlerini insan zekâsı ve yaratıcılığı ile birleştirerek insan-merkezli, sürdürülebilir ve çevre dostu bir üretim anlayışı geliştirmiştir. Avantajları arasında sıfır atık, kişiselleştirilmiş üretim ve yeni iş modelleri bulunurken; zorlukları arasında kültürel dönüşüm, maliyetler ve küresel uyum sorunları yer almaktadır.



3. Sonuç

Sanayi Devrimi'nin ilk aşaması Birinci Sanayi Devrimi (1.0), su ve buhar gücüyle üretimin makineleşmesini sağlayarak demir-çelik ve tekstil sektörlerinde büyük ilerlemeler yaratırken ulaşım ağlarını da beraberinde geliştirmiştir. İkinci aşama olan İkinci Sanayi Devrimi (2.0) ile de üretim süreçleri köklü bir dönüşüm geçirmiştir. Elektriğin sağladığı güç sayesinde montaj hattı gelişmiş ve her işçi yalnızca küçük bir görevi yerine getirerek ürünün tamamına katkı sağlamıştır; bu durum iş bölümünü daha ayrıntılı bir hale getirmiştir. Bu yeni düzen, işçilerin teknik beceriler kazanmasını zorunlu kılmış; iş bölümü, basit bir iş paylaşımından çıkarak uzmanlaşma, departmanlaşma ve teknik bilgiye dayalı bir üretim sistemine evrilmiştir.

Dijitalleşmenin ve dönüşümün başlangıcı olan Endüstri 3.0 döneminde ise üretimde kalite yönetimi ve süreç iyileştirme daha çok manuel veri toplama ve istatistiksel yöntemlere dayanırken, Endüstri 4.0 ile otomatik veri toplama, yapay zekâ destekli analiz ve siber-fiziksel sistemlerle bu yaklaşımı ileriye taşımıştır. Kablosuz bağlantılar ve ağ tabanlı entegrasyon, makineler, insanlar ve süreçler arasında güvenilir ve akıcı bir kontrol döngüsü oluşturmuştur (Kusiak, 2017). Bu döngü, yalnızca üretim verimliliğini artırmakla kalmamış; aynı zamanda organizasyonların yeni iş değeri yaratmasına, kaynak kullanımını optimize etmesine ve ekipler arası iş birliğini güçlendirmesine de katkı sağlamıştır (Güdek, 2023).

Endüstri 4.0 siber-fiziksel sistemleri ve yapay zekâyı kullanarak verimliliği artırmış ve maliyetleri düşürmüştür. Endüstri 5.0’da bu teknolojik ilerlemeye etik sorumluluk, sürdürülebilirlik ve insan merkezli tasarım gibi yeni boyutlar ekleyerek Endüstri 4.0’ın eksik bıraktığı sosyal ve çevresel hedefleri merkeze almıştır (Nalbant ve Aydın, 2025).

Endüstri 5.0 Endüstri 4.0’ın teknoloji merkezli otomasyon ve dijitalleşme yaklaşımının da üzerinde, insanı, sürdürülebilirliği ve toplumsal sorumluluğu üretim süreçlerinin merkezine yerleştiren bütüncül bir değişimi temsil etmektedir. İnsan merkezli yapay zekâ (HCAI), cobot’lar, döngüsel ekonomi, enerji verimliliği ve etik iş modelleri gibi unsurlar, Endüstri 5.0’ın temel yapı taşlarını oluşturmaktadır. Bu yeni sanayi devrimi, yalnızca teknolojik inovasyonları değil, aynı zamanda insan refahı, çevresel koruma ve toplumsal fayda gibi değerleri de önceliklendirmektedir.

Sanayi devrimlerinin gelişim süreci, her zaman yeni teknolojilerin ortaya çıkışıyla ivmelenmiş, bu teknolojilerin daha etkin biçimde kullanılabilmesi için ileri düzey yöntemlerin geliştirilmesini beraberinde getirmiştir. Bu çerçevede, Birinci ve İkinci Sanayi Devrimleri aynı üretim döngüsünün farklı aşamalarını temsil ederken, Üçüncü ve Dördüncü Sanayi Devrimleri dijitalleşme ve siber-fiziksel sistemlerin entegrasyonu ile yeni bir döngüyü ifade etmektedir. Günümüzde ise yapay zekâ teknolojilerinin merkezde yer aldığı Beşinci Sanayi Devrimi, önceki döngülerin doğal bir devamı olarak görülmekte; insan-makine işbirliği, kişiselleştirilmiş üretim ve sürdürülebilirlik ilkeleriyle sanayileşme sürecinin çağdaş uzantısını oluşturmaktadır. Endüstri 5.0’ın başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, teknolojik altyapının güçlendirilmesi, veri güvenliği ve etik standartların geliştirilmesi, iş gücünün sürekli eğitimi ve toplumsal sorumluluk bilincinin yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ayrıca, ulusal ve uluslararası düzeyde politika ve standartların oluşturulması, sektörler arası işbirliği ve inovasyonun teşvik edilmesi büyük önem taşımaktadır. Endüstri 5.0 insan ve toplumun ihtiyaçlarını gözetken, sürdürülebilir ve etik bir sanayi vizyonu sunmaktadır. Bu vizyonun hayata geçirilmesi, yalnızca sanayi ve iş dünyasının değil, tüm paydaşların ortak çabasıyla mümkündür. Geleceğin üretim ekosisteminde, insan ve teknoloji arasındaki uyum, sürdürülebilir kalkınma ve toplumsal refahın anahtarı olacaktır.

Bu çalışma ile Endüstri 1.0’dan, Endüstri 5.0’a uzanan tarihsel ve teknolojik ilerleme döngüsü incelenerek, her aşamanın üretim süreçlerine getirdiği temel yenilikler ile bu yeniliklerin doğurduğu sınırlılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Özellikle Endüstri 4.0’ın başarıyla sağladığı yüksek verimlilik ve otomasyon seviyesine rağmen, etik, sosyal ve çevresel hedeflerdeki eksiklikler nedeniyle yeni bir dönüşümün (Endüstri 5.0) kaçınılmaz hale geldiği yapılan literatür taraması ile netleştirilmiştir. Endüstri 4.0’ın teknoloji merkezli ve kâr odaklı yaklaşımının aksine, Endüstri 5.0’ın insan merkezli tasarım (HCAI), sürdürülebilirlik ve toplumsal sorumluluğu temel alan ve üretim felsefesine entegre edilen değer odaklı bir değişimin temsilcisi olduğu tespit edilmiştir.

Sanayileşme sürecinin artık sadece ekonomik büyümeyi değil, insan ve toplumun refahını gözetken etik ve sürdürülebilir bir geleceğe doğru evrildiği düşünülürse işletmelerin öncelikle dijitalleşme, veri analitiği ve yapay zekâ entegrasyonu gibi teknolojik temellere odaklanmaları gerekirken; aynı zamanda insan-merkezlilik, sürdürülebilirlik ve esneklik kavramlarını da stratejilerinin merkezine yerleştirmeleri kritik önem taşımaktadır. Sanayide akıllı fabrikalar, nesnelerin interneti (IoT) ve siber-fiziksel sistemler aracılığıyla üretim

süreçlerini optimize etmek, enerji verimliliğini artırmak ve kaynak kullanımını daha sürdürülebilir hale getirmek işletmelerin temel hedefleri arasında yerini almalıdır. Bunun yanında, Endüstri 5.0'ın öne çıkardığı insan-makine işbirliği, çalışanların dijital becerilerle donatılması ve toplumsal faydayı gözetilen üretim anlayışı, işletmelerin uzun vadeli rekabet gücünü belirleyecektir. Dolayısıyla, teknolojik dönüşümün yanında etik değerler, çevresel sorumluluk ve sosyal kapsayıcılık da işletmelerin odaklanması gereken temel kavramlar arasında yer almalıdır.

Kaynakça

- Adel, A. (2022). Future of industry 5.0 in society: Human-centric solutions, challenges and prospective research areas. *Journal of Cloud Computing*, 11(1), 1–15.
- Alçın, S. (2016). Üretim için yeni bir izlek: Sanayi 4.0. *Journal of Life Economics*, 8, 19–30.
- Ateş, H., & Çöpoğlu, M. (2015). Kamu yönetimi ve çalışma hayatında esneklik. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 10(1).
- Barata, J., da Cunha, P. R., & Stal, J. (2018). Mobile supply chain management in the Industry 4.0 era: An annotated bibliography and guide for future research. *Journal of Enterprise Information Management*, 31(1), 173–192. <https://doi.org/10.1108/jeim-09-2016-0156>
- Canbay, P. (2021). Endüstri 5.0'a doğru: Zeki otonom sistemlerde etik ve ahlaki sorumluluklar. *Bilişim Teknolojileri Online Dergisi*, 12(45).
- Çalış Duman, M. (2022). Toplum 5.0: İnsan odaklı dijital dönüşüm. *Journal of Social Policy Conferences*. Advance online publication. <https://doi.org/10.26650/jspc.2022.82.1008072>
- Çetinkaya, G., & Susam, N. (2021). Dördüncü sanayi devriminde kamu ortak gelişmeler: Seçilmiş ülkeler ve Türkiye karşılaştırması. *Hayat Ekonomisi Dergisi*, 8(4), 413–429.
- Davutoğlu, N. A. (2020). Üçüncü ve dördüncü sanayi devrimleri arasındaki temel ve sistematik farklılıkların determinist bir yaklaşımla analizi. *Management and Political Sciences Review*, 2(1), 176–194.
- Elangovan, U. (2021). *Industry 5.0: The future of the industrial economy*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003190677>
- Endüstri 4.0 Platformu. (2025, 18 Kasım). Endüstri tarihine kısa bir yolculuk. <https://endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk/>
- Frank, A. G., de Sousa Mendes, G. H., Ayala, N. F., & Ghezzi, A. (2019). Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 341–351. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.01.014>
- Fraunhofer IAO. (2013). *Produktionsarbeit der Zukunft—Industrie 4.0*. Fraunhofer IAO. https://www.busol.de/Fraunhofer-IAO-Studie_Produktionsarbeit_der_Zukunft-Industrie_4_0.pdf
- George, A. S., & George, A. H. (2020). Industrial revolution 5.0: The transformation of the modern manufacturing process to enable man and machine to work hand in hand. *Journal of Seybold Report*, 15(9), 214–234.
- Güdek, B. (2023). Endüstriyel dönüşüm ve Endüstri 5.0. Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16(4), 1129–1142.
- Hobsbawm, E. J. (1999). *Industry and empire: The birth of the industrial revolution*. London: Penguin Books.
- Kılıç, R. (2023). Sanayi devrimlerinin serüveni: Endüstri 1.0'dan Endüstri 5.0'a. *Takvim-i Vekayi*, 11(2), 276–291.
- Kılıç, S., & Alkan, R. (2018). Dördüncü sanayi devrimi Endüstri 4.0: Dünya ve Türkiye değerlendirmeleri. *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 29–49.
- Klein, M. (2020). Digital transformation in businesses and its drivers. *Journal of Business in the Digital Age*, 3(1), 24–35.



- Koska, A. (2025). Geleceğin üretim devrimi olarak Endüstri 5.0: Kavramsal bir değerlendirme. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 10(27), 622–637. <https://doi.org/10.25204/iktisad.1657113>
- Kusiak, A. (2017). Smart manufacturing must embrace big data. *Nature*, 544(7648), 23–25.
- Landes, D. S. (1969). *The unbound Prometheus: Technological change and industrial development in Western Europe from 1750 to the present*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lee, J., Kao, H.-A., & Yang, S. (2014). Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment. *Procedia CIRP*, 16(1), 3–8.
- Liao, Y., Deschamps, F., de Freitas Rocha Loures, E., & Ramos, L. F. P. (2017). Past, present and future of Industry 4.0: A systematic literature review and research agenda proposal. *International Journal of Production Research*, 55(12), 3609–3629. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1308576>
- Maraşlı, F., & Çıbuk, M. (2015). RFID Teknolojisi ve Kullanım Alanları. *BEÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 4(2), 249–275.
- Martini, B., Bellisario, D., & Coletti, P. (2024). Human-centered and sustainable artificial intelligence in Industry 5.0: Challenges and perspectives. *Sustainability*, 16(13), 5448.
- Mokyr, J. (1990). *The lever of riches: Technological creativity and economic progress*. Oxford: Oxford University Press.
- Mosleuzzaman, M. D., Arif, I., & Siddiki, A. (2024). Design and development of a smart factory using Industry 4.0 technologies. *Academic Journal on Business Administration Innovation & Sustainability*, 4(4), 89–108. <https://doi.org/10.69593/ajbais.v4i04.131>
- Mulyani, M. A., Yusuf, S., Siregar, P., Nurihsan, J., Razzaq, A., & Anshari, M. (2021). Fourth industrial revolution and educational challenges. In 2021 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech).
- Nalbant, K. G., & Aydın, S. (2025). Endüstri 4.0'dan Endüstri 5.0'a geçiş: Dijital dönüşümde yapay zekâ ve metaverse'in rolü. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(1), 41–54. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2025.1502>
- Nair, G. (2025). Tarım devriminden yapay zekâ ya bilginin toplumsallığı bağlamında Sanayi 4.0 ve bilgi toplumu tartışmaları. *Politik Ekonomik Kuram*, 9(3), 1338–1350.
- Nguyen, H. D., & Tran, K. P. (2023). Artificial intelligence for smart manufacturing in Industry 5.0: Methods, applications, and challenges. In K. P. Tran (Ed.), *Artificial intelligence for smart manufacturing* (pp. xx–xx). Springer.
- O'Brien, P. (2017). Was the first industrial revolution a conjuncture in the history of the world economy? *Economic History Working Papers*, No. 259/2017. London School of Economics.
- Paschek, D., Mocan, A., & Draghici, A. (2019). Industry 5.0—The expected impact of next industrial revolution. In *Thriving on future education, industry, business, and society: Proceedings of the MakeLearn and TIIM International Conference* (pp. 125–132).
- Peker, H. S., & Arslanoğlu, H. (2017). Sanayi 4.0'ın enerji güvenliğine olası etkileri. *Güvenlik Stratejileri*, 11(2), 133–149.
- Petrescu, M. G., Neacşa, A., Laudacescu, E., & Tanase, M. (2023). Energy in the era of Industry 5.0: Opportunities and risks. In C. F. Machado & J. P. Davim (Eds.), *Industry 5.0: Creative and innovative organizations* (pp. 71–90). Springer.
- Sarıışık, G., & Demir, S. (2025). Industry 5.0: Sürdürülebilir ve dayanıklı endüstriyel dönüşüm için insan merkezli bir paradigma. *Sosyal Perspektif Çalışmaları Dergisi*, 2(2), 50–66. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15358434>
- Sharma, A., & Singh, B. J. (2020). Evolution of industrial revolutions: A review. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(11), 66–73.
- Wang, S., Wan, J., Li, D., & Zhang, C. (2016). Implementing smart factory of Industrie 4.0: An outlook. *International Journal of Distributed*. <https://doi.org/10.1155/2016/3159805>
- Wu, K., Xu, J., & Zheng, M. (2024). Industry 4.0: Review and proposal for implementing a smart factory. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 133(5–6), 1331–1347. <https://doi.org/10.1007/s00170-024-13839-7>
- Yavari, F., & Pilevari, N. (2020). Industry revolutions development from Industry 1.0 to Industry 5.0 in manufacturing. *Journal of Industrial Strategic Management*, 5(2), 44–63.

- Yin, Y., Stecke, K. E., & Li, D. (2018). The evolution of production systems from Industry 2.0 through Industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 56(1–2), 848–861.
- Xu, X., Lu, Y., & Vogel-Heuser, B. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530–535. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.10.006>
- Zhou, K., Liu, T., & Zhou, L. (2015, August). Industry 4.0: Towards future industrial opportunities and challenges. In *2015 12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD)* (pp. 2147–2152). IEEE.



Extended Summary

This study chronologically examines the transition process from agricultural-based manual labour in social production to today's Industry 5.0 paradigm based on artificial intelligence and cognitive systems. The transition from an agricultural society to an industrial society is historically explained by the First Industrial Revolution; during which James Watt's steam engine revolutionised both production and transportation, accelerated mechanisation in sectors such as textiles and iron and steel, and expanded and transformed the scale of trade through railways and steamships (Landes, 1969). The transition from small-scale, family-based production in agriculture to large-scale, factory-based production triggered migration from rural areas to cities and led to the emergence of a new working class (Hobsbawm, 1999). This transformation was not only economic; it was also a social and cultural revolution that laid the foundations for modern industrial society and the capitalist economy (Mokyr, 1990). The industrial revolutions are considered one of the most important turning points in human history. It is a multi-stage process that enabled the transition from an agricultural and feudal society to an industrial and service society, bringing about social, economic and cultural transformations led by technological innovations. In this process, the first revolution was defined by steam power and mechanisation, the second by electricity, the third by information technologies, and the fourth by cyber-physical systems.

Today, the Fifth Industrial Revolution, shaped by fields such as artificial intelligence, the Internet of Things, biotechnology, and the space industry, has the potential to fundamentally transform not only production methods but also humanity's lifestyle and communication patterns (Kılıç, 2023). Examining this historical flow is important for understanding the philosophical and technological foundations of the transition to Industry 5.0, which centres on artificial intelligence technologies today. The historical continuity of industrial revolutions is not limited to the development of the technological tools used but is also interpreted as a process of gradually increasing human control over production. While physical control was achieved through steam power in Industry 1.0, digital control was achieved through automation in Industry 3.0, and finally, cognitive and ethical control through sustainability-focused artificial intelligence is targeted in Industry 5.0. Understanding this transformation is essential for resolving the current digital divide and realising the vision of smart manufacturing in the future. The development process of the industrial revolutions is presented in Table 1.

Table 1: Industrial Revolutions – The Evolution of Energy, Technology and Production Paradigms

Industrial Revolution	Approximate Period	Primary Force (Energy/Knowledge)	Driving Key Technological Breakthrough	Production Focus	Societal and Economic Transformation
Industry 1.0	1760–1840	Steam and Water Power, Coal, Metal	Mechanical Looms, Textile Machinery	Transition to the factory system, shift from agriculture to industry	Rural-to-urban migration, emergence of the working class, rise of early industrial cities
Industry 2.0	1870's	Electrical Energy	Mass production, Assembly lines (Fordism)	Large-scale production, Economies of scale	Foundations of consumer society, rise of trade unions, intensification of division of labour
Industry 3.0	1969–2000's	Information Technologies (IT)	Computers, PLCs, Internet	Flexible production, Digital control	Expansion of the service sector, globalisation, emergence of the knowledge economy
Industry 4.0	2011	Cyber-Physical Systems, Big Data	IoT, Computing, Artificial Intelligence	Cloud Smart factories, Full automation, Efficiency	Industrial digitalisation, data-driven decision-making, platform economy
Industry 5.0	2020's	Artificial Intelligence, Cognitive Systems	Human-machine collaboration (Cobots), Metaverse, Digital Twins	Personalisation, Human-centredness, Sustainability	Human-technology alignment, ethical production, circular economy, social innovation

Sources: Prisecaru (2016, p.57); Kılıç (2023); Nalbant & Aydın (2025).

The industrial revolutions illustrate the continuity of societal and economic transformation through evolving energy sources, technological innovations, and production methods. Industry 1.0, driven by steam and water power alongside mechanical looms, marked the transition from agrarian economies to industrial production, catalysing the emergence of the working class and the growth of industrial cities. Industry 2.0, powered by electricity and assembly-line production, enabled mass manufacturing, laid the foundations of consumer society, and accelerated unionisation and labour division. Industry 3.0 integrated information technologies—computers, PLCs, and the internet—into production, fostering flexible manufacturing and digital control, while underpinning globalisation and the rise of the knowledge economy. Industry 4.0, characterised by cyber-physical systems, big data, and artificial intelligence, facilitated smart factories, full automation, and industrial



digitalisation, with data-driven decision-making and platform-based economic models. Emerging in the 2020's, Industry 5.0 emphasises human-machine collaboration, personalisation, and sustainability, embedding ethical production, circular economy principles, and social innovation into industrial practice. Following the reviewed literature, a comparative analysis of Industry 4.0 and Industry 5.0 is presented in Table 2.

Table 2: Comparative Analysis of Industry 4.0 and Industry 5.0

Feature	Industry 4.0	Industry 5.0
Core Focus	Technology-oriented digitalisation, automation, smart systems	Human-centred approach, human-machine collaboration, sustainability
Advantages	Increased speed and efficiency in production processes; Real-time analysis through Big Data and IoT; Enhanced global competitiveness; Cost optimisation via smart factories; Transparency and integration in supply chains	Integration of human intelligence and creativity with machines; Personalised production and customer orientation; Zero-waste and green production objectives; Environmentally friendly policies and carbon-neutral approaches; Emergence of new business models and employment opportunities (robotics, artificial intelligence, maintenance)
Challenges	High investment costs; Need for specialised human resources; Data security and cyber-attack risks; Adaptation difficulties for small enterprises; Concerns regarding workforce displacement due to reduced human roles	Requirement for cultural and organisational transformation to enable human-machine collaboration; High costs of integrating new technologies; Lack of regulations and standards in implementing environmental objectives; Necessity of workforce reskilling; Difficulties in harmonising diverse levels of development on a global scale
Customer Orientation	Rapid response and process optimisation through digitalisation	Personalised production integrating customer preferences at the design stage
Environmental Impact	Optimisation of resource utilisation	Carbon-neutral production, zero waste, sustainable manufacturing
Economic Contribution	Competitive advantage through globalisation and digital transformation	Environmentally friendly business models, creation of new employment opportunities, and global economic revitalisation
Human Role	Predominantly overshadowed by automation, with processes under digital control	Active involvement of human intelligence, creativity, and decision-making processes

(Compiled by the author.)

Industry 5.0 represents a holistic change that goes beyond Industry 4.0's technology-centric approach to automation and digitalisation, placing people, sustainability, and social responsibility at the heart of production processes. Human-centred artificial intelligence (HCAI), cobots, circular economy, energy efficiency, and ethical business models form the cornerstones of Industry 5.0. This new industrial revolution prioritises not only technological innovations but also values such as human well-being, environmental protection, and social benefit. The development process of industrial revolutions has always been accelerated by the emergence of new technologies, which has led to the development of advanced methods for their more effective use. In this context, while the First and Second Industrial Revolutions represent different stages of the same production cycle, the Third and Fourth Industrial Revolutions represent a new cycle with digitalisation and the integration of cyber-physical systems. Today, the Fifth Industrial Revolution, centred on artificial intelligence technologies, is seen as a natural continuation of previous cycles; it forms the contemporary extension of the industrialisation process with the principles of human-machine collaboration, personalised production and sustainability. For Industry 5.0 to be successfully implemented, it is necessary to strengthen the technological infrastructure, develop data

security and ethical standards, provide continuous training for the workforce, and raise awareness of social responsibility. Furthermore, establishing national and international policies and standards, promoting cross-sectoral cooperation and innovation are of great importance. Industry 5.0 offers a sustainable and ethical industrial vision that considers the needs of people and society. Realising this vision is only possible through the joint efforts of all stakeholders, not just industry and the business world. In the production ecosystem of the future, harmony between humans and technology will be the key to sustainable development and social welfare. This study examines the historical and technological cycle of progress from Industry 1.0 to Industry 5.0, attempting to reveal the fundamental innovations brought by each stage to production processes and the limitations these innovations have created.

Considering that the industrialisation process is now evolving towards an ethical and sustainable future that focuses not only on economic growth but also on the well-being of people and society, it is critical that businesses focus primarily on technological foundations such as digitalisation, data analytics and artificial intelligence integration. It is also critically important that they place the concepts of human-centredness, sustainability, and flexibility at the core of their strategies. Optimising production processes, increasing energy efficiency, and making resource use more sustainable through smart factories, the Internet of Things (IoT), and cyber-physical systems in industry should be among the fundamental objectives of businesses.

In addition, the human-machine collaboration, equipping employees with digital skills, and production approach that prioritises social benefit, which Industry 5.0 emphasises, will determine businesses' long-term competitive strength. Therefore, alongside technological transformation, ethical values, environmental responsibility, and social inclusivity should also be among the fundamental concepts that businesses focus on.



Ek bilgiler

Çıkar çatışması bilgisi: Sorumlu yazar, çalışmada çıkar çatışması olmadığını kabul etmektedir.

Destek bilgisi: Çalışmada herhangi bir kuruluştan destek sağlanmamıştır.

Etik onay bilgisi: Çalışma, etik onay belgesi gerektirmemektedir.