

DENEYSEL ARAŞTIRMA

Sağlık ve Teknolojinin Kesişim Noktası: Türkiye’de Yapay Zeka ve Derin Öğrenme Çalışmaları

The Intersection of Health and Technology: Artificial Intelligence and Deep Learning Studies in Turkey

Ayşe ÖZKAN^{1,a}, Ebru TURHAN²

¹İzmir Bakırçay Üniversitesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

²İzmir Bakırçay Üniversitesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

A.Ö. 0000-0001-8186-4852, E.T. 0000-0003-2387-3253.

*Sorumlu Yazar: Ayşe ÖZKAN (ayse.ozkan@bakircay.edu.tr)

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, 2019-2024 yılları arasında Türkiye’de sağlık alanında yapay zeka ve derin öğrenme teknolojilerinin kullanımını incelemeyi amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntem: Türkiye Ulusal Tez Merkezi veri tabanında “yapay zeka” ve “derin öğrenme” anahtar kelimeleri kullanılarak taranan lisansüstü tezler değerlendirilmiştir. Sağlık bilimleri ile ilişkili disiplinlerde tamamlanan 145 tez; yıl, akademik düzey, anabilim dalı, öğrenci cinsiyeti ve danışman akademik unvanına göre sınıflandırılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Ki-kare testi ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Sonuçlar, yapay zeka ve derin öğrenme tezlerinin sayısında yıllar içinde belirgin bir artış olduğunu ve özellikle 2023-2024 döneminde bu artışın hızlandığını göstermiştir. Cinsiyet dağılımı incelendiğinde, kadın mezunların her iki kategoride de erkek mezunlardan bir miktar fazla olduğu görülmüş; ancak Ki-kare testi bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını ortaya koymuştur ($\chi^2(1)=0.036$, $p=0.849$). Danışman akademik unvanı ile tez kategorisi arasındaki ilişki anlamlı bulunmuş ($\chi^2(2)=7.62$, $p=0.022$); yapay zeka tezlerinin daha çok profesör ve doçent düzeyindeki kıdemli akademisyenler tarafından, derin öğrenme tezlerinin ise Dr. Öğretim Üyeleri tarafından daha sık danışmanlık edildiği belirlenmiştir. Disiplinler açısından derin öğrenme en çok biyoinformatik, radyoloji, pedodonti ve nöroloji alanlarında yoğunlaşırken; yapay zeka radyoloji, kardiyoloji ve cerrahi gibi daha geniş bir uzmanlık yelpazesinde uygulanmıştır.

Sonuç: Bulgular, yapay zeka ve derin öğrenmenin Türkiye’de sağlık alanındaki akademik çalışmalar içinde giderek daha fazla benimsendiğini göstermektedir. Danışman unvanı ile tez kategorisi arasındaki anlamlı ilişki, bu iki alanın akademik yönelimler açısından farklı uzmanlık grupları tarafından tercih edildiğini düşündürmektedir. Çalışma, Türkiye’de sağlık bilimleri alanında yapay zeka ve derin öğrenme araştırmalarının mevcut durumunu ortaya koyarak gelecekteki çalışmalar için önemli bir referans oluşturmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Yapay Zeka, Derin Öğrenme, Sağlık Bilimleri.

ABSTRACT

Objective: This study aims to examine the utilization of artificial intelligence and deep learning technologies in Turkey’s health sector between 2019 and 2024.

Material and Method: Graduate theses obtained from the Turkish National Thesis Center database using the keywords “artificial intelligence” and “deep learning” were analyzed. A total of 145 theses completed in health-related disciplines were classified according to year, academic degree, department, student gender, and advisor academic title. Associations between categorical variables were evaluated using the chi-square test.

Results: The findings revealed a steady increase in artificial intelligence - and deep learning-related theses, with a marked rise during 2023–2024. Although female students were slightly more represented than males in both categories, this difference was not statistically significant ($\chi^2(1)=0.036$, $p=0.849$). A significant association was identified between thesis category and advisor academic title ($\chi^2(2)=7.62$, $p=0.022$); artificial intelligence theses were more frequently supervised by senior academics, whereas deep learning theses were more commonly supervised by assistant professors. Deep learning studies were concentrated in bioinformatics, radiology, pedodontics, and neurology, while artificial intelligence was applied across a broader range of fields including radiology, cardiology, and surgery.

Conclusion: The results demonstrate that artificial intelligence and deep learning have become increasingly prominent in academic research within Turkey's health sciences. The significant link between thesis category and advisor rank suggests differing academic orientations toward these technologies. This study provides an updated overview of national research trends and contributes valuable insight into the adoption of artificial intelligence -driven methods in health-related academic work.

Keywords: Artificial Intelligence, Deep Learning, Health Sciences.

Yapay zeka ve derin öğrenme teknolojileri, son yıllarda tıp ve sağlık alanında çığır açıcı yeniliklerin öncüsü haline gelmiştir. Sağlık sektöründe büyük miktarda veri üretilmesi ve bu verilerin hızlı, etkili ve doğru bir şekilde analiz edilmesi gereksinimi, yapay zeka ve derin öğrenmenin potansiyelini artırmaktadır (1). Tıbbi görüntüleme, hastalık teşhisi, tedavi planlaması ve klinik karar destek sistemleri gibi kritik alanlarda bu teknolojilerin uygulanması, daha iyi hasta sonuçları ve sağlık hizmetlerinin verimliliği açısından umut verici görülmektedir (2). Yapay zekanın alt dallarından biri olan derin öğrenme, özellikle karmaşık veri yapılarının modellenmesinde ve analizinde dikkate değer bir başarı sergilemiştir. Derin öğrenme algoritmaları, tıbbi görüntülerden kanser tespiti, kardiyovasküler risk faktörlerinin tahmini ve nörolojik bozuklukların teşhisi gibi alanlarda yüksek doğruluk oranları ile kullanılmaktadır (3-5). Aynı zamanda, diş hekimliği gibi daha spesifik alanlarda da implant yerleştirme planlaması veya endodontik patolojilerin teşhisi gibi uygulamalarda önemli katkılar sağlamıştır (6).

Sağlık alanında yapay zeka ve derin öğrenme uygulamalarının yaygınlaşması, yalnızca teknolojinin yeteneklerinin değil, aynı zamanda bilimsel ilgi ve akademik araştırmaların da artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Türkiye özelinde, bu teknolojilerin sağlık alanında akademik tezlerde kullanımına yönelik bir eğilim dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, mevcut çalışmalar genellikle ya belirli disiplinlere (ör. radyoloji, biyoinformatik) ya da kısa dönemlere odaklanmıştır. Bu nedenle, daha geniş bir dönem kapsayan ve disiplinler arası dağılımı analiz eden kapsamlı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, 2019-2024 yılları arasında Türkiye'de sağlık alanında yapılan yapay zeka ve derin öğrenme tezleri kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir. Araştırma, tezlerin yıllara, akademik seviyelere (yüksek lisans, doktora, uzmanlık), disiplinlere ve akademik unvanlara göre dağılımını inceleyerek bu teknolojilerin sağlık alanındaki yerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Elde edilen veriler, yapay zeka ve derin öğrenmenin sağlık alanında giderek daha fazla benimsenen ve genişleyen teknolojiler olduğunu göstermektedir. Çalışma aynı zamanda cinsiyet dağılımını inceleyerek bu teknolojilerin toplumsal ve akademik kabulü açısından önemli bir veri sunmaktadır.

Yapay zeka ve derin öğrenmenin sağlık alanındaki potansiyeli, literatürde geniş bir şekilde ele alınmıştır. Örneğin, Litjens ve arkadaşları (3) tıbbi görüntülemede derin öğrenme kullanımı üzerine yaptıkları bir incelemede, bu teknolojilerin özellikle radyolo-

jik analizlerde insan performansına eşit veya daha üstün sonuçlar elde ettiğini rapor etmiştir. Topol (2) ise yapay zekanın sağlık sektöründe insan zekası ile entegrasyonunun sağlık hizmetlerinin geleceğini nasıl şekillendirebileceğini detaylandırmıştır.

Son yıllarda yapay zeka ve derin öğrenme alanlarında akademik yayın sayılarında küresel ölçekte önemli bir artış yaşanmıştır. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri, Çin ve Birleşik Krallık gibi ülkelerde sağlık ve tıp alanlarında yapay zeka tabanlı yayın sayıları yıllık olarak binlerle ifade edilir hale gelmiş, bu ülkeler bibliyometrik analizlerde en çok yayın ve atıf alan merkezler arasında yer almıştır (7, 8). Türkiye'de sağlık alanında yapay zekâ uygulamalarını inceleyen çalışmalar da mevcuttur. Örneğin Güneş ve arkadaşları, yapay zekânın farklı tıbbi branşlardaki kullanımını derleyerek bu alandaki ulusal literatür katkısını ortaya koymuştur (9). Ancak bu çalışmalar daha çok klinik odaklı olup, Türkiye'de yapay zekâ ve derin öğrenme alanındaki akademik tez üretimini sistematik biçimde değerlendiren çalışmalar sınırlıdır. Temur ve arkadaşlarının 2000-2024 yılları arasında yapılmış lisansüstü tezlerle dair sistematik analizinde (10), eğitimde yapay zekâ konusundaki çalışmaların sayısında özellikle son yıllarda ciddi bir artış olduğu, ancak çalışmaların büyük çoğunluğunun yüksek lisans düzeyinde ve belirli anabilim dallarında (örneğin Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi) yoğunlaştığı bildirilmiştir. Ayrıca araştırmalarda sıklıkla nicel yöntemler kullanılmış, örneklem olarak öğretmen grubu tercih edilmiş ve içerik analizlerinde yapay zekanın eğitimdeki değişkenler üzerindeki etkileri ön plana çıkmıştır. Benzer şekilde, Akdeniz ve Özdiç'in gerçekleştirdiği içerik analizine göre (11), Türkiye'de eğitimde yapay zeka odaklı yayınların sayısı son yıllarda hızlı bir artış göstermektedir. Her iki çalışma da Türkiye'deki yapay zeka araştırmalarının hem sağlık hem de eğitim alanında tematik olarak dar bir çerçevede ilerlediğini, çok merkezli ve disiplinler arası araştırma ekosisteminin henüz gelişmekte olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, Türkiye'deki yapay zeka ve derin öğrenme araştırmalarının tematik ve metodolojik çeşitlilik açısından nasıl ilerlediğini değerlendirmek, küresel gelişmelere uyum sağlamak açısından kritik öneme sahiptir.

Bu çalışma, Türkiye'nin sağlık alanında yapay zeka ve makine öğrenimi odaklı akademik üretim sürecini analiz ederek, hem ulusal düzeydeki eğilimleri (disiplinler, akademik seviyeler ve toplumsal temsil yet bağlamında) detaylandırmakta hem de elde edilen verileri küresel literatürle karşılaştırma

imkânı sunmaktadır. Araştırmada, öncelikle yapay zeka ve derin öğrenme teknolojilerinin sağlık alanındaki genel kullanımı güncel literatür ışığında ele alınmış; ardından 2019-2024 yılları arasında Türkiye’de hazırlanmış lisansüstü tezler yıllara, akademik düzeylere ve uzmanlık alanlarına göre incelenmiştir. Elde edilen bulgular, bu teknolojilerin sağlık bilimleri içerisindeki yayılımını ve odaklandığı alanları ortaya koymakta; aynı zamanda Türkiye’nin sağlıkta dijital dönüşüm sürecindeki bilimsel konumunun anlaşılmasına ve bu alandaki küresel eğilimlerle uyumunu artıracak politika önerilerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmanın Kapsamı

Bu çalışmada, Türkiye’de sağlık alanında 2019-2024 yılları arasında yapay zeka ve derin öğrenme teknolojilerinin kullanıldığı 145 adet tez incelenmiştir. Çalışma, sağlık bilimleri ile ilişkili farklı akademik düzeylerde (yüksek lisans, doktora, tıpta uzmanlık, diş hekimliğinde uzmanlık) yapılan tezleri kapsamaktadır. Veriler, tezlerin sayısal dağılımını, cinsiyet oranlarını, disiplinler arası kullanımını ve akademik unvanlara göre ilgisini değerlendirmek amacıyla toplanmıştır.

Veri Kaynakları

Veriler, Türkiye Ulusal Tez Merkezi (YÖK Tez Merkezi) veri tabanından elde edilmiştir. “Derin öğrenme” ve “yapay zeka” anahtar kelimeleri kullanılarak, sağlık bilimleri ile ilgili disiplinlerde yapılmış tezler filtrelenmiştir. İlgili tezlerin başlıkları, özetleri, anabilim dalları ve yıllarına göre sınıflandırılması yapılmıştır. Veriler 2024 yılının Aralık ayında güncellenmiştir. Araştırmacı müdahalesini en aza indirmek amacıyla yalnızca başlık ve özet bilgilerinde bu anahtar kelimeleri içeren, kamuya açık ve tam metnine erişilebilen tezler çalışmaya dahil edilmiştir.

Dahil Edilme ve Hariç Tutulma Kriterleri

Dahil Edilme Kriterleri:

- Sağlık bilimleri alanında yapılmış tezler.
- Derin öğrenme ve/veya yapay zeka teknolojilerinin birincil odak olduğu tezler.
- 2019-2024 yılları arasında tamamlanmış tezler.

Hariç Tutulma Kriterleri:

- Sağlık dışındaki alanlarda yapılmış tezler.
- Anahtar kelimelerle ilişkisiz içerik barındıran tezler.

- 2019 öncesi veya 2024 sonrası tamamlanmış tezler.

Veri Analizi

Tezler; yıl, akademik düzey (yüksek lisans, doktora, tıpta uzmanlık, diş hekimliği uzmanlığı), anabilim dalı ve öğrenci cinsiyeti gibi değişkenler Excel ortamına sistematik şekilde kodlanmış, ardından Python programlama dili kullanılarak analiz edilmiştir. Python’un pandas kütüphanesi aracılığıyla her bir tez kaydı için yıl, cinsiyet, akademik düzey ve disiplin değişkenleri tanımlanmış ve betimleyici analizler gerçekleştirilmiştir.

Bu kapsamda groupby, value_counts ve pivot_table fonksiyonları kullanılarak:

- Tezlerin yıllara ve akademik düzeylere göre sayısal dağılımı,
- Tezlerin anabilim dallarına ve öğrenci cinsiyetine göre dağılımı,
- Derin öğrenme ve yapay zekâ çalışmalarının disiplinler çeşitliliği, tablo formatında raporlanmıştır.

İstatistiksel Analiz

Tez kategorileri ile ilgili değişkenler arasındaki ilişkileri değerlendirmek amacıyla kategorik veri analiz yöntemleri uygulanmıştır. “Kategori (yapay zeka / derin öğrenme) × öğrenci cinsiyeti” ve “kategori × danışman akademik unvanı” ilişkilerini test etmek için Ki-kare testi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel analizler Python’da yürütülmüş ve anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 1’deki verilere göre 2019-2024 yılları arasında Türkiye’de sağlık alanında yapılan derin öğrenme tezlerinin sayısında genel bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Özellikle 2023 ve 2024 yıllarında yapılan tezlerin sayısında belirgin bir artış vardır. Derin öğrenme tezleri, biyoinformatik ve biyofizik gibi disiplinlerin yanı sıra tıp ve diş hekimliği uzmanlık alanlarına da yayılmıştır. Özellikle biyoinformatik, biyostatistik ve görüntüleme teknolojileri gibi alanlarda yoğunlaşma dikkat çekmektedir. Ağız-çene cerrahisi ve pedodonti gibi diş hekimliği uzmanlık alanlarında derin öğrenme teknolojilerinin kullanıldığı görülmektedir. Tıp uzmanlık alanlarında nöroloji, radyoloji, kardiyoloji gibi görüntüleme ve analiz gerektiren alanlarda yoğunlaşma dikkat çekicidir. Derin öğrenmenin sağlık alanındaki farklı disiplinlerde kullanılmaya başlanması, bu teknolojinin yaygın bir araç haline geldiğini göstermektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Derin öğrenme ile ilgili yapılan tezlerin anabilim dallarına dağılımı. İçerikler alfabetik olarak yazılmıştır. Besyo: Beden Eğitimi Sağlık ve Meslek Yüksekokulu, KBB: Kulak-Burun-Boğaz Hastalıkları, İSG: İş Sağlığı ve Güvenliği.

Yıl	Tez Sayısı	Yüksek Lisans Anabilim Dalları	Doktora Anabilim Dalları	Diş Hekimliği Uzmanlık Dalları	Tıpta Uzmanlık Dalları
2019	4	Besyo (1) Biyoistatistik (2) Histoloji ve Embriyoloji (1)	-	-	-
2020	5	Besyo (1) Biyoistatistik (2) Odyoloji (1)	-	-	Radyoloji (1)
2021	14	Biyoistatistik (2) Odyoloji (1)	Biyoistatistik (4)	Ağız-çene cerrahisi (2) Pedodonti (1)	Acil tıp (1) KBB (1) Ortopedi (1) Radyoloji (1)
2022	12	Biyoistatistik (3)	Biyoistatistik (3)	Ağız-çene cerrahisi (2)	Beyin cerrahisi (1) Radyoloji (3)
2023	21	İSG (1) Sinir Bilim (1)	Moleküler patoloji (1)	Ağız-çene cerrahisi (2) Ortodonti (8) Pedodonti (1) Protetik (1) Restoratif (1)	Göz hastalıkları (1) Kardiyoloji (1) Radyoloji (2)
2024	19	-	Anatomi (2) Biyofizik (1) Biyoistatistik (1) Medikal fizik (1)	Ağız-çene cerrahisi (3) Çocuk cerrahisi (1) Endodonti (1) Pedodonti (1)	Beyin cerrahisi (1) Genel cerrahi (1) Göğüs hastalıkları (1) Göz hastalıkları (1) KBB (1) Nükleer tıp (1) Radyoloji (2)

Tablo 2’de 2019-2024 yılları arasında Türkiye’de sağlık alanında yapılan yapay zeka tezleri ile ilgili bazı sonuçlar ve değerlendirmeler verilmiştir. Yapay zeka ile yapılan tez sayılarında 2021’den 2023’e kadar belirgin bir artış gözlemlenmektedir. 2021 yılında yalnızca 5 tez bulunurken, 2023’te bu sayı 21’e yükselmiştir. Ancak 2024’te bir miktar azalarak 19 olmuştur.

Disiplinlere Göre Dağılıma bakıldığında Besyo ve radyasyon onkolojisi gibi alanlarda yüksek lisans tezlerinin yer aldığı görülmektedir. Doktorada ise hemşirelik, biyoistatistik, hücresel ve moleküler tıp gibi geniş bir yelpazede yapay zekanın kullanıldığı

dikkat çekmektedir. Diş Hekimliği Uzmanlıkları genel olarak ağız-çene cerrahisi, endodonti ve ortodonti gibi alanlarda gerçekleştirilmiştir. Tıp Uzmanlığında radyoloji, acil tıp, kardiyoloji ve kadın hastalıkları gibi alanlarda yapay zekanın etkili bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Yapay zeka tezleri başlangıçta daha dar bir yelpazede yoğunlaşmışken (ör. radyoloji ve biyoistatistik), sonraki yıllarda daha fazla uzmanlık alanına yayıldığı anlaşılmaktadır. Yine radyoloji, tıbbi biyokimya, kardiyoloji ve cerrahi alanları yapay zekanın sıkça uygulandığı alanlardır (Tablo 2).

Tablo 2. Yapay zeka ile ilgili yapılan tezlerin anabilim dallarına dağılımı. İçerikler alfabetik olarak yazılmıştır. Besyo: Beden Eğitimi Sağlık ve Meslek Yüksekokulu, KBB: Kulak-Burun-Boğaz Hastalıkları, İSG: İş Sağlığı ve Güvenliği.

Yıl	Tez Sayısı	Yüksek Lisans Anabilim Dalları	Doktora Anabilim Dalları	Diş Hekimliği Uzmanlık Dalları	Tıpta Uzmanlık Dalları
2021	5	Kök hücre (1) Onkoloji (1)	Halk sağlığı (1)	Ağız-çene cerrahisi (1)	Radyoloji (1)
2022	12	Biyoistatistik (1)	Hemşirelik (1)	Ortodonti (3)	Acil tıp (2) Aile hekimliği (1) Anestezi ve reanimasyon (1) Çocuk sağlığı ve hastalıkları (1) Göğüs cerrahisi (1) Nöroloji (1)
2023	21	Besyo (1) Radyasyon onkolojisi (1) Sinir bilim (2)	Biyoistatistik (2) Hemşirelik (1) Hücrel ve Moleküler Tıp (1) Onkoloji (1) Radyolojik bilimler (1)	Ağız-çene cerrahisi (5) Çocuk diş (1) Ortodonti (4)	Acil tıp (1) Aile hekimliği (1) Anestezi (1) Çocuk cerrahisi (1) Kadın hastalıkları (1) Kardiyoloji (1) Radyoloji (5) Tıbbi biyokimya (1) Üroloji (1)
2024	19	Besyo (1) Geleneksel ve tamamlayıcı tıp (1)	Tıp tarihi ve etik (1)	Ağız-çene cerrahisi (2) Endodonti (1)	Acil tıp (2) Anestezi (1) Deri ve zührevi hastalıkları (1) Göğüs cerrahisi (1) Göz hastalıkları (1) İç hastalıkları (2) Kadın hastalıkları (1) KBB (1) Ortopedi (1) Patoloji (1) Radyoloji (1) Tıbbi biyokimya (1)

Tablo 3'e göre, derin öğrenme ve yapay zeka kategorilerindeki tezlerin cinsiyete göre dağılımı büyük ölçüde benzerdir.

Tablo 3. Yapay zeka ve derin öğrenme tezlerinde öğrenci cinsiyet dağılımının karşılaştırılması.

	Erkek	Kadın	Toplam	p değeri
Derin öğrenme	35	40	75	p =0.849
Yapay zeka	33	37	70	
Toplam	68	77	145	
$\chi^2(1)=0.036, p=0.849$				

Derin öğrenme alanında çalışan kadın (n =40) ve erkek (n =35) mezun sayıları, yapay zeka alanındaki kadın (n =37) ve erkek (n =33) mezunlara göre hafifçe daha yüksektir. Bununla birlikte Ki-kare testi, cinsiyet dağılımının iki kategori arasında anlamlı biçimde farklılaşmadığını göstermiştir ($\chi^2(1)=0.036, p =0.849$). Bu bulgu, her iki alanda da kadın ve erkek mezunların benzer oranlarda temsil edildiğini ve tez konusunun seçiminde cinsiyetin belirleyici bir faktör olmadığını düşündürmektedir. Danışman akademik unvanı ile tez kategorisi arasındaki ilişki Ki-kare testi ile değerlendirilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Yapay zeka ve derin öğrenme tezlerinde danışman akademik unvanı dağılımının karşılaştırılması.

Danışman ünvanı	Yapay zeka	Derin öğrenme	Toplam	p değeri
Profesör	38	26	64	p =0.022
Doçent	26	32	58	
Dr. Öğretim Üyesi	6	17	23	
Toplam	70	75	145	
$\chi^2(2)=7.62, p=0.022$				

Analiz sonucunda unvan dağılımının yapay zeka ve derin öğrenme tezleri arasında anlamlı biçimde farklılaştığı bulunmuştur ($\chi^2(2)=7.62, p =0.022$). Buna göre yapay zeka tezlerinde profesör danışman oranı daha yüksekken, derin öğrenme tezlerinde doçent ve Dr. Öğretim Üyesi danışman oranları daha yüksektir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, Türkiye'de sağlık alanında yapay zeka ve derin öğrenme teknolojileri üzerine 2019-2024 yılları arasında yapılmış lisansüstü tezlerin eğilimleri analiz edilmiştir. Elde edilen veriler, bu teknolojilere yönelik akademik ilginin giderek arttığını ve özellikle son iki yılda derin öğrenme konulu tez sayısında dikkat çekici bir yükseliş olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin cinsiyetlerine göre dağılım incelendiğinde, hem yapay zeka hem

de derin öğrenme konularında mezun olan kadın öğrenci sayısının erkek öğrencilerden fazla olduğu belirlenmiştir. Ancak bu bulgunun istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa işaret etmediği, yapılan Ki-kare testi ile doğrulanmıştır ($\chi^2(1)=0.036$, $p=0.849$). Bu sonuç, tez kategorisinin cinsiyete göre belirgin bir eğilim göstermediğini ve kadın-erkek temsiliinin iki alanda da benzer düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Her ne kadar kadın mezun sayısının nispeten daha yüksek olması, sağlık alanında dijital teknolojilere yönelik toplumsal cinsiyet dengesinin dönüşümüne işaret etse de, istatistiksel bulgular bu farklılığın anlamlı olmadığını göstermektedir.

Elde edilen bulgular, derin öğrenme ve yapay zeka uygulamalarının özellikle 2023 ve 2024 yıllarında ciddi bir artış gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, teknolojilerin yalnızca teknik yeterlilik anlamında değil, akademik kabullenme düzeyi açısından da daha yaygın bir biçimde benimsendiğini göstermektedir. Literatürde de sağlık sektörünün yapay zeka ve derin öğrenme teknolojilerinden giderek daha fazla yararlandığı, bu teknolojilerin sağlık hizmetlerine entegrasyonunun hız kazandığı belirtilmektedir (1, 2). Özellikle radyoloji, biyoinformatik ve görüntüleme teknolojileri gibi veri yoğun alanlarda yapay zeka tabanlı çözümler, tanı ve tedavi süreçlerini iyileştirme potansiyeli nedeniyle öne çıkmaktadır.

Çalışma bulguları, yapay zeka ve derin öğrenme konulu tezlerin başlangıçta daha dar bir uzmanlık alanında (özellikle radyoloji ve biyoistatistik gibi disiplinlerde) yoğunlaştığını; ancak zamanla tıp, diş hekimliği, biyofizik gibi farklı sağlık disiplinlerine yayıldığını göstermektedir. Bu durum, teknolojilerin farklı klinik problemleri çözme kapasitesine duyulan güvenin arttığını ve multidisipliner yaklaşımların benimsendiğini göstermektedir. Örneğin nöroloji, kardiyoloji ve radyoloji gibi uzmanlık alanlarında yapay zeka ve derin öğrenme temelli uygulamaların etkili sonuçlar verdiği ve bu alanlara özgü tezlerin literatürdeki varlığı bu eğilimi desteklemektedir (5, 12).

Çalışmada yapılan ikinci Ki-kare analizi, tez danışmanlarının akademik unvanları ile tercih edilen araştırma kategorisi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir ($\chi^2(2)=7.62$, $p=0.022$). Bulgular, yapay zeka temalı tezlerin daha çok profesör ve doçent düzeyindeki kıdemli akademisyenler tarafından yürütüldüğünü; derin öğrenme temalı tezlerin ise Dr. Öğretim Üyesi düzeyindeki daha genç akademisyenler tarafından daha fazla yönlendirildiğini ortaya koymuştur. Bu durum, yapay zekanın Türkiye’de görece daha köklü ve yerleşik bir akademik geçmişe sahip olduğunu, derin öğrenmenin ise yükselen, dinamik ve daha yenilikçi bir alt alan olarak genç akademisyenler tarafından sahiplenildiğini düşündürmektedir.

Ancak, tezlerin tematik kapsamı değerlendirildiğinde Türkiye’deki çalışmaların hala sınırlı içerikte kaldığı görülmektedir. Türkiye literatüründe yapay

zekanın tıbbi alanlardaki kullanımına yönelik çalışmalar bulunsa da, bu çalışmalar genellikle klinik uygulama odaklı olup, akademik üretim eğilimlerini sistematik olarak inceleyen bibliyometrik analizler sınırlıdır (9). Literatürde yer alan küresel bibliyometrik analizlerle karşılaştırıldığında, Türkiye adresli tezlerin büyük bir bölümünün sınıflandırma algoritmaları, tanı destek sistemleri ve temel teorik uygulamalara odaklandığı, buna karşın robotik uygulamalar, klinik veri sistemleriyle entegrasyon veya yapay zeka destekli tıbbi cihazlar gibi ileri düzey temaların yeterince temsil edilmediği saptanmıştır (13-15). Bu durum, Türkiye’de sağlık bilişimi ve mühendislik temelli multidisipliner iş birliklerinin henüz sınırlı düzeyde olduğunu düşündürmektedir.

Bu çalışmanın önemli yönlerinden biri de, öğrenci cinsiyet dağılımının analiz edilmesiyle eğitim politikalarının eşitlikçi yapısının değerlendirilmesine katkı sunmasıdır. Kadın öğrencilerin mezuniyet oranlarındaki göreceli artış, üniversitelerin erişim ve burs politikalarının kadınlar açısından daha işlevsel hâle geldiğini göstermektedir. Ancak cinsiyet farklılığının istatistiksel olarak anlamlı olmaması, bu eğilimin daha derinlemesine incelenmesi gerektiğini ve mezuniyet sonrası yayın, doktora ve istihdam süreçlerinde kadın temsiliinin izlenmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Yapay zeka ve derin öğrenme teknolojilerinin sağlık alanındaki kullanımının yaygınlaşması, birçok fırsat ve beraberinde bazı zorluklar getirmektedir. Görüntüleme analizlerinde hata paylarının azaltılması, daha hassas teşhislerin yapılabilmesi ve tedavi süreçlerinin kişiselleştirilmesi gibi avantajlar bu teknolojilerin doğrudan katkılarındandır (3). Buna karşın veri güvenliği, mahremiyet, algoritmaların karar süreçlerinde şeffaflık sağlayamaması ve etik denetimin yetersizliği gibi sınırlılıklar, bu teknolojilerin hem araştırma hem de klinik uygulamalarında dikkatle yönetilmesi gereken risklerdir (12).

Çalışmanın bulguları sağlık politikaları açısından değerlendirildiğinde, Türkiye’de yapay zeka temelli tez çalışmalarının önemli bir bilimsel potansiyele sahip olduğunu, ancak bu potansiyelin sağlık sistemine entegrasyonu için daha planlı ve sürdürülebilir politikalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Sağlık Bakanlığı ve üniversiteler arasında iş birliğine dayalı projeler, klinik veri altyapılarının araştırmacılara açılması ve multidisipliner mentorluk programlarının teşvik edilmesi bu alandaki üretkenliği artırabilir. Ayrıca kamu destekli fonların yalnızca yazılım geliştirmeye değil, klinik entegrasyon, hasta güvenliği ve kullanıcı eğitimi gibi alanlara yönlendirilmesi, Türkiye’nin sağlıkta dijital dönüşüm sürecine stratejik katkılar sağlayacaktır.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle yalnızca YÖK Ulusal Tez Merkezi’ne kayıtlı tezler analiz edilmiş olup bu tezlerin önemli bir kısmı henüz hakemli yayına dönüşmemiştir. Bu durum, çalışmanın bilimsel görünürlük açısından

bazı sınırlamalar taşıdığını göstermektedir. İkinci olarak, öğrencilerin cinsiyet bilgileri doğrudan verilmemiş, isimlere dayalı sınıflama yapılmış ve bu yöntem potansiyel önyargı içerebilmektedir. Ayrıca tematik sınıflama yalnızca başlık ve özetlere dayanmış; yöntem, veri seti ve klinik uygulama gibi ayrıntılar analiz dışında kalmıştır. Son olarak, bibliyometrik yöntemin doğası gereği tezlerin klinik etkisi veya uygulama değeri gibi nitel veriler değerlendirilmemiştir.

Tüm bu sınırlamalara rağmen, bu çalışma Türkiye’de sağlık alanında yapay zeka ve derin öğrenme temelli lisansüstü araştırmaların mevcut durumunu sistematik biçimde ele alan ilk kapsamlı analizlerden biridir. Elde edilen bulgular, hem sağlık politikalarının yeniden yapılandırılması hem de üniversitelerin eğitim planlamalarının güncellenmesi açısından yol gösterici niteliktedir.

Sonuç olarak, Türkiye’de sağlık alanında yapılan yapay zeka ve derin öğrenme temalı tezlerin analizi, bu teknolojilerin akademik alanda ve sağlık hizmet-

lerinde giderek artan bir şekilde benimsendiğini göstermektedir. Farklı sağlık disiplinlerine yayılan bu teknolojilerin, sağlık hizmetlerini daha etkili, verimli ve bireye özel hale getirmeye olan katkısı artmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalar, bu teknolojilerin yaygın kullanımını ve etki alanlarını derinlemesine inceleyerek daha stratejik, etik ve sürdürülebilir uygulamaların geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

Etik Beyan

Bu çalışma, kamuya açık bir veri tabanından elde edilen bilgilerle yürütülmüştür ve etik onay gerektirmemektedir. Tüm veriler, gizliliği ihlal etmeyecek şekilde toplanmış ve analiz edilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Esteva A, Robicquet A, Ramsundar B et al. A guide to deep learning in healthcare. *Nat Med* 2019; 25: 24-9.
2. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med* 2019; 25: 44-56.
3. Litjens G, Kooi T, Bejnordi BE et al. A survey on deep learning in medical image analysis. *Med Image Anal* 2017; 42: 60-88.
4. Rajpurkar P, Irvin J, Ball RL et al. Deep learning for chest radiograph diagnosis: A retrospective comparison of the CheXNeXt algorithm to practicing radiologists. *PLoS Med* 2018; 15: e1002686.
5. Lundervold AS, Lundervold A. An overview of deep learning in medical imaging focusing on MRI. *Z Med Phys* 2019; 29: 102-7.
6. Schwendicke F, Samek W, Krois J. Artificial Intelligence in Dentistry: Chances and Challenges. *J Dent Res* 2020; 99: 769-74.
7. Lin M, Lin L, Lin L, Lin Z, Yan X. A bibliometric analysis of the advance of artificial intelligence in medicine. *Front Med (Lausanne)* 2025;12:1504428.
8. Tran BX, Vu GT, Ha GH et al. Global Evolution of Research in Artificial Intelligence in Health and Medicine: A Bibliometric Study. *J Clin Med* 2019; 8: 360.
9. Gunes O, G Gunes and Seyitoglu DC. The use of artificial intelligence in different medical branches: An overview of the literature. *Med Sci* 2019; 8: 770-3.
10. Temur S. 2000-2024 Yılları Arasında Eğitim Alanında Yapılan Yapay Zekâ Konulu Lisansüstü Çalışmaların İncelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 2025; 63: 1181-218.
11. Akdeniz M, ve Özdiç F. Eğitimde Yapay Zeka Konusunda Türkiye Adresli Çalışmaların İncelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2021; 18: 912-32.
12. Pesapane F, Codari M, Sardanelli F. Artificial intelligence in medical imaging: threat or opportunity? Radiologists again at the forefront of innovation in medicine. *Eur Radiol Exp* 2018; 2: 35.
13. Min Chen, Yixue Hao, Kai Hwang, Lu Wang, Lin Wang. Disease Prediction by Machine Learning Over Big Data From Healthcare Communities. *IEEE Access* 2017; 5: 8869-79.
14. Xingjun Ma, Yuhao Niu, Lin Gu et al. Understanding adversarial attacks on deep learning based medical image analysis systems. *Pattern Recognition* 2021; 110: 107332.
15. Debal DA and Sitote TM. Chronic kidney disease prediction using machine learning techniques. *J Big Data* 2022; 9: 109.