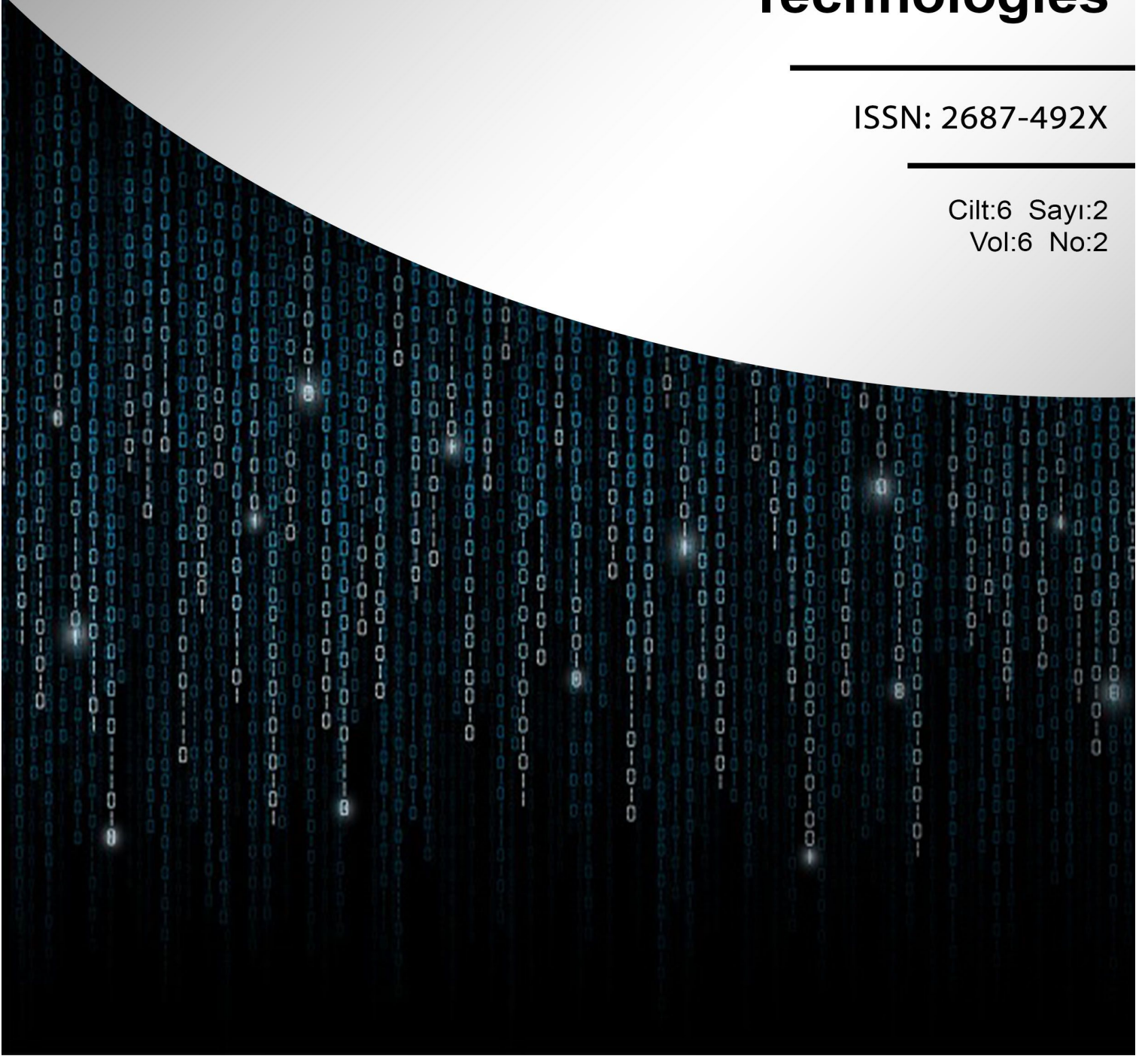


# Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi

## Journal of Information and Communication Technologies

ISSN: 2687-492X

Cilt:6 Sayı:2  
Vol:6 No:2





# BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ DERGİSİ

## JOURNAL OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

ULUSLARARASI HAKEMLİ DERGİ / INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL

Volume/Cilt: 6, Issue/Sayı: 2, 2023

### Editor-in-Chief

Prof. Dr. Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ,  
Bartın University

### Associate Editor

Asst. Prof. Dr. Şeyma ÇAĞLAR ÖZHAN, Bartın  
University

### Editorial Board

Prof. Dr. Hafize KESER, Ankara University, Turkey  
Prof. Dr. Hüseyin UZUNBOYLU, Near East  
University, Turkish Republic of Northern Cyprus  
Prof. Emeritus, James Lee MOSELEY, Wayne State  
University, United States  
Prof. Dr. Jesús García LABORDA, Alcalá University,  
Spain  
Prof. Dr. Piet KOMMERS, Twente University,  
Netherlands  
Prof. Dr. Ramazan YILMAZ, Bartın University, Turkey

### Secretariat

*Foreign Language and Pre-Review Specialists*  
Res. Asst. Rumeysa ERDOĞAN, Bartın University,  
Turkey  
Res. Asst. Hanife ŞEN, Bartın University, Turkey

### Publishing Preparation

Res. Asst. Rumeysa ERDOĞAN, Bartın University,  
Turkey  
Res. Asst. Hanife ŞEN, Bartın University, Turkey

### Technical Assistants

Res. Asst. Rumeysa ERDOĞAN, Bartın University,  
Turkey  
Res. Asst. Hanife ŞEN, Bartın University, Turkey

### Contact

Journal of Information and Communication  
Technologies  
e-mail: bilgiveiletisimdergisi@gmail.com

Journal of Information and Communication  
Technologies; is an **online, open access, free  
international peer-reviewed** journal published in  
Turkish or English.

### Editör

Prof. Dr. Fatma Gizem KARAOĞLAN YILMAZ,  
Bartın Üniversitesi

### Yardımcı Editör

Dr. Öğr. Üyesi Şeyma ÇAĞLAR ÖZHAN,  
Bartın Üniversitesi

### Editörler Kurulu (Yayın Kurulu)

Prof. Dr. Hafize KESER, Ankara Üniversitesi, Türkiye  
Prof. Dr. Hüseyin UZUNBOYLU, Yakın Doğu  
Üniversitesi, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti  
Prof. Emeritus, James Lee MOSELEY, Wayne State  
Üniversitesi, Birleşik Devletler  
Prof. Dr. Jesús García LABORDA, Alcalá Üniversitesi,  
İspanya  
Prof. Dr. Piet KOMMERS, Twente Üniversitesi,  
Hollanda  
Prof. Dr. Ramazan YILMAZ, Bartın Üniversitesi,  
Türkiye

### Sekreteryaya

*Yabancı Dil ve Ön Hazırlık Sorumluları*  
Arş. Gör. Rumeysa ERDOĞAN, Bartın Üniversitesi,  
Türkiye  
Arş. Gör. Hanife ŞEN, Bartın Üniversitesi, Türkiye

### Yayıma Hazırlık

Arş. Gör. Rumeysa ERDOĞAN, Bartın Üniversitesi,  
Türkiye  
Arş. Gör. Hanife ŞEN, Bartın Üniversitesi, Türkiye

### Teknik Sorumlular

Arş. Gör. Rumeysa ERDOĞAN, Bartın Üniversitesi,  
Türkiye  
Arş. Gör. Hanife ŞEN, Bartın Üniversitesi, Türkiye

### İletişim

Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi  
e-posta: bilgiveiletisimdergisi@gmail.com

Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi; araştırma ve  
derleme çalışmalarını Türkçe veya İngilizce olarak  
**çevrimiçi** yayımlanan, **açık erişime sahip, ücretsiz,  
uluslararası hakemli** bir dergidir.

### Index List / Dizin Listesi

Google Scholar, Index Copernicus, Asos Index, CiteFactor, J-Gate, ESJI Index, Directory of Research Journal  
Indexing, Academic Resource Index, ROAD, Türk Eğitim İndeksi, Rootindexing, Journals Directory, Journal Factor,  
International Servicesfor Impact Factor and Indexing (ISIFI), The Scientific Literature Database, Akademik  
Dokümanlar Dizini (Index of Academic Documents [IAD])

## **BİLİM KURULU / EDITORIAL BOARD**

- Prof. Dr. Apisak Bobby PUIPAT**, Thammasat Üniversitesi, Tayland  
**Prof. Dr. Cindy WALKER**, Duquesne Üniversitesi, Pittsburgh, Birleşik Devletler  
**Prof. Dr. Ertuğrul USTA**, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye  
**Prof. Dr. Gary N. MCLEAN**, Minnesota Üniversitesi, Minnesota, Birleşik Devletler  
**Prof. Dr. Hafize KESER**, Ankara Üniversitesi, Türkiye  
**Prof. Dr. Halil YURDUGÜL**, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye  
**Prof. Dr. Huda AYYASH-ABDO**, Lebanese American Üniversitesi, Lübnan  
**Prof. Dr. Hüseyin UZUNBOYLU**, Yakın Doğu Üniversitesi, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti  
**Prof. Dr. Jesús García LABORDA**, Alcalá Üniversitesi, İspanya  
**Prof. Dr. Lotte Rahbek SCHOU**, Aarhus Üniversitesi, Danimarka  
**Prof. Dr. Michael K. THOMAS**, Illinois Üniversitesi, Chicago, Birleşik Devletler  
**Prof. Dr. Michele BIASUTTI**, Padova Üniversitesi, İtalya  
**Prof. Dr. Piet KOMMERS**, Twente Üniversitesi, Hollanda  
**Prof. Dr. Rita Alexandra CAINÇO DIAS CADIMA**, Polytechnic of Leiria, Portekiz  
**Prof. Dr. Rolf GOLLOB**, Zürih Üniversitesi, İsviçre  
**Prof. Dr. Rosalina Abdul SALAM**, Science Üniversitesi, Malezya  
**Prof. Dr. Saouma BOUJAOUDE**, Beirut American Üniversitesi, Lübnan  
**Prof. Dr. Todd Alan PRICE**, National Louis Üniversitesi, Illinois, Birleşik Devletler  
**Prof. Dr. Vinayagum CHINAPAH**, Stockholm Üniversitesi, İsveç  
**Prof. Dr. Vladimir A. FOMICHOV**, National Research Üniversitesi, Rusya  
**Doç. Dr. Agah Tuğrul KORUCU**, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye  
**Doç. Dr. Ctibor HATÁR**, Constantine the Philosopher Üniversitesi, Slovakya  
**Doç. Dr. Fezile ÖZDAMLİ**, Yakın Doğu Üniversitesi, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti  
**Doç. Dr. Hüseyin BİÇEN**, Yakın Doğu Üniversitesi, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti  
**Doç. Dr. Ramazan YILMAZ**, Bartın Üniversitesi, Türkiye  
**Doç. Dr. Tuğba ÖZTÜRK**, Ankara Üniversitesi, Türkiye  
**Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Berk ÜSTÜN**, Bartın Üniversitesi, Türkiye  
**Dr. Öğr. Üyesi Barış SEZER**, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye  
**Dr. Öğr. Üyesi Hilal KAYA**, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Türkiye  
**Dr. Öğr. Üyesi Seyfullah GÖKOĞLU**, Bartın Üniversitesi, Türkiye  
**Dr. Agnaldo ARROIO**, São Paulo Üniversitesi, Brezilya  
**Dr. Ayşe Begüm ASLAN**, Wayne State Üniversitesi, ABD  
**Dr. Chryssa THEMELIS**, Lancaster Üniversitesi, İngiltere  
**Dr. Nurbiha A. SHUKOR**, Malezya Teknoloji Üniversitesi, Malezya  
**Dr. Vina ADRIANY**, Universitas Pendidikan Indonesia, Endonezya

## **6. CİLDİN HAKEMLERİ / REVIEWERS OF THE 6th VOLUME**

Doç. Dr. Agah Tuğrul KORUCU

Doç. Dr. Ahmet Berk ÜSTÜN

Doç. Dr. Evrim GÜLER

Doç. Dr. Mithat ELÇİÇEK

Doç. Dr. Pınar MIHÇI TÜRKER

Doç. Dr. Yusuf Ziya OLPAK

Dr. Öğr. Üyesi Erdi ŞİMŞEK

Dr. Öğr. Üyesi Ersin ÇELİK

Dr. Öğr. Üyesi Şeyma ÇAĞLAR ÖZHAN

Öğr. Gör. Dr. Perihan TEKELİ

Dr. Cennet TERZİ MÜFTÜOĞLU

Dr. Mustafa TEPGEÇ

Assoc. Prof. Dr. Agah Tuğrul KORUCU

Assoc. Prof. Dr. Ahmet Berk ÜSTÜN

Assoc. Prof. Dr. Evrim GÜLER

Assoc. Prof. Dr. Mithat ELÇİÇEK

Assoc. Prof. Dr. Pınar MIHÇI TÜRKER

Assoc. Prof. Dr. Yusuf Ziya OLPAK

Assist. Prof. Dr. Erdi ŞİMŞEK

Assist. Prof. Dr. Ersin ÇELİK

Assist. Prof. Dr. Şeyma ÇAĞLAR ÖZHAN

Öğr. Gör. Dr. Perihan TEKELİ

Dr. Cennet TERZİ MÜFTÜOĞLU

KESKİNKILIÇ

Dr. Mustafa TEPGEÇ

CONTENT / İÇİNDEKİLER

Alper YILMAZ-Emel GÜVEN-Tamer EREN

**Bibliometric Analysis of Graduate Theses on Augmented Reality**

(Research Article)

**Artırılmış Gerçeklik Konusunda Gerçekleştirilen Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi**

(Araştırma Makalesi)

**Atf:** Yılmaz, A., Güven, E., Eren, T. (2024). Artırılmış gerçeklik konusunda gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 6(2), 75-94. <https://doi.org/10.53694/bited.1596870>

75-94

**Cite:** Yılmaz, A., Güven, E., Eren, T. (2024). Bibliometric analysis of graduate theses on augmented reality. *Journal of Information and Communication Technologies*, 6(2), 75-94. <https://doi.org/10.53694/bited.1596870>

Ahmet Berk ÜSTÜN

**Applications of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review of Postgraduate Theses**

(Research Article)

**Eğitim Alanında Yapay Zekâ Uygulamaları: Lisansüstü Tezlerin Sistematik İncelemesi**

(Araştırma Makalesi)

**Atf:** Üstün, A. B. (2024). Eğitim Alanında Yapay Zekâ Uygulamaları: Lisansüstü Tezlerin Sistematik İncelemesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 6(2), 95-112. <https://doi.org/10.53694/bited.1593139>

95-112

**Cite:** Ustun, A. B. (2024). Applications of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review of Postgraduate Theses. *Journal of Information and Communication Technologies*, 6(2), 95-112. <https://doi.org/10.53694/bited.1593139>

Fatih EREN-Leyla Nur DÜLEK-Ömer Arda URAZ- Beyzanur KUŞÇU- Mustafa SAKALLI

**Effectiveness of Country-Based Artificial Intelligence Policy Strategies within the Scope of Artifil Index: Review of Performance and Efficiency Assessment**

(Research Article)

**Yapay Zeka Endeksi Kapsamında Ülke Bazlı Yapay Zeka Politika Stratejilerinin Etkinliği: Performans ve Verimlilik Değerlendirmesi İncelenmesi**

(Araştırma Makalesi)

**Atf:** Eren, F., Dülek, L. N., Uraz, Ö. A., Kuşçu, B., & Sakallı, M. (2024). Yapay Zeka Endeksi Kapsamında Ülke Bazlı Yapay Zeka Politika Stratejilerinin Etkinliği: Performans ve Verimlilik Değerlendirmesi İncelenmesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 6(2), 113-148. <https://doi.org/10.53694/bited.1601239>

113-148

**Cite:** Eren, F., Dulek, L. N., Uraz, O. A., Kuscü, B., & Sakalli, M. (2024). Effectiveness of Country-Based Artificial Intelligence Policy Strategies within the Scope of Artifil Index: Review of Performance and Efficiency Assessment. *Journal of Information and Communication Technologies*, 6(2), 113-148. <https://doi.org/10.53694/bited.1601239>



## Artırılmış Gerçeklik Konusunda Gerçekleştirilen Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi

Alper YILMAZ<sup>1</sup>, Emel GÜVEN<sup>2</sup>, Tamer EREN<sup>3\*</sup>

### Anahtar Sözcükler

Artırılmış gerçeklik  
Öğrenme  
Lisansüstü tezler  
Bibliyometrik  
analiz

### Makale Hakkında

#### Gönderim Tarihi

5 Aralık 2024

#### Kabul Tarihi

31 Aralık 2024

#### Yayın Tarihi

31 Aralık 2024

### Makale Türü

Araştırma Makalesi

### Öz

Artırılmış gerçeklik (AR), bilgisayar tarafından üretilen sanal içeriği fiziksel dünya ile birleştirerek kullanıcılara zenginleştirilmiş bir deneyim sunar. AR, gerçek zamanlı olarak çalışır ve çevresel faktörlerle etkileşimde bulunur. Artırılmış gerçeklik; sağlık, eğitim, havacılık, savunma, reklam, pazarlama, yayıncılık, seyahat, emlak, otomotiv, müzecilik, eğlence ve dijital oyun gibi alanlarda teknolojiye paralel olarak kullanılmaktadır. AR'nin kullanım alanları sadece oyunlarla sınırlı değildir; eğitimden sağlığa, perakende sektöründen sanayiye kadar birçok alanda uygulanabilir. Artırılmış gerçeklik teknolojisi, sanal ve gerçek dünya arasında bir köprü kurarak kullanıcılara etkileşimli, zengin ve duygusal deneyimler sunar. Bu çalışmada, artırılmış gerçeklikle ilgili (YÖK) tez'de gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin bibliyometrik analiziyle daha kapsamlı bir anlayış elde edilmek hedeflenmiştir. Gerçekleştirilen analiz sonucunda en çok lisansüstü tezin 2018 yılında yazıldığı gözlemlenmiştir. Çalışmaların çoğunluğu yüksek lisans türünde olup, devlet üniversitesinde yazıldığı tespit edilmiştir. En çok çalışma ise İstanbul Teknik Üniversitesinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların çoğu fen bilimleri enstitüsü tarafından gerçekleştirilmiş ve en çok ele alınan konunun eğitim ve öğretim olduğu saptanmıştır.

## Bibliometric Analysis of Graduate Theses on Augmented Reality

### Keywords

Augmented reality  
Learning  
Postgraduate theses  
Bibliometric  
analysis

### Article Info

#### Received

December 5, 2024

#### Accepted

December 31, 2024

#### Published

December 31, 2024

### Article Type

Research Paper

### Abstract

Augmented reality (AR) combines computer-generated virtual content with the physical world to provide users with an enriched experience. AR works in real time and interacts with environmental factors. Especially in video games, AR makes the gaming experience more realistic and interactive and can simulate real-world conditions for players. The areas of use of AR are not limited to games; it can be applied in many areas from education to health, from the retail sector to industry. As a result, augmented reality technology provides users with interactive, rich and emotional experiences by building a bridge between the virtual and real worlds. In this study, it was aimed to obtain a more comprehensive understanding through bibliometric analysis of research conducted in the literature on augmented reality. As a result of the analysis, it was observed that the most graduate theses were written in 2018. It was determined that most of the studies were in the master's degree type and were written at a state university. The most studies were conducted at Istanbul Technical University. Most of the studies were conducted by the Institute of Science and it was determined that the most discussed subject was education and training.

**Atf:** Yılmaz, A., Güven, E., Eren, T. (2024). Artırılmış gerçeklik konusunda gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 6(2), 75-94. <https://doi.org/10.53694/bited.1596870>

**Cite:** Yılmaz, A., Güven, E., Eren, T. (2024). Bibliometric analysis of graduate theses on augmented reality. *Journal of Information and Communication Technologies*, 6(2), 75-94. <https://doi.org/10.53694/bited.1596870>

\* Sorumlu Yazar/Corresponding Author (tamereren@gmail.com)

<sup>1</sup> B.Sc. Student, Kırıkkale University, Kırıkkale/Türkiye, alpylmz23@outlook.com, <https://orcid.org/0009-0003-6750-8028>

<sup>2</sup> Ph.D. Student, Kırıkkale University, Kırıkkale/Türkiye, emel-gvn@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6106-9720>

<sup>3</sup> Professor, Kırıkkale University, Kırıkkale/Türkiye, tamereren@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5282-3138>

## **Extended Abstract**

### **Introduction**

Technology, and it was determined that the most addressed subject was education and training. The selected theses were systematically evaluated across several parameters, including year of publication, type of thesis, university category, institute affiliation, research subject, main science branch, and research methodology. This comprehensive bibliometric analysis aims to shed light on the trends and developments in augmented reality research in the context of higher education.

Findings reveal that the field of augmented reality is experiencing significant growth within graduate-level research, with a noticeable increase in the number of theses published over the recent years. The distribution of the theses across various types demonstrates a diverse engagement with the subject, indicating not only a rising interest but also the interdisciplinary nature of augmented reality applications.

Moreover, an examination of university types shows a widespread participation from both public and private institutions, suggesting a broad recognition of augmented reality's relevance in academic curricula. The analysis further delves into the thematic areas explored in the theses, highlighting key focus points such as education, healthcare, gaming technology, and human-computer interaction.

Additionally, the evaluation of research methodologies employed in these studies reveals a range of quantitative, qualitative, and mixed-method approaches, illustrating the complexity and depth of research questions addressed within the field.

In conclusion, this bibliometric analysis provides valuable insights into the current landscape of augmented reality research in graduate education. The implications of these findings underscore the potential for future studies to explore emerging trends and methodologies, thereby contributing to the ongoing development of knowledge in this rapidly evolving field.

### **Method**

Bibliometrics is a method that allows the study of scientific studies with the help of numerical analysis and statistics. This method uses a quantitative approach to describe, evaluate and monitor published research. This method is considered an important tool in showing the development process of the relevant branch of science and determining current problems by examining elements such as keywords, authors, publications, and languages of academic studies. In this study, postgraduate theses on the subject of augmented reality available in the YÖKTEZ database have been examined. During the search conducted on April 1, 2024, the key term "augmented reality" was used as the search field, which also included the summary title. As a result, 89 theses were identified. The theses were evaluated based on criteria such as year, type, type of university, institute, subject, department, and research methodology.

### **Findings**

The findings of this study contribute to a better understanding of the landscape of augmented reality research and its classifications within higher education institutions, while also drawing comparisons with the methodologies used in other fields of research. By analyzing these theses, researchers can identify trends, gaps, and opportunities for future studies in augmented reality, as well as acknowledge the diverse approaches taken in bibliometric

analyses in other academic areas. Augmented Reality (AR) technology has become a significant topic of interest and research in the education sector in recent years. This study offers a comprehensive understanding of the applications of augmented reality in higher education institutions and various research approaches in this field. By analyzing the theses related to this topic, the research provides valuable insights into how AR is utilized in education while also enabling a comparison of interdisciplinary methodologies.

These findings help to identify current trends, applications, and gaps in potential research areas regarding the integration of AR in education. Specifically, the impact of AR on learning processes, its role in student engagement and motivation, and the opportunities it presents for improving teaching methods are highlighted.

From a broader perspective, analyzing this research theme offers important data for understanding the place of AR in education compared to bibliometric analysis methods used in other academic disciplines. Future studies should explore the potential of AR in pedagogical strategies further. Additionally, there are significant opportunities for enhancing applied research and evaluating the effectiveness of AR-based tools through increased development and implementation.

In conclusion, the findings of this study broaden the scope of augmented reality research and serve as a rich reference source for future academic work. By developing strategies and methodologies necessary for the effective use of AR in education, it aims to contribute to the creation of innovative solutions in this field.

### **Conclusion**

In summary, this study underscores the transformative potential of Augmented Reality (AR) in higher education, illuminating its diverse applications and the varied research methodologies employed in this field. The analysis of existing theses reveals crucial trends, gaps, and opportunities for future research, demonstrating the multifaceted impact of AR on learning experiences, student engagement, and pedagogical practices.

Given the rapid advancements in AR technology, it is essential for educational institutions to adapt and explore innovative strategies that harness these tools effectively. Future studies should focus on the longitudinal impacts of AR in educational settings and the specific variables that contribute to its effectiveness. Collaborative efforts between researchers across disciplines will facilitate a more comprehensive understanding of AR's implications in education, paving the way for refined teaching methodologies and enhanced learning outcomes.

Ultimately, the insights gleaned from this research not only contribute to the existing body of knowledge but also serve as a foundation for future explorations in the field of Augmented Reality, encouraging a proactive approach to integrating technology in higher education. As AR continues to evolve, it holds the promise of enriching the educational landscape, fostering deeper engagement, and transforming how learners interact with content in ways previously unimaginable. In summary, this study underscores the transformative potential of Augmented Reality (AR) in higher education, illuminating its diverse applications and the varied research methodologies employed in this field. The analysis of existing theses reveals crucial trends, gaps, and opportunities for future research, demonstrating the multifaceted impact of AR on learning experiences, student engagement, and pedagogical practices.

Given the rapid advancements in AR technology, it is essential for educational institutions to adapt and explore innovative strategies that harness these tools effectively. Future studies should focus on the longitudinal impacts of AR in educational settings and the specific variables that contribute to its effectiveness. Collaborative efforts



between researchers across disciplines will facilitate a more comprehensive understanding of AR's implications in education, paving the way for refined teaching methodologies and enhanced learning outcomes.

## Giriş

Artırılmış Gerçeklik (AG), gerçek dünyayı bilgisayar tarafından üretilen görüntüler, sesler ve grafiklerle zenginleştirerek değiştirme sürecidir. Bu süreçte, önceden belirlenmiş görseller gerçek dünyada tetikleyici olarak kullanılır ve çeşitli veri kaynaklarından alınan bilgilerle gerçek zamanlı olarak görüntü zenginleştirilir (Bingöl, 2018). Veri kaynakları arasında GPS verileri, grafik/ses/video depoları ve zaman dilimi gibi faktörler yer alır (Bozat ve Dedelioğlu 2018). AG, bilgisayar tarafından oluşturulan görsellerin ve bilgilerin gerçek dünya ile entegrasyonunu sağlayarak kullanıcıya zenginleştirilmiş bir deneyim sunan bir teknolojidir. Özel işaretler veya veri kaynakları aracılığıyla gerçek zamanlı olarak bilgi sağlar ve görsel olarak gerçek dünyayı geliştirir.

Son yıllarda nesnelerin interneti, derin öğrenme ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojiler, üretimin dijitalleşmesine ve akıllı üretime geçişine öncülük etmektedir. Özellikle artırılmış gerçeklik teknolojisi, endüstri 4.0 ve nesnelerin interneti destekli üretim vizyonunun önemli bir bileşenidir (Luo vd., 2020). Artırılmış gerçeklik, sanal nesneleri gerçek dünya ile entegre ederek bakım, onarım, eğitim ve montaj süreçlerini kolaylaştırır (İstanbullu ve Yalçın 2022).

Artırılmış Gerçeklik (AR), birçok sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, imalat sektöründe makine parçalarının üretiminde, oyun sektöründe ise PokemonGo gibi sanal oyunlarla gerçek dünyada sanal nesnelerin etkileşimi sağlanmıştır. Ayrıca, kozmetik sektöründe L'Oreal Paris'in AR MakeupGeniusApp ve Sephora'nın Virtual Artist uygulamaları, tüketicilerin fiziksel mağazaları ziyaret etmeksizin ürünleri denemelerini mümkün kılmaktadır (Statista.com; Arena vd., 2022; Devagiri vd., 2022).

Gerçek dünyayı ve sanal nesneleri (metin, 2B görüntüler veya 3B modeller gibi) bilgisayar grafiği ve görselleştirme teknolojisiyle gerçek bir ortamda birleştirme imkânı artırılmış gerçeklik ile sağlanabilir (Azuma, 1997). Bu teknoloji, kullanıcıların gerçek dünya ortamında sanal nesneleri görmelerini ve etkileşime girmelerini sağlar. Yaşanılan fiziksel dünya ile sanal dünyayı tek bir ekranda bütünleştirip sunar (Speicher vd., 2019; Zigart vd., 2020).

AG, bakım ve onarım alanında da kullanılabilir ideal araçlardan biridir. Ürün geliştirme süresini kısaltan, prototip oluşturma maliyetini aza indiren, eğitim ve montaj süreçlerini kolaylaştıran ve çeşitli üretim senaryolarının simülasyonları yoluyla bir karar destek aracı olarak kullanılabilen çözümdür (Guo vd., 2020). Ayrıca üretim süreçlerinde de kullanılan bir teknolojidir. Son yıllarda özellikle reklam sektörü başta olmak üzere, tıbbi görüntüleme, robot yolu planlaması, eğlence, askeri uçak navigasyonu ve hedefleme, bilişim, tasarım, sağlık ve eğitim gibi çeşitli alanlarda yaygın olarak kullanılan artırılmış gerçeklik (AG); fiziksel dünya ile sanal imgelerin birleştiği ve bu iki ortam arasında anlık etkileşim sağlanabilen bir teknoloji olarak kabul edilmektedir (Azuma, 1997). Bu çalışmada son yıllarda önem kazanan bu konu üzerinde Yüksek Öğrenim Kurumu (YÖK) tez arşivinde yer alan lisansüstü tezler incelenmiştir. Böylelikle konu ile ilgili lisansüstü tezlerin anabilim dalı, yöntem, konu, enstitü gibi parametreler kapsamında mevcut durumunun ortaya konulması hedeflenmiştir. Böylelikle çalışmada ele alınan konular ve yöntemler sunularak literatürdeki boşlukların tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda artırılmış gerçeklik ile ilgili yazılan lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca son dönemde artırılmış gerçeklik konusunun revaçta olması ve her alanda kullanılmaya başlanması sebebiyle farklı disiplinlerde nasıl kullanıldığını ve bu alanlarda yapılan araştırma sayısının nasıl bir

artış gösterdiğini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Bu konuda farkındalık oluşturmak ve gelecekte yazılacak olan lisansüstü tezler için yol gösterici olabilmek de hedef olarak belirlenmiştir.

### **Bibliyometrik Analiz**

"Bibliyometri" terimi aslında ilk kez 1969 yılında Alan Pritchard tarafından ortaya atılmıştır. Pritchard, bibliyometriyi, yazılı iletişimi analiz ederek bilim dallarının gelişimini ve gerçekliğini anlamak için matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin kullanılması olarak tanımlamıştır (Lawani, 1981). Ancak bibliyometriye dair öncü çalışmaların kökleri çok daha eskilere, 1900'lerin başlarına kadar uzanmaktadır. Örneğin, 1917'de Cole ve Eales, karşılaştırmalı anatomi tarihi ile ilgili olarak 1550-1860 yılları arasında yayımlanmış çalışmaları bibliyometrik analiz ile tarayarak araştırma alanlarının gelişimini inceleyen ilk araştırmacılardan biri olarak öne çıkmaktadır (Okubo, 1997).

Bibliyometri, bilimsel çalışmaların sayısal analizler ve istatistikler yardımıyla incelenmesini sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntem, yayınlanan araştırmaların tanımlanması, değerlendirilmesi ve izlenmesi için nicel bir yaklaşım kullanır. Ayrıca, bireysel araştırmacıları, araştırma gruplarını, ülkeleri, kurumları veya dergilerin etkilerini değerlendirmek için kullanılan kalitatif ve kantitatif analiz yöntemlerinden biridir (Kurutkan ve Öztürk, 2020).

Bibliyometrik analiz, araştırmacıların literatürü keşfetmelerine ve en etkili çalışmaları belirleyerek araştırmalarını yönlendirmelerine olanak tanır. Aynı zamanda bir çalışmanın, belirli bir zaman aralığında ne kadar sıklıkla alıntılandığını ve etkilediğini gösterebilir. Bu yöntemler ayrıca araştırmacıların bulgularını, alıntılar, iş birliği ve yazı yoluyla diğer bilim insanlarına iletmelerine de olanak sağlar (Kurutkan ve Öztürk, 2020).

"Bibliyometri, bilimsel iletişim ortamlarında matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin uygulanmasıdır (Pritchard, 1969: 348). Bibliyometrik araştırmalarda belgeler veya yayınlar, çeşitli özellikleri temel alarak analiz edilir ve elde edilen verilerle bilimsel iletişim üzerine çeşitli çıkarımlar yapılır (Al ve Coştur, 2007). Bu yöntem, akademik çalışmaların anahtar kelimelerini, yazarlarını, yayınlarını, dillerini gibi unsurları inceleyerek ilgili bilim dalının gelişim sürecini göstermekte ve mevcut sorunları belirlemekte önemli bir araç olarak kabul edilmektedir. Bu tespitler, var olan sorunların tanımlanması ve çözüm önerilerinin tartışılması için temel oluşturur (Üstdiken ve Pasadeos, 1993)."

Literatürde bibliyometrik analiz kullanılarak farklı alanlarda yapılmış çalışmalar mevcuttur. Güncan (2022), Türkiye'de sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik konularında hazırlanmış 307 lisansüstü tez incelemiştir. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişilen tezleri, bibliyometri yöntemi kullanılarak belirli parametreler doğrultusunda değerlendirmiştir. Bulgular, bu konuların Türkiye'deki lisansüstü araştırmalarında artan bir ilgi gördüğünü ortaya koymuştur.

İstanbulu ve Yalçın (2022), artırılmış gerçeklik teknolojisinin geniş bir alanda kullanıldığını ve araştırmacıların dikkatini çektiğini belirtmişlerdir. Bakım ve onarım alanında bu teknolojiyi kullanan makaleleri incelemişler, 661 belgeyi Web of Science veri tabanından almışlardır. Analizleri VOSviewer yazılımı ile yaparak ve sonuçlarda eğitim, sanal gerçeklik ve endüstri 4.0'ın öne çıktığını belirtmişlerdir. Araştırmalarında, gelecek çalışmalara yol göstermek üzere öneriler sunmayı hedeflemektedirler.

Zeren ve Kaya (2022), ulusal düzeyde dijital pazarlama alanındaki araştırmaları incelemişlerdir. TR Dizin ve Ulusal Tez Merkezi veri tabanlarından toplam 334 çalışma seçmiş ve incelemişlerdir. Sonuçlar, dijital pazarlama araştırmalarının 2003 yılından bu yana hızla arttığını göstermiştir. Anahtar kelimeler arasında dijital pazarlama, sosyal medya pazarlama, mobil pazarlama ve dijital içerik pazarlaması yer almıştır. Ayrıca, çalışmada kullanılan araştırma yöntemleri, veri toplama ve analiz yöntemleri, dergilerin yayın performansı ve üniversitelerin tez yayımlama performansını da ele almışlardır.

Yılmaz (2017), restoranlarda bahşişle ilgili uluslararası alanyazının 1978-2015 yılları arasındaki durumunu incelemiştir. 201 makale üzerinden yaptığı analizlerde, bahşişle ilgili araştırmaların arttığı, özellikle 2004-2015 döneminde yaygınlaştığı ve genellikle görgül çalışmaların ağırlıklı olduğunu görmüştür. Tek yazarlı makalelerin sıklığı ve bahşiş arttırma tekniklerine odaklanan çalışmaların sayısının fazlalığı dikkat çekmektedir. Verilerin çoğunlukla anketlerle toplandığı ve müşterilerden oluşan örneklem gruplarıyla çalışıldığını belirlemiştir. Cornell niversitesi'nden gelen katkılarının ve Michael Lynn'in en fazla çalışmayı yapan akademisyen olmasının, bahşişle ilgili araştırmalara olan ilginin artmasında bir sebep olduğunu vurgulamıştır.

Aksungur, Sever, Güven ve Eren (2024), Türkiye insansız hava araçları konulu lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizini gerçekleştirmişlerdir. İnsansız hava aracı, insan pilotu olmadan uçabilen, genellikle uzaktan kumanda veya önceden programlanmış görevlerde kullanılan hava aracıdır. Bu çalışmada 2014-2023 yılları arasında Yüksek ğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezinde (YÖKTEZ) yayımlanmış insansız hava aracı ile ilgili çalışmalar bibliyometrik parametreler çerçevesinde incelenmiştir.

Karagöz ve şeref (2019), Ana Dili Eğitimi Dergisi (ADED)'nin 2013-2018 yılları arasında yayımlanan makaleleri bibliyometrik özellikler açısından incelemişlerdir. Derginin Türkçe eğitimi alanında önemli bir bilimsel platform olduğu ve 2013 yılından bu yana kesintisiz olarak yayımlandığını vurgulamışlardır. Dergi yılda dört sayı çıkarmakta ve tüm sayılara Dergipark üzerinden ücretsiz erişim sağlanmaktadır.

Pınarcı, Vuruşkan, Eren ve Güven (2024), Türkiye'de ekip çizelgeleme konulu lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizi gerçekleştirmişlerdir. Çalışmanın amacı, Yüksek ğretim Kurulu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi Elektronik Arşivi (YÖKTEZ) veri tabanında bulunan "Ekip izelgeleme" alanında yapılan çalışmaları bibliyometrik analiz yöntemiyle incelemektir.

Hotamışlı ve Efe (2015), 2001-2013 yılları arasında duygusal zekâ ve liderlik ilişkisinin incelendiği 25 çalışma analiz etmişlerdir. Bibliyometrik analiz tekniği kullanılarak yapılan çalışmada, 2 doktora tezi, 17 yüksek lisans tezi ve 6 makale değerlendirmişlerdir. Bulgulara göre, en çok tercih edilen kaynak türü %42 ile makalelerdir ve toplam 2256 kaynak kullanmışlardır. Bu kaynakların %5'i Daniel Goleman'a aittir. Duygusal zekâ ve liderlik ilişkisinin incelendiği çalışma sayısının az olduğunu tespit etmişlerdir.

okişler (2019), Uluslararası İlişkiler Dergisi'ni 14 yıllık bir süreçte bibliyometrik analiz yöntemiyle incelemiştir. Toplamda 56 sayıda yayımlanan 316 makale ve 319 yazar hakkında çeşitli bibliyometrik verileri derlemiş ve değerlendirmiştir. Makalelerin dil, araştırma türü, ana bilim dalı, anahtar kelimeler, konu, teorik yaklaşımlar ve coğrafi bölgeler gibi özellikleri incelemiş, aynı şekilde yazarların ülkeleri, unvanları, cinsiyetleri, kurumları ve üretkenlikleri gibi faktörler üzerinde analizler yapmıştır. Bu değerlendirme sonucunda Türkiye'deki Uluslararası İlişkiler disiplininin bir kesitini ortaya koymuştur.

Kurutkan vd. (2017), Türkiye'de hasta güvenliği konusunda yazılan tez ve makalelerin bibliyometrik analizini gerçekleştirmişlerdir. Ulusal Tez Merkezi'nden ulaşılan 42 tez ve ULAKBİM ile Google Scholar veri tabanlarından ulaşılan 30 makale incelemiştir. Her iki çalışma türünde de en çok "kültür" ve "tıbbi hata" konuları üzerinde durmuşlardır. Tezlerin ortalama atıf sayısı 122,9, makalelerin ise 26,2 olarak bulunmuşlardır. Atıfların çoğunlukla dergilere yapıldığını belirlemiştir. Tezlerde atıfların %47,4'ü dergilere yönelirken, makalelerde bu oranın %60,2 olduğunu saptamışlardır.

Sanlı, Baltacı, Güven ve Eren (2024), siber güvenlik çalışmaları üzerine bibliyometrik analiz gerçekleştirmiştir. İşletmeler açısından rekabetin hızla yükseldiği günümüzde dijital dönüşüm ile ilgili yapılan altyapı çalışmaları oldukça fazladır ve işletmelerin verileri koruma süreçlerini sağlıklı bir şekilde yönetmesinde de siber güvenliğin etkili olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada, siber güvenlik anahtar kelimesi adı altında yapılan bibliyometrik analiz sunulmuştur.

Farklı birçok alanda bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiştir. Artırılmış gerçeklik konusunda da İstanbullu ve Yalçın (2022) ve Günçan (2022)'ye ait çalışmalar vardır. Ancak İstanbullu ve Yalçın (2022) Web of science veri tabanında yer alan 661 makaleyi incelemiştir ve artırılmış gerçekliğin bakım ve onarım alanında yazılan çalışmaların bibliyometrik analizini yapmışlardır. Günçan (2022) ise makalesinde ise hem artırılmış gerçeklik hem de sanal gerçeklik konulu 307 makalenin bibliyometrik analizini yapmıştır.

Bu çalışmada ise artırılmış gerçeklik konusunda YÖKTEZ veri tabanında yer alan lisansüstü tezler dikkate alınarak bibliyometrik analiz gerçekleştirilmiştir. Son yılların yükselen trendi olarak çoğu sektörde kullanılmaya başlanan artırılmış gerçeklik konusunda yapılacak her çalışmanın teknolojinin daha sürdürülebilir ve verimli kullanılmasına fazlasıyla yardımcı olacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda artırılmış gerçeklik konusunda gelecekte yazılacak olan lisansüstü tezler için mevcut durum ortaya konularak çalışma konularının belirlenmesine yardımcı olunmak hedeflenmiştir.

## Yöntem

Bu çalışmada YÖKTEZ veri tabanında yer alan artırılmış gerçeklik konulu lisansüstü tezler bibliyometrik analiz yöntemiyle ele alınmıştır. Bibliyometri, kitapların, makalelerin veya diğer yayınların istatistiksel analizleridir. Analizler, yazar veya araştırmacının çıktısını ve etkisini izlemek için kullanılır.

Çalışma kapsamında (YÖK) tez veri tabanının anahtar kelime olarak artırılmış gerçeklik girilerek aranacak alan olarak 'özet' seçilmiştir. 01.04.2024 tarihinde gerçekleştirilen tarama sırasında anahtar terim olarak artırılmış gerçeklik arama alanı olarak da özet adı alınmıştır. Sonuçta 89 adet teze ulaşılmıştır. Tezler yıl, tür, üniversite türü, enstitü, konu, anabilim dalı ve araştırma yöntemi olarak değerlendirilmiştir.

Buradan hareketle araştırmanın 7 temel sorusu bulunmaktadır;

- 1) Lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
- 2) Lisansüstü tezler türlerine göre nasıl ayrılmıştır?
- 3) Artırılmış gerçeklik konulu lisansüstü tezler hangi üniversitelerde yazılmıştır?
- 4) Lisansüstü tezler hangi enstitülerde yazılmıştır?
- 5) Lisansüstü tezler hangi anabilim dallarında yazılmıştır?

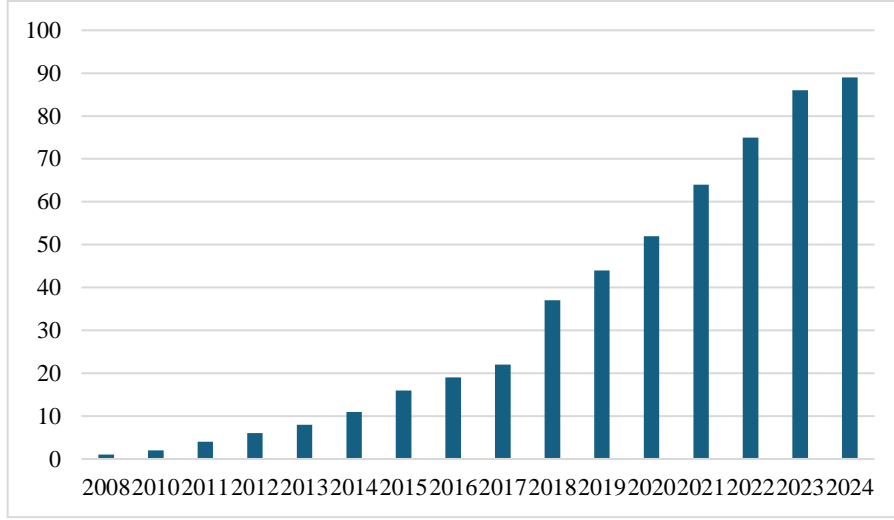


- 6) Artırılmış gerçeklik konulu lisansüstü tezler hangi alt konuda yazılmıştır?
- 7) Değerlendirilen lisansüstü tezlerin konu dağılımı nasıldır?
- 8) Artırılmış gerçeklik konulu lisansüstü tezlerin yöntemle göre dağılımı nasıldır?
- 9) Artırılmış gerçeklik konulu lisansüstü tezlerde en çok hangi anahtar kelimelere yer verilmiştir?

## Bulgular

### Lisansüstü Tezlerin Yıllara Göre Dağılımı

Analiz edilen lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımı Şekil 1’de verilmiştir.

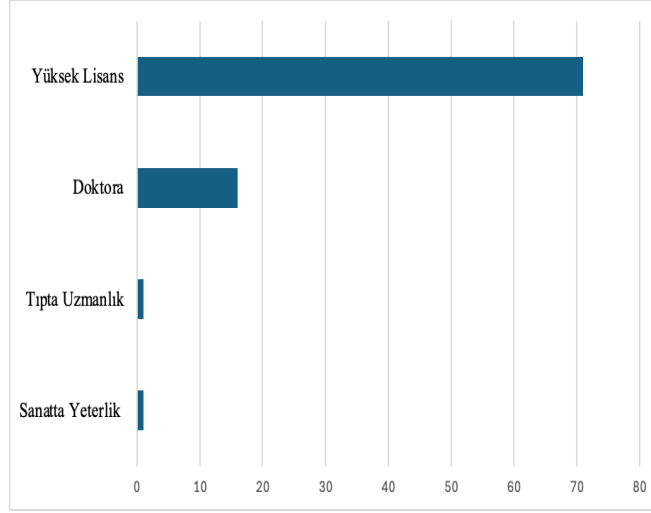


Şekil 1. Lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımı

Şekil 1’de artırılmış gerçeklik hakkında yazılan lisansüstü tezlerin yıllara göre sayısal olarak dağılımını içeren sütun grafiği verilmiştir. Grafiği incelediğimizde 2008-2017 yılları arasında orantılı bir artış bulunurken, 2017 yılından sonra ise artırılmış gerçeklik hakkında yazılan tezlerin sayısında çok daha fazla artış olduğunu gözlemleyebiliriz. 2017-2024 yılları arasındaki tez sayısının daha fazla artmasını teknolojinin çok daha hızlı gelişmesiyle ilişkilendirebiliriz.

### Lisansüstü Tezlerin Türlerine Göre Dağılımı

Analiz edilen lisansüstü tez türlerinin dağılımı Şekil 2’de sunulmuştur.

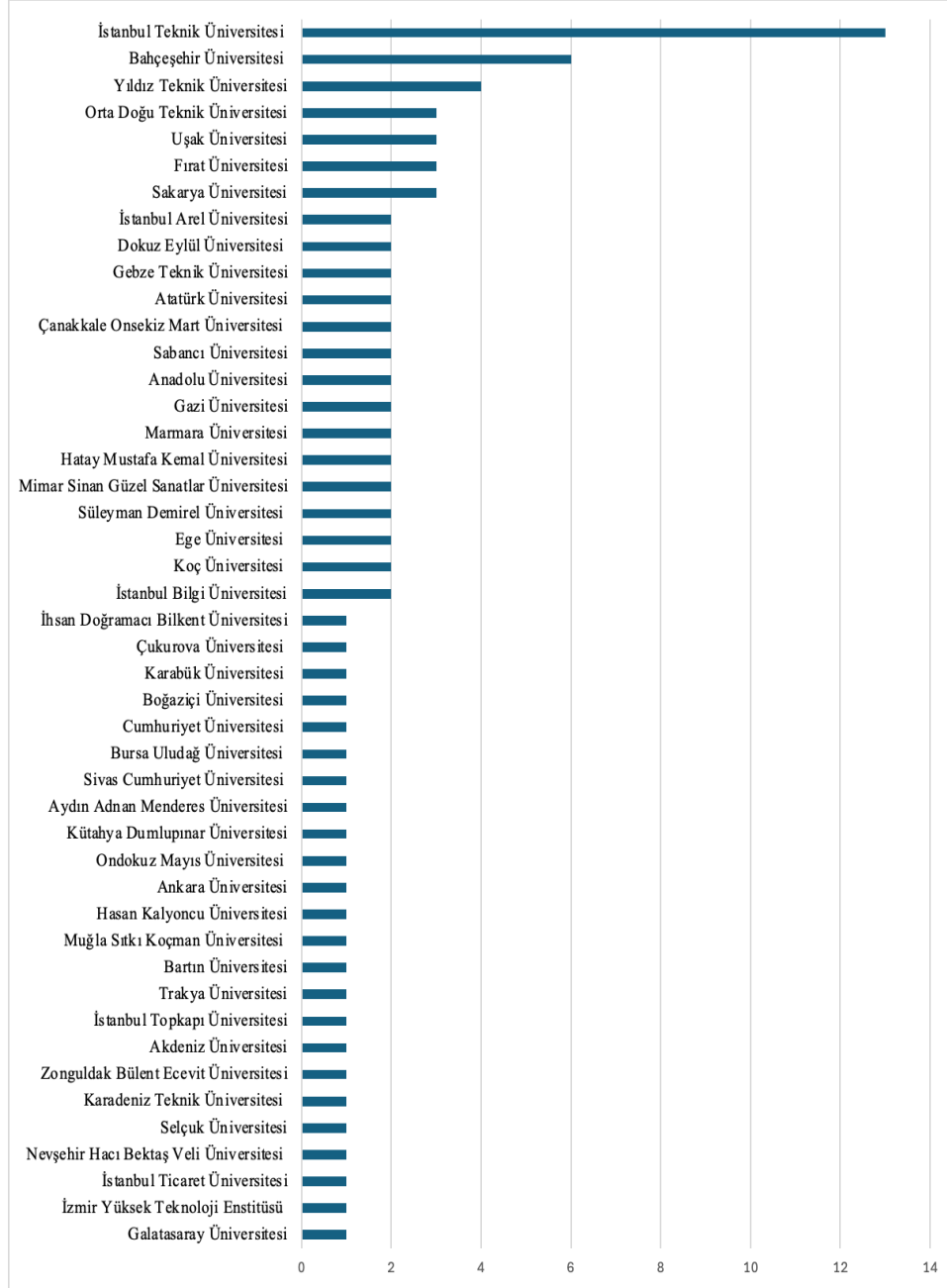


Şekil 2. Lisansüstü tez türlerinin sayısal dağılımı

Şekil 2’de lisansüstü tez türlerinin hangi alanlarda olduğunun dağılımı verilmiştir. Tabloya baktığımızda toplam tezlerin %80’i ile en çok yüksek lisans türünde olduğunu %18’sinin doktora türünde olduğunu %1’inin sanatta yeterlik %1’inin tıpta uzmanlık türünde olduğu tespit edilmiştir.

#### Lisansüstü Tezlerin Üniversitelere Göre Dağılımı

Analiz edilen tezlerin üniversitelere göre dağılımı Şekil 3’te verilmiştir.

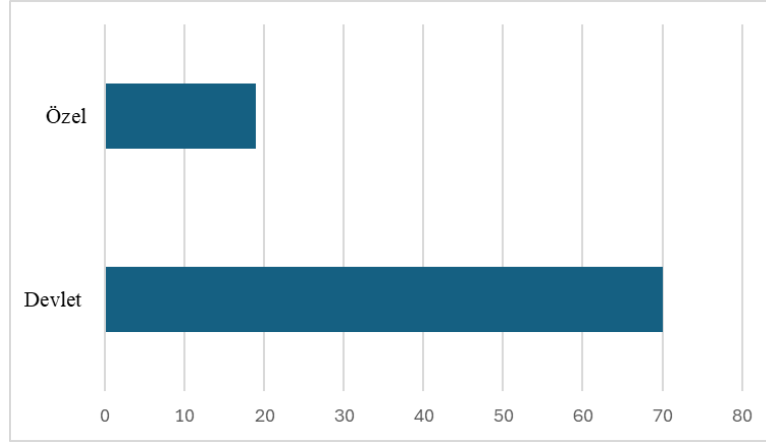


Şekil 3. Lisansüstü tezlerin üniversitelere göre dağılımı

Şekil 3'te lisansüstü tezlerin üniversitelere göre dağılım grafiği verilmiştir. Tezlerin %15'i ile en çok sayının İstanbul Teknik Üniversitesi'ne ait olduğunu sonrasında %7'sinin Bahçeşehir Üniversitesi'ne, daha sonrasında %4'ünün Yıldız Teknik Üniversitesi'ne ait olduğunu görülmektedir.

### Lisansüstü Tezlerin Üniversite Türlerine Göre Dağılımı

Analiz edilen lisansüstü tezlerin üniversite türlerinin dağılımı Şekil 4'te verilmiştir.

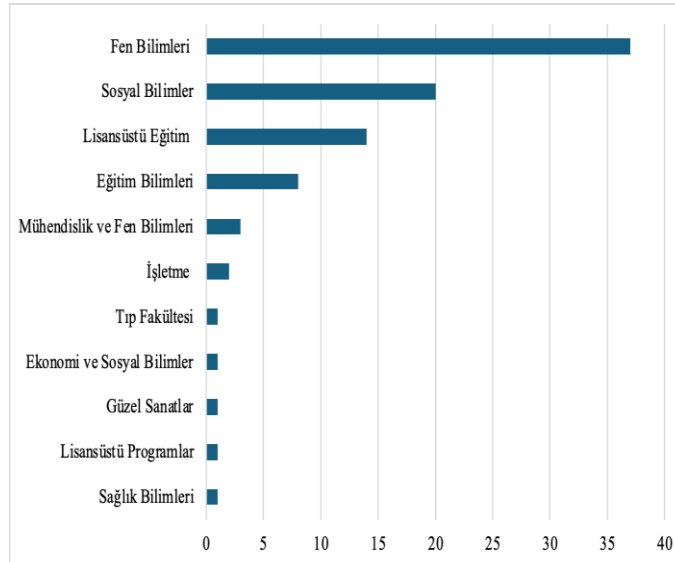


Şekil 4. Lisansüstü tezlerin üniversite türlerine göre dağılımı

Şekil 4'te Artırılmış gerçeklik konusunda yazılan lisansüstü tezlerin hangi tür üniversitelere ait olduğunun sayısal dağılımı verilmiştir. Tezlerin %79'unun devlet üniversitesine ait olduğu %21'inin ise özel üniversiteye ait olduğu görülmektedir.

### Lisansüstü Tezlerin Enstitülere Göre Dağılımı

Analiz edilen lisansüstü tezlerin enstitülere göre dağılımı Şekil 5'te verilmiştir.



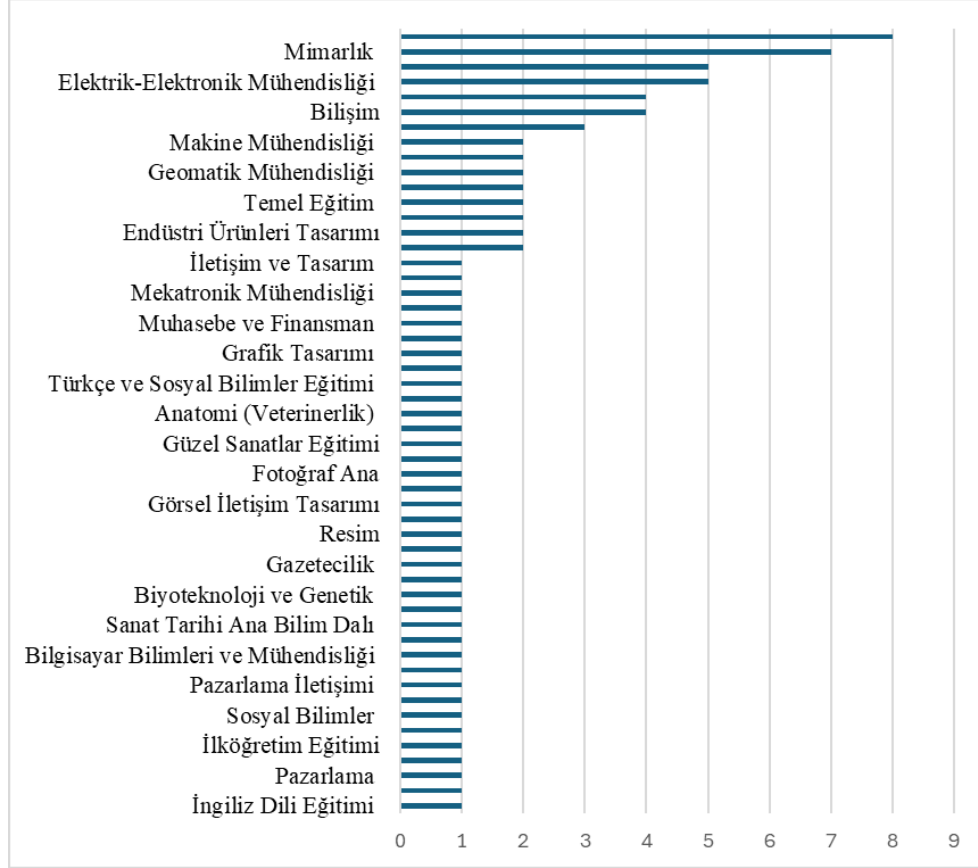
Şekil 5. Lisansüstü tezlerin enstitülere göre sayısal dağılımı

Şekil 5'te artırılmış gerçeklik hakkında yazılan lisansüstü tezlerin hangi enstitüler tarafından yazıldığı sayısal dağılımı verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde artırılmış gerçeklik hakkındaki tezlerin en fazla fen bilimleri enstitüsüne ait olduğu en az ise sağlık bilimleri, ekonomi ve sosyal bilimler, güzel sanatlar ve tıp fakültesine ait olduğu görülmektedir. Tezlerin %48'inin fen bilimler enstitüsüne ait olduğunu, %30'unun sosyal bilimlere,

%16'sının lisansüstü eğitime, %5'inin sağlık bilimlerine %1'in ise bilişim enstitüsüne ait olduğunu tespit edilmiştir.

### Anabilim Dallarına Göre Dağılım

Analiz edilen lisansüstü tezlerin hangi anabilim dalına ait olduğunun dağılımı Şekil 6'da verilmiştir.



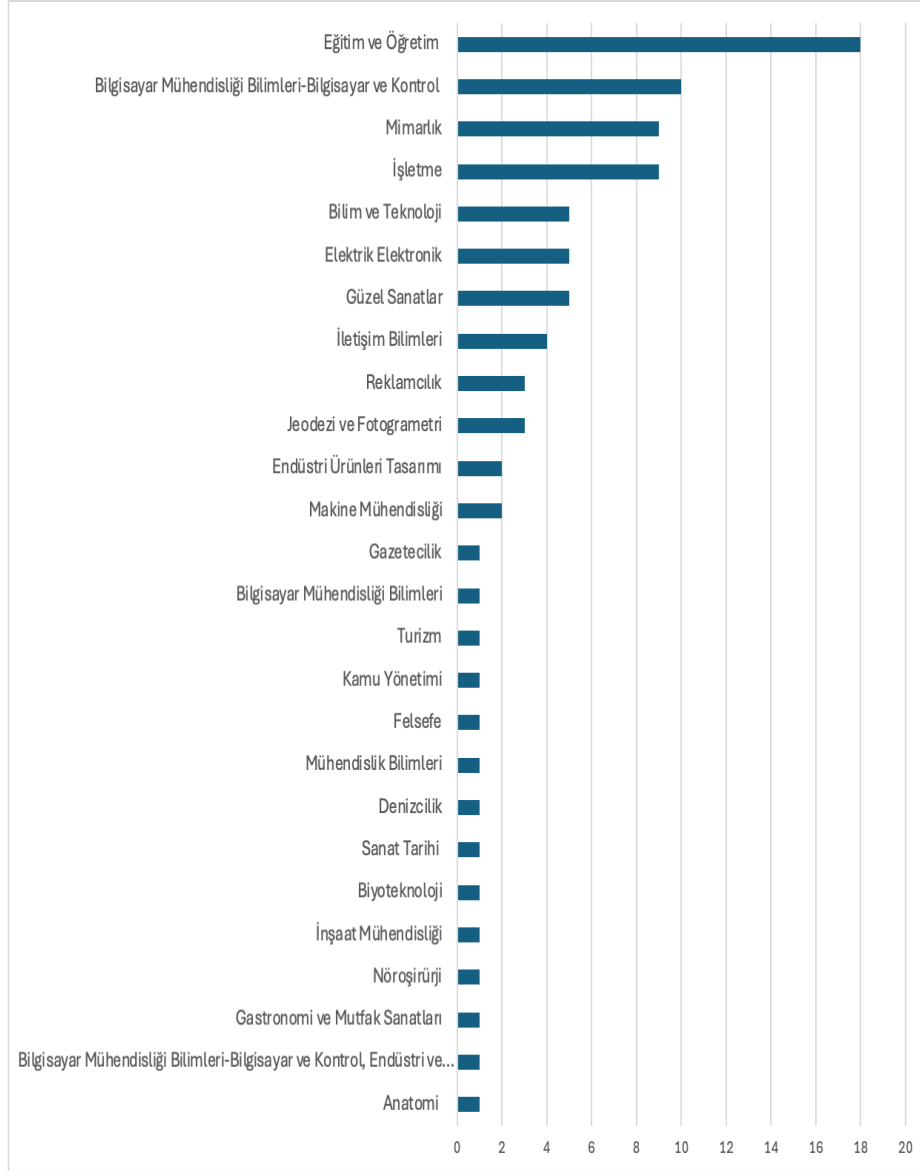
Şekil 6. Lisansüstü tezlerin anabilim dalına göre dağılımı

Şekil 6'da artırılmış gerçeklik hakkında yazılan lisansüstü tezlerin hangi anabilim dallarına ait olduğunun sayısal dağılımı verilmiştir. En çok tez yazılan anabilim dalının bilgisayar mühendisliği olduğu görülmektedir. Yazılan lisansüstü tezlerin %9'unun bilgisayar mühendisliğine, %8'inin mimarlığa, %6'sının elektrik-elektronik mühendisliğine, %6'sının matematik ve fen bilimleri eğitimine ait olduğu görülmektedir.

### Lisansüstü Tezlerin Konuya göre Dağılımı

Analiz edilen tezlerin hangi konulara ait olduğunun dağılımı Şekil 7'de verilmiştir.



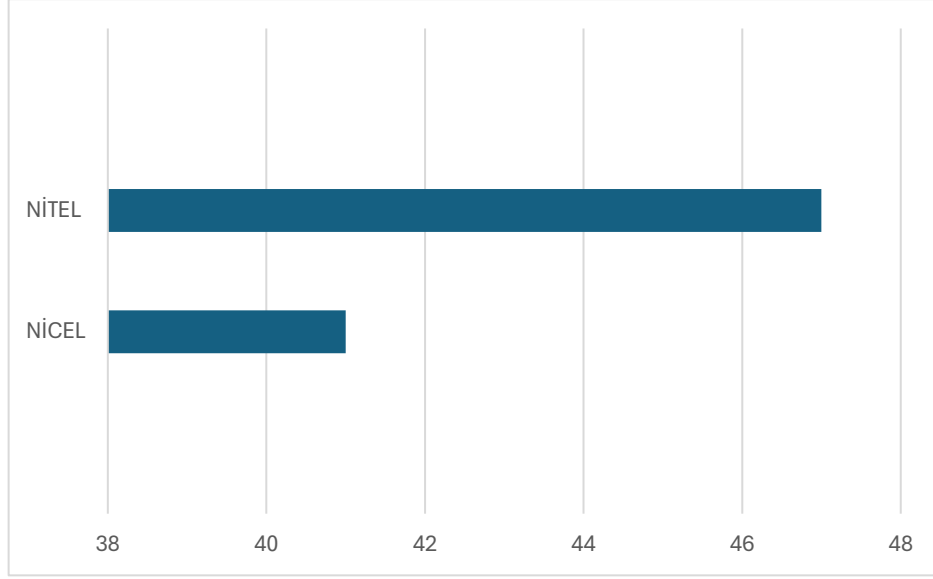


Şekil 7. Lisansüstü tezlerin konuya göre sayısal dağılımı

Şekil 7’de artırılmış gerçeklik hakkında yazılan lisansüstü tezlerin hangi konuya ait olduklarının sayısal dağılım grafiği verilmiştir. Yazılan lisansüstü tezlerin %20’sinin eğitim ve öğretime, %11’inin bilgisayar bilimleri – bilgisayar ve kontrole, %10’unun işletmeye, %10’unun mimarlığa ait olduğu görülmektedir. Yazılan lisansüstü tezlerin çoğunluğunun konusunu eğitim ve öğretimin oluşturduğu görülmektedir. AR teknolojisinin özellikle eğitim materyallerini etkili bir şekilde sunması, öğrencilerin ders içeriğini daha iyi anlamaları ve uygulamalı deneyim kazanmaları gibi konulara odaklanması AR teknolojisinin eğitim ve öğretim konusunda sıkça tercih edilmesine yol açmıştır.

#### Lisansüstü Tezlerin Yönteme Göre Dağılımı

Analiz edilen lisansüstü tezlerin hangi yöntemlere göre yazıldığının dağılımı Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Lisansüstü tezlerin yöntemlere göre dağılım

Şekil 8’de artırılmış gerçeklik hakkında yazılan lisansüstü tezlerin yöntemlerinin dağılım grafiği verilmiştir. 89 lisansüstü tez arasından 1’ine erişim sağlanamaması sebebiyle 88 adet lisansüstü tez incelenerek grafik oluşturulmuştur. Çömen (2018) fen bilimleri 7. sınıf elektrik enerjisi ünitesi kapsamında öğrenme amaçlı yazma aktivitelerine dayalı geliştirilen hibrid kitabın etkilerinin incelenmesi çalışmasında nitel araştırma yöntemlerinden, betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Gülel (2018) iç mimarlık tasarım stüdyosu eğitimi sürecinde artırılmış gerçeklik teknolojilerinin kullanımı çalışmasında nitel araştırma yöntemlerinden birisi olan literatür taraması kullanılmıştır. Coşkun (2018), mobil uygulama ve artırılmış gerçeklik ile desteklenen öğretimin, güneş sistemi ve ötesi ünitesinde öğrencilerin akademik başarılarına, astronomiye yönelik tutumları ve fen dersine yönelik kaygı ve motivasyonlarına etkisi çalışmasından nicel araştırma yöntemlerinden birisi olan yarı deneysel araştırma deseni kullanmıştır. Güneş (2024) ilköğretim fen eğitimi astronomi konularında artırılmış gerçeklik ve teknoloji kullanımının önemi ve etkisi çalışmasında nicel araştırma yöntemlerinden birisi olan yarı deneysel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Tunalı (2015), bilgisayar mühendisliği eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamasında nicel ve nitel yöntemlerin bir arada kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır.

#### Lisansüstü Tezlerde Kullanılan Anahtar Kelimeler

Analiz edilen lisansüstü tezlerde hangi anahtar kelimelerin yoğunlukta olduğunu gösteren kelime bulutu Şekil 9’da verilmiştir.



Şekil 9. Anahtar kelime bulutu

Şekil 9’da artırılmış gerçeklik hakkında yazılan lisansüstü tezlerde en çok kullanılan anahtar kelimeleri analiz eden bir kelime bulutu oluşturulmuştur. Bu resme bakarak en çok kullanılan kelimelerin artırılmış gerçeklik, öğrenme, sanal, bilgisayar, tasarım kelimeleri olmuştur.

### Tartışma ve Sonuç

Gerçekleştirilen bibliyometrik analizde, “Artırılmış Gerçeklik” konusu kapsamında yazılan 89 lisansüstü tez incelenmiştir. Tezlerin sayısındaki belirgin artış 2017 yılından itibaren göze çarpmaktadır. Bu durum teknolojinin son yıllarda hızla gelişmesi ve ilerlemesiyle ilişkilendirilebilir.

Elde edilen verilere göre, yazılan lisansüstü tezlerin çoğunluğu yüksek lisans düzeyinde ve devlet üniversitesi bünyesinde yazılan tezler çoğunluktadır. Enstitü bazında en çok lisansüstü tezi fen bilimleri enstitüsü yazmıştır. Eğitimde yeni ve yenilikçi yöntemler geliştirmek için artırılmış gerçeklik (AR) gibi gelişmiş teknolojilere büyük ilgi duyulması, öğrenme süreçlerini daha etkili ve ilgi çekici hale getirmesi bu sonucu yansıtmaktadır. Anabilim dalına göre yapılan bibliyometrik analize göre yazılan lisansüstü tezlerin çoğunluğunu bilgisayar mühendisliği ve mimarlık oluşturmaktadır. Yazılan lisansüstü tezlerin çoğunluğunun konusunu eğitim ve öğretimin oluşturduğu görülmektedir. AR teknolojisinin özellikle eğitim materyallerini etkili bir şekilde sunması, öğrencilerin ders içeriğini daha iyi anlamaları ve uygulamalı deneyim kazanmaları gibi konulara odaklanması AR teknolojisinin eğitim ve öğretim konusunda sıkça tercih edilmesine yol açmıştır.

Lisansüstü tezlerin %15’i ile en çok sayının İstanbul Teknik Üniversitesi’ne ait olduğu saptanmıştır. Toplam tezlerin %80’i ile en çok yüksek lisans türünde olduğu tespit edilmiştir. Tezlerin %79’unun devlet üniversitelerine ait olduğu gözlemlenmiştir. Artırılmış gerçeklik hakkındaki tezlerin en fazla fen bilimleri enstitüsüne ait olduğu en az ise sağlık bilimleri, ekonomi ve sosyal bilimler, güzel sanatlar ve tıp fakültesine ait olduğu görülmektedir. En çok tez yazılan anabilim dalının bilgisayar mühendisliği olduğu görülmektedir. Yazılan lisansüstü tezlerin

%20'sinin eğitim ve öğretime, %11'inin bilgisayar bilimleri – bilgisayar ve kontrole, %10'unun işletmeye, %10'unun mimarlığa ait olduğu görülmektedir.

Artırılmış gerçeklik konusunda da İstanbullu ve Yalçın (2022), Cetintav ve Yılmaz (2023), Akgün ve Üstün (2023) ve Günçan (2022)'ye ait çalışmalar vardır. Ancak İstanbullu ve Yalçın (2022) Web of Science veri tabanında yer alan 661 makaleyi incelemişlerdir ve artırılmış gerçekliğin bakım ve onarım alanında yazılan çalışmalarını bibliyometrik analiz tekniklerinden, atıf analizi ve ortak yazar analizi kullanmışlardır. Bu çalışmada ise atıf analizi ve ortak yazar analizi kullanılmamıştır, bakım onarım konulu artırılmış gerçeklik teknolojilerini kullanan makaleleri incelemesiyle çalışmamızdan ayrılmaktadır. Çalışma, lisansüstü tezler kapsamında yapılarak herhangi bir alan sınırlandırması yapılmamıştır. Günçan (2022), makalesinde ise hem artırılmış gerçeklik hem de sanal gerçeklik konulu 1996-2020 yılları arasında yazılan 307 adet makale ile bibliyometrik analiz gerçekleştirmiştir. Bu tezler, isimlerinde geçen sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik ifadeleri, lisansüstü düzeyleri, yayın dilleri, danışman bilgileri, yazdıkları üniversiteler, enstitüler, anabilim/anasanat dalları, çalışma alanları, araştırma yöntemleri, veri toplama araçları, veri analizi teknikleri ve kaynakça bilgilerine göre değerlendirilmiştir. Bu çalışmada 2008-2024 yılları arasında yapılan 89 lisansüstü tez bibliyometrik analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir. Bu tezler ise; yıl, tür, üniversite, enstitü, anabilim dalı, konu, yöntem, anahtar kelimeler çerçevesinde incelenmesiyle benzerlik göstermektedir. Cetintav ve Yılmaz (2023), makalelerinde matematik ve geometri alanında artırılmış gerçeklik ile ilgili 2016-2021 yılları arasında yayımlanmış 36 makaleyi incelemişlerdir. Bu makalelerin 22'sinde deneysel yöntemle rastlamışlardır. Çalışmada ise 47 adet nitel yöntem saptanmıştır. Makalelerinde ilköğretim, ortaöğretim, lisans öğrencileri, eğitimciler ve yetişkinler gibi çeşitli katılımcı düzeylerine rastlanmıştır ve ilköğretim öğrencilerinin %52 ile çoğunluğu oluşturduğunu gözlemlemişlerdir. Çalışmada ise lisansüstü tez türleri %80 ile yüksek lisans düzeyindedir. Akgün ve Üstün (2023), Çalışmalarında Web of Science veri tabanında mobil artırılmış gerçeklik ile ilgili 2018- 2022 yılları arasında bulunan 65 makale belirlenen araştırma soruları kapsamında incelemişlerdir ve en fazla makale yazılan yılın 2020 olduğunu saptamışlardır. Çalışmada ise en çok makale yazılan yıl 2018'dir. Bibliyometrik analizin yanı sıra Ustun (2023), sanal gerçeklik teknolojilerinin eğitim ortamında kullanıma yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmanın amacı üniversite öğrencilerinin eğitim amaçlı mobil tabanlı sanal gerçeklik gözlüğü ve başlığı kullanım kabul düzeylerini ve bu cihazların kullanıma yönelik tutum düzeylerini incelemektir. Gerçekleştirilen alanyazını incelemesinde gerçekleştirilen çalışmaya benzer çalışma ile karşılaşılmemiştir. Bu yönüyle çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Şimdiden birçok sektörde bizleri etkisi altına alan sıklıkla gündelik hayatta karşılaşmaya başlanan artırılmış gerçekliğin ilerleyen yıllarda günlük hayatta çok daha fazla yer edineceği öngörülebilir. Teknolojik gelişmelerle birlikte; 5G, yapay zekâ (AI) ve daha güçlü işlemcilerin AR uygulamalarına olumlu şekilde etki sağlayacağı düşünülmektedir. Ancak aynı zamanda artırılmış gerçekliğin yüksek maliyet gerektirdiği unutulmamalıdır ve veri güvenliği ve gizliliği açısından da bir takım olumsuz koşulları da getirebileceği göz ardı edilmemelidir. İnsanlar, teknolojiyi yeni kullanmaya başladıklarında, gizlilik kaygıları, güvenlik sorunları ve alışkanlıklar gibi faktörler nedeniyle AR'yi benimsemekte tereddüt edebilirler. AR'nin toplum ve günlük yaşam üzerindeki uzun vadeli etkileri, sosyal etkileri, özellikle dijital dünyayla entegrasyonu göz önünde bulundurarak artırılmış gerçeklik ile ilgili yapılan çalışmaların, artırılması önerilmektedir. Bu kapsamda veri tabanı ve çalışma alanı genişletilebilir, farklı anahtar kelimeler kullanılabilir ve makaleler dahil edilebilir.

### **Yayın Etiği Bildirimi / Research Ethics**

Yazarlar araştırmanın etik dışı bir sorunu olmadığını, araştırma ve yayın etiği konusunu gözlemlediğini beyan etmektedir. / The authors declares that the research has no unethical problem and observes the research and publication ethics.

### **Araştırmacıların Katkı Oranı / Contribution Rate of Researchers**

Çalışmanın her aşamasına tüm yazarlar eşit derecede katkı sunmuştur. / All authors contributed equally to every stage of the study.

### **Çıkar Çatışması / Conflict of Interest**

Çalışmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır. / The study has no conflict of interest.

### **Fon Bilgileri / Funding**

Bu çalışmada herhangi bir fon kullanılmamıştır. / There is no funding for this study.

### **Etik Kurul Onayı / The Ethical Committee Approval**

Etik kurul kararı: Bu araştırmada, tüm araştırmacılara açık, uluslararası veri tabanında yer alan veriler kullanıldığından etik kurul kararı gerektirmemektedir. / The Ethical Committee Approval: This research does not require an ethics committee decision, since data in an international database open to all researchers are used.



**Kaynakça / References**

- Akgün, E., & Ustun, A. B. (2023). Mobil Artırılmış Gerçeklikle Öğrenmeye Yönelik İçerik Analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi(56), 362-383. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1153240>
- Al, Umut ve Recai, Çoştur (2007) “Türk Psikoloji Dergisi'nin Bibliyometrik Profili”, Türk Kütüphaneciliği 21(2), s. 142- 16
- Arena, F., Collotta, M., Pau, G., & Termine, F. (2022). “An Overview of Augmented Reality”. Computers, 11(2), 28:1-15 DOI: <https://doi.org/10.3390/computers11020028>.
- Arı, A. A., & Baydar Işık, B. (2022). Türkiye’de matematik eğitimi alanındaki pedagojik alan bilgisi çalışmalarının içerik analizi. Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi, 5(1), 33-50. <https://doi.org/10.33400/kuje.1034647>
- Azuma, R. (1997). A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6, 355-385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Bingöl, B. (2018). Yeni Bir Yaşam Biçimi: Artırılmış Gerçeklik (AG). Etkileşim(1), 44-55. <https://doi.org/10.32739/etkilesim.2018.1.8>
- Coşkun M. (2018), Mobil Uygulama ve Artırılmış Gerçeklik İle Desteklenen Öğretimin, Güneş Sistemi Ve Ötesi Ünitesinde Öğrencilerin Akademik Başarılarına, Astronomiye Yönelik Tutumları Ve Fen Dersine Yönelik Kaygı Ve Motivasyonlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay
- Çetintav, G., & Yılmaz, R. (2022). Matematik ve Geometri Eğitimi Alanında Artırılmış Gerçeklik ile İlgili Yayınlanmış Makalelerin Sistemik Olarak İncelenmesi. Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi, 10(1), 47-61.
- Çömen, H., & Uzun, S. (2022). Öğrenme Amaçlı Yazma Aktivitelerine Dayalı Geliştirilen Hibrid Kitap ile Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamının Öğrenci Başarısına Etkisi. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 42(1), 461-483. <https://doi.org/10.17152/gefad.748685>
- Çokışler, E. (2019). Uluslararası İlişkiler Dergisinin Bibliyometrik Analizi (2004-2017). Uluslararası İlişkiler Dergisi, 16(64), 29-56. <https://doi.org/10.33458/uidergisi.652899>
- Erdem, S. (2021). Sanal Gerçekliğin Reklam Stratejilerinde Kullanılmasına Yönelik Bir Değerlendirme. Güzel Sanatlar Enstitüsü Dergisi, 27(46), 241-248. <https://doi.org/10.32547/ataunigsed.836847>
- Guo, Z., Zhou, D., Zhou, Q., Zhang, X., Geng, J., Zeng, S., Lv, C., & Hao, A. (2020). Applications of virtual reality in maintenance during the industrial product lifecycle: A systematic review. Journal of Manufacturing Systems, 56, 525-538.
- Gülel Z. (2018), İç Mimarlık Tasarım Stüdyosu Eğitimi Sürecinde Artırılmış Gerçeklik Teknolojilerinin Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul
- Güncan, Ö. (2022). “Türkiye’de Hazırlanan Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik Konulu Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi” International Social Sciences Studies Journal, (e-ISSN:2587-1587) 8 (93), 64-79 <http://dx.doi.org/10.26449/s.ssj.3785>

- Güneş Ö. (2018), İlköğretim Fen Eğitimi Astronomi Konularında Arttırılmış Gerçeklik Ve Teknoloji Kullanımının Önemi ve Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi, İstanbul
- Hotamışlı, M., & Efe, D. (2015). Duygusal Zekâ ve Liderlik İlişkisi Bağlamındaki Çalışmaların Bibliyometrik Analiz ile İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19(1), 101-121.
- İstanbulu, A. ve Yalçın, B. (2022). “Arttırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Kullanım Durumunun Bibliyometrik Analiz ile İncelenmesi ve Araştırmacılara Öneriler” Pamukkale Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 52, 29-45. DOI:10.30794/pausbed.1115885
- Karagöz, B., & Şeref, İ. (2019). Okuma Alanındaki Araştırmaların Bibliyometrik Özellikler Açısından İncelenmesi. Ana Dili Eğitimi Dergisi, 7(3), 781-799. <https://doi.org/10.16916/aded.581630>
- Kurutkan, M. N., Orhan, F., & Kaygısız, P. (2017). Hasta güvenliği literatürünün bibliyometrik analizi: Türkçe tez ve makaleler örneği. Sağlık Akademisyenleri Dergisi, 4(4), 253-259. <https://doi.org/10.5455/sad.13-1513948006>
- Lawani, S. M. (1981). “Bibliometrics: Its Theoretical Foundations, Methods and Applications”, International Journal of Libraries and Information Services, 31,(4), 294-315.
- Okubo, Yoshiko (1997), “Bibliometric Indicators and Analysis of Research Systems: Methods and Examples”, OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 1997/01, OECD Publishing, Paris.
- Özdemir, D. D. Y. (2015). Ortaokul Öğrencilerinde Okul Tükenmişliği: Ödev, Okula Bağlılık ve Akademik Motivasyonun Rolü. Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 6(1), 27-35.
- Özer Özkan, Y., & Şenyurt, S. (2017). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Alanında Yapılan Yüksek Lisans Tezlerinin Tematik ve Metodolojik Açından İncelenmesi. İlköğretim Online, 16(2), 628-653. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304724>
- Pritchard, A. (1969) Statistical Bibliography or Bibliometrics. Journal of Documentation, 25, 348-349.
- Speicher, M., Hall, B. D., & Nebeling, M. (2019). What is Mixed Reality? CHI. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300767>
- Tunalı Ü. (2015) Bilgisayar Mühendisliği Eğitiminde Arttırılmış Gerçeklik Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya
- Ustun, A. B. (2023). Eğitsel Amaçlı Sanal Gerçeklik Başlığı ile Sanal Gerçeklik Gözlüğü Kullanımının Öğrencilerin Kabul ve Tutumu Açısından İncelenmesi. International Journal of Computers in Education, 6(1), 19-29.
- Üsdiken, B. & Pasadeos, Y. (1993). Türkiye’de örgütler ve yönetim yazını. Amme İdaresi Dergisi, 26(2), 73- 93.
- Yılmaz 14 (2) Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi/ Journal of Travel and Hospitality Management 14 (2), 2017, 65-79

## Eğitim Alanında Yapay Zekâ Uygulamaları: Lisansüstü Tezlerin Sistematiik İncelemesi

Ahmet Berk ÜSTÜN \*<sup>1</sup>

### Anahtar Sözcükler

Yapay zekâ  
Eğitimde yapay  
zekâ  
Lisansüstü tezler  
Sistematiik inceleme

### Makale Hakkında

#### Gönderim Tarihi

28 Kasım 2024

#### Kabul Tarihi

19 Aralık 2024

#### Yayın Tarihi

31 Aralık 2024

#### Makale Türü

Araştırma Makalesi

### Öz

Bu çalışma, eğitim alanında yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin kullanımı, yönetimi ve geliştirilmesi üzerine Türkiye’de yapılan lisansüstü tezleri sistematiik olarak incelemeyi amaçlamaktadır. YZ, dijitalleşen eğitim ortamlarında öğretim süreçlerinden öğrenci başarısının izlenmesine, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerinden yönetim ve karar verme süreçlerine kadar geniş bir yelpazede etkili olmaktadır. Ancak, bu teknolojinin eğitimdeki uygulamaları ve araştırma eğilimleri henüz kapsamlı bir şekilde ele alınmamıştır. Bu bağlamda, Türkiye’de yapılan lisansüstü tezler, yıllara, türlerine, üniversitelere, tez danışmanlarının ünvanına, çalışma alanlarına, araştırma yöntemlerine, örneklem/çalışma gruplarına, katılımcı sayılarına göre incelenmiştir. Çalışmanın bulguları eğitimde YZ’ye yönelik araştırmaların hızla artmakta olduğu ve en çok üniversite öğrencilerine yönelik çalışmaların gerçekleştirildiği tespit edilmekle beraber ilköğretim eğitimi düzeyinde araştırmanın yapılmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Analizi gerçekleştirilen tezlerde yüksek lisans düzeyindeki çalışmaların sayısının doktora çalışmalarına göre yaklaşık 3,5 kat daha fazla olduğu, YZ konusundaki çalışmaların Türkiye genelinde 43 farklı üniversitede gerçekleştirildiği ve en çok çalışılan alanın yabancı dil eğitimi alanı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma, araştırmacılara ve eğitimcilere gelecekteki çalışmalar için yol gösterici niteliği taşımakta ve YZ temelli eğitim teknolojilerinin daha etkili ve kapsamlı bir şekilde ele alınmasına katkı sunmaktadır.

## Applications of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review of Postgraduate Theses

### Keywords

Artificial  
intelligence  
Artificial  
intelligence in  
education  
Postgraduate theses  
Systematic review

### Article Info

#### Received

November 28,  
2024

#### Accepted

December 19, 2024

#### Published

December 19, 2024

#### Article Type

Research Paper

### Abstract

This study aims to systematically examine postgraduate theses written in Turkey on the use, management and development of artificial intelligence (AI) technologies in the field of education. In digitalized educational environments, AI is effective in a wide range of areas, from teaching processes to monitoring student success, from personalized learning experiences to management and decision-making processes. However, the applications and research trends of this technology in education have not yet been comprehensively addressed. Therefore, postgraduate theses conducted in Turkey were examined according to years, types, universities, titles of thesis advisors, fields of study, research methods, sample/study groups, and number of participants. The findings of the study revealed that although research on AI in education is rapidly increasing and that most studies are conducted on university students, no research has been conducted at the primary education level. In the theses, the number of master’s degree studies was approximately 3.5 times higher than doctoral studies, studies on AI were carried out in 43 different universities across Turkey, and the most studied field was foreign language education. This study provides guidance for researchers and educators for future studies and contributes to a more effective and comprehensive approach to AI-based educational technologies.

**Atf:** Üstün, A. B. (2024). Eğitim Alanında Yapay Zekâ Uygulamaları: Lisansüstü Tezlerin Sistematiik İncelemesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 6(2), 95-112. <https://doi.org/10.53694/bited.1593139>

**Cite:** Ustun, A. B. (2024). Applications of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review of Postgraduate Theses. *Journal of Information and Communication Technologies*, 6(2), 95-112. <https://doi.org/10.53694/bited.1593139>

### \* Sorumlu Yazar/Corresponding Author

<sup>1</sup> Associate Professor, Bartın University, Faculty of Science, Computer Technology and Information Systems, Bartın, Türkiye, ustun.ab@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1640-4291>

## Extended Abstract

### Introduction

In the 21st century, technological developments have led to rapid and significant transformations in the field of education and educational practices. Among the most incredible advances in technology in recent years are technologies such as augmented reality (Ciloglu & Ustun, 2023), virtual reality (Ustun, Karaoglan-Yilmaz & Yilmaz, 2023), cloud computing (Tosunoğlu & Ustun, 2021) and artificial intelligence (AI) (Yılmaz & Karaoglan-Yilmaz, 2023). Among these technologies, AI has come to the fore with its transformative power, revolutionary impact in almost every sector and enabling other technologies to work more effectively and efficiently. In this context, the most significant technological advance in recent years can be considered as the development of AI and its use by the masses. It also shows that the studies conducted focus on investigating the potential benefits offered by AI-focused technologies in educational institutions (Dwivedi et al., 2021; Su & Yang, 2022). For example, among AI-supported technologies, ChatGPT is widely used as a natural language processing model (Yılmaz & Karaoglan-Yilmaz, 2023). This technology uses algorithms to produce new text in a way similar to human writing and can create blog posts, articles, social media content, stories, poems and scripts.

With the rapid development and transformative effects of AI, there has been a significant development and usage trend towards AI. In this context, examining postgraduate theses on the use of AI in the field of education, considering both academic knowledge and practical applications as a whole, will both reveal the current situation and be a guiding study for future research. In this study, postgraduate theses were examined in detail within the framework of various variables. Elements such as the content, methodological approaches and research areas were examined in depth, and the general scope of the subject, the themes it focused on, and future trends were revealed. In this way, not only a superficial evaluation of the studies examined, but also a holistic analysis of the theoretical and practical dimensions of the subject was carried out. The findings obtained allowed a clearer understanding of the current status of the relevant field, identification of research gaps, and identification of new research opportunities in the field. In addition, this study is a guide for researchers and educators that summarizes current postgraduate studies and can guide future studies. In this respect, it is expected to contribute to a better understanding of current and dynamic subjects such as AI in education and to the conduct of more qualified studies in the academic environment. The purpose of the research is to examine postgraduate theses in the field of education related to AI according to the determined variables. For this purpose, the following questions were tried to be answered.

What is the distribution of postgraduate theses in the field of education on AI according to:

- Years
- Types
- Universities
- Titles of thesis advisors
- Fields of study
- Research methods
- Sample/study groups
- Number of participants?

### **Method**

In this study, which aims to examine postgraduate theses in the field of education related to AI, the content analysis method was used. Postgraduate theses on AI in education in Turkey constitute the universe of this study. In this context, all theses that were not conducted with any restrictions and whose subject was determined as education and training were included in the study. The sample consists of theses registered in the Council of Higher Education National Thesis Center, which can be accessed electronically without any year restriction.

Education and training were selected in the subject section using the detailed search option on the homepage of the Council of Higher Education National Thesis Center. In the thesis name section, the concepts of "artificial intelligence" were written and scans were performed. As a result, a total of 97 postgraduate theses were reached. However, since one of these theses did not have publishing permission in the database and the other was determined to be unrelated to the field of education, it was not included in the study and 95 postgraduate theses were examined. Theses that were accessed from the database of the Council of Higher Education National Thesis Center were examined in a way that sought answers to the research questions.

### **Findings**

Most studies were conducted in 2024 and the research trend in general continues to increase every year when the distribution of theses by year is examined. When the distribution of theses according to their types is examined, the majority of the studies (77.89%) were carried out at the master's level and the remaining studies (22.11%) were carried out at the doctoral level. When the distribution of theses according to the universities where they were conducted was examined, it was determined that theses on AI in the field of education were conducted in 43 different universities and the university with the highest number of theses (12.63%) was Bahçeşehir University among them. When the distribution of theses according to the titles of academic advisors was examined, it was determined that eight theses were carried out with two advisors and a total of 103 academic staff advised the theses. It was also revealed that academics with the title of professor (39.81%) advised the most completed theses. When the distribution of theses according to subject areas was examined, it was determined that 11 out of 59 theses were studied in a specific subject area, and the remaining studies were not carried out in a specific area. Among the studied subject areas, the field of foreign language education (32.20%) was the most studied field. When the theses were examined according to their research methods, it was determined that the theses with mixed design method (36.84%) were the most common and the theses conducted with the design-based research method (8.42%) were the least common. When the distribution of theses according to sample/study groups was examined, it was determined that 84 theses had study groups and 11 theses did not have a study group. It was also determined that 11 out of 84 theses had more than one study group and that the theses were completed by working with a total of 99 study groups. When the distribution of theses according to the number of participants was examined, it was found that 84 theses were completed with data collected from the participants and 11 theses were completed without collecting data from the participants. It was determined that the group with the highest number of participants was the theses with 201-500 participants (% 22.11).



### **Discussion and Conclusion**

The trends of postgraduate theses in the field of education related to AI have been revealed according to years, types, universities, titles of thesis advisors, fields of study, research methods, sample/study groups, and number of participants. When the distribution of theses examined within the scope of the research is examined by year, it is seen that most theses were completed in 2024. When the three years were examined, the number of theses increased exponentially every year, indicating that the importance of AI in education is increasing and more academic studies can be done in this field. It was observed that 74 of the 95 theses examined within the scope of the research were completed at the master's level and 21 were completed at the doctorate level. The fact that the number of master's students is higher than the number of doctoral students may be one of the natural reasons for this result. When the distribution according to the universities where the theses were conducted is examined, it is seen that the studies on AI were conducted in 43 different universities in Türkiye. This shows that AI has gained a broad geographical and institutional prevalence in the field of education and many universities are interested in this innovative field. When the distribution of theses according to the titles of academic advisors was examined, it was determined that a total of 103 academic staff members advised 95 theses and 8 of these theses were carried out by two advisors. Theses carried out by two advisors can often include complex and interdisciplinary studies. When the distribution of theses using AI for educational purposes was examined according to subject areas, it was determined that 59 out of 95 theses focused on a specific subject area. This shows that AI can be used in education both in applications specific to particular disciplines and in general education processes and offers a wide range of applications in different fields. Examining the theses according to research methods reveals the methodological diversity of theses conducted in the field of education with AI. According to the data obtained, studies conducted with mixed methods (using quantitative and qualitative methods together) were the most preferred method with 35 theses. When the distribution of theses according to sample/study groups was examined, it was determined that 84 theses had a specific study group, while 11 theses did not use a specific study group (for example, theoretical or system development studies). When the distribution of theses according to the number of participants was examined, it was determined that 84 theses were completed by collecting data from the participants, while 11 theses were system development or literature review theses without collecting data from any participant group. It was determined that the most preferred group in terms of the number of participants was the theses with 201-500 participants and there were 21 theses in this group.

## Giriş

21. yüzyılda teknolojik gelişmeler eğitim alanında ve eğitim uygulamalarında hızlı ve önemli dönüşümlere yol açmıştır. Son yıllarda teknolojiye en büyük ilerlemeler arasında artırılmış gerçeklik (Akgün & Ustun, 2023; Ciloglu & Ustun, 2023), sanal gerçeklik (Karaoglan ve diğeri, 2023; Ustun, Karaoglan-Yılmaz & Yılmaz 2023), bulut bilişim (Tosunoğlu & Ustun, 2021) ve yapay zekâ (Yılmaz & Karaoglan-Yılmaz, 2023; Zhang & Lu; 2021) gibi teknolojiler gösterilebilir. Bu teknolojiler arasında yapay zekâ (YZ), dönüştürücü gücüyle, hemen hemen her sektörde devrim niteliğinde etkisiyle ve diğeri teknolojilerinde daha etkin ve verimli çalışmasını sağlaması sebebiyle ön plana çıkmıştır. Bu bağlamda son yıllardaki en büyük teknolojik ilerleme, YZ'nin geliştirilmesi ve geniş kitlelerce kullanılmaya başlaması olarak değerlendirilebilir. Yapılan çalışmaların da eğitim kurumlarında YZ odaklı teknolojilerin sunduğu potansiyel faydaların araştırılması üzerine yoğunlaştığını göstermektedir (Dwivedi vd., 2021; Su & Yang, 2022). Örneğin, YZ destekli teknolojiler arasında ChatGPT doğal dil işleme modeli olarak yaygın olarak kullanılmaktadır (Yılmaz & Karaoglan-Yılmaz, 2023). Bu teknoloji, insanın yazdığına benzer bir şekilde yeni metin üretmek için algoritmalar kullanır ve blog yazıları, makaleler, sosyal medya içerikleri, hikâye, şiir ve senaryo içerikler oluşturabilir.

YZ'yi genel olarak tanımlamak gerekirse bilgisayar sistemlerinin insan zekasına benzer çalışarak öğrenme, problem çözme ve karar alma gibi işlevleri yerine getirebilme kapasitesidir (Chen vd., 2020). YZ tabanlı bir sohbet robotuna göre de insan benzeri düşünme, öğrenme ve problem çözme yeteneklerini bilgisayar sistemlerine kazandıran teknoloji olarak tanımlanmaktadır. Benzer şekilde farklı bir YZ destekli sohbet robotuna göre, insan zihninin bilişsel işlevlerini taklit edebilen ve belirli görevleri yerine getirmek için öğrenme, akıl yürütme, problem çözme, algılama ve dil anlama gibi yeteneklere sahip olan yazılım ve sistemlerin geliştirilmesini sağlayan bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır. Bu bağlamda YZ sistemleri, veri kümelerini analiz ederek öğrenme, öğrenmelerine dayalı olarak kararlar alabilme ve tahminlerde bulunabilme şekilde insan zekâsını taklit edebilir. YZ sistemlerinden farklı olarak, insanlar sezgisel olarak da öğrenme yeteneğine sahiptir. Bu bağlamda YZ sistemlerinin insan zekâsını taklit edilme kapasitesinde vurgulanması gereken husus, YZ'nin büyük veri kümelerine ve hesaplama gücüne ihtiyaç duymasıdır.

YZ, sağlık hizmetlerinden askeriye kadar her alanda kullanılmaktadır. YZ, yapılan işleri otomatikleştirme, büyük miktarda veriyi işleme ve veriye dayalı tahmin üretebilme kapasitesiyle, günlük hayatımızın çeşitli yönlerini gün geçtikçe daha da fazla değiştirecektir (Yang, 2022). YZ ile işletmede karar verme sürecinin, teknolojik işlemlerin bilgi işleme sürecinin, eğitimde akıllı öğrenme sürecinin ve sağlık alanında teşhis sürecinin otomatikleştirilmesi gibi fırsatlar ortaya çıkarmıştır (Wang & Siau, 2019; Yin ve diğeri, 2022). Her ne kadar eğitimciler öğretim sürecinde YZ'nin potansiyelini en üst düzeyde kullanmasa da (Celik, 2023), YZ'nin devrim niteliğindeki etkisinin en derin şekilde hissedildiği alanlardan biri de eğitimidir. YZ eğitim ve öğretim süreçlerine entegre edilerek geleneksel olarak tabir edilen öğretim süreçlerini dönüştürür ve öğrenme sürecini kişileştirerek öğrenciye kendi kendine en iyi öğrenme sonuçlarını alma imkanı sunabilir.

YZ destekli bilgisayar sistemleri erken çocukluk döneminden başlamak üzere hayat boyu öğrenme deneyimini zenginleştiren bir eğitim ortamının oluşturulmasına katkı sağlayabilir (Chen ve diğeri, 2020). YZ'nin dönüştürücü potansiyeli geleneksel öğrenme ortamlarını yeniden şekillendirerek öğretim ortamını kişiselleştirilmiş, erişilebilir ve verimli hale getirebilir. YZ destekli sohbet robotlarından yararlanan öğretmenler, dil öğreniminde her yaşta öğrenci için yazım ve telaffuzu kolaylıkla öğrenebilecekleri öğrenme ortamları

oluşturabilmektedir. Çevrimiçi eğitim, öğrencilerin sadece ders materyallerini indirdiği, birbirleriyle sabit düzeyde etkileşime girdiği ve çalışıp ödevlerini tamamlayarak gönderdikleri ortamdır, öğrencinin davranışları analiz edilerek bu analiz sonuçlarına dayalı olarak eğitim ortamının öğrenciye göre uyarlanıp öğrencinin eğitim deneyimini zenginleştiren akıllı web tabanlı sistemlere dönüşmüştür (Chassignol ve diğerleri, 2018).

YZ'nin eğitimdeki en önemli avantajlarından biri, öğrenme süreçlerini öğrencilerin bireysel öğrenme kapasitelerine uyarlama kapasitesidir. YZ sayesinde öğretim süreçleri kişiselleştirilerek öğrencilerin kendi hızlarında ve seviyelerinde ilerlemelerine imkan verilebilir (Chiu ve diğerleri, 2023). Geleneksel öğretimde öğrencilerin öğrenme ihtiyaç ve hızları göz önünde bulundurulmadan adeta "tek beden her öğrenciye uyar" yaklaşımı, YZ sayesinde değişerek her bir öğrencinin ilerlemesine ve performansına göre öğretimin hızı ve zorluğu uyarlanabilir. Genel anlamda YZ, öğretim içeriğinin müfredat kapsamında öğrencinin özel ihtiyaçlarına ve yeteneklerine uygun olarak sunulmasını sağlayabilir. Öğrencilerin ihtiyaçları göz önüne bulundurulmuş sunulan içerikler, öğretim sürecini daha etkili ve verimli hale getirir (Chen ve diğerleri, 2020). Bununla beraber YZ öğretmenlerin iş yüklerini hafifletmelerine imkân verir (Porter & Grippa, 2020). Öğretmenler zamanlarının önemli bir kısmını öğrencilerin derse katılımını planlayıp yönetme, ödevleri değerlendirme, sorularını cevaplama ve sınavlarına geri bildirim sağlamaya harcarlar. YZ bu görevlerin önemli bir bölümünü otomatikleştirerek öğretmenlerin öğrencilerle etkileşimine odaklanmasına olanak sağlar. Otonom değerlendirme sistemleri ödevlerin ve sınavların değerlendirmesini oldukça hızlı bir şekilde yaparak öğrencilere öğretmenlerin geri dönüt veremeyeceği hızda geribildirim sağlayabilir. Böylece hem öğrenciler ödevlerine dair anında geri dönüt olarak güçlü yönlerini ve eksiklerini görme fırsatı yakalarken hem de öğretmenler bu iş için harcayacakları zamanı öğrenciyle ilgilenme zamanına ayırabilir.

Öğretmenler, eğitsel veri madenciliği ve öğrenme analitikleri kullanarak öğrencilerin öğrenme eğilimlerini ve öğrenme sürecinde yaşadıkları zorlukları belirleyebilir (Ustun ve diğerleri, 2023). Bu teknikleri kullanan YZ sistemleri, öğrencilerin akademik performanslarını verilere dayalı olarak tahmin edebilir ve düşük performans gösterme riski olanları belirleyerek öğretmenlerin erken müdahale etmelerini sağlayabilir (Karaoğlu Yılmaz, Yılmaz & Ceylan, 2023). Bununla beraber, YZ sayesinde etkileşimli ve dinamik e-kitaplar, videolar ve simülasyonlar gibi çeşitli öğretim materyalleri üretilerek öğrencilere ciddi bir öğretim içeriği sunulabilir. Öğretmenler bu kaynaklar sayesinde zamanlarını ve kaynaklarını daha verimli kullanabilme imkanı bulurken öğrenciler ise kendi ihtiyaçlarına göre uyarlanmış, yüksek kaliteli ve ilgi çekici öğretim materyalleriyle etkileşim kurma fırsatı yakalar (Cooper, 2023). Bu sayede öğretmenler, rutin ve zaman alan görevlerden kurtulup öğrencileriyle daha fazla birebir ilgilenilebilir, öğrenciler de öğrenme süreçlerinde daha motive ve aktif hale gelebilirler. Öğretim süreci, yalnızca daha verimli değil, aynı zamanda daha zengin ve kişiselleştirilmiş bir hale dönüşür.

YZ hızlı gelişimi ile birlik birçok sektörde devrim niteliğinde yeniliğe yol açmasına rağmen YZ yönelik endişeler toplum içerisinde yaygınlaşarak ses bulmaktadır (Johnson ve Verdicchio, 2017). YZ birçok sektörde işlerin otonom hale gelmesine olanak tanımış bu da beraberinde küresel riskleri getirme riski oluşturmuştur (Yudkowsky, 2008). Rutin ve hatta karmaşık görevlerde insan emeğinin yerini, YZ destekli otonom sistemlerin veya robotların alabilmesi toplumda ekonomik bozulmaya yol açabilecek iş kaybı potansiyelidir. YZ destekli sistemlerin oluşturulması genel olarak büyük ölçekli kişisel veriye dayandığından, şirketlerin ve hükümetlerin bu büyük veri kümesini kötüye kullanma riskini arttırabileceği bir diğer kritik endişe sebebidir. Buna paralel olarak YZ

gelişiminin birkaç büyük teknoloji şirketinde yoğunlaşması hem bu şirketlerin kişisel verileri kötüye kullanma riskini arttırabileceği hem de küresel eşitsizliği daha da kötüleştirebileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Eğitim alanı özelinde, YZ'nin kullanımına yönelik birçok etik sorun olmak üzere eşitsizliğin artması, veri güvenliği ve gizlilik endişeleri en ciddi endişeler olarak görülmektedir. Bu açıdan da yapılan akademik çalışmaların sadece YZ geliştirilmesi, entegrasyonu ve kullanımı üzerine değil aynı zamanda YZ'ye yönelik sorun ve endişeler belirlenerek bu sorunları gidermek için de gerçekleştirilmelidir (Li ve Huang, 2020).

YZ'nin hızlı gelişimi ve dönüştürücü etkileriyle birlikte, YZ'ye yönelik önemli bir geliştirme ve kullanma eğilimi oluşmuştur. Bu bağlamda eğitim alanında YZ kullanımıyla ilgili lisansüstü tezleri incelemek hem akademik bilgiyi hem de pratik uygulamaları bir bütün olarak ele almak, hem mevcut durumu ortaya koymak hem de yapılacak araştırmalar için yol gösterici bir çalışma niteliği taşıyacaktır. Bu araştırmada, lisansüstü tezler çeşitli değişkenler çerçevesinde detaylı bir şekilde incelenmiştir. Tezlerin içerikleri, metodolojik yaklaşımları, araştırma alanları gibi unsurlar derinlemesine ele alınarak, konunun genel kapsamı, odaklandığı temalar ve geleceğe yönelik eğilimleri ortaya konulmuştur. Bu sayede, incelenen çalışmaların sadece yüzeysel bir değerlendirmesi değil, aynı zamanda konunun teorik ve pratik boyutlarının bütüncül bir analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, ilgili alanın mevcut durumunu daha net bir şekilde anlamaya, araştırma boşluklarını tespit etmeye ve alandaki yeni araştırma fırsatlarını belirlemeye olanak tanımıştır. Ayrıca bu çalışma, araştırmacılar ve eğitimciler için hem mevcut lisansüstünde yapılan çalışmaları özetleyen hem de gelecekte yapılacak çalışmalara yön verebilecek bir rehber niteliğindedir. Bu yönüyle, eğitimde YZ gibi güncel ve dinamik bir konunun daha iyi anlaşılmasına ve akademik çevrede daha nitelikli çalışmaların yapılmasına katkı sağlaması beklenmektedir. Araştırmanın amacı, YZ ile ilgili eğitim alanında yapılan lisansüstü tezlerin belirlenen değişkenlere göre incelenmesidir. Bu amaçla aşağıdaki sorulara yanıt aranmaya çalışılmıştır.

YZ ile ilgili eğitim alanında yapılan lisansüstü tezlerin

- Yıllara
- Türlerine
- Üniversitelere
- Tez danışmanlarının ünvanına
- Çalışma alanlarına
- Araştırma yöntemlerine
- Örneklem/çalışma gruplarına
- Katılımcı sayılarına göre dağılımı nasıldır?

## Yöntem

### Araştırmanın Deseni

YZ ile ilgili eğitim alanında yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesini amaçlayan bu çalışmada içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Nitel çalışmalarda sıklıkla kullanılan içerik analizi yönteminde, belirlenen bir kapsam içinde bulunan çalışmalar sistematik bir şekilde incelenir. İçerik analizinde amaç, büyük miktarda sözlü, yazılı veya görsel veriyi daha anlaşılır ve organize bir hale getirip belirli temalar altında yorumlanmasını ve incelememesini sağlayarak araştırma eğilimleri üzerine anlamlı bilgilere ulaşmaktır (Karataş, 2015; Lac, 2016; Yıldırım & Şimşek, 2016).

## Evren ve Örneklem

Türkiye’de YZ ile ilgili eğitim alanında yapılmış lisansüstü tezler bu çalışmanın evrenini oluşturmaktadır. Araştırmada bu kapsamda herhangi bir kısıtlama yapılmamış ve konu olarak eğitim ve öğretim olarak belirlenmiş tüm tezler çalışmaya dâhil edilmiştir. Örneklemi ise herhangi bir yıl kısıtlaması olmadan elektronik olarak ulaşılabilen Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezine kayıtlı tezler oluşturmaktadır.

## Veri Toplama Süreci

Nitel araştırmalarda, görüşme, gözlem ve doküman analizi gibi yöntemler, bir olguyu derinlemesine incelemek amacıyla kullanılan temel veri toplama teknikleridir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu yöntemler, araştırmanın amacına, bağlamına ve veri türüne göre seçilerek araştırmacıya geniş bir perspektif sunar. Bu çalışmada, doküman incelemesi yöntemi temel alınarak veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Çalışmada veriler Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nin veri tabanında yer alan tezlerden elde edilmiştir. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nin ana sayfasından detaylı arama seçeneği kullanılarak konu bölümünde eğitim ve öğretim seçilmiştir. Tez adı bölümünde ise “yapay zeka” ve “yapay zekâ” kavramları yazılarak iki farklı tarama yapılmıştır. Sonuç olarak toplam 97 lisansüstü teze ulaşılmıştır. Fakat bu tezlerden bir tanesi veri tabanı üzerinden yayınlama izni bulunmadığından diğerinin ise eğitim alanı ile ilgili olmadığı tespit edildiği için çalışma kapsamında dâhil edilmemiş ve 95 lisansüstü tez incelemeye alınmıştır.

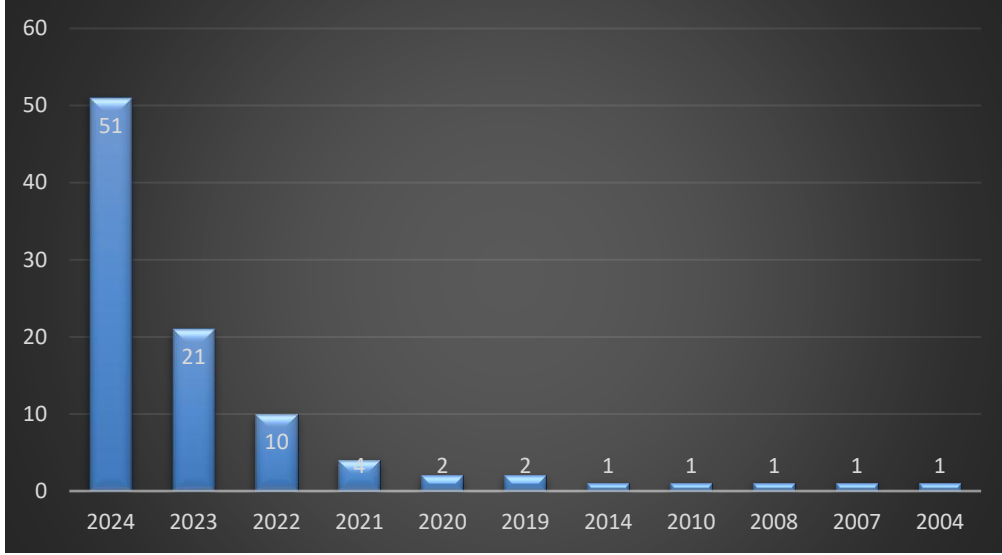
## Veri Analizi

Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nin veri tabanından ulaşılan ve incelemeler sonucunda çalışma kapsamında dâhil edilen tezler araştırma sorularına yanıt arayacak şekilde incelenmiştir. Tezlerin incelenmesi için Microsoft Excel programında bir form oluşturularak tezlerin yılı, türünü, hazırlandığı üniversitesini, danışmanlığını yapan akademik personelin unvanını, çalışma alanını, araştırma yöntemini, çalışma grubunu, katılımcı sayısını ve bulgusunu kapsayan bilgiler bu forma işlenmiştir.

Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak amacıyla, elde edilen veriler kapsamlı bir şekilde incelenmiş ve bu inceleme sonucunda ulaşılan bulgular açık, tutarlı ve anlaşılır bir şekilde sunulmuştur. Araştırma sürecinde, elde edilen verilerin sistematik bir yaklaşımla analiz edilmesi ve bu analizlerin ayrıntılı bir biçimde raporlanması, çalışmanın hem akademik hem de pratik açıdan güvenilirliğini artırmayı hedeflemiştir (Baltacı, 2019).

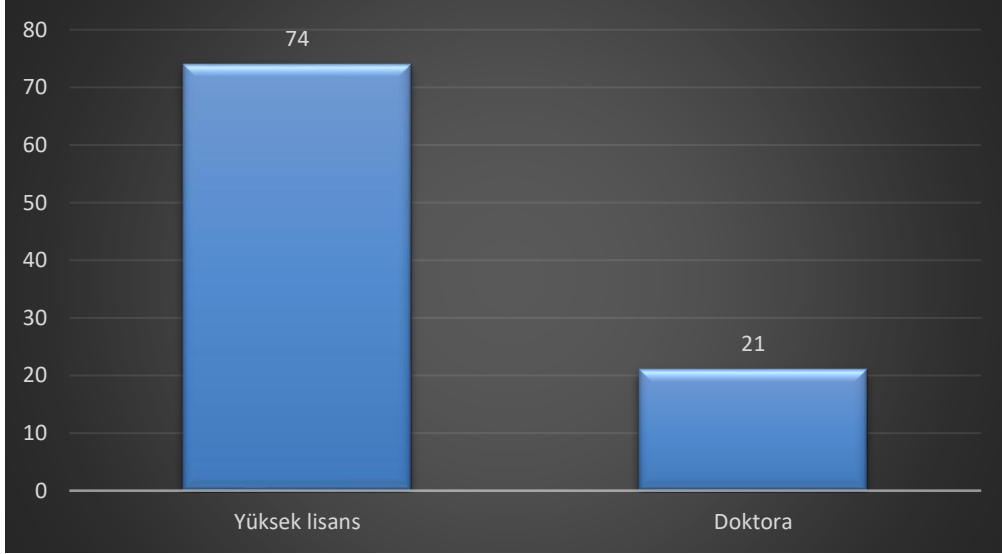
## Bulgular

Eğitim alanında YZ konusundaki lisansüstü tez çalışmalarının yıllara göre nasıl bir dağılım gösterdiği, Şekil 1’de detaylı olarak sunulmaktadır.



Şekil 1. Tezlerin Yıllara Göre Dağılımı

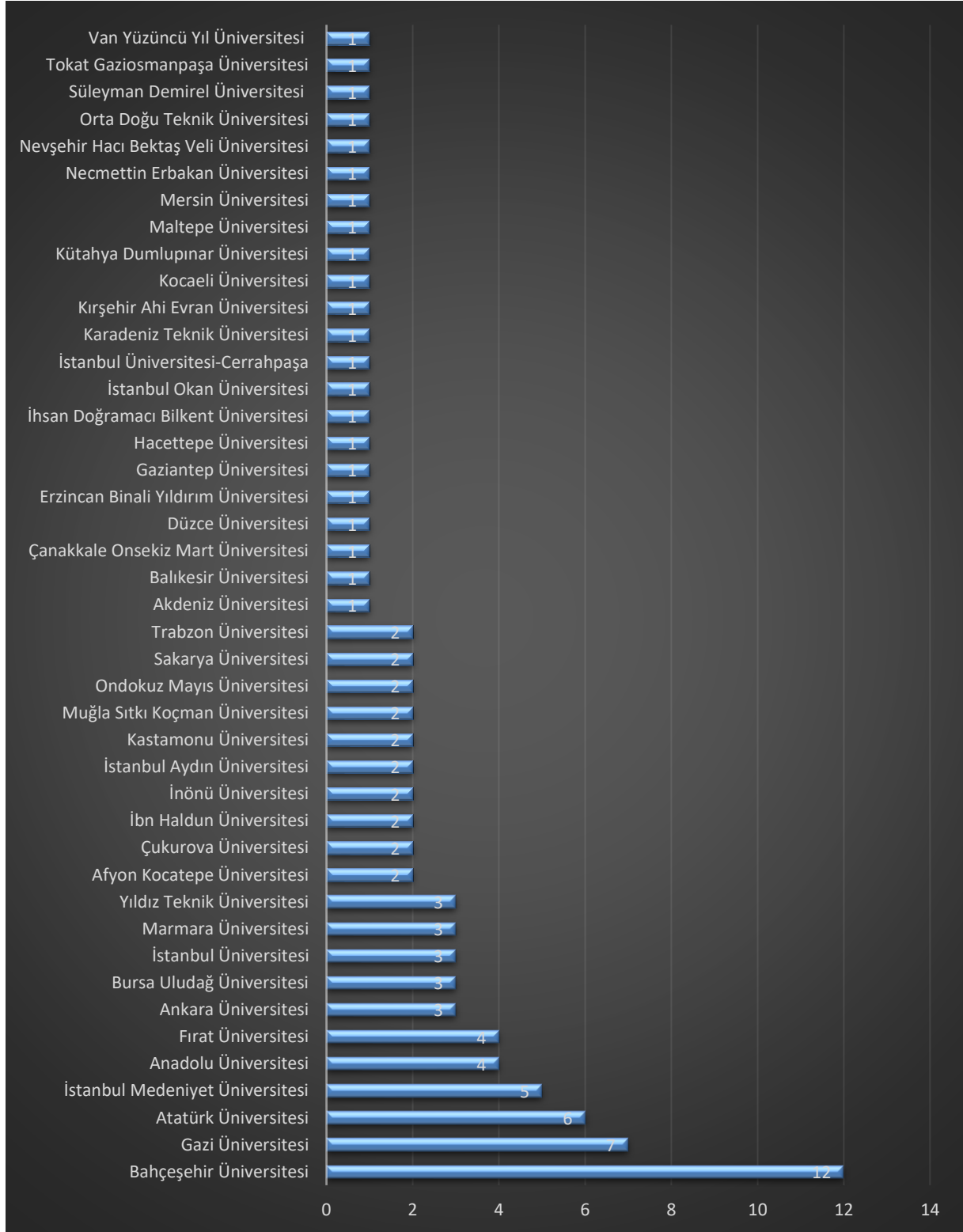
Tezlerin yıllara göre dağılımı incelendiğinde en çok çalışmanın 2024 yılında yapıldığı ve genel anlamda araştırma eğiliminin her sene artarak devam ettiği belirtilebilir. Eğitim alanında YZ konusundaki lisansüstü tez çalışmalarının türlerine göre nasıl bir dağılım gösterdiği, Şekil 2’de detaylı olarak sunulmaktadır.



Şekil 2. Tezlerin Türlerine Göre Dağılımı

Tezlerin türlerine göre dağılımı incelendiğinde yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun (% 77,89) yüksek lisans düzeyinde gerçekleştirildiği ve geriye kalan çalışmaların (% 22,11) doktora düzeyinde gerçekleştirildiği görülmektedir. Eğitim alanında YZ konusundaki lisansüstü tez çalışmalarının gerçekleştirildikleri üniversitelere göre nasıl bir dağılım gösterdiği, Şekil 3’de detaylı olarak sunulmaktadır.

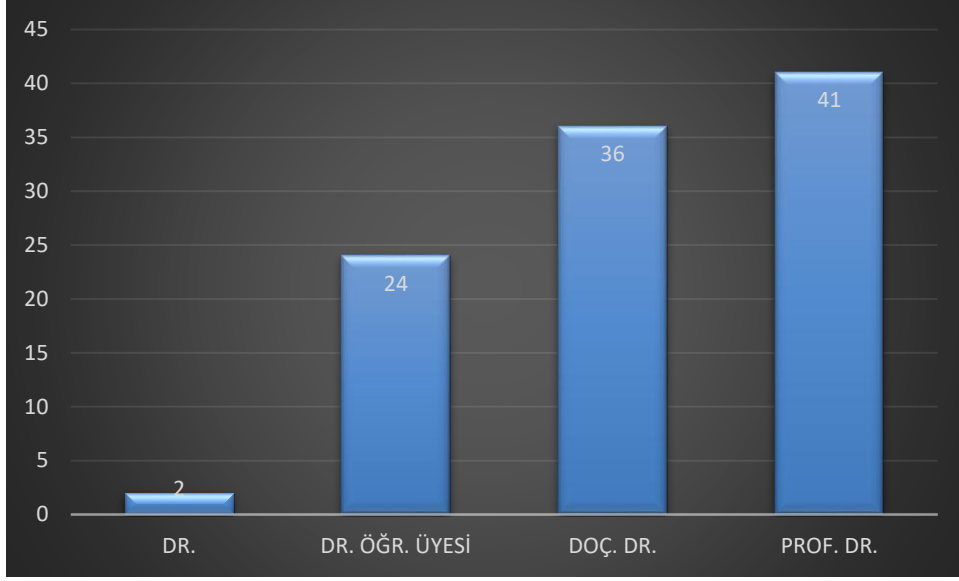




Şekil 3. Tezlerin Gerçekleştirildiği Üniversitelere Göre Dağılımı

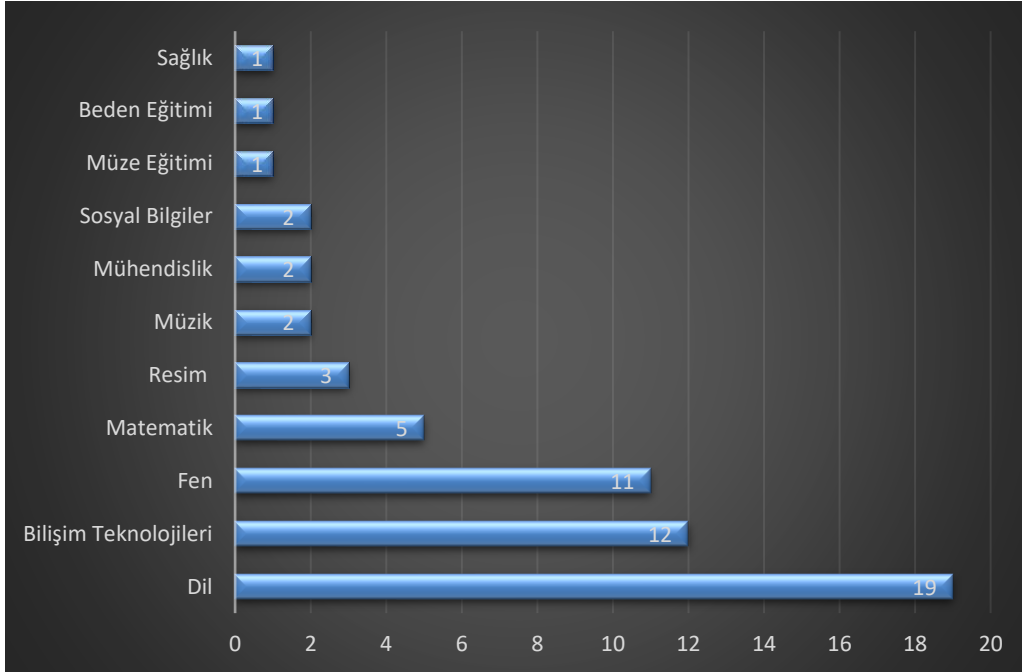
Tezlerin gerçekleştirildiği üniversitelere göre dağılımı incelendiğinde YZ'yi eğitim alanında çalışan 43 farklı üniversite tez çalışmasının gerçekleştiği ve en fazla tez çalışmasının yapıldığı üniversitenin (% 12,63) Bahçeşehir

Üniversitesi olduğu belirlenmiştir. Eğitim alanında YZ konusundaki lisansüstü tez çalışmalarının akademik danışman ünvanına göre nasıl bir dağılım gösterdiği, şekil 4'te detaylı olarak sunulmaktadır.



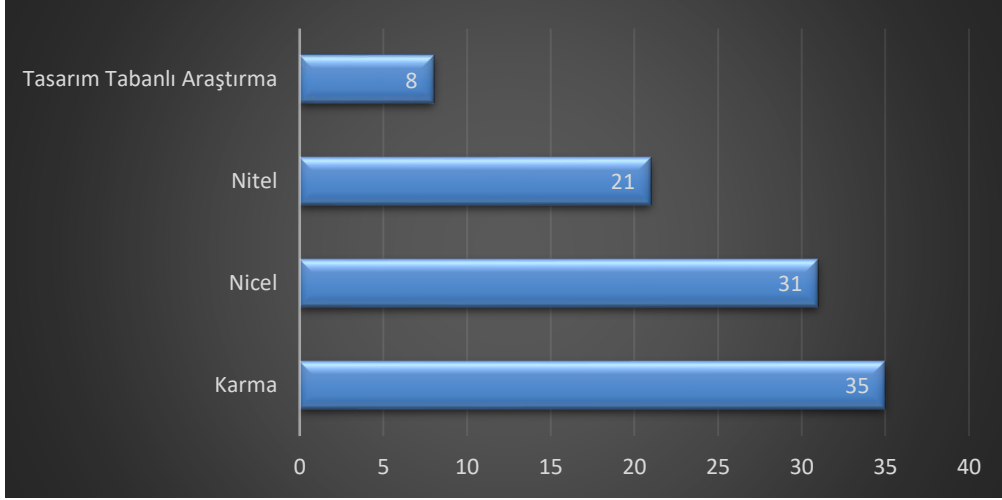
şekil 4. Tezlerin Akademik Danışman Ünvanlarına Göre Dağılımı

Tezlerin akademik danışman ünvanlarına göre dağılımı incelendiğinde 8 tezin iki danışmanla yürütüldüğu ve toplam 103 akademik personelin tezlere danışmanlık yaptığı belirlenmiştir. Akademik personelin ünvanları incelendiğinde profesör ünvanlı akademisyenlerin (% 39,81) en fazla tamamlanan tez çalışmasına danışmanlık yaptığı ortaya çıkmıştır. Eğitim alanında YZ konusundaki lisansüstü tez çalışmalarının konu alanlarına göre nasıl bir dağılım gösterdiği, şekil 5'te detaylı olarak sunulmaktadır.



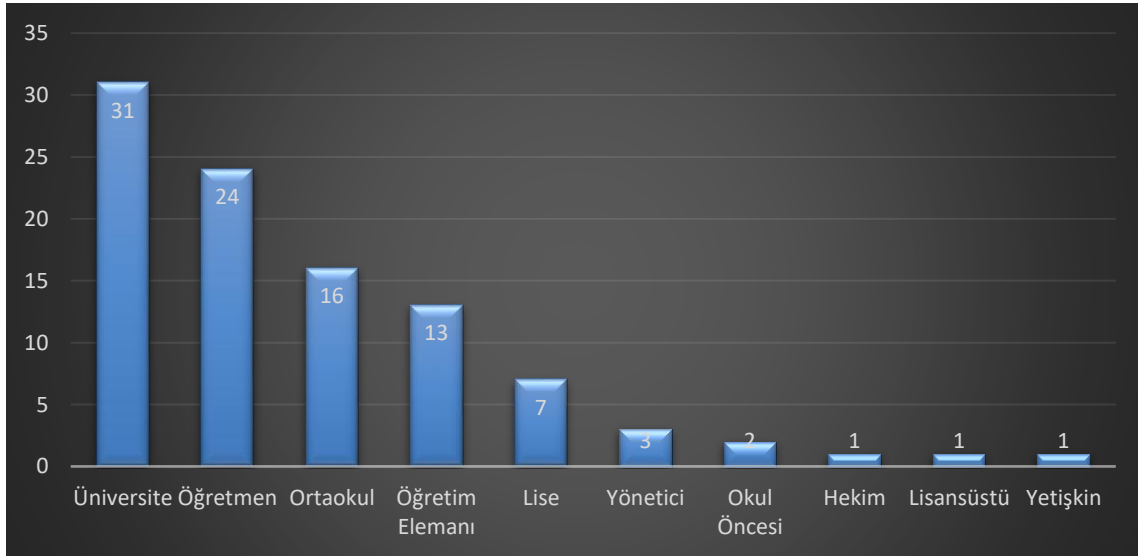
şekil 5. Tezlerin Konu Alanlarına Göre Dağılımı

Tezlerin konu alanlarına göre dağılımları incelendiğinde 59 tezin 11 belirli bir konu alanında çalışıldığı, kalan çalışmaların ise belirli bir alanda gerçekleşmediği tespit edilmiştir. Çalışılan konu alanları içerisinde yabancı dil eğitimi alanı (% 32,20) en çok çalışılan alan olmuştur. Eğitim alanında YZ konusundaki lisansüstü tez çalışmalarının araştırma yöntemlerine göre nasıl bir dağılım gösterdiği, Şekil 6'da detaylı olarak sunulmaktadır.



Şekil 6. Tezlerin Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımı

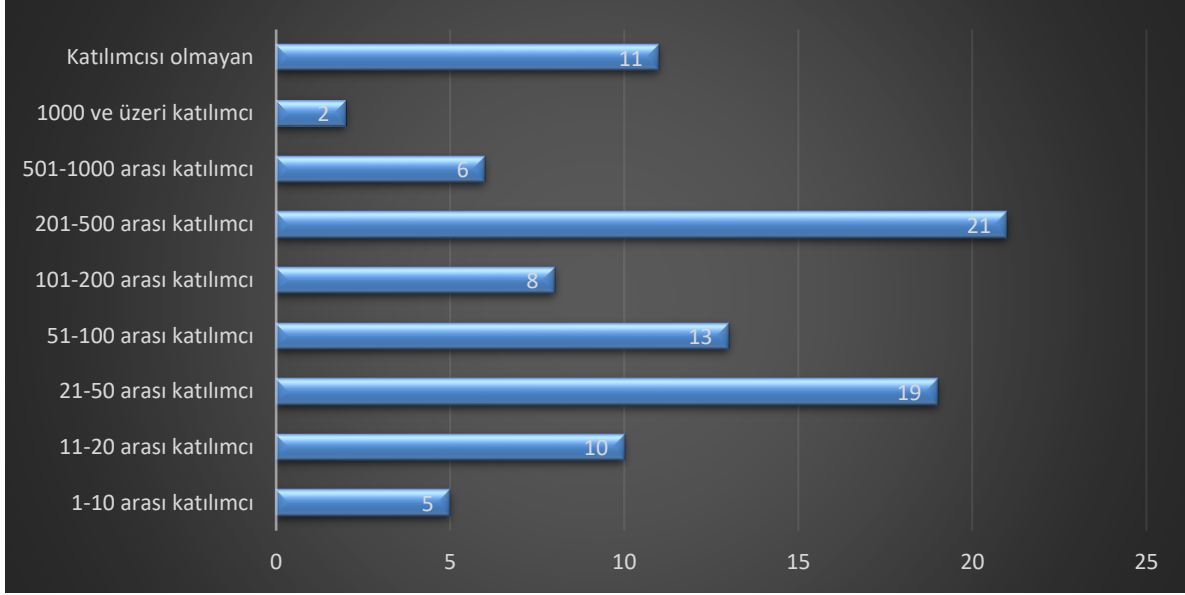
Tezlerin araştırma yöntemlerine göre incelendiğinde karma desenli (% 36,84) yapılan tezlerin en fazla gerçekleştiği ve tasarım tabanlı araştırma (% 8,42) yöntemi ile gerçekleşen çalışmaların en az olduğu tespit edilmiştir. Eğitim alanında YZ konusundaki lisansüstü tez çalışmalarının örneklem/çalışma gruplarına göre nasıl bir dağılım gösterdiği, Şekil 7'de detaylı olarak sunulmaktadır.



Şekil 7. Tezlerin Örneklem/Çalışma Gruplarına Göre Dağılımı

Tezlerin örneklem/çalışma gruplarına göre dağılımı incelendiğinde 84 tezde çalışma gruplarının olduğu 11 tezde çalışma grubunun olmadığı tespit edilmiştir. 84 tezin içerisinde 11 tezde birden çok çalışma grubunun olduğu ve toplam 99 çalışma grubuyla çalışılarak tezlerin tamamlandığı belirlenmiştir. Bu tezler içerisinde en çok tercih edilen

grubun üniversite öğrencilerinin (% 31,31) olduğu tespit edilmiştir. Eğitim alanında YZ konusundaki lisansüstü tez çalışmalarının katılımcı sayılarına göre nasıl bir dağılım gösterdiği, Şekil 8’de detaylı olarak sunulmaktadır.



Şekil No 8. Tezlerin Katılımcı Sayısına Göre Dağılımı

Tezlerin katılımcı sayına göre dağılımı incelendiğinde 84 tezin katılımcılardan veri toplanılarak 11 tezin katılımcılardan veri toplamadan tamamlandığı bulunmuştur. Katılımcı sayısı bakımından en yüksek olan grubun 201-500 arasında katılımcı (% 22,11) ile çalışılan tezlerin olduğu tespit edilmiştir.

### Tartışma ve Sonuç

YZ’yi eğitim amaçlı kullanarak daha kişiselleştirilmiş, verimli ve kapsayıcı bir öğrenme ortamı oluşturmak mümkündür. YZ destekli eğitim amaçlı kullanılan araç ve sistemler, bilgi ve beceri edinimin öğrenmesini ve kalıcılığını arttırmak için bireysel öğrenme stillerine uyum sağlayan, kişiselleştirilmiş içerik sunan, sunulan içeriğini öğrencinin öğrenme hızına göre ayarlayan bir öğretim imkânı sağlayabilir. Çevrimiçi öğrenme sürecinde YZ destekli sanal eğitmenlere ve kaynaklara 7/24 erişim sağlayarak öğrencilerin her zaman, her yerde öğrenebilmelerine olanak sağlama potansiyeli vardır. YZ sınavların değerlendirilmesi gibi işlemleri otomatikleştirerek eğitimcilerin öğrencilerle daha etkin bir etkileşim içerisine girmesine ve öğretim sürecine daha fazla odaklanmasına imkan verebilir. Özellikle, öğrencilerin öğrenme sürecinde zorluk çektiği konuların veya eksik yönlerinin tespitinde YZ tabanlı sistemlerden faydalanılır. Bu araştırmada birçok avantaj sunan YZ’nin eğitim alanında kullanımına yönelik gerçekleşen tezler incelenmiştir. Bu bağlamda YZ ile ilgili eğitim alanında yapılan lisansüstü tezlerin yıllara, türlerine, üniversitelere, tez danışmanlarının ünvanına, çalışma alanlarına, araştırma yöntemlerine, örneklem/çalışma gruplarına, katılımcı sayılarına göre eğilimlerinin nasıl olduğu ortaya koyulmuştur.

Araştırma kapsamında incelenen tezlerin yıllara göre dağılımı incelendiğinde, en fazla tezin 2024 yılında tamamlandığı görülmektedir. Toplam 51 tez çalışması ile 2024 yılı, diğer yıllara kıyasla en yoğun akademik üretimin gerçekleştiği yıl olmuştur. İlk tez çalışmasının 2004 yılında yapıldığı tespit edilmiş olup, özellikle 2019 yılı itibarıyla bu alandaki ilginin belirgin şekilde arttığı gözlemlenmiştir. 2019 yılında ilk kez 2 tez çalışmasının

tamamlanması, bu artışın başlangıç noktalarından biri olarak değerlendirilebilir. 2022 yılına gelindiğinde ise bir önceki yıla kıyasla 2,5 kat daha fazla tezin tamamlanmış olması, bu alandaki hızlı büyümeyi ve araştırma faaliyetlerinin yoğunlaştığını göstermektedir. Özellikle son üç yıllık süreç incelendiğinde, tez sayısının her yıl katlanarak artması, YZ'nin eğitimdeki önemini giderek arttırdığını ve bu alanda daha fazla akademik çalışma yapılabileceğini işaret etmektedir. Benzer şekilde genel eğilim incelendiğinde, her yıl YZ üzerine yapılan çalışmaların sayısında düzenli bir artış olduğu dikkat çekmektedir. Bu durum, YZ'nin eğitim alanında giderek daha fazla ilgi gördüğünü ortaya koymaktadır. Zhai ve diğerleri (2021) yaptıkları çalışmada benzer bir şekilde YZ'nin eğitsel kullanımı üzerinde yapılan çalışmalarda geçmişten günümüze doğru, düzenli bir artış olduğunu göstermektedirler. Bu sonuçlar hem akademisyenlerin hem de öğrencilerin YZ'ye yönelik ilgisinin gelecekte daha da artabileceğini, dolayısıyla eğitim alanında yenilikçi ve teknolojik gelişmelerin hızla yaygınlaşabileceğini göstermektedir. Eğitimde YZ'nin rolü üzerine yapılan bu artış eğilimi, gelecekte YZ'nin daha geniş kapsamda benimsenmesine ve eğitim süreçlerinde daha etkili bir şekilde kullanılmasına zemin hazırlayabilir.

Araştırma kapsamında incelenen toplam 95 tez çalışmasının 74'ünün yüksek lisans, 21'inin ise doktora düzeyinde tamamlandığı görülmüştür. Bu dağılım, YZ gibi yenilikçi ve hızla gelişen bir alanda yüksek lisans öğrencilerinin daha yoğun bir şekilde çalıştığını ortaya koymaktadır. Yüksek lisans düzeyindeki çalışmaların sayısının doktora çalışmalarına göre yaklaşık 3,5 kat daha fazla olması, bu alanın özellikle erken akademik kariyer basamaklarında tercih edildiğini ve yüksek lisans öğrencilerinin bu konudaki araştırmalara daha fazla yöneldiğini gösterdiği belirtilebilir. Fakat bu durumun farklı nedenleri de olabilir. İlk olarak, yüksek lisans programları genellikle daha kısa süreli olması öğrencilerin YZ gibi güncel ve dinamik bir konuda hızlı bir şekilde araştırma yapma fırsatı bulmuş olabileceği çıkarımı yapılabilir. Ayrıca Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi (2024) istatistiklerine göre 2023-2024 eğitim ve öğretim yılında yüksek lisans öğrenci sayısı 409559 ve doktora öğrenci sayısı 108933'tür. Bu açıdan bakıldığında yüksek lisans öğrenci sayısının doktora öğrenci sayısından yaklaşık 3,7 kat fazla olması bu sonucun doğal sebeplerinden biri olabilir. Son olarak, doktora düzeyinde yapılan tezlerin genellikle daha derinlemesine, uzun vadeli ve teorik bir temeli yüksek lisans tezlerine nispeten daha güçlüdür. Bununla beraber doktora araştırmaları, YZ'nin eğitimdeki etkilerini daha geniş bir perspektiften ele alarak daha fazla zaman, kaynak ve derinlemesine analiz gerektirmektedir. Bu sebepler, doktora tezleri sayısının yüksek lisans tezlerine göre daha düşük kalmasıyla sonuçlanmış olabilir. Gelecekte, yüksek lisans düzeyindeki araştırmalarını tamamlayan öğrencilerin doktora düzeyine geçiş yaparak daha derinlemesine ve kapsamlı çalışmalar yapması beklenebilir. Bu da YZ'nin eğitimdeki rolünü daha sağlam ve teorik temellere dayalı bir şekilde geliştirecektir.

Tezlerin gerçekleştirildiği üniversitelere göre dağılım incelendiğinde, YZ konusundaki çalışmaların Türkiye genelinde 43 farklı üniversitede gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu durum, YZ'nin eğitim alanında geniş bir coğrafi ve kurumsal yaygınlık kazandığını ve birçok üniversitenin bu yenilikçi alanla ilgilendiğini göstermektedir. Ancak, bazı üniversitelerin bu alanda diğerlerine kıyasla daha fazla tez çalışması ürettiği dikkat çekmektedir. En fazla tez çalışmasının yapıldığı üniversite 12 teze Bahçeşehir Üniversitesi olmuştur. Bu durum, Bahçeşehir Üniversitesi'nin YZ ve eğitim teknolojileri konularına öncelik verdiğinin ve üniversitenin eğitimde teknoloji entegrasyonu konusunda vizyonu, öğrenci ve akademisyenleri bu alanda tez çalışmaları yapmaya teşvik ettiğinin göstergesi olabilir. Bahçeşehir Üniversitesi'ni 7 tez çalışmasıyla Gazi Üniversitesi takip etmektedir. Gazi Üniversitesi, köklü bir geçmişe sahip olmasının yanı sıra özellikle eğitim fakültesiyle öne çıkan bir devlet üniversitesidir. Gazi Üniversitesi'nin özellikle öğretmen yetiştirme ve eğitim teknolojileri alanındaki çalışmaları, bu üniversitenin ikinci sırada yer almasına katkı sağlamış olabilir. Üçüncü sırada 6 tez çalışmasıyla Atatürk

Üniversitesi yer almaktadır. Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan bu üniversite, eğitimde yenilikçi yaklaşımları benimseyen ve YZ gibi ileri teknolojilere odaklanabilecek bir kurum olarak dikkat çekmektedir. Bu açıdan Atatürk Üniversitesi, YZ alanındaki araştırmalara destek vererek bu alandaki tez çalışmalarının artmasına katkı sunmuş olabilir.

Tezlerin akademik danışman unvanlarına göre dağılımı incelendiğinde, toplam 103 akademik personelin 95 teze danışmanlık yaptığı ve bu tezlerin 8'inin iki danışman tarafından yürütüldüğü belirlenmiştir. İki danışmanla yürütülen tezler, genellikle karmaşık ve disiplinlerarası çalışmaları içerebilir. Bu sebeple bu tezler, öğrencilerin daha geniş bir bakış açısıyla araştırmalarını tamamlamalarına olanak tanıdığı belirtilebilir. Profesör ünvanlı akademisyenlerin 41 teze danışmanlık yaparak en fazla tez çalışmasına rehberlik etmesi, bu ünvana sahip akademisyenlerin eğitim alanında YZ kullanımına dair hem bilgi birikimi hem de tecrübe açısından en fazla katkı sağlayan grup olduğunu gösterdiği söylenebilir. Doçent ünvanlı akademisyenlerin 36 teze danışmanlık yapması, bu grubun da YZ konusundaki araştırmalarda önemli bir rol üstlendiğini göstermektedir. Doçentler, genellikle belirli bir araştırma alanında uzmanlaşmış ve bu konuda yetkinlik kazanmış akademisyenlerdir. Doçentlerin bu süreçte aktif rol alması, hem kendi akademik gelişimlerine hem de öğrencilerin ileri düzeyde araştırmalar yapmasına katkı sağladığı şeklinde yorumlanabilir. Dr. Öğretim Üyesi ünvanlı akademisyenlerin 24 teze danışmanlık yapması, bu grubun da tez çalışmalarına önemli bir katkı sağladığını göstermektedir. Dr. Öğretim Üyeleri genellikle daha genç akademisyenler olup, yenilikçi ve güncel araştırma konularına yönelme eğilimindedirler. Dr. Öğretim Üyelerinin öğrencileri güncel teknolojik gelişmelere yönlendirerek bu alanda pratik bilgi ve becerilerin gelişmesine destek olmaya çalıştıkları şeklinde yorumlanabilir.

YZ'yi eğitim amaçlı kullanarak gerçekleşen tezlerin konu alanlarına göre dağılımı incelendiğinde, 95 tez çalışmasından 59'unun belirli bir konu alanına odaklandığı tespit edilmiştir. Bu durum, YZ'nin eğitimde hem belirli disiplinlere özel uygulamalarda hem de genel eğitim süreçlerinde kullanılabildiğini ve farklı alanlarda geniş bir uygulama yelpazesi sunduğunu göstermektedir. En çok çalışılan alanın yabancı dil eğitimi olduğu ve bu alanda 19 tez çalışmasının tamamlandığı görülmektedir. Bu durum, YZ'nin yabancı dil öğretiminde önemli bir araç olarak kullanıldığını göstermektedir. Yabancı dil eğitimi, bireysel farklılıkların ve sürekli pratik yapmanın önemli olduğu bir alandır (Ustun ve diğerleri, 2022). YZ'nin sunduğu kişiselleştirilmiş öğrenme, otomatik anında geri bildirim, konuşma tanıma, dil işleme ve interaktif öğrenme gibi özellikler bu alanda büyük avantaj sağlaması dolayısıyla çeşitli çalışmaların yapıldığı çıkarımı yapılabilir. Bilişim teknolojileri alanında 12 tez çalışmasının gerçekleştirilmesi, YZ'nin teknolojinin kendisiyle iç içe geçmiş bir alan olması nedeniyle olduğu söylenebilir. Bu alandaki tezler arasında programlama eğitimi, algoritmaların öğretilmesi, yazılım geliştirme süreçlerinin iyileştirilmesi veya YZ'nin bilişim teknolojileri eğitimindeki etkisi gibi konulara odaklandığı bu çıkarımı güçlendirebilir. Fen eğitimi alanında da 11 tez çalışması gerçekleştirilmiştir. YZ'nin fen eğitiminde kullanılması, fen alanında YZ'nin daha yaygın bir şekilde kullanılabileceği ve öğrencilerin bilimsel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabileceği izlenimi vermektedir.

Tezlerin araştırma yöntemlerine göre incelenmesi, YZ ile eğitim alanında gerçekleştirilen tezlerin yöntemsel çeşitliliğini ortaya koymaktadır. Elde edilen verilere göre, karma yöntem (nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanıldığı) ile yapılan çalışmalar 35 tez ile en fazla tercih edilen yöntem olmuştur. Karma yöntemlerin en fazla tercih edilmesi, YZ'nin eğitim üzerindeki etkilerinin hem sayısal (örneğin, öğrenci başarısı) hem de niteliksel (örneğin, öğrenci ve öğretmenlerin deneyimleri) yönlerden incelenmesini sağladığı ve araştırmalara daha bütüncül

bir yaklaşım sunduğu için tercih edilmiş olabileceği çıkarımı yapılabilir. Bunun yanı sıra, tasarım tabanlı araştırma yönteminin 8 tez ile en az tercih edilen yöntem olduğu belirlenmiştir. Bu yöntem, eğitimde bir problemi çözmek veya bir ürün geliştirmek amacıyla tasarlanan müdahale süreçlerini incelemektedir. YZ tabanlı eğitim araçlarının veya platformlarının tasarlanması, test edilmesi ve geliştirilmesi bu yöntemle gerçekleştirildiği söylenebilir. Nicel yöntem kullanan tezlerin sayısı 31, nitel yöntem kullanan tezlerin sayısı ise 21 olarak tespit edilmiştir. Bu dağılım, YZ ile eğitim araştırmalarında farklı yöntemlerin tercih edildiğini ve her yöntemin kendi avantajlarına göre belirli araştırma konularında kullanıldığını göstermektedir. En az kullanılan yöntem olan tasarım tabanlı araştırma, 8 tez ile sınırlı kalmıştır.

Tezlerin örneklem/çalışma gruplarına göre dağılımı incelendiğinde, 84 tezde belirli bir çalışma grubunun olduğu, 11 tezde ise belirli bir çalışma grubunun kullanılmadığı (örneğin, teorik ya da sistem geliştirme çalışmaları) belirlenmiştir. Ayrıca, 84 tezdten 11'inde birden fazla çalışma grubu ile çalışıldığı tespit edilmiştir. Bu tezler içerisinde en çok tercih edilen grubun 31 çalışmada yer almasıyla üniversite öğrencilerinin olduğu tespit edilmiştir. Üniversite öğrencilerinin bu kadar sık tercih edilmesinin birkaç nedeni olabilir. Üniversite öğrencilerinin YZ ve teknolojik araçlara erişim ve kullanım konusunda daha yetkin olmaları ve bu araçları eğitim süreçlerinde daha rahat kullanabilmeleri veya araştırmacıların üniversitelerdeki öğrencilere daha kolay erişim sağlayabilmesi ve veri toplama süreçlerini bu grupta daha hızlı gerçekleştirebilmesi bu nedenler arasında olabilir. Üniversite öğrencilerini, 24 çalışmada yer almasıyla öğretmenler ve 16 çalışmada yer alan ortaokul öğrencileri takip etmektedir. Öğretmenlerin tez çalışmalarında bu kadar çok tercih edilmesi, YZ'nin eğitimdeki etkisini değerlendirmede önemli bir paydaşa odaklanıldığını göstermektedir. Ortaokul öğrencileri, genellikle teknolojiyi öğrenme aracı olarak daha yoğun kullanabilecekleri bir dönemdedirler (Guler, Ustun & Yılmaz, 2022; Yılmaz, Ustun & Guler, 2022). Bu nedenle YZ'nin öğrenci başarısı, motivasyon ve öğrenme süreçleri üzerindeki etkisini anlamak için ideal bir örneklem grubu olduğu düşünüldüğü için bu gruba da oldukça fazla çalışılmış olabilir.

Tezlerin katılımcı sayılarına göre dağılımı incelendiğinde, 84 tezin katılımcılardan veri toplanarak tamamlandığı, 11 tezin ise herhangi bir katılımcı grubundan veri toplamadan sistem geliştirme ya da literatür taraması gibi tezlerin olduğu belirlenmiştir. Katılımcı sayısı bakımından en fazla tercih edilen grubun, 201-500 arasında katılımcı ile çalışılan tezler olduğu ve bu grupta 21 tez bulunduğu tespit edilmiştir. Bu grubu, 21-50 katılımcı ile gerçekleştirilen 19 tez takip etmektedir. Ayrıca, 51-100 katılımcı ile yapılan 13 tez çalışması bulunmaktadır. Bu dağılım, araştırmacıların farklı ölçeklerdeki örneklem gruplarıyla çalışmayı tercih ettiklerini ve bu tercihin araştırma konusu, yöntemi ve veri toplama stratejisine bağlı olarak değişiklik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

### Kaynakça / References

- Akgün, E., & Ustun, A. B. (2023). Mobil artırılmış gerçeklikle öğrenmeye yönelik içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (56), 362-383.
- Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 368-388.
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, 107468.
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia computer science*, 136, 16-24.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 75264-75278.
- Ciloglu, T., & Ustun, A. B. (2023). The effects of mobile AR-based biology learning experience on students' motivation, self-efficacy, and attitudes in online learning. *Journal of Science Education and Technology*, 32(3), 309-337.
- Cooper, G. (2023). Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32(3), 444-452.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., & Williams, M. D. (2021). Artificial intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice, and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994.
- Guler, T., Ustun, A. B., & Yılmaz, A. (2022). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Eğitiminde Mobil Uygulamalar Kullanım Öz Yeterliliği. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(12), 101-112.
- Johnson, D. G., & Verdicchio, M. (2017). AI anxiety. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 68(9), 2267-2270.
- Karaoglan Yılmaz, F. G., Yılmaz, R., & Ceylan, M. (2023). Generative artificial intelligence acceptance scale: A validity and reliability study. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 1-13.
- Karaoglan-Yılmaz, F. G., Yılmaz, R., Zhang, K., & Ustun, A. B. (2023). Development of educational virtual reality attitude scale: A validity and reliability study. *Virtual Reality*, 27(3), 1875-1885.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi temelli sosyal hizmet araştırmaları dergisi*, 1(1), 62-80.
- Lac, A. (2016). *Content analysis. Encyclopedia of adolescence*. 2nd ed. Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 1-5.
- Li, J., & Huang, J. S. (2020). Dimensions of artificial intelligence anxiety based on the integrated fear acquisition theory. *Technology in Society*, 63, 101410.
- Su, J., & Yang, W. (2022). Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100049.
- Tosunoğlu, E., & Ustun, A. B. (2021). Xamarin Çapraz-Platformu ile Gerçek Zamanlı Bulut Veri Tabanı iletişimi: Bütünleşik Akıllı Ev Sistemi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (27), 658-664.
- Ustun, A. B., Karaoglan-Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2023). Educational UTAUT-based virtual reality acceptance scale: A validity and reliability study. *Virtual Reality*, 27(2), 1063-1076.
- Ustun, A. B., Simsek, E., Karaoglan-Yılmaz, F. G., & Yılmaz, R. (2022). The effects of AR-enhanced English language learning experience on students' attitudes, self-efficacy and motivation. *TechTrends*, 66(5), 798-809.



- Ustun, A. B., Zhang, K., Karaoğlan-Yilmaz, F. G., & Yilmaz, R. (2023). Learning analytics based feedback and recommendations in flipped classrooms: an experimental study in higher education. *Journal of Research on Technology in Education*, 55(5), 841-857.
- Wang, W., & Siau, K. (2019). Artificial intelligence, machine learning, automation, robotics, future of work, and future of humanity – a review and research agenda. *Journal of Database Management*, 30(1), 61–79.
- Yang, W. (2022). Artificial intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100061.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A., Ustun, A. B., & Guler, T. (2022). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Derslerinde Mobil Öğrenme Kullanımına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. *International Journal of Active Learning*, 6(2), 98-116.
- Yılmaz, R., & Karaoglan-Yilmaz, F. G. (2023). Augmented intelligence in programming learning: Examining student views on the use of ChatGPT for programming learning. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 1(2), 100005.
- Yin, Y., Siau, K., Wen, X., & Yan, S. (2022). Smart health: Intelligent healthcare systems in the metaverse, artificial intelligence, and data science era. *Journal of Organizational and End User Computing*, 34(1), 1–14.
- Yudkowsky, E. (2008). Artificial intelligence as a positive and negative factor in global risk. *Global catastrophic risks*, 1(303), 184.
- Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi (2024). *Öğrenim düzeyine göre öğrenci sayısı*. <https://istatistik.yok.gov.tr/>
- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., ... & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021(1), 8812542.
- Zhang, C., & Lu, Y. (2021). Study on artificial intelligence: The state of the art and future prospects. *Journal of Industrial Information Integration*, 23, 100224.

## Yapay Zeka Endeksi Kapsamında Ülke Bazlı Yapay Zeka Politika Stratejilerinin Etkinliği: Performans ve Verimlilik Değerlendirmesi İncelenmesi

Fatih EREN\*<sup>1</sup>, Leyla Nur DÜLEK<sup>2</sup>, Ömer Arda URAZ<sup>3</sup>, Beyzanur KUŞÇU<sup>4</sup>, Mustafa SAKALLI<sup>5</sup>

### Anahtar Sözcükler

Yapay Zeka Politikaları  
Ulusal Yapay Zeka Stratejisi  
Ekonomik Etki  
Veri Görselleştirme ve Analiz

### Makale Hakkında

#### Gönderim Tarihi

13 Aralık 2024

#### Kabul Tarihi

30 Aralık 2024

#### Yayın Tarihi

31 Aralık 2024

#### Makale Türü

Araştırma Makalesi

### Öz

Bu araştırma ülkelerin ekonomik kalkınma hedeflerini desteklemek amacıyla oluşturduğu ulusal yapay zeka stratejilerini analiz etmektedir. Türkiye'nin Ulusal Yapay Zeka Stratejisi, veri erişimini artırma, yapay zeka uzmanları yetiştirme ve uluslararası iş birliğini güçlendirme gibi temel hedefler doğrultusunda tasarlanmıştır. Yapay Zeka Index platformu, yapay zekanın küresel ilerlemesini izleyerek ulusal politikaların etkisini değerlendirmek için önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Araştırmanın amacı, ülkelerin yapay zeka politikalarını karşılaştırarak stratejilerin etkinliğini ortaya koymaktır. Çalışmada, "Yapay Zeka Endeksi Kapsamında Ülke Bazlı Yapay Zeka Politika Stratejilerinin Etkinliği" veri seti kullanılmıştır. Google Looker Studio ile veri görselleştirmeleri yapılmış, K-means kümeleme yöntemiyle benzer yapay zeka kapasitelerine sahip ülkeler gruplandırılmıştır. Regresyon analizi, yapay zeka yatırımları ile ekonomik göstergeler arasındaki ilişkiyi incelerken, karar ağaçları analizi stratejilerin verimliliğine etki eden faktörleri belirlemiştir. Zaman serisi analizi ise stratejilerin sürdürülebilirliği konusunda uzun vadeli öngörüler sunmuştur. Yapılan araştırma sonucunda yapay zekanın küresel ekonomilere etkisi giderek artmaktadır. Başarı; güçlü bir Ar-Ge altyapısı, eğitim seviyesi, hükümet politikaları ve kültürel faktörlerin uyumuna bağlıdır. Girişimciliğin teşvik edilmesi, etik değerlere öncelik verilmesi ve uluslararası iş birliği imkanlarının artırılması bu süreçte kritik öneme sahiptir.

## Effectiveness of Country-Based Artificial Intelligence Policy Strategies within the Scope of Artifil Index: Review of Performance and Efficiency Assessment

### Keywords

AI Policies  
National AI Strategy  
Economic Impact  
Data Visualization and Analysis

### Article Info

#### Received

December 13,2024

#### Accepted

December 30,2024

#### Published

December 31,2024

#### Article Type

Research Paper

### Abstract

This study examines national artificial intelligence strategies that countries have developed to bolster their economic development objectives. Turkey's National Artificial Intelligence Strategy focuses on key goals such as enhancing data accessibility, fostering AI talent, and strengthening international collaboration. The AI Index platform serves as a crucial tool for monitoring global AI advancements and assessing the influence of national policies. The research seeks to compare AI policies across countries to uncover the efficacy of these strategies. The study employs the dataset titled "Effectiveness of Country-Specific AI Policy Strategies within the AI Index." Data visualizations were generated using Google Looker Studio, and K-means clustering was used to group countries with similar AI capacities. Regression analysis investigated the correlation between AI investments and economic indicators, while decision tree analysis determined the factors influencing the effectiveness of strategies. Time series analysis offered long-term projections on the sustainability of strategies. The research findings reveal that AI is increasingly affecting global economies. Success hinges on a robust R&D infrastructure, education level, government policies, and alignment of cultural factors. Promoting entrepreneurship, prioritizing ethical values, and expanding international cooperation are essential in this process.

**Atf:** Eren, F., Dülek, L. N., Uraz, Ö. A., Kuşçu, B., & Sakallı, M. (2024). Yapay Zeka Endeksi Kapsamında Ülke Bazlı Yapay Zeka Politika Stratejilerinin Etkinliği: Performans ve Verimlilik Değerlendirmesi İncelenmesi. *Bilgi ve İletişim Teknolojileri Dergisi*, 6(2), 113-148. <https://doi.org/10.53694/bited.1601239>

**Cite:** Eren, F., Dulek, L. N., Uraz, O. A., Kuscü, B., & Sakallı, M. (2024). Effectiveness of Country-Based Artificial Intelligence Policy Strategies within the Scope of Artifil Index: Review of Performance and Efficiency Assessment. *Journal of Information and Communication Technologies*, 6(2), 113-148. <https://doi.org/10.53694/bited.1601239>

\*Sorumlu Yazar/Corresponding Author (fatiheren.15@outlook.com.)

<sup>1</sup> M.Sc. Student, Bartın University, Bartın/Türkiye, fatiheren.15@outlook.com, <https://orcid.org/0009-0009-2259-0420>

<sup>2</sup> M.Sc. Student, Bartın University, Bartın/Türkiye, nur.dulek931@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-5181-3912>

<sup>3</sup> M.Sc. Student, Bartın University, Bartın/Türkiye, 23619832018@ogrenci.bartın.edu.tr, <https://orcid.org/0009-0003-9672-9129>

<sup>4</sup> M.Sc. Student, Bartın University, Bartın/Türkiye, beyzakuscü00@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-6032-1340>

<sup>5</sup> M.Sc. Student, Bartın University, Bartın/Türkiye, mustafasakallı5@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-0481-9545>

## **Extended Abstract**

### **Introduction**

Artificial intelligence (AI) technologies, characterized by their ability to mimic human intelligence, have emerged as a transformative force reshaping industries and societies globally. AI systems, capable of learning, reasoning, and decision-making, are being deployed across sectors such as healthcare, education, manufacturing, and agriculture. They enhance efficiency, foster innovation, and address pressing societal challenges. However, the global adoption of AI also raises questions about ethics, equity, and security, making these areas essential considerations for sustainable development.

In recent years, countries have acknowledged AI as a critical driver of economic growth and global competitiveness. The United States and China stand as leading players in this domain. The U.S., with its robust R&D infrastructure and innovation ecosystems like Silicon Valley, continues to dominate. Companies such as Google, IBM, and Microsoft lead AI advancements in areas including natural language processing, autonomous vehicles, and predictive analytics. Similarly, China leverages its vast data resources and centralized government strategies to rapidly advance its AI capabilities. Initiatives like facial recognition technologies and smart cities exemplify China's commitment to integrating AI into daily life (European Commission, 2019).

The European Union (EU) offers a contrasting approach by prioritizing ethical and sustainable AI development. The EU's "AI Act" sets regulatory standards to ensure trustworthiness and transparency in AI systems. Germany leads industrial AI applications through its Industry 4.0 initiatives, which digitize manufacturing processes. The United Kingdom has focused on using AI ethically in healthcare, particularly for diagnostics and treatment optimization. France emphasizes AI in sustainability-focused sectors such as agriculture and environmental management (Floridi et al., 2018).

For developing nations like Turkey, AI represents a significant opportunity to bridge gaps in technology and innovation. Turkey's National AI Strategy for 2021–2025 outlines a comprehensive roadmap to enhance the country's AI ecosystem. Key objectives include increasing data accessibility, fostering R&D, and expanding international collaborations. Notably, Turkish defense companies such as ASELSAN and Baykar have made strides in AI-driven autonomous systems. These advancements underscore Turkey's potential to emerge as a key player in the AI domain (T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, 2021)

Despite these developments, AI also presents challenges, including data privacy concerns, ethical dilemmas, and the risk of widening inequalities. The uneven distribution of AI benefits and resources between developed and developing nations raises significant questions about equity. This study aims to evaluate the effectiveness of national AI strategies by analyzing their economic, societal, and ethical implications. Additionally, it explores the key determinants of success and provides insights for countries aiming to maximize the benefits of AI technologies.

## Method

The primary objective of this study is to compare national AI strategies across 62 countries, focusing on their economic, social, and ethical impacts. Using the "Artificial Intelligence Index" dataset, the research evaluates seven key indicators: infrastructure, talent, government strategies, research, development, trade, and investments.

Methodology:

1. **K-means Clustering:** Countries are grouped based on similar AI capacities to identify patterns and regional disparities.
2. **Regression Analysis:** Examines the relationship between AI investments and economic indicators such as GDP and per capita income.
3. **Decision Tree Analysis:** Identifies factors influencing the success of AI strategies, including governance models, income groups, and education levels.
4. **Time Series Analysis:** Evaluates the long-term sustainability of AI policies by analyzing trends and outcomes over time.

Data visualization tools such as Google Looker Studio were employed to present findings, offering a clear perspective on global and regional trends in AI development.

## Findings

### 1. Global AI Leaders

The United States and China remain at the forefront of AI innovation. In the U.S., tech giants and research hubs drive advancements in cutting-edge applications such as autonomous vehicles, facial recognition, and machine learning systems. China's strength lies in its extensive data resources and top-down implementation strategies. These two countries dominate global AI investments and are setting benchmarks for innovation and deployment (European Commission, 2019)

### 2. Europe's Ethical and Sustainable Approach

The European Union prioritizes the ethical and sustainable development of AI technologies. The "AI Act" serves as a cornerstone for ensuring transparency and accountability in AI applications. Germany has emerged as a leader in industrial AI, particularly through Industry 4.0 initiatives that integrate AI into manufacturing and supply chain processes. The UK employs AI in healthcare to enhance diagnostics and treatment planning, while France focuses on sustainability through AI applications in agriculture and environmental management (Floridi et al., 2018).

### 3. Developing Nations and Regional Disparities

Africa, the Middle East, and South Asia face significant challenges in AI adoption due to limited infrastructure, insufficient investments, and lack of talent. These regions lag in developing comprehensive AI strategies, which exacerbates the digital divide. Turkey stands out among developing nations, with its National AI Strategy aiming to position the country as a regional leader in AI innovation. Key sectors such as defense, healthcare, and education are witnessing increased AI integration (T.C. Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, 2021).

#### 4. Economic and Societal Impacts

AI technologies contribute to economic growth by creating new business models, enhancing productivity, and driving innovation. For instance, the U.S. leverages AI in financial technology, healthcare, and retail, significantly boosting economic performance. China integrates AI into its production processes to achieve efficiency and scalability. Societal impacts include improved healthcare services, personalized education, and enhanced public safety. However, these benefits are unevenly distributed, raising concerns about equity and Access (European Commission, 2019).

### **Discussion and Conclusion**

The findings highlight the transformative potential of AI while also underscoring its role in deepening global inequalities. Developed nations continue to dominate AI advancements due to their technological infrastructure and significant investments. In contrast, developing countries face barriers such as inadequate resources, insufficient talent pools, and fragmented policies.

Successful AI strategies are built upon:

- Robust R&D infrastructure,
- Comprehensive education and talent development programs,
- Effective international collaborations,
- Ethical and human-centric approaches.

Turkey's progress in AI demonstrates the potential for developing countries to bridge technological gaps. However, achieving sustainable growth requires addressing challenges such as data security, ethical AI governance, and equitable access. Comprehensive legal frameworks and policies are essential to ensure that AI benefits are shared across all segments of society.

1. Increase AI investments in developing nations and strengthen international partnerships to foster knowledge exchange.
2. Design and implement ethical AI policies that prioritize inclusivity and societal benefits.
3. Promote university-industry collaborations to develop skilled AI professionals and researchers.
4. Address digital inequalities through targeted policies that ensure equitable access to AI technologies and opportunities.

In conclusion, AI offers immense potential for economic and societal transformation. However, its long-term success hinges on strategies that balance innovation with ethics and equity. Governments, private sectors, and academia must collaborate to ensure that AI technologies serve as a tool for inclusive and sustainable development.

## Giriş

Yapay zekanın literatürde çeşitli tanımları bulunmaktadır. Google yapay zekâ şirketi DeepMind'in kurucusu ve CEO'su Demis Hassabis tarafından yapay zekayı "*makinelere akıllı hale getirme bilimi*" olarak tanımlamaktadır (Ahmed, 2015). Diğer bir yapay zeka tanımı ise Haenlein ve Kaplan, ESCP Europe Business School "*bir sistemin dış verileri doğru bir şekilde yorumlama, bu tür verilerden öğrenme ve bu öğrenmeleri esnek uyarlama yoluyla belirli hedeflere ve görevlere ulaşmak için kullanma sorumluluğu*" olarak ifade etmektedir (Zemánková, 2019, s.568). Yapay zeka teknolojisini diğer teknolojilerden ayıran en önemli özellik insan zekasına yakın olması ve taklit edebilmesidir (Alkaddour, 2022). Yapay teknoloji ve insan zekası arasında karşılıklı etki yöneticilerin karar alırken doğru karar ve yardımcı için gerekli algoritmayı üretmesi ve bir çok verinin arasındaki ilişki ve etkileşim kuruluşların standart yönetiminin bir parçası haline geldiği bir kültürel sürüklenme yaratmasına olanak sağlamaktadır (Schneider & Leyer, 2019). Yapay zeka alanındaki hızlı gelişmeler, birçok araştırmacı tarafından insanlık tarihinde yeni bir dönemin başlangıcı olarak nitelendirilmekte ve bu gelişmelerin tarihte yazının icadına benzer büyük bir dönüşüm yaratma potansiyeline sahip olduğu belirtilmektedir (Koroğlu, 2017). Yapay zekanın bu özellikleri arttıkça kullanım alanları ve tercih etme olanakları da artmaktadır. Bu durum yapay zekanın gün geçtikçe daha fazla önem, büyüme kazanması ve iş dünyasında büyük bir popülerlik kazanan bir kavram haline gelmesine neden olmuştur. (Şalvarlı & Kayışkan, 2022). Aynı zamanda yapay zeka teknolojileri girişimciler ve tüketiciler tarafından desteklenmekte ve işletmeciler veya tüketiciler yapay zeka teknolojilerini uygulamasından dolayı büyük önem kazanmaktadır (van Esch ve diğerleri, 2019). İşletmeciler daha fazla müşteriye ulaşabilmek, müşteri memnuniyetini sağlamak ve güven ve hız kavramlarına önem vermek için yapay zeka teknolojilerini bir pazarlama stratejileri olarak kullanılabilmektedir.

Yapay zeka, pazarlamacılara tahmine dayalı analizler, kişiselleştirilmiş kullanıcı deneyimleri ve gerçek zamanlı karar alma konularında destek sağlayarak pazarlama faaliyetlerinin etkinliğini artırmaktadır (Perez-Vega ve diğerleri, 2020). Bu teknolojiler, işletmelerin daha fazla müşteriye ulaşmasını, müşteri memnuniyetini artırmasını ve kampanyalarını daha etkin bir şekilde optimize etmesini mümkün kılmaktadır (Ziakis & Vlachopoulou, 2023). Ancak, yapay zekanın pazarlama stratejilerindeki rolü kadar, veri güvenliği ve etik kullanım gibi potansiyel risklerin de göz ardı edilmemesi gerekmektedir (Wieckowski ve diğerleri, 2019). Bu konular, kamu politikaları ve endüstri standartları oluşturulurken dikkat edilmesi gereken önemli unsurlar arasında yer almaktadır.

Yapay zeka, çağımızın hızla ilerleyen teknolojisiyle birlikte her geçen gün daha fazla önem kazanmakta ve ekonomik ve toplumsal kalkınma hedeflerine ulaşmak isteyen pek çok ülke için stratejik bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekanın dönüştürücü gücünü fark eden hükümetler, bu gücün avantajlarından yararlanmak ve olası riskleri azaltmak amacıyla ulusal yapay zeka stratejileri geliştirmekte ve uygulamaktadır (Castle ve diğerleri, 2024).

Teknolojinin modern yaşamın her alanına nüfuz etmesi ve günlük yaşantının ayrılmaz bir parçası haline gelmesiyle birlikte, yapay zeka iletişim, ticaret, bankacılık, reklamcılık ve pazarlama gibi birçok sektörde önemli bir rol üstlenmiştir. Küresel teknoloji dünyasında hızla gelişen yapay zeka, jeopolitik ve ekonomik alanları da şekillendiren bir güç olarak karşımıza çıkmaktadır. Hükümetler, yapay zekanın stratejik önemini fark ederek kapsamlı ulusal stratejiler geliştirmiş ve uygulamaya koymuştur (Mikhailov, 2023; Guo-Feng ve diğerleri, 2020;

Granados & Peña, 2021). Ulusal yapay zeka stratejilerinin temel amaçlarından biri, ülkelerin rekabet gücünü artırmak ve ulusal güvenliği korumaktır. Bu kapsamda ülkeler, yapay zekayı ulusal bir öncelik olarak görerek temel teknolojileri aktif şekilde uygulamakta, en iyi yetenekleri çekmekte ve endüstri standartları oluşturmaktadır.

Birçok ülke, ekonomik ve sosyal kalkınma hedeflerine ulaşmada yapay zekayı stratejik bir araç olarak benimserken, yapay zeka teknolojisi ve altyapısına yönelik ulusal politikalar ve stratejiler arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır (OECD, 2023).

Avrupa Birliği (AB), yatırımları artırmak, sosyal ve ekonomik değişime hazırlıklı olmak için hem yasal hem de etik bir çerçeve sunan “insan merkezli yapay zeka stratejisi” hayata geçirmek adına görüşmeler gerçekleştirmiştir.

İnsan merkezli yapay zekâ stratejisi, yapay zekâ teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında bireylerin haklarını, etik değerleri ve toplumsal çıkarları öncelikli olarak ele alan bir yaklaşımı temsil eder. Bu strateji, yapay zekanın bireylerin yaşam kalitesini iyileştirmek ve toplumun genel refahına katkıda bulunmak amacıyla tasarlanmasını ve kullanılmasını hedefler (European Commission, 2019). Şeffaflık, etik uyum ve açıklanabilirlik gereksinimlerini zorunlu kılan insan merkezli yapay zeka stratejisi; etik ilkeler ve insan haklarına saygı, şeffaflık ve açıklanabilirlik, veri güvenliği ve mahremiyet, risk temelli yaklaşım, kapsayıcılık ve adalet, insan kontrolü ve sorumluluk ilkelerine dayanmaktadır. Görüşmelerin sonucunda, yapay zekâ yatırımlarının artırılması, verilerin bir havuzda toplanması, yeni becerilerin desteklenmesi ve güven ortamının sağlanması gibi ortak eylemler üzerinde mutabık kalınmıştır (European Commission, 2018). Sağlık, ulaşım, güvenlik ve enerji gibi kamu hizmetleri ile imalat ve finans sektörleri, öncelikli alanlar olarak belirlenmiş; 2019-2020 dönemi itibarıyla atılacak adımlar detaylı şekilde planlanmıştır. Aynı zamanda kendi ulusal yapay zeka stratejilerini geliştirmiş AB ülkeleri de vardır.

Yapay zeka endeksi yapay zeka alanındaki gelişmeleri izleyip analiz eden bir platform olarak politika yapıcılar, araştırmacılar, yöneticiler ve halk için tarafsız ve doğrulanmış bilgiler sunmakta ve yapay zeka alanının karmaşık yönlerini anlamaya yardımcı olmaktadır. 2023 ve 2024 Yapay zeka endeks raporlarında belirtildiği gibi, platformun amacı, bu alanda daha derin bir kavrayış sunmak için geniş veri kaynaklarına dayanan, tarafsız bilgi sağlamaktır (Artificial Intelligence Index, 2011; Guo-Feng ve diğerleri, 2020; OECD, 2023). Yapay zeka endeksi'nin sunduğu göstergeler aşağıdaki başlıkları içermektedir:

- Araştırma ve Geliştirme: Yapay zeka araştırmalarındaki küresel ilerlemeyi izleyen bu başlık, yayınlar, patentler ve konferans katılımları gibi verilerle hangi alanların en fazla ilgi gördüğünü ve yatırım aldığını göstermektedir (Guo-Feng ve diğerleri, 2020; OECD, 2023).
- Teknik Performans: Görüntü tanıma, doğal dil işleme ve oyun oynama gibi görevlerde yapay zeka sistemlerinin performansını ölçerek mevcut teknolojilerin yetenekleri hakkında bilgi sunmaktadır (Artificial Intelligence Index, 2023).
- Ekonomi: Yapay zekanın ekonomik etkilerini değerlendiren bu başlık, iş yaratma, yatırım eğilimleri ve sektörel etkileri analiz etmektedir (Artificial Intelligence Index, 2024; OECD, 2023).

- Eğitim: Yapay zeka eğitimi ve programlarının durumunu inceleyen bu başlık, yapay zeka iş gücünün gelişimini anlamada önemlidir (Guo-Feng ve diğerleri, 2020; OECD, 2023).
- Politika ve Yönetim: Yapay zekaya ilişkin ulusal stratejiler, etik ilkeler ve düzenlemeler gibi konuları kapsayarak, sorumlu ve etik bir gelişimi teşvik eder (OECD, 2023; Artificial Intelligence Index, 2024).
- Kamuoyu: Yapay zekaya yönelik sosyal kabul ve endişeleri ölçerek, bu teknolojilerin toplum üzerindeki etkisini anlamaya yardımcı olur (Artificial Intelligence Index, 2023; OECD, 2023).

Yapay Zeka Endeksi doğrultusunda ülkemiz özellikle savunma sanayi ve sağlık alanlarında önemli bir ilerleme göstermektedir. Baykar ve ASELSAN gibi savunma sanayii şirketleri, otonom sistemler ve insansız hava araçları (İHA) gibi yapay zeka destekli teknolojilerle uluslararası alanda başarı elde etmiştir. Sağlık sektöründe ise yapay zeka, özellikle tıbbi görüntüleme ve teşhis sistemlerinde etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Eğitim açısından, Türkiye’de üniversitelerde açılan yapay zeka mühendisliği bölümleri ve teknokentlerde yapılan çalışmalar, bu alandaki insan kaynağını desteklemektedir (Doğan ve diğerleri, 2021). Ancak, kapsamlı bir yasal çerçevenin eksikliği, Türkiye’nin yapay zeka ekosistemini güçlendirmek için önemli bir alan olarak öne çıkmaktadır. Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) ve TÜBİTAK destekli projeler, Türkiye’nin yapay zeka politikalarının etik bir temele oturtulmasını hedeflemektedir (Şahin & Aydın, 2020). Ekonomik olarak, yapay zeka yatırımları Türkiye’nin dijital dönüşümünü desteklemekte ve bölgesel bir güç olmasına katkı sağlamaktadır.

### **Avrupa Birliği (Almanya, İngiltere, Fransa)**

Avrupa Birliği (AB), yapay zeka teknolojilerinin etik ve sürdürülebilir bir şekilde geliştirilmesini öncelik haline getiren bir liderdir. Almanya, Endüstri 4.0 kapsamında üretim süreçlerini dijitalleştirerek yapay zekanın endüstriyel kullanımlarında öne çıkmaktadır. İngiltere, yapay zekayı sağlık sektöründe teşhis ve tedavi süreçlerinde etik bir yaklaşımla uygulamaktadır. Fransa ise yapay zekayı teknolojilerini tarım ve çevre yönetimi gibi sürdürülebilirlik odaklı alanlarda kullanmayı hedeflemektedir (Floridi ve diğerleri, 2018). AB’nin “Yapay Zeka Yasası (AI Act)”, yapay zekanın etik ve güvenilir bir şekilde kullanılması için kapsamlı bir yasal çerçeve sunan dünyadaki ilk girişimlerden biridir ve aynı zamanda AB eğitim alanında üniversitelerde yapay zeka odaklı araştırmalar ve akademik programlarla nitelikli uzmanlar yetiştirmektedir (Avrupa Komisyonu, 2021). Ekonomik anlamda, Avrupa ülkeleri Yapay Zeka yatırımlarıyla küresel rekabette güçlü bir konumda yer almayı sürdürmektedir (European Commission, 2021).

### **Japonya ve Tayvan**

Japonya ve Tayvan, yapay zeka (AI) teknolojileri konusunda stratejik ve yenilikçi yaklaşımlarıyla dikkat çekmektedir. Japonya, özellikle yaşlanan nüfusun ihtiyaçlarına yönelik olarak robotik sağlık hizmetleri ve otonom sistemler geliştirme konusunda liderlik göstermektedir ve bu çalışmalar, yapay zekanın araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin temel yapı taşlarından birini oluşturmaktadır (Yzhaber, 2024). Tayvan ise yapay zeka alanında yenilikçi stratejiler geliştirerek, özellikle üretim, sağlık ve lojistik sektörlerinde yapay zeka uygulamalarını teşvik etmektedir. Bu kapsamda, robotik sistemler ve otonom araçlar gibi teknolojiler üzerinde çalışmalar yürütülmektedir (Çoban ve diğerleri, 2022). Her iki ülke de yapay zeka teknolojilerinin araştırma ve geliştirme



faaliyetlerine büyük önem vererek, bu alandaki yenilikçi yaklaşımlarıyla dikkat çekmektedir (İyigün, 2021). Ayrıca, üniversiteler ile özel sektör arasındaki işbirlikleri, yapay zeka alanında yetkin insan kaynağı yetiştirilmesini hızlandırmaktadır (Fukuda, 2020). Tayvan ise, yarı iletken üretimindeki başarısı sayesinde yapay zeka altyapısının geliştirilmesine önemli katkılar sunmaktadır. TSMC gibi lider şirketler, yapay zeka sistemleri için hayati öneme sahip yüksek performanslı çipler üreterek bu alandaki yeniliklere öncülük etmektedir. Sağlık sektöründe, Tayvan'ın yapay zeka tabanlı teşhis sistemleri, dünya genelinde dikkat çekmektedir (Chen & Chen, 2021). Ekonomik anlamda, her iki ülke de teknolojiyi ihracat odaklı bir modelle entegre ederek ekonomik büyümelerini güçlendirmektedir. Japonya, etik ve şeffaflık odaklı "Yapay Zeka Yönetişim Raporu 1.1" ile standartlarını belirlerken, Tayvan, veri güvenliği ve etik ilkelere yönelik uluslararası standartları benimseyerek bu alandaki politikalarını güçlendirmektedir (Abay, 2024).

## Çin

Çin, yapay zekâyı ulusal kalkınma stratejisinin önemli bir unsuru olarak ele almakta ve bu alanda küresel lider olmayı amaçlamaktadır. Ülke, büyük miktarda veri ve sermayeyi kullanarak güçlü bir yapay zekâ ekosistemi oluşturmayı hedeflemekte ve 2025 yılına kadar tüm endüstrilerini yapay zekâ teknolojileriyle entegre ederek dönüştürmeyi planlamaktadır (Lee, 2018; Zhang ve diğerleri, 2020).

2017 yılında duyurulan "Yeni Nesil Yapay Zeka Geliştirme Planı", ülkenin yapay zeka'yı toplumsal ve ekonomik dönüşüm için kullanma vizyonunu açıkça ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, diğer ülkelere kıyasla en iddialı yapay zekâ stratejisine sahiptir (Westerheide,2020). Bu strateji, AR-GE, sanayileşme, yetenek geliştirme, eğitim, standartlar, etik normlar ve güvenlik gibi alanlarda girişim ve hedeflerle tüm ulusal yapay zekâ stratejileri içinde en kapsamlıdır (Dutton, 2018). Çin, yüz tanıma, doğal dil işleme ve otonom araçlar gibi alanlarda çığır açan teknolojiler geliştirmiştir. Ayrıca Baidu, Alibaba ve Tencent gibi teknoloji devleri, Çin'in yapay zeka projelerinin dünya sahnesindeki başarısında kritik bir rol oynamaktadır. Ayrıca, geniş veri havuzlarına sahip olması, ülkenin büyük veri analitiği ve yapay zeka uygulamaları için önemli bir avantajdır. Ekonomik anlamda ise Çin'in yapay zeka tabanlı sektörlerden 2030 yılına kadar trilyon dolarlık bir değer yaratması beklenmektedir (Zeng ve diğerleri, 2020). Eğitim alanında, üniversiteler yapay zeka mühendisliği programlarıyla uzman insan kaynağı oluşturmayı hedeflemektedir. Bununla birlikte, veri gizliliği ve bireysel hakların korunması gibi konulardaki eksiklikler, Çin'in bu alandaki politikalarını geliştirmesi gerektiğini göstermektedir (Liu, 2019).

## Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

Amerika Birleşik Devletleri (ABD), yapay zeka teknolojilerinde dünya çapında lider bir konumda bulunmaktadır. Yenilikçi projeler ve ileri araştırmalarla desteklenen bu ekosistem, hem kamu hem de özel sektörün katkılarıyla gelişimini sürdürmektedir (National Artificial Intelligence Initiative Office, 2023). ABD, savunma, sağlık, finans ve otonom araçlar gibi pek çok alanda yapay zeka uygulamalarında öne çıkmaktadır. Örneğin, tıbbi teşhis ve genetik araştırmalar gibi sağlık hizmetlerine yapay zeka entegrasyonu, ABD'nin bu alanda öncü bir rol oynadığını göstermektedir (Russell & Norvig, 2021). Google, Microsoft, IBM ve Amazon gibi teknoloji devleri, yapay zeka algoritmalarının geliştirilmesi ve uygulanmasında kritik bir rol oynamaktadır. Bu şirketlerin yapay zeka geliştirme platformları, global ölçekte diğer sektörlerin de yapay zeka çözümlerine kolay erişimini sağlamaktadır (Smith & Anderson, 2021).

Amerika Birleşik Devletleri'nde araştırma ve geliştirme faaliyetleri, federal hükümetin yapay zekaya yönelik stratejik yaklaşımıyla desteklenmektedir. 2019 yılında duyurulan "Amerika'nın Yapay Zeka Girişimi" adlı strateji belgesi, yapay zekanın etik ve güvenilir bir şekilde geliştirilmesini temel öncelik olarak belirlemiştir. Bu girişim, federal düzeyde yapay zeka araştırmalarına ayrılan yatırımları artırmayı, yapay zeka okuryazarlığını teşvik etmeyi ve ulusal güvenlik kapasitesini güçlendirmeyi hedeflemektedir (National Artificial Intelligence Initiative Office, 2019). ABD ayrıca, ileri düzey yapay zeka modellerinin eğitiminde kullanılan büyük veri havuzlarından faydalanarak, makine öğrenimi algoritmalarını sürekli iyileştirmektedir (National Artificial Intelligence Initiative Office, 2021).

Ekonomik olarak, ABD yapay zeka sektörüne yaptığı yatırımlarla bu alandaki ekonomik büyüme açısından dünya lideridir. 2023 yılı itibarıyla, ABD merkezli yapay zeka girişimleri, toplamda 170,6 milyar dolarlık girişim sermayesi finansmanının yaklaşık üçte birini alarak, bu alanda önemli bir paya sahip olmuştur. Bu da yaklaşık 56,9 milyar dolarlık bir yatırım hacmine işaret etmektedir (Abdülkadir, 2024). Bu yatırımlar, özellikle sağlık teknolojileri, otonom araçlar ve finans sektörü gibi alanlarda yoğunlaşmıştır (Benaich & Hogarth, 2023). Yapay zeka tabanlı otomasyonun iş gücü üzerindeki etkisi de sıkça tartışılmaktadır; Ancak ABD, yeni iş alanlarının yaratılması ve çalışanların yapay zeka okuryazarlığının artırılması konularına odaklanmaktadır.

Eğitim alanında, ABD'nin üniversiteleri, yapay zeka araştırmalarında dünya çapında bir öncüdür. Stanford, MIT ve Carnegie Mellon gibi üniversiteler, yapay zeka alanında uzmanlaşmak isteyen öğrenciler için özel programlar ve laboratuvarlar sunmaktadır. Bu kurumlar, yalnızca teknik bilgi değil, aynı zamanda etik yapay zeka kullanımı ve sosyal etkiler üzerine çalışmalar da yürütmektedir (Etzioni & Etzioni, 2020).

Politika ve yönetim açısından, ABD hükümeti, yapay zeka uygulamalarını düzenlemek için ulusal standartlar geliştirmiştir. Federal Ticaret Komisyonu (FTC) ve diğer düzenleyici kurumlar, yapay zekanın etik kullanımı, veri güvenliği ve algoritmik önyargılar konularında rehberler yayınlamaktadır. Bununla birlikte, ABD'nin yapay zeka alanındaki regülasyonları, Avrupa Birliği'nin katı kurallarına kıyasla daha esnektir ve yenilikçiliği teşvik etmeye odaklanmaktadır (Floridi, 2020).

## Türkiye

Ülkemizde ise 2021-2025 yılları boyunca sürdürülecek olan ulusal yapay zeka stratejisi; yapay zeka alanındaki çalışmaları derleyip ortak bir çatı altında birleştirerek yönetim mekanizmalarını ortaya koymayı hedeflemektedir. Ülkemize ait ulusal yapay zeka stratejisinin vizyonu ise "*Müreffeh bir Türkiye için çevik ve sürdürülebilir yapay zekâ ekosistemiyle küresel ölçekte değer üretmek*" (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, 2021) olarak ifade edilmektedir. Ulusal yapay zeka stratejisinin 6 stratejik amacı vardır. Bunlar;

- "*Yapay zekâ uzmanlarını yetiştirmek ve alanda istihdamı artırmak, Araştırma, girişimcilik ve yenilikçiliği desteklemek, Kaliteli veriye ve teknik altyapıya erişim imkanlarını genişletmek, Sosyoekonomik uyumu hızlandıracak düzenlemeleri yapmak, Uluslararası düzeyde iş birliklerini güçlendirmek, Yapısal ve iş gücü dönüşümünü hızlandırmak*" (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, 2021).

TUBİTAK bünyesinde geliştirilen Yapay Zekâ Enstitüsü (YZE) ise Türkiye'deki yapay zekâ ekosisteminin gelişimini hızlandırmayı amaçlayan diğer bir gelişimdir. Yapay Zeka Enstitüsü akademi ve sanayi arasında köprü kurarak yapay zekâ çözümleri geliştirmeye odaklanmaktadır (TUBİTAK, 2024). Ulusal Yapay Zekâ Strateji Belgesi'ne uygun olarak yenilikçilik, büyüme ve verimliliği destekleyen çalışmalara öncülük eden YZE, uzman iş gücü yetiştirmede de önemli bir rol oynamakta ve ayrıca, yapay zekâ girişimciliğini destekleyerek, üniversiteler ve kamu araştırma kurumlarındaki bilgi birikimini özel sektörle paylaşmakta ve Ar-Ge çalışmalarını teşvik etmektedir (TUBİTAK, 2024).

Türkiye için yapay zeka stratejilerinin başarılı bir şekilde uygulanması, yapay zeka projelerinin etkili yönetilmesi, Türkiye'nin yapay zeka ekosisteminin olgunluk seviyesinin artırılması ve küresel ölçekte değer üretme kapasitesinin güçlendirilmesi hedeflenmektedir (İyigün, 2021).

Bu dönüşüm, teknolojik ilerlemelerin hızına ve yeni istihdam düzenlemelerinin gerekliliğine dikkat çekerek, uluslararası organizasyonları, ulusal hükümetleri ve özel sektör liderlerini, mesleklerin geleceğini şekillendirecek bu eğilimlerin nasıl etkileyebileceği konusunda daha fazla araştırma yapmaya ve fikir geliştirmeye teşvik etmiştir. Kişisel verilerin güvenliği, teknolojilerin iş gücü piyasasında yaratabileceği eşitsizlikler, artan siber tehditler ve yapay zekâ sistemlerinin potansiyel riskleri, bu alandaki başlıca zorluklar arasında yer almaktadır. Ayrıca, yapay zekânın ortaya çıkaracağı etik sorunlar, dijitalleşen toplumsal yapılar, bireysel haklar, fikri mülkiyet hakları ve akıllı sistemlerin evrimi gibi meseleler de araştırmacılar tarafından sürekli olarak ele alınmaktadır (Köse, 2018).

Bu araştırmanın amacı, yapay zekâ endeksi kapsamında literatürde tanımları ve uygulama alanlarını inceleyerek, farklı ülkelerin ulusal yapay zekâ stratejilerini, bu stratejilerin ekonomik, toplumsal ve etik boyutlardaki etkilerini ve yapay zekânın pazarlama, eğitim, sağlık ve sanayi gibi sektörlerdeki kullanımını değerlendirmektir. Ayrıca, yapay zekânın bireyler, işletmeler ve hükümetler açısından sağladığı avantajlar ile beraber karşılaşılan veri güvenliği, etik ve sosyal etkiler gibi potansiyel riskleri analiz etmek ve bu bağlamda küresel ve ulusal yapay zekâ politikalarının nasıl geliştirebileceğini tartışmak hedeflenmektedir.

Yapılan araştırma, yapay zekâ teknolojilerinin ekonomik kalkınma, toplumsal refah ve rekabet gücü üzerindeki dönüştürücü gücünü ortaya koyarken, etik ve sürdürülebilir kullanımına dair farkındalık oluşturmayı amaçlamaktadır.

Bu araştırma sonucunda aşağıdaki sorulara cevap verilmesi hedeflenmektedir.

1. Ülkelere göre yapay zeka politika stratejilerinin performans ve verimlilikleri farklılaşmakta mıdır?
2. Ülkelere göre yapay zeka geliştirme düzeyleri değişmekte midir?
3. Ülkelere göre yapay zeka politik stratejileri nasıldır?
4. Yapay zeka araştırmalarda hangi ülkeler öne çıkmaktadır?
5. Yapay zeka reklam çalışmalarda etkili ülkeler hangileridir?
6. Ülkelere göre yapay zekanın düzenlemesini sağlayan bağlamlar ve kamuoyu algısı nasıl değerlendirmektedir?
7. Yapay zeka alt yapı yatırımları ülkelere göre değişmekte midir?
8. Yenilikçi yapay zeka projelerini geliştirme bakımından hangi ülkeler öne çıkmaktadır?

## Yöntem

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden biri olan tarama araştırma modeli kullanılmıştır. Bir grubun belli özelliklerini belirlemek için verilerin toplanmasını amaçlayan çalışmalara tarama (survey) araştırması denir (Büyüköztürk ve diğerleri, 2020, s.16). Tarama araştırmalarında, araştırmacılar genellikle belirledikleri cevap seçenekleriyle geniş bir kitleden veri toplar. Bu tür araştırmalarda, odak genellikle bireylerin görüş ve özelliklerinin nedenlerinden ziyade, bu özelliklerin örnekleme nasıl dağıldığına yöneliktir (Fraenkel & Wallen, 2006). Bu sebeple araştırmamız bu model tarafından desteklenerek ülkelerin yapay zeka politika alanlarını karşılaştırmak için ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır.

### Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri seti; “Yapay Zeka Global Index” Verisi, Küresel Yapay Zeka Endeksi'ni ve Endeks üzerinde etkili olan yedi göstergeden oluşan, 62 ülkeyi kapsayan bir veri setidir. Ayrıca, ülkelerin genel bilgilerini (bölge, küme, gelir grubu ve siyasi rejim) de içerir ve Küresel Yapay Zeka Endeksi, ülkelerin yapay zekaya yaptıkları yatırım, yenilik ve uygulama seviyelerini karşılaştıran ilk endekstir. Yapay Zeka Uygulama Grubu göstergeleri, yapay zekanın işletmeler, hükümetler ve topluluklar gibi çeşitli sektörlerde profesyoneller tarafından uygulanmasını temsil eder ve yetenek, altyapı ve işletim ortamı faktörlerinden oluşur. Bu faktörler şunları ifade etmektedir:

**Yetenek Göstergesi:** Yapay zeka çözümlerinin sağlanması için gerekli yetkin profesyonellerin bulunabilirliğine odaklanır.

**Altyapı Göstergesi:** Elektrik ve internet gibi temel altyapıdan süper bilgisayar kapasitelerine kadar olan erişim altyapısının güvenilirliği ve ölçeğine odaklanır.

**İşletim Ortamı Göstergesi:** Yapay zeka ile ilgili düzenleyici bağlam ve kamuoyu algısına odaklanır.

**Yenilik Grubu Göstergeleri:** Yapay zekanın gelişim ve iyileşme potansiyelini ifade eden teknoloji ve metodoloji alanındaki ilerlemeyi yansıtır ve araştırma ve geliştirme faktörlerinden oluşur.

**Araştırma Göstergesi:** Uzman araştırma ve araştırmacıların kapsamına; güvenilir akademik dergilerdeki yayınlar ve atıfların miktarına odaklanır.

**Geliştirme Göstergesi:** Yenilikçi yapay zeka projelerinin temelini oluşturan platformlar ve algoritmaların geliştirilmesine odaklanır.

**Yatırım Grubu göstergeleri,** yapay zekaya yapılan finansal ve prosedürel taahhütleri ifade eder ve hükümet stratejisi ve ticari faktörlerinden oluşur.

**Hükümet stratejisi göstergesi,** ulusal hükümetin yapay zekaya olan taahhüdünün derinliğine; harcama taahhütleri ve ulusal stratejilere odaklanır.

**Ticari Gösterge:** Yapay zeka tabanlı girişim faaliyetleri, yatırımlar ve iş girişimlerinin seviyesine odaklanır.

Bu çalışmada ülkeler; yetenek, altyapı, işletim ortamı, araştırma, geliştirme, hükümet stratejisi ve ticaret göstergeleri açısından karşılaştırılmıştır. Bu yedi gösterge, Tortoise Media tarafından 143 farklı göstergenin ağırlıklandırılıp özetlenmesi yoluyla hesaplanmıştır. Bu veri seti, veri temizleme, veri görselleştirme, endeksler arasındaki korelasyonları bulma, Makine Öğrenmesi (sınıflandırma, regresyon, kümeleme) çalışmaları için kullanılabilir. Araştırmada kullanılan bu veri aynı zamanda "*Artificial Intelligence on the World Stage: Dominant Players and Aspiring Challengers*" başlıklı analitik makale araştırmasında kullanılmıştır (Meleshenko, 2023).

### Veri Analizi

Bu çalışmada, ülkelerin yapay zeka politikalarının etkinliğini değerlendirmek için "Yapay Zeka Endeksi Kapsamında Ülke Bazlı Yapay Zeka Politika Stratejilerinin Etkinliği: Performans ve Verimlilik Değerlendirmesi" veri seti kullanılmıştır. Veri analizi sürecinde Google Looker Studio ile görselleştirme yapılmış ve K-means, Regresyon, Karar Ağaçları ve Zaman Serisi Analizi gibi çeşitli yöntemler kullanılmıştır.

İlk olarak, benzer yapay zeka yeteneklerine sahip ülke gruplarını belirlemek için K-means kümeleme algoritması kullanılmıştır. Bu yöntem, veri madenciliği tekniklerini kullanarak verilerden anlamlı bilgiler çıkarmamızı sağlamıştır.

Ardından, yapay zeka yatırımları ile ekonomik göstergeler arasındaki ilişkiyi incelemek için regresyon analizi kullanılmıştır. Bu analizde, yapay zeka yatırımları ile gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYİH) veya gelir seviyeleri gibi ekonomik göstergeler arasındaki ilişki incelenmiş ve yapay zeka gelişiminin önemli öngörücüleri belirlenmiştir.

Politika stratejilerinin verimlilik düzeyini açıklamak ve en etkili stratejileri belirlemek için Karar Ağaçları yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada uygulanan Karar Ağacı modeli, "Gelir grubu" ve "Siyasi rejim" gibi mevcut özelliklerin "Toplam puan"ı nasıl etkilediğini ortaya koymuştur. Bu analiz, karar alma sürecini ve yapay zeka gelişimini etkileyen temel faktörleri anlamamıza yardımcı olmuştur.

Son olarak, politikaların zaman içindeki gelişimini ve uzun vadeli etkilerini incelemek için Zaman Serisi Analizi kullanılmıştır. Bu analiz, stratejilerin sürdürülebilirliği hakkında fikir vermiştir. Ayrıca, Zaman Serisi Analizi ile farklı bölgelerdeki yapay zeka gelişimindeki farklılıklar da ortaya konmuştur. Bölgesel istatistikler, her bölge için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum puanlara ilişkin bilgiler sağlamıştır.

PyCharm programında veri kümesi hedef klasörden çalışma ortamına yüklenerek "Toplam puan" ve "Gelir grubu" gibi ilgili sütunlar incelendi ve yapay zeka yatırımları ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

Farklı gelir gruplarındaki yapay zeka toplam puanlarının dağılımını görselleştirmek için bir kutu grafiği oluşturuldu.

Veri tabanının farklı ülkelerdeki küresel yapay zeka geliştirme ölçümlerini gösteren yapay zeka endeksi PyCharm programına yüklenerek python dili ile analiz gerçekleştirildi. Verilerin çeşitli yapay zeka yetenekleri (yetenek, altyapı, araştırma vb.) ve ülke sınıflandırmaları için puanları içerdiği bilinmektedir. Özellikle kümeleme (clustering) analizinde tercih edilen bir algoritma olan K-means algoritması, verileri  $k$  sayıda küme/gruba ayırarak, her veri noktasını en yakın olduğu kümenin merkezine atamayı amaçlandı. Benzer yapay zeka yeteneklerine sahip

ülke gruplarını belirlemek için kümeleme uygulandı ve yapay zeka yatırımları ile ekonomik göstergeler arasındaki ilişkileri keşfetmek için regresyon analizini kullanıldı.

Bir DataFrame'den seçilen özellikler standart hale getirilerek ülkeleri yapay zeka yeteneklerine göre kategorilere ayırmak için KMeans kümelemesini yapılmıştır. Sonuçları bir dağılım grafiğinde görselleştirildi. Yapay zeka yeteneklerine ilişkin verileri okunarak özellikler standartlaştırıldı. Programda KMeans kümelemesi uygulanarak kümeler görselleştirildi ve her küme için ortalama toplam puanı yazdırıldı.

Küme farklılıklarını yönlendiren belirli faktörleri analiz etmek için, kümeler arasındaki farklılıklara en çok hangi faktörlerin katkıda bulunduğunu belirlemek üzere her küme içindeki yapay zeka yeteneklerinin ortalama değerleri incelendi. Bu, farklı ülke grupları arasında yapay zeka gelişiminin temel itici güçlerini anlamamıza yardımcı olmuştur.

Bu işlemlerin ardından çeşitli yapay zeka yeteneklerinin ilgili kümelerine göre gruplandırılmış ortalama değerleri hesaplanarak görüntüldü.

Verilerden regresyon veya ilişki analizi kullanarak önemli bilgiler çıkarmak için, yapay zeka yatırımları ile GSYİH(Gayrisafi Yurt İçi Hasıla) veya gelir seviyeleri gibi ekonomik göstergeler arasındaki ilişkiyi incelemek ve yapay zeka gelişiminin önemli öngörücülerini belirlemek için bir regresyon analizi gerçekleştirildi.

Gelir grupları ve siyasi rejimler için kategorik değerşkenler kodlanarak toplam yapay zeka puanlarını tahmin etmek için doğrusal bir regresyon modeline uyum içerisinde ilişkileri görselleştirildi.

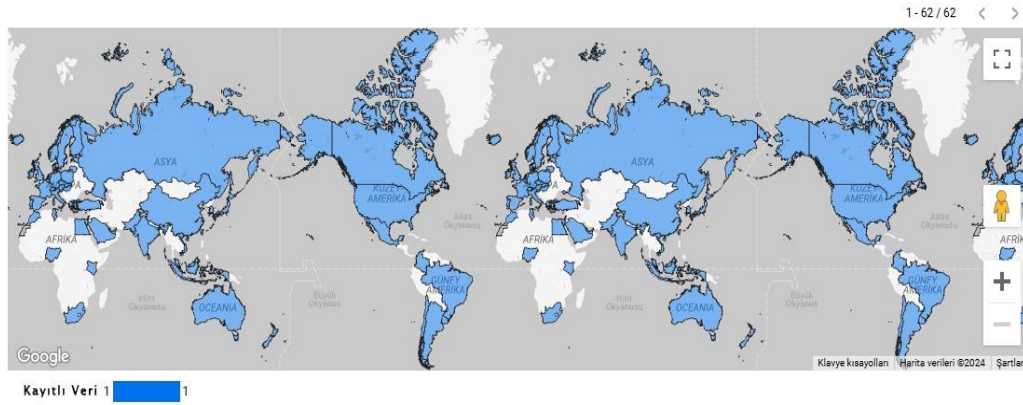
## **Bulgular**

Bu alanda araştırma soruları; ülkelerin yapay zeka politika stratejilerinin performans ve verimliliği, geliştirme düzeyleri, yapay zeka araştırmaları, reklam çalışmalarını, işletim ortamları, alt yapısı ve geliştirici yetenek parametreleri dikkate alınarak elde edilmiş ve sonuçlar bulgulardaki her bir araştırma sorusu doğrultusunda açıklanmıştır.

## Ülkelere Göre Yapay Zeka Politika Stratejilerinin Performans ve Verimlilik Değerlendirmelerinin İncelenmesi

### AI Endeksi Kapsamında Ülke Bazlı Yapay Zeka Politika Stratejilerinin Etkinliği: Performans ve Verimlilik Değerlendirmesi İncelenmesi

Ülkeler	Kayıtlı Veri
1. Amerika Birleşik Devletleri	1
2. Çin	1
3. Birleşik Krallık	1
4. Kanada	1
5. İsrail	1
6. Singapur	1
7. Güney Kore	1
8. Hollanda	1
9. Almanya	1

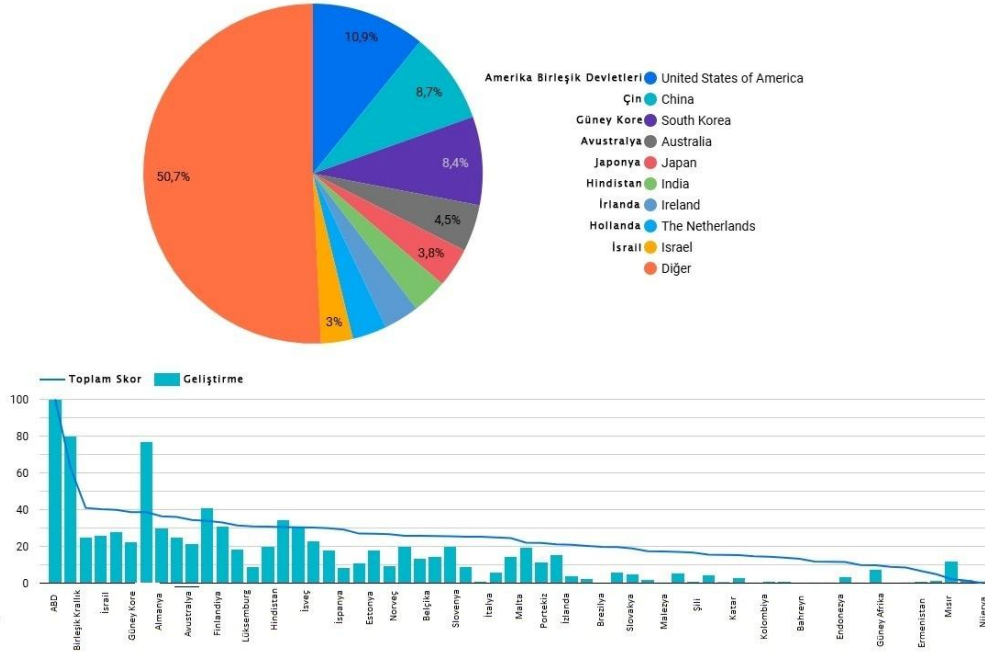


Şekil 1. Ülkeler arası Performans ve Verimlilik

Yapay Zeka Endeksi adı verilen bu değerlendirme, farklı ülkelerin yapay zeka alanındaki yatırımlarını, akademik çalışmalarını, şirketlerin faaliyetlerini ve hükümet politikalarını kapsayan çok boyutlu bir analizin sonucudur. Veriler, belirli ülkelerin yapay zeka alanındaki önemini vurgulamaktadır. Yukarıdaki grafikte de görüldüğü gibi dünya haritasında mavi renkle gösterilen bölgelerden olan ABD, Çin, Birleşik Krallık gibi ülkelerin yapay zeka alanında daha fazla çalışma yaptığı görülmektedir.

## Ülkelere Göre Yapay Zeka Geliştirme Düzeylerinin Genel Skor Açısından İncelenmesi

AI Endeksi Kapsamında Ülke Bazlı Yapay Zeka Geliştirme Düzeyinin Genel Skora Göre İncelenmesi



Şekil 2. Ülke Bazlı Yapay Zeka Geliştirme Düzeyi

Sunulan görsel, yapay zeka geliştirme düzeyi açısından ülkeler arasındaki farkları görselleştirmeyi amaçlayan bir çember grafik ve çizgi grafik birleşimindedir. Bu görsel, Yapay Zeka Endeksi adı verilen bir ölçüm aracılığıyla elde edilen verilere dayanmaktadır. Çember grafiğin en büyük dilimlerini ABD ve Çin oluşturmaktadır. Bu, bu iki ülkenin yapay zeka alanında dünya liderliği için yarıştığını ve önemli yatırımlar yaptığını göstermektedir. Güney Kore, Japonya, Hindistan gibi ülkeler de önemli birer paya sahiptir. Bu, Asya Pasifik bölgesinin yapay zeka alanında hızlı bir yükseliş gösterdiğini ve küresel rekabette önemli bir oyuncu haline geldiğini göstermektedir. Grafikte daha küçük dilimlerle yer alan İrlanda, Hollanda, İsrail gibi ülkeler de yapay zeka alanında önemli çalışmalara imza atmaktadır. "Diğer" kategorisi, grafikte yer almayan diğer tüm ülkeleri kapsamaktadır. Bu kategorinin büyüklüğü, yapay zeka alanında faaliyet gösteren ülke sayısının oldukça fazla olduğunu göstermektedir.

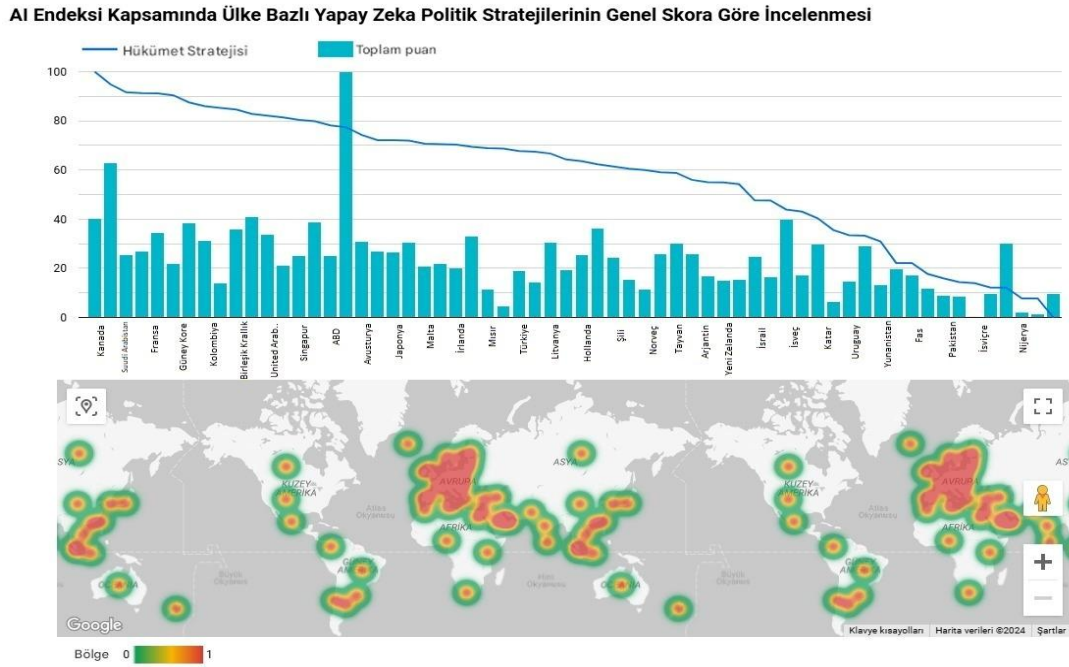
Çizgi grafik, genel olarak yapay zeka geliştirme düzeyinin ülkeler sıralamasında aşağı doğru bir eğilim olduğunu göstermektedir. Bu, yapay zeka alanında lider ülkeler ile diğer ülkeler arasındaki farkın giderek açıldığını göstermektedir. ABD, Çin ve Güney Kore gibi ülkeler çizgi grafiğin en üst sıralarında yer almaktadır. Bu, bu ülkelerin yapay zeka alanında diğer ülkelere göre daha ileri seviyede olduğunu göstermektedir. Avrupa ülkelerinin birçoğu orta sıralarda yer almaktadır. Bu, Avrupa'nın yapay zeka alanında önemli bir oyuncu olduğunu ancak ABD ve Çin kadar dominant olmadığını göstermektedir. Çizgi grafiğin alt sıralarında yer alan ülkeler, yapay zeka



alanında daha az gelişmiş ülkelerdir. Bu ülkeler, yapay zeka teknolojilerini geliştirmek ve uygulamak için daha fazla yatırım yapmaya ihtiyaç duymaktadır.

Kullanılan veri setine göre yapay zeka, günümüzde ülkeler arasındaki en önemli rekabet alanlarından biri haline gelmiştir. Bu veri setinden elde edilen Şekil 7'deki bulgulara göre ABD ve Çin gibi büyük ekonomiler ön plana çıkmaktadır. Asya Pasifik bölgesi, yapay zeka alanında hızlı bir büyüme göstermektedir. Bu bölgedeki ülkeler, büyük miktarda yatırım yaparak ve yetenekli insan kaynağı yetiştirerek bu alanda önemli bir oyuncu haline gelmektedir. Avrupa ülkeleri, yapay zeka alanında önemli bir potansiyele sahiptir. Ancak, ABD ve Çin ile olan rekabette geride kalmamak için daha fazla yatırım yapmaları gerekmektedir. Gelişmekte olan ülkeler, yapay zeka alanında büyük bir potansiyele sahiptir. Ancak, bu potansiyeli gerçekleştirmek için altyapı yatırımları, eğitim ve yetenekli insan kaynağı gibi konularda önemli adımlar atmaları gerekmektedir.

### Ülkelere Göre Yapay Zeka Politik Stratejilerinin Genel Skor Açısından İncelenmesi



**Şekil 3. Ülke Bazlı Yapay Zeka Politik Stratejileri**

Şekil 3, ülkelerin yapay zeka politikaları ve genel yapay zeka skorlarını karşılaştıran bir görselleştirme sunmaktadır. İki farklı grafikten oluşmaktadır. İlk grafik ülkelerin yapay zeka politikalarına yönelik hükümet stratejileri (mavi çizgi) ve genel yapay zeka skorları (turkuaz sütunlar) arasındaki ilişkiyi gösteren bir çizgi ve sütun grafiğidir. İkinci grafik ise dünya haritası üzerinde ülkelerin yapay zeka etkinliklerini sıcaklık haritası şeklinde gösteren bir grafiğdir.

Mavi çizgi, hükümetlerin yapay zeka politikalarına verdiği önemi ve bu politikaların kapsamını temsil etmektedir. Turkuaz sütunlar ise ülkenin genel yapay zeka performansını göstermektedir. İki grafik arasında genellikle hükümet stratejilerinin güçlü olduğu ülkelerde genel yapay zeka skorlarının da yüksek olduğu görülmektedir. Bu, hükümetlerin aktif politikalarıyla yapay zeka ekosistemini desteklemenin önemini vurgulamaktadır. Kanada,

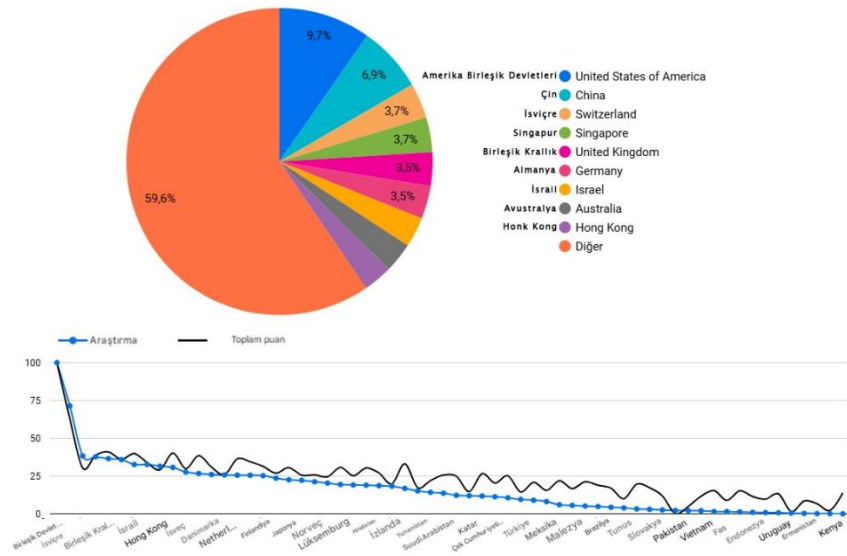
Güney Kore, ABD gibi ülkeler hem hükümet stratejileri hem de genel skor açısından ön sıralarda yer alırken, bazı Avrupa ülkeleri ve bazı Asya ülkeleri de dikkat çekmektedir. Genel olarak, grafikte sağa doğru ilerledikçe hem hükümet stratejileri hem de genel skorların düştüğü görülmektedir. Bu, yapay zeka alanında lider ülkeler ile diğer ülkeler arasındaki farkın giderek açıldığını göstermektedir.

Dünya haritası üzerindeki renkler, ülkelerin yapay zeka etkinliklerini göstermektedir. Sıcak renkler (kırmızı, turuncu) yüksek etkinliği, soğuk renkler (yeşil, mavi) ise düşük etkinliği temsil etmektedir. Kuzey Amerika (ABD, Kanada), Asya (Çin, Japonya, Güney Kore) ve Avrupa'nın bazı bölgeleri (Büyük Britanya, Fransa, Almanya) yapay zeka etkinliğinin yoğun olduğu bölgeler olarak öne çıkmaktadır. Yapay zeka etkinliği dünya genelinde eşit olarak dağılmamaktadır. Bazı ülkelerde yoğunlaşma görülürken, birçok ülke bu alanda daha az etkin olmaktadır.

Bu veri setinden alınan bulgulara göre yapay zeka, ülkeler arasında önemli bir rekabet alanı haline gelmiş durumdadır. Hükümetlerin bu alandaki politikaları, ülkelerin küresel rekabetteki konumlarını belirlemede önemli bir rol oynamaktadır. Yapay zeka etkinliği, coğrafi olarak belirli bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Bu durum, ülkeler arasındaki ekonomik farklılıklar, eğitim düzeyi, araştırma altyapısı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Hükümetlerin yapay zeka politikaları, bu alandaki yatırımları teşvik etmek, araştırma ve geliştirmeyi desteklemek, yetenekli insan kaynağı yetiştirmek gibi konularda önemli bir rol oynamaktadır. Yapay zeka teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte, ülkeler arasındaki rekabetin daha da yoğunlaşması beklenmektedir. Bu durum, ülkelerin yapay zeka stratejilerini sürekli güncellemelerini ve geliştirmelerini gerektirmektedir.

#### Ülkelere Göre Yapay Zeka Araştırmalarının Genel Skor Açısından İncelenmesi

AI Endeksi Kapsamında Ülke Bazlı Yapay Zeka Araştırmalarının Genel Skora Göre İncelenmesi



Şekil 4. Ülke Bazlı Yapay Zeka Araştırmaları

Şekil 4, ülkelerin yapay zeka araştırmalarındaki performanslarını karşılaştıran bir görselleştirme sunmaktadır. İki farklı grafikten oluşmaktadır.

Pasta grafiği yapay zeka araştırmalarına yapılan toplam katkıyı ülkeler bazında bir veri grselleştirmesidir. izgi grafiğinde ülkelerin yapay zeka araştırmalarındaki genel skorlarını ve araştırma alanındaki yoğunluklarını bir veri grselleştirmesidir.

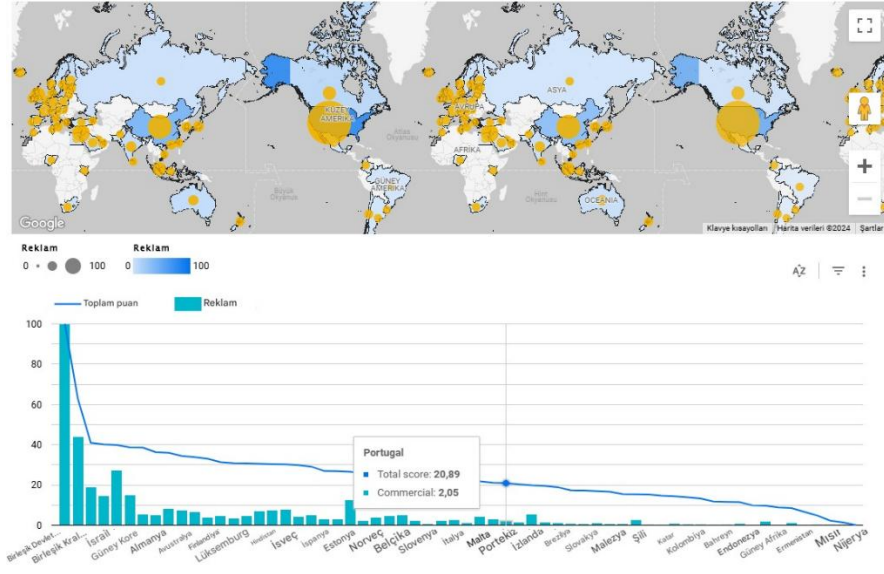
Pasta grafiğinde en büyük dilimi ABD oluşturmaktadır. Bu veri setinden analiz edilen bulgulara göre pasta grafiğinde ABD'nin yapay zeka araştırmalarında küresel bir lider konumunda olduğunu göstermektedir. Çin, ABD'den sonra en büyük ikinci dilime sahip gözükmektedir. Bu, Çin'in yapay zeka alanında hızlı bir yükseliş gösterdiğini ve ABD'ye ciddi bir rakip olduğunu vurgulamaktadır. Elde edilen bulgulara göre İsrail, İsve, Singapur gibi ülkeler de yapay zeka araştırmalarında önemli paya sahiptirler. Bu lkeler, genellikle kk olmalarına rağmen, yapay zeka alanında yenilikçi çalışmalar yapmaktadırlar. Grafikte daha kk dilimlerle yer alan diğer ülkeler, yapay zeka araştırmalarına katkı sağlayan ancak global ölçekte daha az etkili olan ülkeleri temsil etmektedirler.

izgi grafiğinde genel olarak bir dş eğilimi gözlemlenmektedir. Bu, lkeler sıralamasında aşağı doğru gidildikçe yapay zeka araştırmalarının yoğunluğunun azaldığını göstermektedir. ABD ve Çin, izgi grafiğin en st sıralarında yer almaktadır. Bu, bu iki ülkenin yapay zeka araştırmalarında en aktif ülkeler olduğunu doğrulamaktadır. Avrupa lkelerinin birçoğu orta sıralarda yer almaktadır. Bu, Avrupa'nın yapay zeka alanında önemli bir oyuncu olduğunu ancak ABD ve Çin kadar dominant olmadığını göstermektedir. izgi grafiğin alt sıralarında yer alan ülkeler, yapay zeka araştırmalarında daha az aktif ülkeler olduğu görülmektedir.

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre yapay zeka, ülkeler arasında önemli bir rekabet alanı haline gelmiş durumdadır. ABD ve Çin, bu alandaki liderlik için şiddetli bir mücadele vermektedir. Yapay zeka araştırmaları, coğrafi olarak belirli bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Kuzey Amerika ve Asya, bu alandaki en aktif bölgeler olarak öne çıkmaktadır. izgi grafiği, ülkeler arasındaki araştırma yoğunluğundaki farklılıkları açıkça göstermektedir. Bu farklılıklar, ülkelerin ekonomik gücü, eğitim düzeyi, araştırma altyapısı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Yapay zeka teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte, ülkeler arasındaki rekabetin daha da yoğunlaşması beklenmektedir. Bu durum, ülkelerin yapay zeka stratejilerini sürekli güncellemelerini ve geliştirmelerini gerektirmektedir.

## Ülkelere Göre Yapay Zeka Reklam Çalışmalarının Genel Skor Açısından İncelenmesi

AI Endeksi Kapsamında Ülke Bazlı Yapay Zeka Reklam Çalışmalarının Genel Skora Göre İncelenmesi



Şekil 5. Ülke Bazlı Yapay Zeka Reklam Çalışmaları

Şekil 5, ülkelerin yapay zeka reklam çalışmalarındaki performanslarını coğrafi ve sayısal olarak karşılaştıran bir görselleştirme sunmaktadır. İki farklı grafikten oluşmaktadır. Ülkelerin yapay zeka reklam faaliyetlerinin yoğunluğunu gösteren bir dünya haritası ve ülkelerin toplam yapay zeka skorları ve reklam faaliyetlerine ayrılan paylarını gösteren bir çizgi ve sütun grafiğinden oluşmaktadır.

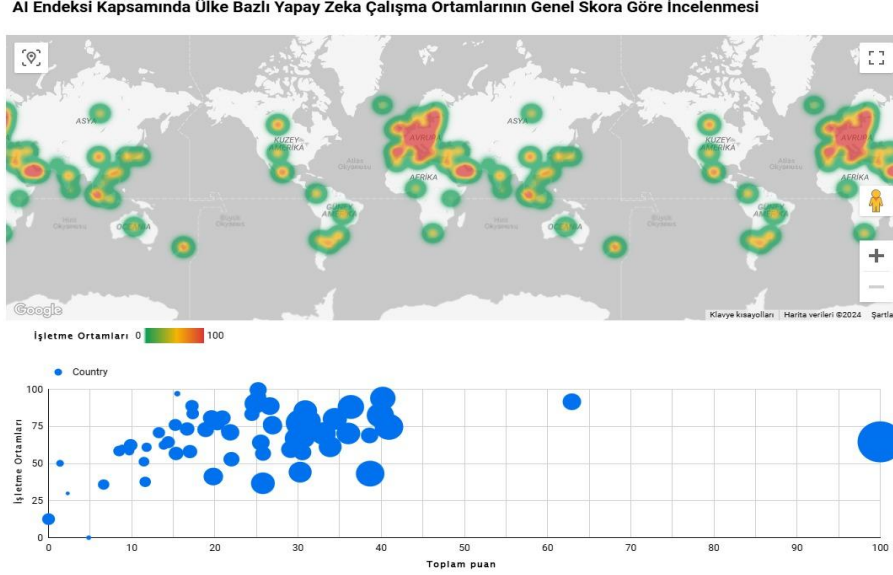
Haritada sarı daireler, ülkelerin yapay zeka reklam faaliyetlerinin yoğunluğunu temsil etmektedir. Dairelerin büyüklüğü, o ülkenin bu alandaki etkinliğini göstermektedir. Kuzey Amerika (ABD), Asya (Çin, Japonya, Güney Kore) ve Avrupa'nın bazı bölgeleri (Büyük Britanya, Fransa, Almanya) yapay zeka reklam faaliyetlerinin yoğun olduğu bölgeler olarak öne çıkmaktadır. Yapay zeka reklam faaliyetleri, coğrafi olarak belirli bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Bu durum, ülkeler arasındaki ekonomik farklılıklar, pazar büyüklüğü, tüketici davranışları gibi faktörlerden etkilenmektedir.

Mavi çizgi, ülkelerin toplam yapay zeka skorunu, turkuaz sütunlar ise reklam faaliyetlerine ayrılan payı göstermektedir. İki grafik arasında tam bir korelasyon olmasa da, genellikle toplam skoru yüksek olan ülkelerde reklam faaliyetlerine ayrılan pay da yüksek olmaktadır. Bu, yapay zeka alanında başarılı olan ülkelerin aynı zamanda bu alanda daha fazla reklam yapmaya eğilimli olduğunu göstermektedir. ABD, Çin, Güney Kore gibi ülkeler hem toplam skor hem de reklam faaliyetleri açısından ön sıralarda yer almaktadır. Genel olarak, grafikte sağa doğru ilerledikçe hem toplam skor hem de reklam faaliyetlerinin düştüğü görülmektedir. Bu görsel, ülkeler sıralamasında aşağı doğru gidildikçe yapay zeka reklam faaliyetlerinin azaldığını göstermektedir.

Yapay zeka, ülkeler arasında önemli bir rekabet alanı haline gelmiş durumdadır. Ülkeler, pazar payını artırmak ve tüketicileri etkilemek için yapay zeka reklamlarına büyük yatırımlar yapmaktadırlar. Yapay zeka reklam faaliyetleri, coğrafi olarak belirli bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Bu durum, ülkeler arasındaki ekonomik

farklılıklar, pazar büyüklüğü, tüketici davranışları gibi faktörlerden etkilenmektedir. Yapay zeka reklamları, şirketlerin ürün ve hizmetlerini daha etkili bir şekilde tanıtmalarına ve hedef kitlelerine ulaşmalarına olanak tanımaktadır. Yapay zeka teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte, yapay zeka reklamlarının da daha da yaygınlaşması beklenmektedir.

### Ülkelere Göre Yapay Zeka İşletim Ortamlarının Genel Skor Açısından İncelenmesi



Şekil 6. Ülke Bazlı Yapay Zeka İşletim Ortamları

Şekil 6, ülkelerdeki yapay zekanın düzenlenmesini sağlayan bağlamlar ve kamuoyu algısını yansıtan işletim ortamı göstergesinin genel bir değerlendirmesini sunmaktadır. İki farklı grafikten oluşmaktadır. Ülkelerdeki yapay zeka işletim ortamının yoğunluğunu renklerle gösteren bir ısı haritasıdır. Yeşil renk düşük, kırmızı renk ise yüksek yoğunluğu temsil etmektedir. Ülkelerin toplam puanları (x eksen) ve yapay zeka işletim ortamı puanları (y eksen) arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafikdir. Dairelerin büyüklüğü, ülkenin ekonomik gücü veya nüfus gibi faktörlerle ilişkilidir. Haritadan, yapay zeka işletim ortamlarının Kuzey Amerika (ABD, Kanada), Asya (Çin, Japonya, Güney Kore) ve Avrupa'nın bazı bölgelerinde (Büyük Britanya, Fransa, Almanya) daha yoğun olduğu görülmektedir. Kırmızı ve turuncu renklerin yoğun olduğu bölgeler, yapay zeka çalışmalarının daha gelişmiş olduğu ve destekleyici bir ekosistemin olduğu anlamına gelmektedir. Bu bölgelerde genellikle güçlü üniversiteler, araştırma merkezleri, yatırımcılar ve yetenekli insan kaynağı bulunmaktadır. Yapay zeka, işletim ortamları coğrafi olarak eşit dağılmamıştır. Bu durum, ülkeler arasındaki ekonomik farklılıklar, hükümet politikaları, eğitim düzeyi gibi faktörlerden etkilenmektedir.

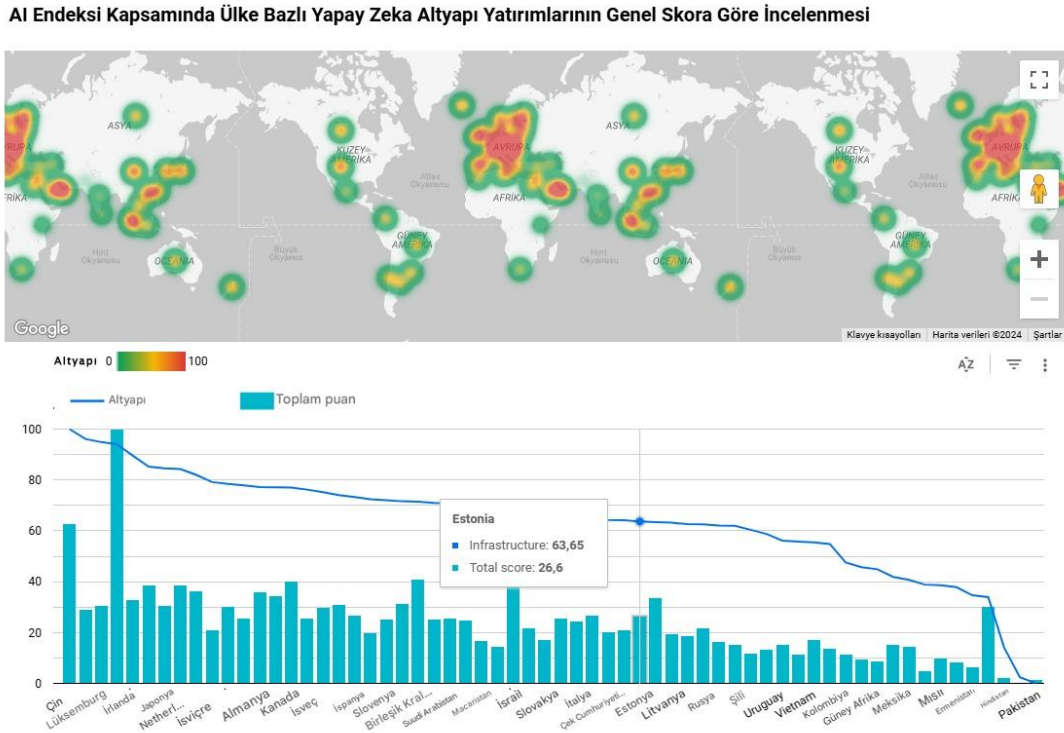
Grafikte, genel olarak toplam puanı yüksek olan ülkelerin yapay zeka işletim ortamı puanlarının da yüksek olduğu görülmektedir. Bu, güçlü bir yapay zeka ekosisteminin, ülkenin genel teknolojik gelişmişliğiyle ilişkili olduğunu göstermektedir.

Dairelerin büyüklükleri, ülkelerin ekonomik güçleri veya nüfusları ile ilişkilidir. Büyük daireler, genellikle daha büyük ekonomilere sahip ve yapay zeka alanına daha fazla yatırım yapan ülkeleri temsil etmektedir. Grafikte,

genel eğilimden uzaklaşan bazı ülkeler vardır. Bu ülkeler, özel politikaları veya sektörel odaklanmaları nedeniyle farklı bir konumda olabilmektedirler.

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre yapay zeka, ülkeler arasında önemli bir rekabet alanı haline gelmektedir. Ülkeler, yapay zeka ekosistemlerini güçlendirerek ekonomik büyüme ve küresel rekabette üstünlük sağlamayı hedeflemektedir. Yapay zeka işletim ortamları, coğrafi olarak belirli bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Bu durum, ülkeler arasındaki ekonomik farklılıklar, hükümet politikaları, eğitim düzeyi gibi faktörlerden etkilenmektedir. Güçlü bir yapay zeka ekosistemi, üniversiteler, araştırma merkezleri, yatırımcılar ve yetenekli insan kaynağı gibi unsurların bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Bu ekosistem, yapay zeka çalışmalarının gelişmesi ve yeniliklerin ortaya çıkması için önemlidir. Yapay zeka teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte, ülkeler arasındaki rekabetin daha da yoğunlaşması beklenmektedir. Bu durum, ülkelerin yapay zeka ekosistemlerini sürekli geliştirmelerini gerektirmektedir.

### Ülkelere Göre Yapay Zeka Altyapı Yatırımlarının Genel Skor Açısından İncelenmesi



Şekil 7. Ülke Bazlı Yapay Zeka Altyapı Yatırımları

Şekil 7, ülkelerdeki yapay zeka altyapı yatırımlarının genel bir değerlendirmesini sunmaktadır. İki farklı grafikten oluşmaktadır. Ülkelerdeki yapay zeka altyapı yatırımlarının yoğunluğunu renklerle gösteren bir ısı haritasıdır. Yeşil renk düşük, kırmızı renk ise yüksek yoğunluğu temsil etmektedir. Ülkelerin toplam puanları (x eksen) ve yapay zeka altyapı yatırımları puanları (y eksen) arasındaki ilişkiyi gösteren bir grafikdir. Dairelerin büyüklüğü, ülkenin ekonomik gücü veya nüfus gibi faktörlerle ilişkilidir.

Haritadan, yapay zeka altyapı yatırımlarının Kuzey Amerika (ABD, Kanada), Asya (Çin, Japonya, Güney Kore) ve Avrupa'nın bazı bölgelerinde (Büyük Britanya, Fransa, Almanya) daha yoğun olduğu görülmektedir. Kırmızı ve turuncu renklerin yoğun olduğu bölgeler, yapay zeka altyapısına daha fazla yatırım yapan ve bu alanda daha gelişmiş olan ülkeleri temsil etmektedir. Bu bölgelerde genellikle güçlü teknoloji şirketleri, araştırma merkezleri ve devlet destekli projeler bulunmaktadır. Yapay zeka altyapı yatırımları, coğrafi olarak eşit dağılmamıştır. Bu durum, ülkeler arasındaki ekonomik farklılıklar, hükümet politikaları, teknolojik altyapı gibi faktörlerden etkilenmektedir.

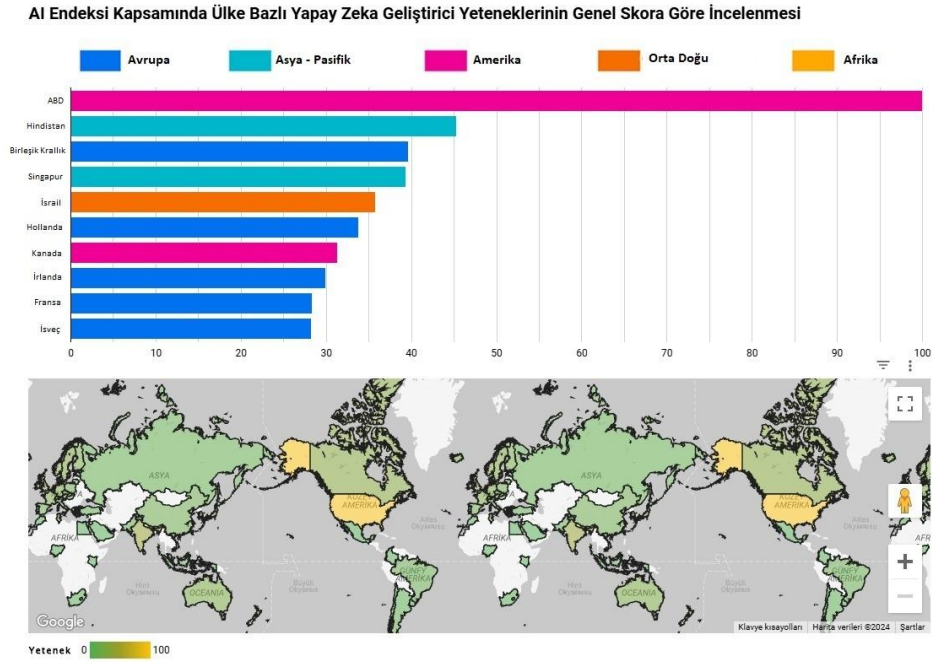
Grafikte, genel olarak toplam puanı yüksek olan ülkelerin yapay zeka altyapı yatırımları puanlarının da yüksek olduğu görülmektedir. Bu, güçlü bir yapay zeka altyapısının, ülkenin genel teknolojik gelişmişliğiyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Dairelerin büyüklükleri, ülkelerin ekonomik güçleri veya nüfusları ile ilişkilidir. Büyük daireler, genellikle daha büyük ekonomilere sahip ve yapay zeka alanına daha fazla yatırım yapan ülkeleri temsil etmektedir. Grafikte, genel eğilimden uzaklaşan bazı ülkeler vardır. Bu ülkeler, özel politikaları veya sektörel odaklanmaları nedeniyle farklı bir konumdadır. Örneğin, Estonya grafiğin üst kısmında yer almasına rağmen toplam puanı diğer ülkelere göre daha düşük olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum, Estonya'nın yapay zeka altyapısına diğer ülkelere göre daha fazla yatırım yaptığını ancak genel teknolojik gelişmişliğinin diğer ülkeler kadar yüksek olmadığını göstermektedir.

Yapay zeka, ülkeler arasında önemli bir rekabet alanı haline gelmiştir. Ülkeler, yapay zeka altyapılarına yatırım yaparak ekonomik büyüme ve küresel rekabette üstünlük sağlamayı hedeflemektedir. Yapay zeka altyapı yatırımları, coğrafi olarak belirli bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Bu durum, ülkeler arasındaki ekonomik farklılıklar, hükümet politikaları, teknolojik altyapı gibi faktörlerden etkilenmektedir. Güçlü bir yapay zeka altyapısı, yapay zeka çalışmalarının gelişmesi ve yeniliklerin ortaya çıkması için önemli olmaktadır. Bu altyapı, yüksek hızlı internet bağlantısı, veri merkezleri, bulut bilişim hizmetleri ve yetenekli insan kaynağı gibi unsurları içermektedir.

Yapay zeka teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte, ülkeler arasındaki rekabetin daha da yoğunlaşması beklenmektedir. Bu durum, ülkelerin yapay zeka altyapılarına daha fazla yatırım yapmalarını ve bu alandaki yeteneklerini güçlendirmelerini gerektirmektedir.



## Ülkelere Göre Yapay Zeka Geliştirici Yeteneklerinin Genel Skor Açısından İncelenmesi



**Şekil 8.** Ülke Bazlı Yapay Zeka Geliştirici Yetenekler

Şekil 8, ülkelerin yenilikçi yapay zeka projelerinin temelini oluşturan platformları ve algoritmaların geliştirmesini (yapay zeka yeteneklerini geliştirme kapasitelerini) kıyaslayan bir görselleştirme sunmaktadır. İki farklı grafikten oluşmaktadır. Beş farklı coğrafi bölgeye (Avrupa, Asya Pasifik, Amerika, Orta Doğu, Afrika) ait ülkelerin yapay zeka yeteneklerini geliştirme skorlarını gösteren bir sütun grafiğidir. Ülkelerin yapay zeka yeteneklerini renklerle gösteren bir ısı haritasıdır. Yeşil renk düşük, sarı renk ise yüksek yeteneği temsil etmektedir.

Amerika Birleşik Devletleri, yapay zeka yeteneklerini geliştirme konusunda diğer ülkelerden oldukça öne çıkmaktadır. Bu, ABD'nin bu alanda yaptığı büyük yatırımlar, güçlü üniversiteleri ve gelişmiş teknoloji ekosistemi ile açıklanabilmektedir. Çin ve Hindistan gibi Asya ülkeleri, yapay zeka yeteneklerini hızla geliştirmektedir. Bu ülkelerin büyük nüfusları, güçlü hükümet destekleri ve artan yatırımları bu yükselişte önemli rol oynamaktadır. Avrupa ülkeleri de yapay zeka alanında önemli bir yere sahiptir. Özellikle İsrail, Fransa ve İngiltere gibi ülkeler, yapay zeka araştırmalarında ve uygulamalarında öncü konumda olduğu görülmektedir.

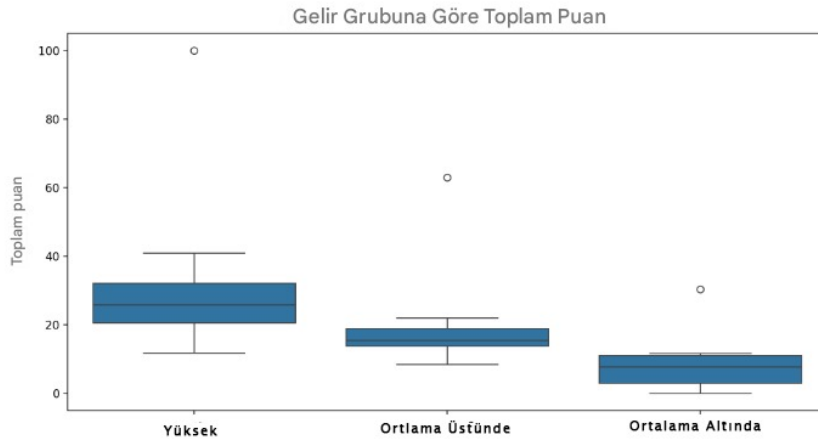
Orta Doğu ve Afrika ülkelerinin yapay zeka yetenekleri, diğer bölgelere göre daha düşük seviyelerdedir. Bu, bu bölgelerdeki ekonomik koşullar, altyapı eksiklikleri ve yetenekli insan kaynağı yetersizliği gibi faktörlerle açıklanabilmektedir.

Haritadan, yapay zeka yeteneklerinin Kuzey Amerika ve Asya'da daha yoğun olduğu, Afrika ve Güney Amerika'da ise daha düşük olduğu görülmektedir. ABD, Çin, Japonya, Güney Kore gibi ülkeler haritada daha koyu sarı renkle gösterilerek yüksek yapay zeka yeteneğine sahip oldukları vurgulanmaktadır. Yapay zeka yetenekleri, coğrafi olarak eşit dağılmamıştır. Bu durum, ülkeler arasındaki ekonomik farklılıklar, hükümet politikaları, eğitim düzeyi gibi faktörlerden etkilenmektedir.



Yapay zeka, ülkeler arasında önemli bir rekabet alanı haline gelmektedir. Ülkeler, yapay zeka yeteneklerini geliştirerek ekonomik büyüme ve küresel rekabette üstünlük sağlamayı hedeflemektedir. Yapay zeka yetenekleri, coğrafi olarak belirli bölgelerde yoğunlaşmaktadır. Bu durum, ülkeler arasındaki ekonomik farklılıklar, hükümet politikaları, eğitim düzeyi gibi faktörlerden etkilenmektedir. Yapay zeka yetenekleri, bir ülkenin ekonomik büyümesi, inovasyon kapasitesi ve uluslararası rekabet gücü için kritik öneme sahiptir. Yapay zeka teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte, ülkeler arasındaki rekabetin daha da yoğunlaşması beklenmektedir. Bu durum, ülkelerin yapay zeka yeteneklerini sürekli geliştirmelerini gerektirmektedir.

### Ülkelere Göre Yapay Zeka Skorları ve Gelir Düzeyi İlişkisi



**Şekil 9.** Yapay Zeka Skorları ve Gelir Düzeyi İlişkisi

Sunulan kutu grafiği, farklı gelir gruplarındaki ülkelerin yapay zeka toplam skorlarını karşılaştırmalı olarak sunmaktadır. Bu grafikte, her bir gelir grubu için yapay zeka skorlarının dağılımı, minimum ve maksimum değerler, çeyrekler ve aykırı değerler (outliers) görselleştirilmiştir.

Grafik, genel olarak yüksek gelirli ülkelerin yapay zeka skorlarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu durum, yüksek gelirli ülkelerin yapay zeka araştırmalarına, geliştirmeye ve uygulamalara daha fazla kaynak ayırmasıyla ilişkilendirilebilir ancak her üç gelir grubunda da oldukça geniş bir skor dağılımı olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum gelir düzeyi tek başına bir ülkenin yapay zeka başarısını tam olarak açıklayamadığı anlamına gelmektedir. Diğer faktörler (hükümet politikaları, eğitim düzeyi, altyapı vb.) de yapay zeka gelişimini etkileyen önemli unsurlardandır.

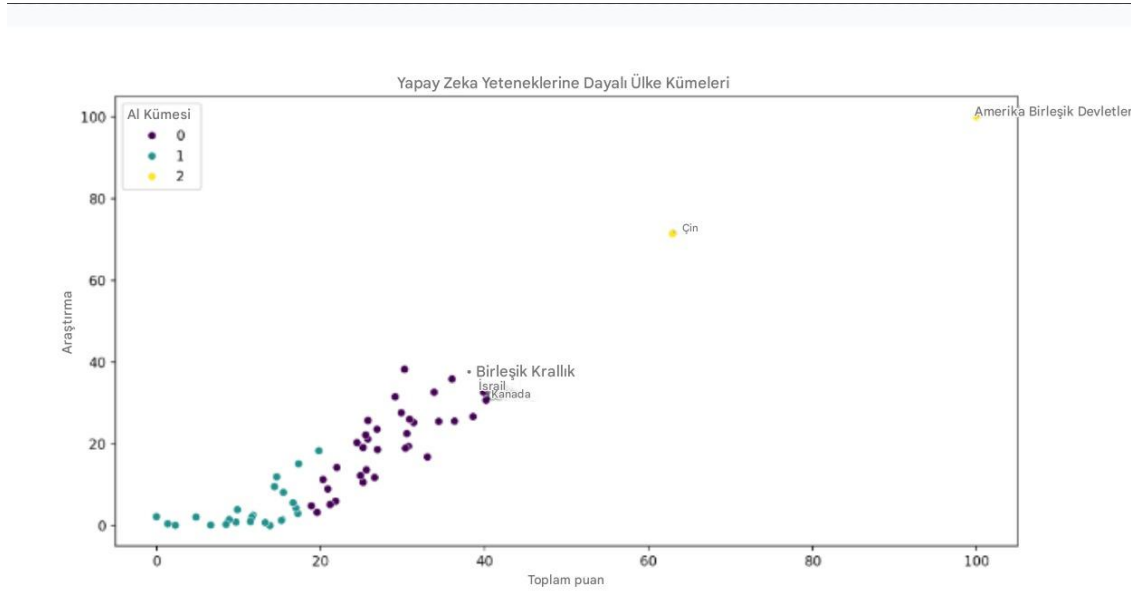
Grafikte her üç gelir grubunda da birkaç aykırı değer (outlier) bulunmaktadır. Bu, bazı düşük gelirli ülkelerin yapay zeka alanında beklenenden daha iyi performans gösterdiği, bazı yüksek gelirli ülkelerin ise beklenenden daha düşük performans gösterdiği gözlemlenmektedir. Bu durum, her ülkenin kendine özgü koşulları ve politikaları nedeniyle farklı sonuçlar ortaya çıkabileceğini vurgulanmaktadır.

Kutunun alt kenarı birinci çeyrek (Q1), üst kenarı üçüncü çeyrek (Q3) değerini göstermektedir. Kutunun içindeki çizgi ise medyayı (ortanca değeri) temsil etmektedir. Kutudan uzanan çizgiler (bıyıklar) veri kümesindeki

minimum ve maksimum değerleri (aykırı değerler hariç) göstermektedir. Kutunun dışında kalan noktalar, aykırı değerlerdir. Bu değerler, diğer verilere göre oldukça farklıdır ve genellikle veri kümesindeki bir anomaliyi veya farklı bir durumu temsil etmektedir.

Bu grafik, yapay zeka gelişimi ile gelir düzeyi arasında genel bir ilişki olduğunu göstermekle birlikte, bu ilişkinin tek başına tüm durumu açıklayamadığını da vurgulamaktadır. Yapay zeka başarısını etkileyen birçok farklı faktör vardır ve her ülkenin kendine özgü bir durumu vardır.

### Ülkelere Göre Yapay Zeka Yeteneklerine Göre Kümelenmesi



Şekil 10. Ülkelerin Yapay Zeka Yeteneklerine Göre Kümelenmesi

Şekil 10, ülkelerin yapay zeka yeteneklerini iki ana boyut üzerinden incelemektedir. Grafiğin yatay eksenini ülkenin genel yapay zeka performansının toplam puanını gösteren bir metrik iken dikey eksenini yapay zeka alanında araştırma puanını gösteren bir metriktir. Bu skorlar, ülkenin yapay zeka araştırmalarına yaptığı yatırım, sektördeki şirketlerin sayısı, yetenekli insan kaynağı gibi çeşitli faktörleri bir araya getirerek hesaplanmıştır. Ülkenin yapay zeka araştırmalarına ne kadar önem verdiği ve bu alanda ne kadar üretim yaptığı hakkında bilgi vermektedir. Bu metrikler, genellikle akademik yayınlar, patent sayısı ve araştırma kurumlarının sayısı gibi göstergelerle ölçülebilmektedir. Grafikte, ülkeler bu iki boyut üzerindeki konumlarına göre farklı renklerle belirlenmiş kümeler ayrılmışlardır. Bu kümelendirme, ülkelerin yapay zeka yetenekleri açısından benzer özelliklere sahip gruplara ayrılmasına yardımcı olmaktadır.

Grafikte üç farklı küme olduğu görülmektedir. Bu kümeler, ülkelerin yapay zeka yetenekleri açısından farklı seviyeleri temsil etmektedir. Bu kümede yer alan ülkeler, hem toplam skorları hem de araştırma faaliyetleri bakımından düşük seviyededir. Bu ülkeler, yapay zeka alanında yeni başlayan veya bu alana sınırlı yatırım yapan ülkelerdir. Bu kümede yer alan ülkeler, toplam skorları orta seviyede ancak araştırma faaliyetleri düşük seviyede olan ülkelerdir. Bu ülkeler, yapay zeka uygulamalarında daha ileri seviyeye sahip olabilirler ancak temel araştırmalara daha az önem verebilmişlerdir. Bu kümede yer alan ülkeler ise hem toplam skorları hem de araştırma

faaliyetleri bakımından en yüksek seviyeye sahip ülkelerdir. Bu ülkeler, yapay zeka alanında dünya liderleri olarak kabul edilmektedirler.

Grafikte ABD ve Çin, diğer ülkelerden ayrılarak sarı kümede yer almaktadır. Bu iki ülke, yapay zeka alanında en büyük yatırımları yapan ve en fazla araştırma faaliyetini yürüten ülkelerdir. Grafikte, Birleşik Krallık, Kanada ve Fransa gibi diğer gelişmiş ülkeler de yüksek skorlara sahip olarak görülmektedir. Bu ülkeler, yapay zeka alanında önemli bir potansiyele sahiptirler.

Bu grafik, ülkelerin yapay zeka yetenekleri arasındaki farklılıkları görselleştirerek önemli bir bakış açısı sunmaktadır. Ülkelerin yapay zeka alanındaki konumlarını belirlemek ve farklı kümelerdeki ülkelerin ortak özelliklerini analiz etmek, yapay zeka politikaları ve stratejileri geliştirmek için önemli bir adım olmaktadır.

### Ülkelerin Yapay Zeka Kümeleme Analizi

**Tablo 1.** Yapay Zeka Kümeleme Analizi

YZ Kümesi	Yetenek	Altyapı	İşletim Ortamı	Araştırma	Geliştirme	Hükümet Stratejisi	Ticaret
0	21,36528	72,66028	73,37639	21,17194	19,17056	69,88528	6,034167
1	6,505417	46,97667	56,32083	4,00875	2,0425	37,48083	0,892083
2	58,255	97,01	78,065	85,71	89,985	86,13	72,01

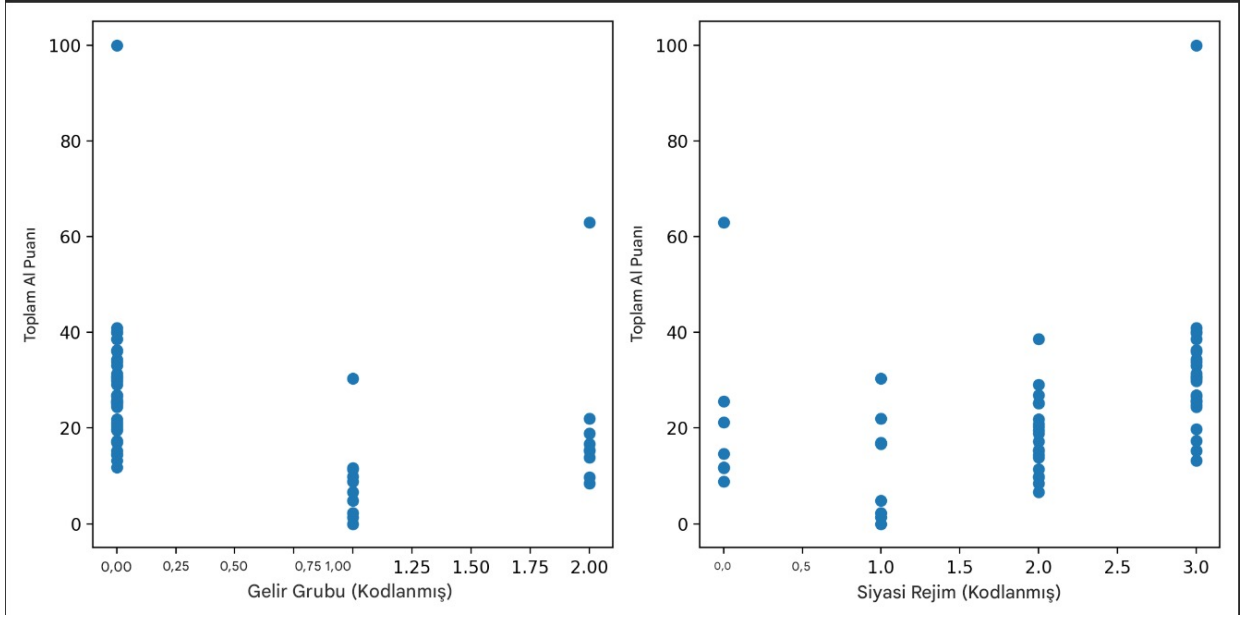
Tablo 1, ülkelerin yapay zeka yeteneklerinin farklı boyutlarda incelenerek kümelere ayrılabilirliğini göstermektedir. Bu kümeleme analizi, ülkelerin yapay zeka stratejilerini belirleme, yatırımları yönlendirme ve uluslararası işbirliği için önemli bir araç olmaktadır.

Bu tabloya göre üç farklı kümenin olduğu görülmektedir. Bu kümeler, ülkelerin yapay zeka yetenekleri açısından farklı profilleri temsil etmektedir. Küme 0'da yer alan ülkeler, yapay zeka alanında genel olarak düşük veya orta seviyede bir yeteneğe sahip olduğu görülmektedir. Özellikle Talent(Yetenek) ve Research(Araştırma) metriklerinde düşük değerler görülmektedir. Bu durum, bu ülkelerde yapay zeka alanında yeterli sayıda uzman bulunmadığı ve araştırma faaliyetlerinin sınırlı olduğu anlamına geldiğini görmekteyiz.

Küme 1'de yer alan ülkeler, Infrastructuring(Altyapı) ve Environment(Ortam) metriklerinde nispeten daha yüksek değerlere sahipken, Talent(Yetenek) ve Research(Araştırma) metriklerinde daha düşük değerlere sahiptir. Bu durum, bu ülkelerde yapay zeka çalışmaları için gerekli altyapı ve destekleyici çevrenin mevcut olduğunu ancak yetenekli insan kaynağı ve araştırma faaliyetlerinin yetersiz olabileceğini gösterdiğini görmekteyiz.

Küme 2'de yer alan ülkeler, tüm metriklerde en yüksek değerlere sahip olup, yapay zeka alanında en gelişmiş ülkeleri temsil etmektedir. Bu ülkeler, güçlü bir araştırma altyapısına, yetenekli insan kaynağına ve gelişmiş bir yapay zeka ekosistemine sahiptir.

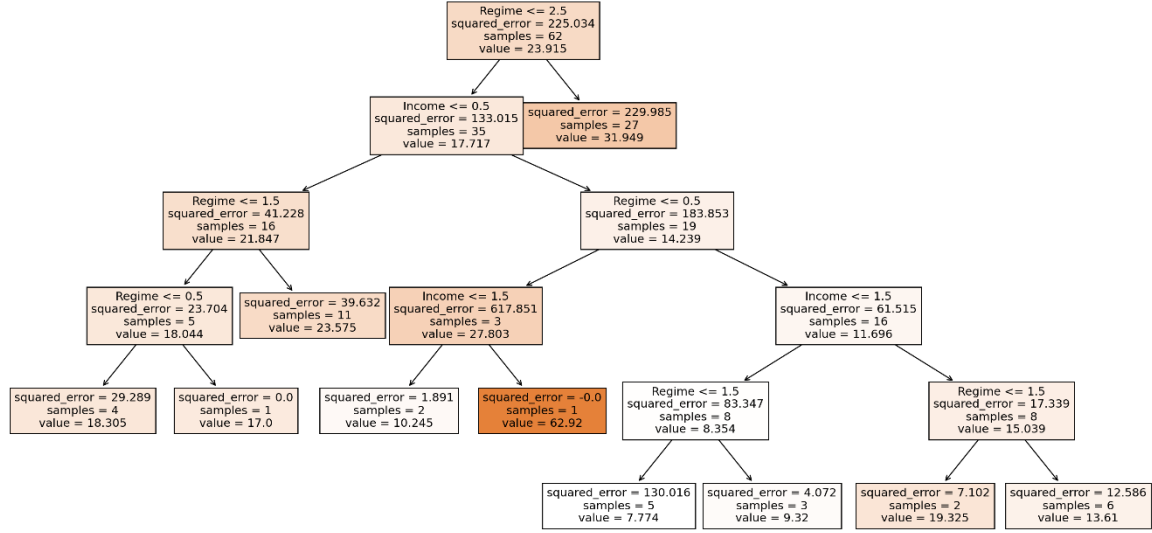
## Ülkelerin Yapay Zeka Regresyon Analizi



Şekil 11. Regresyon Analiz Grafiği

Regresyon analizi, hem 'Gelir Grubu' hem de 'Siyasi Rejim' in 'Toplam Yapay Zeka Puanı' üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu ve modelin yapay zeka puanlarındaki varyansın yaklaşık %16'sını açıkladığını göstermektedir. Katsayılar, daha yüksek gelir gruplarının yapay zeka puanlarını olumsuz etkilediğini, daha liberal siyasi rejimlerin ise olumlu etkilediğini göstermektedir. Regrasyon analizi sonucunda ( $R^2 = 0.168$ ), (Gelir grubu = -4.108) ve (siyasi rejim = 4.091) olduğu görülmektedir.

## Ülkelerin Yapay Zeka Karar Ağaçları ile Görselleştirilmesi

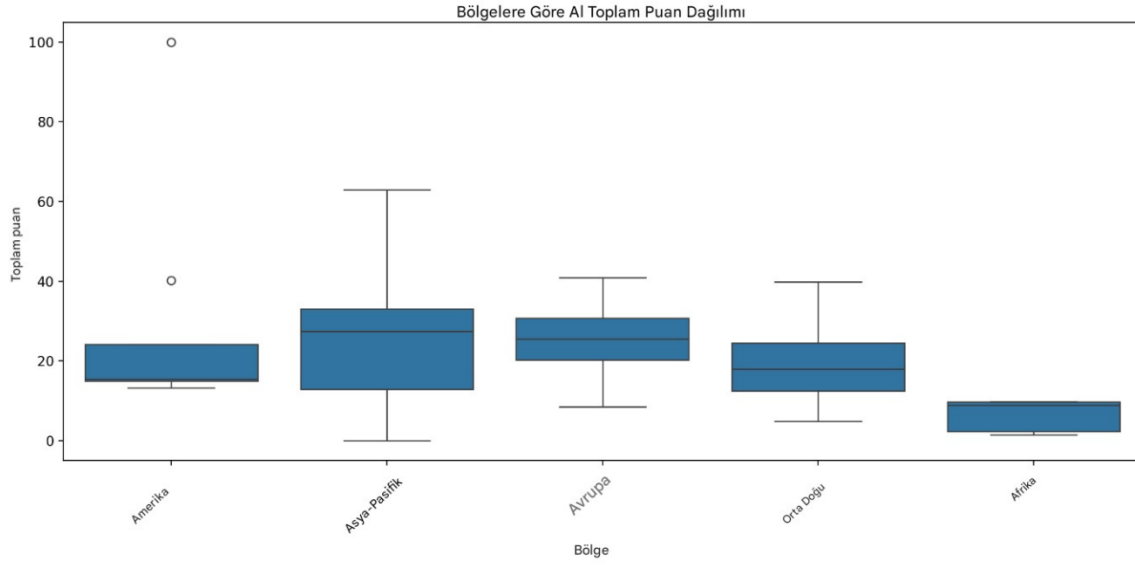


Şekil 12. Karar Ağacı Görselleştirmesinin Değerlendirilmesi

Şekil 12, bir karar ağacının görsel bir temsildir. Bu ağaç, yapay zeka skorunu etkileyen faktörleri (gelir grubu, siyasi rejim gibi) analiz etmek için kullanılmıştır. Ağaçtaki her düğüm, bir karar noktasını temsil eder ve dallar, bu kararın olası sonuçlarını göstermektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda karar ağacı; yapay zeka skorunun belirlenmesinde gelir grubu ve siyasi rejimin önemli bir rol oynadığı sonucunu göstermektedir. Ağacın ilk bölünme noktalarından biri gelir grubuna göre yapılması, bu değişkenin yapay zeka skorunu en çok etkileyen faktörlerden biri olduğunu düşündürmektedir.

Ağaç, yapay zeka skorunun farklı seviyelerinde hangi kombinasyonların (gelir grubu, siyasi rejim) daha sık görüldüğünü göstererek, yapay zeka gelişimi için kritik eşikleri belirlemeye yardımcı olmaktadır. Ağaç ne kadar derinleşirse, model o kadar karmaşık hale gelir. Bu ağaç, orta derecede bir karmaşıklığa sahip gibi görünmektedir. Daha derin bir ağaç, daha fazla detayı yakalayabilir ancak aşırı öğrenme (overfitting) riskini de artırabilmektedir.

## Ülkelerin Yapay Zeka Skorlarının Bölgelere Göre Dağılımı



Şekil 13. Yapay Zeka Skorlarının Bölgelere Göre Dağılımı

Şekil 13'teki grafik, farklı bölgelerdeki ülkelerin yapay zeka skorları arasında önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir. Asya-Pasifik bölgesi, en yüksek medyan yapay zeka skoruna sahip bölge olarak öne çıkmaktadır. Bu, bölgedeki ülkelerin yapay zeka alanında önemli yatırımlar yaptığını ve bu alanda hızlı bir gelişme gösterdiğini belirtmektedir. Amerika ve Avrupa bölgeleri de Asya-Pasifik bölgesini takip etmektedir. Bu bölgelerdeki ülkeler, uzun yıllardır süregelen yapay zeka araştırmaları ve geliştirmeleri sayesinde önemli bir bilgi birikimine sahipken Orta Doğu ve Afrika bölgeleri ise diğer bölgelerle kıyaslandığında daha düşük yapay zeka skorlarına sahiptir. Bu, bu bölgelerdeki ülkelerin yapay zeka alanında daha az gelişmiş olduğunu göstermektedir. Ancak, bu bölgelerdeki bazı ülkelerin hızlı bir şekilde gelişme potansiyeline sahip olduğu da unutulmamalıdır. Şekil 13'teki grafiğe göre özellikle Amerika ve Asya-Pasifik bölgelerinde bazı aykırı değerler görülmektedir. Bu değerler bu bölgelerdeki bazı ülkelerin yapay zeka alanında diğer ülkelere göre çok daha ileri seviyede olduğunu göstermektedir.

Şekil 13'teki grafik doğrultusunda yapay zeka alanındaki gelişmelerin coğrafi olarak eşitsiz olduğu görülmektedir. Asya-Pasifik bölgesi, yapay zeka alanında öncü konumdayken, Orta Doğu ve Afrika bölgeleri daha geride kalmaktadır. Bu durum, ülkelerin yapay zeka politikalarını belirlerken ve yatırımlarını yönlendirirken dikkate almaları gereken önemli bir faktör olduğu sonucunu göstermektedir.

## Tartışma ve Sonuç

### Gelişmiş Ülkeler

ABD ve Çin gibi ülkeler, yapay zeka alanında lider konumda bulunmaktadır. Bu ülkeler, geniş veri altyapısı, büyük yatırımlar, nitelikli insan kaynağı ve yenilikçi kültürleri ile dikkat çekmektedir (Artificial Intelligence Index, 2023; OECD, 2023). ABD'nin Silikon Vadisi, teknoloji geliştirme ve girişimcilik alanlarında öne çıkarken (Smith & Anderson, 2021), Çin, merkezi politikaları ve geniş veri havuzuyla hızlı bir ilerleme kaydetmektedir

(Westerheide, 2020). Avrupa Birliği (AB) ise etik ve insancıl yapay zeka yaklaşımları ile öne çıkmaktadır. Özellikle AB, etik yapay zeka politikaları geliştirerek uluslararası düzeyde güvenilirlik sağlamayı hedeflemektedir. Bununla birlikte, AB'nin rekabet gücü, ABD ve Çin'e kıyasla daha geride kalmaktadır (Erdem & Özbek, 2021). Almanya, Fransa ve Birleşik Krallık gibi ülkeler, Sanayi 4.0 uygulamaları ve eğitim odaklı politikalarla bu yarışta kendini göstermektedir (Roche ve diğerleri, 2022).

### **Asya Pasifik'te Yükselen Ülkeler**

Asya Pasifik'te Güney Kore, Japonya ve Hindistan gibi ülkeler, devlet destekli yatırımlar ve programlar sayesinde yapay zeka gelişiminde önemli bir yer edinmiştir (Fukuda, 2020). Japonya, özellikle robotik alandaki üstünlüğüyle öne çıkmaktadır. Hindistan ise, geniş yazılım geliştirme iş gücüyle küresel düzeyde avantaj sağlamaktadır (Chen & Chen, 2021). Tayvan'ın yarı iletken endüstrisindeki başarısı, yapay zeka altyapısının geliştirilmesinde etkili bir unsur olarak dikkat çekmektedir (Dik Gazete, 2024). Ancak bu ülkelerdeki ilerlemeler, yapay zekanın etik yönleri ve toplumsal eşitsizliklere etkisi konusundaki eksikliklerle sınırlandırılabilir (Farahani & Ghasemi, 2024).

### **Gelişmekte Olan Ülkeler**

Gelişmekte olan ülkeler, yapay zeka gelişiminde yatırım eksikliği, altyapı sorunları ve eğitim seviyelerinin düşük olması gibi engellerle karşılaşmaktadır (Porcher, 2024). Bununla birlikte, bazı Afrika ülkelerinde tarımda yapay zeka uygulamaları gibi projelerle ilerleme kaydedilmektedir (Farahani & Ghasemi, 2024). Örneğin, Ruanda, yapay zeka destekli tarım projeleri ile bölgesel bir model haline gelmeyi hedeflemektedir (Artificial Intelligence Index, 2024).

### **Türkiye'nin Durumu**

Türkiye, 2021-2025 Ulusal Yapay Zeka Stratejisi ile bu alandaki vizyonunu ortaya koymuştur. Ancak, eğitim reformları ve veri altyapısındaki eksiklikler stratejik hedeflerin etkinliğini sınırlamaktadır. Bunun yanı sıra, Baykar ve ASELSAN gibi şirketler, savunma sanayinde YZ tabanlı projelerle uluslararası alanda rekabet gücünü artırmaktadır (Doğan ve diğerleri, 2021). Ayrıca, YZ'nin sosyal eşitsizlikleri giderebilecek potansiyelinin değerlendirilmesi ve bu konuda kapsamlı politikaların geliştirilmesi gerekmektedir (Akbaş, 2024).

Bu araştırma, yapay zeka teknolojilerinin küresel çaptaki etkilerini ve ülkeler arasındaki rekabetteki önemini derinlemesine incelemiştir. Elde edilen bulgular, yapay zeka yeteneklerinin sadece ekonomik büyüklüğe değil, aynı zamanda eğitim seviyesi, altyapı yatırımları, inovasyon ekosistemleri ve uluslararası işbirlikleri gibi çok boyutlu faktörlere bağlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Bulgular da açıkça görüldüğü gibi, yapay zeka yetenekleri bir ülkenin ekonomik büyüme potansiyelini doğrudan etkilemektedir. Yüksek yapay zeka yeteneklerine sahip ülkeler, daha rekabetçi bir ekonomik yapıya sahip olma eğilimindedirler. Bu durum, yapay zeka teknolojilerinin üretkenliği artırma, yeni iş alanları yaratma ve inovasyonu teşvik etme potansiyelinden kaynaklanmaktadır.

Araştırmanın temel bulguları şu şekilde özetlenebilir:

Yapay zeka yetenekleri çok boyutludur. Dolayısıyla yapay zeka başarısı, sadece ekonomik kaynaklara değil, aynı zamanda insan sermayesi, altyapı ve inovasyon ekosistemleri gibi faktörlere de bağlıdır. Yapay zekanın ülkeler

arasındaki rekabette önemli bir güç haline gelmesi bu çok boyutluluk ile ilgilidir. Çünkü ülkelerin yapay zeka alanındaki başarıları, ekonomik, sosyal, kültürel ve politik faktörlerin etkileşiminden doğan çok boyutlu bir olgudur. Yapay zeka yetenekleri yüksek olan ülkeler, küresel değer zincirlerinde daha üst sıralarda yer almaktadır.

Ülkeler arasındaki rekabetin merkezine yerleşen yapay zeka, küresel ölçekte önemli bir güç dengesi unsuru haline gelmiştir. Yapay zekaya yönelik destekleyici politikalar, ülkelerin yapay zeka kapasitelerini önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Bu yüzden hükümetlerin yapay zeka politikaları, ülkelerin yapay zeka yeteneklerini şekillendirmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Destekleyici politikalar, yapay zeka yatırımlarını teşvik ederek ve inovasyonu hızlandırarak ülkelerin rekabet gücünü artırabilir.

Sosyal açıdan eğitim düzeyi, nitelikli iş gücü ve inovasyona açık bir toplum yapay zeka yetenekleri bakımından önemli faktörlerdendir. Bu sebeple yüksek eğitilmiş bir nüfus, yapay zeka teknolojilerinin geliştirilmesi ve kullanılması için gerekli olan insan kaynağını sağlar. Eğitim sistemlerinin yapay zeka odaklı hale getirilmesi, ülkelerin yapay zeka yeteneklerini artırmada kritik öneme sahiptir.

Ülkelerin yapay zeka yeteneklerini artırmak için güçlü bir araştırma altyapısı oluşturmak, eğitim sistemini güçlendirmek, yapay zeka yatırımlarını desteklemek ve uluslararası işbirliklerini geliştirmek gibi adımlar atmaları gerekmektedir. Ayrıca, girişimciliğin desteklenmesi, risk alma kültürünün teşvik edilmesi ve yapay zeka etik ilkelerinin benimsenmesi de önemlidir. yapay zeka, küresel rekabette öne çıkmak isteyen ülkeler için kaçınılmaz bir dönüşüm aracıdır. Yapay zeka, küresel bir çaba olduğundan bu dönüşüme ayak uydurabilen ülkeler, gelecekte daha güçlü bir konuma sahip olacaktır.

Sonuç olarak, yapay zeka günümüz dünyasının en önemli teknolojilerinden biridir ve ülkeler arasındaki rekabetin odak noktası haline gelmiştir. Ülkelerin yapay zeka yeteneklerini artırmak için, güçlü bir araştırma altyapısı oluşturmak, eğitim sistemini güçlendirmek, yapay zeka yatırımlarını desteklemek ve uluslararası işbirliklerini geliştirmek gibi adımlar atmaları gerekmektedir. Bu araştırma, politika yapımcılar, akademisyenler ve iş dünyası temsilcileri için önemli bir referans kaynağı olacaktır.

#### **Yayın Etiği Bildirimi / Research Ethics**

Yazar araştırmanın etik dışı bir sorunu olmadığını, araştırma ve yayın etiği konusunu gözlemlediğini beyan etmektedir. / The author declares that the research has no unethical problem and observes the research and publication ethics.

#### **Araştırmacıların Katkı Oranı / Contribution Rate of Researchers**

Çalışmanın her aşamasına tüm yazarlar eşit derecede katkı sunmuştur. / All authors contributed equally to every stage of the study.

#### **Çıkar Çatışması / Conflict of Interest**

Çalışmada herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır. / The study has no conflict of interest.



### **Fon Bilgileri / Funding**

Bu çalışmada herhangi bir fon kullanılmamıştır. / There is no funding for this study.

### **Etik Kurul Onayı / The Ethical Committee Approval**

Etik kurul kararı: Bu araştırmada, tüm araştırmacılara açık, uluslararası veri tabanında yer alan veriler kullanıldığından etik kurul kararı gerektirmemektedir. / The Ethical Committee Approval: This research does not require an ethics committee decision, since data in an international database open to all researchers are used.

## Kaynakça / References

- Abdülkadir, A. A. (11.01.2024), *Yapay Zeka Yatırım Patlamasının Ortasında 2023'te ABD' de Startup Finansmanı %30 Düştü* [https://tr.investing.com/news/stock-market-news/yapay-zeka-yatrim-patlamasnn-ortasnda-2023te-abdde-startup-finansman-30-dustu-93CH-2653501?utm\\_source](https://tr.investing.com/news/stock-market-news/yapay-zeka-yatrim-patlamasnn-ortasnda-2023te-abdde-startup-finansman-30-dustu-93CH-2653501?utm_source) Erişim Tarihi: 12. Aralık .2024
- Ahmed, K. (16.09.2015). Google's Demis Hassabis – Misuse of Artificial Intelligence 'Could Do Harm'. <http://www.bbc.com/news/business-34266425> Erişim Tarihi: 23.Kasım.2022.
- Akbaş, A. (2024). Yapay Zekâ ile Toplumsal Dönüşüm: Sosyolojik Perspektif. *International Journal of Humanities and Education*, 10(22), 151–180. [https://doi.org/10.59304/ijhe.1477203&#8203::contentReference\[oaicite:0\]{index=0}](https://doi.org/10.59304/ijhe.1477203&#8203::contentReference[oaicite:0]{index=0})
- Alkaddour, M. (2022). Pazarlamada Yapay Zeka Kullanımı. *İşletme Ve Girişimcilik Araştırmaları Dergisi*, Aralık(1), 48-66.
- Artificial Intelligence Index. (2011). *The AI Index*. Stanford University.
- Artificial Intelligence Index. (2023). *AI Index Report 2023*. Stanford University.
- Artificial Intelligence Index. (2023). Annual Report on AI Capabilities. Retrieved from [source].
- Artificial Intelligence Index. (2024). *AI Index Report 2024*. Stanford University.
- Artificial Intelligence Index. (2024). AI-Driven Agricultural Innovation in Developing Nations. Retrieved from [source].
- Avrupa Komisyonu. (2021). *Proposal for a regulation laying down harmonized rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act) and amending certain union legislative acts (COM/2021/206 final)*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52021PC0206>
- Benaich, I., & Hogarth, N. (2023). State of AI Report 2023. State of AI. <https://www.stateof.ai>
- Chen, J. H., & Chen, P. Y. (2021). AI-driven healthcare: Applications and ethical considerations. *Proceedings of the IEEE*, 109(3), 295-305. DOI: 10.1109/JPROC.2021.3067395
- Chen, Z., & Chen, Y. (2021). The Rise of Artificial Intelligence in Asia. *Computers in Society*, 45(3), 201–215. [Publisher source].
- Çoban, N., Eryiğit, T., Dülcek, S., Beydağ, D., vd. (2022). Hemşirelik mesleğinde yapay zeka ve robot teknolojilerinin yeri. *Fenerbahçe University Journal of Health Sciences*, 2(1), 378-385.
- Dik Gazete. (2024). Taiwan's Leadership in Semiconductor Industries. Retrieved from [source].
- Doğan, M., Kılıç, A., & Şen, H. (2021). Türkiye'nin Savunma Sanayiindeki Yapay Zekâ Uygulamaları. *Savunma ve Teknoloji Dergisi*, 13(2), 32–48. [Publisher source].
- Doğan, R., Karakoç, S., & Öztürk, F. (2021). Turkey's autonomous systems and defense technologies. *Journal of Defense Studies*, 9(2), 22-35. DOI: 10.1080/19463138.2021.1940237
- Dutton, T.(28.06. 2018). An Overview of National AI Strategies. Medium. <https://medium.com/politics-ai/an-overview-of-national-ai-strategies-2a70ec6edfd> Erişim Tarihi: 24.Kasım 2020.

- Erdem, T., & Özbek, C. (2021). Avrupa Birliği'nin Yapay Zekâ Politikalarının Küresel Teknoloji Dönüşümüne Etkileri. *İstanbul Rumeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 47–69.
- Abay, E.G., (01.11. 2024). Küresel çip ve yarı iletken üretiminde jeopolitik rekabet artıyor. <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/kuresel-cip-ve-yari-iletken-uretiminde-jeopolitik-rekabet-artiyor/3381286>  
Erişim Tarihi: 27. Aralık 2024.
- Etzioni, A., & Etzioni, O. (2020). Designing AI Systems That Obey Our Laws and Values. *Communications of the ACM*, 63(5), 68-74. DOI: 10.1145/3376221
- European Commission (2018). “Coordinated Plan on Artificial Intelligence.”[https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:22ee84bbfa04-11e8-a96d-01aa75ed71a1.0002.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:22ee84bbfa04-11e8-a96d-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF). Erişim Tarihi: 16. Ekim 2022.
- European Commission. (2019). Ethics guidelines for trustworthy AI. Brussels: European Union.
- European Commission. (2021). Proposal for a regulation laying down harmonised rules on artificial intelligence. DOI: 10.2838/877070
- Farahani, M. S., & Ghasemi, G. (2024). Artificial Intelligence and Inequality: Challenges and Opportunities. *Qeios*. <https://doi.org/10.32388/7HWUZ2>
- Floridi, L. (2020). The Ethics of Artificial Intelligence: Emerging Issues and Challenges. *AI & Society*, 35(4), 701-710. DOI: 10.1007/s00146-020-00954-w
- Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., et al. (2018). AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>.
- Fraenkel, J.R. ve Wallen, N.E. (2006). How to desing and evaluate research in education. New York: McGaw-Hill International Edition.
- Fukuda, K. (2020). AI and Robotics in the Asia Pacific. *Journal of Technological Advances*, 12(4), 78–90. [Publisher source].
- Fukuda, T. (2020). Manufacturing systems innovation: The impact of IoT and robotics. *Procedia Manufacturing*, 45, 7-16. DOI: 10.1016/j.promfg.2020.07.184
- Granados, Ó., & Peña, N D L. (2021, January 1). *Artificial Intelligence and International System Structure. Instituto Brasileiro de Relações Internacionais*, 64(1). <https://doi.org/10.1590/0034-7329202100103>
- Guo-Feng, S., Ma, Z., Feng, J., Zhu, F., Bai, X., & Gui, B. (2020, May 18). *The impact of knowledge transfer performance on the artificial intelligence industry innovation network: An empirical study of Chinese firms. Public Library of Science*, 15(5), e0232658-e0232658. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232658>
- Guo-Feng, Z., Ming-Hui, L., & Wei-Jie, C. (2020). Assessing the Impact of National AI Policies. *International Journal of Artificial Intelligence and Policy*.
- İyigün, N. Ö. (2021). Yapay Zekâ ve Stratejik Yönetim. *TRT Akademi*, 6(13), 675-679. <https://doi.org/10.37679/trta.1002518>

- Karadeniz, Ş., Büyüköztürk, Ş., E.Akgün, Ö., Demirel, F., & KılıçÇakmak, E. (2020). Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yzhaber. (24.09.2024). Yapay zeka destekli robotiklerin sağlık alanındaki rolü. Yzhaber. <https://www.yzhaber.tr/index.php/2024/10/24/yapay-zeka-destekli-robotiklerin-saglik-alanindaki-rolu/>  
Erişim Tarihi: 27. Aralık 2024
- Köroğlu, Y. (2017). ‘‘Yapay Zeka’ nın Teorik ve Pratik Sınırları’’, BOUN, s.1-19
- Köse, U. (2018). Are We Safe Enough in the Future of Artificial Intelligence? A Discussion on Machine Ethics and Artificial Intelligence Safety. *Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 9(2), 184-197.
- Lee, K. F. (2018). AI superpowers: China, Silicon Valley, and the new world order. Houghton Mifflin Harcourt.
- Liu, Y. (2019). Privacy and personal information protection in China’s all-seeing state. *International Journal of Law and Information Technology*, 31(4), 349-375. <https://doi.org/10.1093/ijlit/eaee003>
- Meleshenko, K. (2023). AI Global Index [Data set]. Kaggle. <https://doi.org/10.34740/KAGGLE/DS/3185040>
- Mikhailov, D. (2023, May 11). *Optimizing National Security Strategies through LLM-Driven Artificial Intelligence Integration*. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.22787327.v1>
- National Artificial Intelligence Initiative Office. (2019). American AI Initiative: Year One Annual
- National Artificial Intelligence Initiative Office. (2021). The National AI Initiative: Advancing the American AI Strategy. <https://www.ai.gov>
- National Artificial Intelligence Initiative Office. (2023). National AI Initiative. <https://www.ai.gov/>
- OECD. (2023). Artificial Intelligence in Society. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)
- OECD. (2023, February 28). *A blueprint for building national compute capacity for artificial intelligence*. <https://doi.org/10.1787/876367e3-en>
- Perez-Vega, R., Kaartemo, V., Lages, C R., Razavi, N B., & Männistö, J. (2020, November 21). *Reshaping the contexts of online customer engagement behavior via artificial intelligence: A conceptual framework*. Elsevier BV, 129, 902-910.
- Porcher, S. (2024). Measuring Artificial Intelligence Capabilities and Readiness. Academy of Management Proceedings. <https://doi.org/10.5465/AMBPP.2020.13168>
- Roche, C., Wall, P. J., & Lewis, D. (2022). Ethics and Diversity in Artificial Intelligence Policies, Strategies, and Initiatives. *AI and Ethics*, 3(1), 1095–1115. <https://doi.org/10.1007/s43681-022-00218-9>
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). Pearson.
- Schneider, S., & Leyer, M. (2019). Me or information technology? Adoption of artificial intelligence in the delegation of personal strategic decisions. *Managerial and Decision Economics*, 40(3), 223–231. <https://doi.org/10.1002/mde.2982>.

- Smith, A., & Anderson, M. (2021). The Future of Artificial Intelligence: Trends and Impacts. Pew Research Center. DOI: 10.2139/ssrn.3711874
- Smith, J., & Anderson, M. (2021). The Role of Silicon Valley in Global AI Development. *Technological Horizons*, 14(3), 45–62. [Publisher source].
- Şahin, Y., & Aydın, S. (2020). AI ethics and regulation in emerging economies: The case of Turkey. *Cogent Social Sciences*, 6(1), 1782365. DOI: 10.1080/23311886.2020.1782365
- Şalvarlı, M.S., 2. Kayışkan, D. (2021). Pazarlama Alanında Yapay Zekanın Gelişen Rolüne Genel Bir Bakış. *İzmir Yönetim Dergisi*, 2(2), 106-115.
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (2021-2025) <https://cbddo.gov.tr/uyapay-zeka-s> Erişim Tarihi: 13. KASIM 2024.
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu [TÜBİTAK], (2024). Yapay zekâ enstitüsü. <https://bilgem.tubitak.gov.tr/yze/> Erişim Tarihi: 26. ARALIK 2024.
- Ukwandu, E., Omisade, O., Jones, K., Thorne, S., & Castle, M. (2024). The Future of Teaching and Learning In The Context Of Emerging Artificial Intelligence Technologies. Available at SSRN 4852030
- van Esch, P., Black, J. S., & Ferolie, J. (2019). Marketing AI recruitment: The next phase in job application and selection. *Computers in Human Behavior*, 90, 215-222. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.09.009>
- Westerheide, F. (2020). China's AI Development Strategies: A Case Study. *Asia-Pacific Journal of Artificial Intelligence*, 9(1), 15–29. [Publisher source]
- Westerheide, F.(2020). China – The First Artificial Intelligence Superpower.
- Wieckowski, A., Ma, J., Schwarz, H., Marpe, D., & Wiegand, T. (2019, September). *Fast partitioning decision strategies for the upcoming versatile video coding (VVC) standard*. In *2019 IEEE International Conference on Image Processing (ICIP)* (pp. 4130-4134). IEEE.
- Zemánková, A. (2019). Artificial Intelligence and Blockchain in Audit and Accounting: Literature Review. *Wseas Transactions on Business and Economics*, 16(1), 568-581.
- Zeng, Y., Lu, E., & Huangfu, L. (2020). China's AI strategy: Key developments and global impact. *AI & Society*, 35, 775-783. DOI: 10.1080/17475760.2020.1779339
- Zhang, J., Lu, Y., & Yang, S. (2020). The emergence of artificial intelligence in China: Development trends and research status. *Journal of AI Research and Applications*, 12(2), 135-155.
- Ziakis, C., & Vlachopoulou, M. (2023, December 17). *Artificial Intelligence in Digital Marketing: Insights from a Comprehensive Review*. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, 14(12), 664-664. <https://doi.org/10.3390/info14120664>
-