



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA ŞEHİR HASTANESİ

AİLE HEKİMLİĞİ KLİNİĞİ

ASİSTAN HEKİMLERİN SAĞLIK ALANINDA YAPAY ZEKÂ
KULLANIMI HAKKINDAKİ GÖRÜŞ VE BEKLENTİLERİ İLE
TIBBİ YAPAY ZEKÂ HAZIR BULUNUŞLUKLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Mehmet ŞAHİN

TIPTA UZMANLIK TEZİ

ANKARA / 2024



T.C. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
ANKARA ŞEHİR HASTANESİ

AİLE HEKİMLİĞİ KLİNİĞİ

ASİSTAN HEKİMLERİN SAĞLIK ALANINDA YAPAY ZEKÂ
KULLANIMI HAKKINDAKİ GÖRÜŞ VE BEKLENTİLERİ İLE
TIBBİ YAPAY ZEKÂ HAZIR BULUNUŞLUKLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Mehmet ŞAHİN

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Aylin BAYDAR ARTANTAŞ

(TIPTA UZMANLIK TEZİ)

ANKARA / 2024

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerinden son derece faydalandığım üzerimde büyük emekleri olan Klinik Eğitim ve İdari sorumlumuz Prof. Dr. Adem ÖZKARA'ya,

Asistanlığım süresince ben ve asistan arkadaşlarımın her daim yanında olan, bilgi ve tecrübeleri ile bana yön veren, tez hazırlama sürecinde desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen değerli tez danışmanım Doç. Dr. Aylin BAYDAR ARTANTAŞ'a,

Bizlere her zaman yol gösteren ve yanımızda olan, kliniğimizin birbirinden değerli hocaları; Doç. Dr. İrfan ŞENCAN'a, Doç. Dr. İsmail KASIM'a, Doç. Dr. Tarık Eren YILMAZ'a

Çalıştığım sürede edindiğim deneyimler ile kendimi geliştirmemde çok büyük katkıları olan Çayyolu Eğitim Aile Sağlığı Merkezi çalışma arkadaşlarım ve sorumlumuz Dr. Öğr. Üyesi Tuğba YILMAZ'a,

Hayatım boyunca karşılıksız sevgi ve desteğini esirgemeyen, eğitimim için her türlü fedakarlıkta bulunan, bu günlere gelmemi sağlayan değerli annem, babam ve kardeşlerime,

Her zaman yanımda olan ve birlikte olmaktan son derece mutlu olduğum, her türlü zorluğu beraber aştığım, kıymetli eşim Kübra ŞAHİN'e

Sonsuz teşekkür ve şükranlarımı sunarım.

Dr. Mehmet ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTMALAR	iv
TABLO LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	vii
ABSTRACT.....	ix
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Yapay Zeka	3
2.2. Sağlık ve Tıp Alanında Yapay Zekâ.....	6
2.2.1. Sağlık Alanında Yapay Zeka Kullanım Alanları	7
2.2.2. Sağlık Alanında Yapay Zeka Kullanımının Olası Etkileri	8
2.3. Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluğu	10
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	12
3.1. Etik Kurul Onayı.....	12
3.2. Araştırmanın Tipi.....	12
3.3. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	12
3.4. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi.....	12
3.5. Araştırmaya Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri	12
3.6. Veri Toplama Süreci.....	13
3.7. Veri Toplama Araçları	13

3.7.1.	Asistan Hekimlerin Sağlık Alanında Yapay Zeka Kullanımı Hakkındaki Görüş ve Beklentileri Anketi.....	13
3.7.2.	Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluk Ölçeği	14
3.8.	İstatistiksel Analizler	15
4.	BULGULAR	16
5.	TARTIŞMA	37
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	49
	KAYNAKLAR	52
	EKLER.....	62
	ÖZGEÇMİŞ	66

KISALTMALAR

DÖ: Derin Öğrenme

MÖ: Makine Öğrenimi

TYZHBÖ: Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluk Ölçeği

YSA: Yapay Sinir Ağları

YZ: Yapay Zeka



TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Yapay zekânın tıbbi kullanım alanları (32,41,42).....	8
Tablo 2. Sağlık alanında yapay zeka kullanımının olası etkileri	9
Tablo 3. Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği ve alt faktörleri	15
Tablo 4. Cinsiyete göre yaş ortalamaları	16
Tablo 5. Katılımcıların cinsiyete göre yaş gruplarının dağılımı	16
Tablo 6. Katılımcıların asistanlık ve meslek süreleri	17
Tablo 7. Katılımcıların eğitim gördüğü tıpta uzmanlık alanlarına göre dağılımları..	18
Tablo 8. Katılımcıların sağlık alanında yapay zekâ ve kullanımı konusunda ilişkileri	20
Tablo 9. Sağlık alanında yapay zeka kullanımı hakkında yapılması gerekenlerle ilgili düşünceler	26
Tablo 10. Katılımcılara göre yapay zeka teknolojilerinin en faydalı olacağı alanlar	27
Tablo 11. Katılımcıların Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği yanıtları	28
Tablo 12. Katılımcıların Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği yanıtları devamı	29
Tablo 13. Katılımcıların Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği puanları	30
Tablo 14. Katılımcıların sosyodemografik özelliklerine göre Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği puanları.....	31
Tablo 15. Katılımcıların tıpta uzmanlık alanlarına göre Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği puanları.....	32
Tablo 16. Katılımcıların tıpta uzmanlık alanlarıyla kliniğinde ve kendi bireysel pratiğinde yapay zeka teknolojisi kullanma durumlarının karşılaştırılması	33
Tablo 17. Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluğu ölçeği puanlarının demografik özelliklere göre karşılaştırması	34
Tablo 18. Katılımcıların bazı özellikleriyle Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluğu ölçek puanlarının karşılaştırılması	36

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Yapay zeka alt başlıkları ve ilişkileri	4
Şekil 2. PubMed’de “artificial intelligence” aramasının yıllara göre sonuçları	6
Şekil 3. Katılımcıların cinsiyet dağılımları	16
Şekil 4. Katılımcıların asistanlık sürelerinin dağılımı	17
Şekil 5. Katılımcıların bilim dallarına göre dağılımı	19
Şekil 6. Katılımcıların kendi İngilizce seviyelerini değerlendirmesi.....	19
Şekil 7. Katılımcıların kendi kliniklerinde yapay zeka teknolojileri kullanma durumu	21
Şekil 8. Katılımcıların bireysel olarak, klinik pratiklerinde bir yapay zeka teknolojisi kullanma durumu	21
Şekil 9. Katılımcılara göre sağlık alanında yapay zekâ kullanımının olumlu etkileri	22
Şekil 10. Katılımcılara göre sağlık alanında yapay zekâ kullanımının olumsuz etkileri	22
Şekil 11. Yapay zeka kullanımından dolayı tıbbi bir hata meydana geldiği durumdaki yasal sorumlu hakkında katılımcıların düşünceleri.....	23
Şekil 12. Tıbbi bir durumda doktor ile yapay zeka kararının farklı olması durumunda katılımcıların düşünceleri.....	23
Şekil 13. Katılımcıların yapay zekâ teknolojileri kullanımını etkileyecek faktörler.	24
Şekil 14. Katılımcılara göre yapay zekâ kullanımının uzmanlık alanları üzerinde yaratacağı etkiler	25
Şekil 15. Katılımcıların yapay zeka kullanımının uzmanlık alanları üzerinde olumlu etki yaratması için öngördüğü süreler	25
Şekil 16. Katılımcıların yapay zekâ teknolojileri ve sağlık alanında eğitim ihtiyacı düşünceleri	26

ÖZET

ASİSTAN HEKİMLERİN SAĞLIK ALANINDA YAPAY ZEKÂ KULLANIMI HAKKINDAKİ GÖRÜŞ VE BEKLENTİLERİ İLE TIBBİ YAPAY ZEKÂ HAZIR BULUNUŞLUKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Tıp alanında yapay zeka kullanımı gün geçtikçe artmaktadır. Tıpta uzmanlık eğitimi ile donanımlı uzman hekimler olarak yetiştirilen asistan hekimlerin, yapay zekâ gibi geleceğin teknolojilerine hazır olmaları, sağlık hizmeti sunumunda kritik önem taşımaktadır. Araştırmamızda amacımız asistan hekimlerin yapay zekâ kullanımı hakkındaki görüş ve beklentileri ile ilgili veriler elde etmek, tıbbi yapay zeka hazır bulunuşluk düzeylerini değerlendirerek bu konuda atılabilecek adımlar hakkında veriler ortaya koymak ve güncel literatür ile karşılaştırarak tartışmaktır.

Gereç ve Yöntem: Araştırmamız kesitsel gözlemsel tipte bir araştırmadır. Araştırma evreni Ankara Bilkent Şehir Hastanesi'nde aktif eğitim alan tüm asistan hekimler olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak çevrimiçi anket uygulama yöntemi kullanılmıştır. Anket formu 2 bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm ilgili literatür incelenerek araştırmacılar tarafından hazırlanmış sorulardan, ikinci bölüm Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeğinden (TYZHBÖ) oluşmaktadır. Anket formu bağlantısı, asistan iletişim gruplarına sosyal medya platformları üzerinden mesaj yolu ile ulaştırılmıştır. Veriler SPSS 25 programı kullanılarak analiz edilmiştir. $p < 0,05$ değeri anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular: Çalışmaya toplam 329 kişi dahil edilmiştir. Katılımcıların %61,7'sini kadınlar, %38,3'ünü erkekler oluşturmaktadır. Katılımcıların yaş ortalaması $28,97 \pm 3,55$ yıl olarak hesaplandı. Asistanlık süreleri ortalama $2,47 \pm 1,14$ yıl olarak belirlendi. Katılımcıların %87,8 dahili bilimler asistanlarından oluşmaktaydı. Katılımcıların yaklaşık yarısı İngilizce seviyesini orta seviye olarak belirtmiştir. Asistan hekimlerin %47,7 si sağlık alanında yapay zeka hakkında gelişmeleri takip ettiğini, %35,9'u bilgisi olmadığını belirtti. Kliniklerinde ve bireysel olarak yapay zeka kullanan asistan sayısı düşük bulunmuştur. Katılımcıların %80,9'u yapay zeka kullanımının olumlu etkisi olarak hekimin iş yükünü azaltabileceği, %68,6'sı olumsuz etkisi olarak tıbbi hatalara neden olabileceği belirtilmiştir. Katılımcıların yaklaşık

yarısı yapay zeka kullanımından dolayı tıbbi bir hata meydana geldiği durumda, hem hekim hem yapay zeka teknolojisi üreticisi sorumlu olması gerektiğini düşünmekteydi. Yaklaşık %90'ı doktorun tıbbi kararının uygulanması gerektiğini düşünmekteydi. Katılımcıların yarısından fazlası 10 yıl içinde uzmanlık alanlarında yapay zekanın olumlu etkisini beklediğini belirtti. Katılımcıların %88,75'i yapay zeka hakkında eğitime ihtiyacı olduğunu belirtti. Katılımcılar, tıpta yapay zekâ teknolojilerinin en faydalı olabileceği alanı “Tıbbi görüntüleme, görüntü işleme ve yorumlanma” olarak belirtti. Katılımcıların TYZHBÖ toplam puan ortalaması $62,88 \pm 16,78$ olarak hesaplandı. Bu sonuca İngilizce seviyeleri, bilgi durumları, bireysel yapay zeka kullanım durumlarının istatistiksel anlamlı olarak etki ettiği bulundu. Çalışmada TYZHBÖ toplam puanı en yüksek olan tıpta uzmanlık alanları sırasıyla Kardiyoloji, Kadın hastalıkları ve Doğum ve Aile Hekimliği olduğu belirlendi.

Sonuç ve Öneriler: Çalışmamız 23 farklı tıpta uzmanlık alanında eğitim gören 329 asistan hekimin görüşlerini içermesi nedeniyle diğer çalışmalardan ayrılmakta ve bu açıdan da literatüre katkı sağlamaktadır. Asistan hekimlerin bazı görüş ve beklentileri, farklı popülasyonlarda, önceden yapılmış çalışmalardaki sonuçlarla benzerlik gösteriyordu. Asistan hekimlerin yapay zekâ uygulamaları hakkında yeterli bilgi ve farkındalıklarının olmadığı, bu konuda hazırlık düzeylerinin az olduğu söylenebilir. Hazır bulunuşluk düzeylerini arttırmak için dersler ve eğitim programları düzenlenmesi faydalı olabilir. İlerde YZ konusunda alanlarında uzmanlaşmış hekimler yetiştirilmek için adımlar atılmalıdır. Bu konuda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Bulgularımız farklı çalışmalar için yol gösterici olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Asistan hekimler, Görüş, Beklentiler, Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği

ABSTRACT

EVALUATION OF RESIDENT PHYSICIANS' OPINIONS AND EXPECTATIONS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE AND THEIR MEDICAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE READINESS

Aims: The use of artificial intelligence in medicine is increasing day by day. Resident physicians, who are trained as well-equipped specialist physicians with medical specialty training, to be ready for future technologies such as artificial intelligence is of critical importance in health service delivery. In our study, our aim is to obtain data on the opinions and expectations of resident physicians about the use of artificial intelligence in medicine, to evaluate their level of medical artificial intelligence readiness, to provide data on the steps that can be taken in this regard and to discuss them in comparison with the current literature.

Materials and Methods: Our study is a cross-sectional observational study. The population of the study was determined as all resident physicians receiving active education in Ankara Bilkent City Hospital. Online survey application method was used as a data collection tool. The questionnaire form consists of 2 parts. The first part consists of questions prepared by the researchers by reviewing the relevant literature, and the second part consists of the Medical Artificial Intelligence Readiness Scale (MAIRS). The link to the questionnaire form was sent to the assistant communication groups via social media platforms. Data were analyzed using the SPSS 25 program. $p < 0.05$ was considered significant.

Results: A total of 329 participants were included in the study. 61.7% of the participants were women and 38.3% were men. The mean age of the participants was 28.97 ± 3.55 years. The mean duration of residency was 2.47 ± 1.14 years. Participants 87.8% were internal medicine residents. Approximately half of the participants reported their English level as intermediate. While 47.7% of the residents stated that they followed the developments about artificial intelligence in the field of health, 35.9% stated that they had no information. The number of residents using artificial intelligence in their clinics and individually was found to be low. 80.9% of the participants stated that the use of artificial intelligence can reduce the physician's

workload as a positive effect, while 68.6% stated that it can cause medical errors as a negative effect. Approximately half of the participants thought that both the physician and the AI technology manufacturer should be responsible if a medical error occurred due to the use of AI. Approximately 90% thought that the doctor's medical decision should be implemented. More than half of the respondents stated that they expect the positive impact of AI in their specialty within 10 years. 88.75% of respondents stated that they need training on AI. Participants indicated "Medical imaging, image processing and interpretation" as the area where AI technologies could be most useful in medicine. The mean total MAIRS score of the participants was calculated as 62.88 ± 16.78 . It was found that their English level, knowledge status, and individual use of artificial intelligence had a statistically significant effect on this result. In the study Cardiology, Obstetrics and Gynecology, and Family Medicine were the medical specialties with the highest total score on the MAIRS, respectively.

Conclusion and Suggestions: Our study differs from other studies because it includes the opinions of 329 resident physicians trained in 23 different medical specialties and contributes to the literature in this respect. Some of the opinions and expectations of resident physicians were similar to the results of previous studies in different populations. It can be said that resident physicians do not have sufficient knowledge and awareness about artificial intelligence applications, and their level of preparation in this regard is low. It may be useful to organize courses and training programs to increase their level of readiness. Steps should be taken to train physicians specialized in AI in the future. More research is needed on this subject. Our findings will be guiding for different studies.

Keywords: Artificial Intelligence, Resident Physician, Opinions, Expectations, Medical Artificial Intelligence Readiness Scale

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Tıp, bilgi birikimini, kendine özgü sanatsal anlayışı, iletişim yetenekleri ve teknolojik yenilikleri bir araya getiren bir disiplindir. Tıp uygulamalarının başrolünde hekim ve hasta yer almaktadır. Hekim ve hasta arasında kurulan ilişki tıbbi uygulamaların özünü oluşturmaktadır. Hekim; bütün tıbbi bilgisini, becerisini, deneyimini hastası için en uygun, en yararlı, en sağlıklı olacak şekilde uygulamak için çaba gösterir. Hekimin bilgi ve becerisinin önemli bir kısmını ise güncel literatür bilgisi oluşturur(1).

Günümüzde, her gün yüzlerce bilimsel makalenin yayımlanması ve yeni teknolojik gelişmelerin kullanıma sunulmasıyla, hekimlik uygulamalarında da devrim niteliğinde değişimler yaşanmaktadır. Bu değişimler kimi zaman tahmin edilebilir olsa da, COVID-19 pandemisinde teletıp uygulamalarının hızlıca hayatımıza girmesi gibi, yaşanan bazı olağanüstü durumlarda ani paradigma değişimleri yaşanabilmektedir(2). Bu tür durumlar, hekimlerin sürekli değişim ve adaptasyona ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Tıbbın bu sürekli değişim ve adaptasyon süreci, hekimlerin sürekli öğrenme ve gelişme ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. Aynı zamanda, yaşanan her değişim, kendine bir araştırma alanı oluşturur. Avantaj ve dezavantajları ile tartışma konusu haline gelir. Örneğin; günümüzde, stetoskop hekimlik sanatının değişmez bir parçası olarak bilinmektedir. Ne var ki, icat edildiği zamanlarda hekimler arasında birçok tartışmaya yol açmıştır ve rutin hekimlik uygulamalarına girmesi uzun zaman almıştır(3,4).

Son zamanlarda yapay zekâ teknolojileri ile hekimlik uygulamalarında bir paradigma değişimi yaşanmaktadır(2). Yaşanan büyük gelişmeler ile popüleritesi hızla yayılan ve bilim dünyasında odak noktası haline gelen yapay zekâ, her alanda olduğu gibi sağlık alanında da büyük potansiyel vaat etmektedir(5). COVID-19 pandemisinin de etkisiyle, sağlık sektöründeki etkisi hızla büyüyen yapay zekâ teknolojileri, birçok araştırma ve tartışmayı da beraberinde getirmiştir(6,7). Ancak, yapay zekâ teknolojilerinin sağlık alanında devrim yaratma potansiyeli kaçınılmaz bir gerçektir(8,9). Hastanelerin yönetim sistemlerinden, ameliyathanelerdeki tıbbi cihazlara, elektronik hasta kayıtlarından, tedavi yöntemlerine kadar yüksek teknolojik cihazlar ve sistemler sağlık alanında büyük rol almaktadır. Bu da yapay zekâ teknolojilerinin, tıp bilimi, sağlık sektörü ve hekimlik uygulamaları üzerindeki etkisini

daha da arttırmaktadır. Halihazırda kullanılan birçok yapay zekâ teknolojisi mevcuttur ve sağlık alanında yapay zekanın başarılı bir şekilde kullanıldığına dair birçok yayın literatürde yer almaktadır(10,11). Etik problemler, yasal düzenlemeler, klinik kullanımdaki faydalar gibi konularda tartışmalar devam etmekle birlikte, yapay zekanın tıp ve sağlık hizmetlerine girmesi ile hekimlik uygulamalarında değişikliklere yol açacağı açıktır(11). Kabul edilen bazı uygulamaların terk edilebileceği ve tıbbi uygulama kılavuzlarında yapay zekâ hakkında düzenlemeler yapılabileceği öngörülmektedir(12). Tüm bunlar, hekimlerin tıbbi yapay zekâ teknolojileri hakkında güncel kalmalarını zorunlu hale getirmektedir. Hem hekimlerin mesleki gelişimleri için hem de hastaların en iyi bakımı alabilmeleri için bu durum kritik önem taşımaktadır.

Tıp eğitiminin önemli bir kısmı olan, tıpta uzmanlık eğitimi ile donanımlı uzman hekimler yetiştirilmektedir. Asistan hekimler, kendi branşlarına özgü bir eğitim sürecinden geçmekte, aynı zamanda, bu süreçte sağlık hizmeti vermektedirler. Bu bağlamda, geleceğin uzman hekimleri olan asistan hekimlerin, sağlık alanında yapay zekâ kullanımına yönelik bakış açılarını değerlendirmek önemli bir araştırma konusudur. Bu konudaki görüşleri dikkate alınmalı ve incelenmelidir. Gelişmekte olan YZ teknolojilerine karşı hazırlıkları değerlendirilmelidir (13). Ülkemizde asistan doktorların YZ kullanımına yönelik çalışma sayısı kısıtlıdır. Literatürü incelediğimizde genel olarak tıp öğrencileri ve belli uzmanlık alanları üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Bu bilgiler ışığında, araştırmamızın öznesi olarak asistan hekimleri seçtik.

Bu araştırmada amacımız; asistan hekimlerin YZ kullanımı hakkındaki görüş ve beklentileri ile ilgili veriler elde etmek, ayrıca tıbbi YZ teknolojilerine hazır bulunuşluklarını değerlendirerek bu konuda atılabilecek adımlar hakkında veriler ortaya koymak ve güncel literatür ile karşılaştırarak tartışmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Yapay Zeka

Yapay zekâ (YZ); Türk Dil Kurumu sözlüğünde, "Bir bilgisayarın, bilgisayar kontrolündeki bir robotun veya programlanabilir bir aygıtın insana benzer biçimde algılama, öğrenme, fikir yürütme, karar verme, sorun çözme, iletişim kurma vb. işlevleri sergileyebilme yeteneği" olarak tanımlanmaktadır(14). Bu tanım, yapay zekâ konseptini genel olarak açıklamaktadır. YZ'nin geçmişi 1950'lere dayanmaktadır. Alan Mathison Turing tarafından, "Makineler düşünebilir mi?" sorusunun sorulması ile insan zekasını taklit etme fikri ortaya çıkmıştır(15). "Yapay Zekâ" teriminin ilk olarak 1956 yılında Dartmouth'ta düzenlenen bir konferansta John McCarthy tarafından "akıllı makineler yapma bilimi ve mühendisliği" şeklinde tanımlandığı bilinmektedir. Böylece literatürde ilk kez yerini almıştır. Ardından gelişen bilgisayar teknolojileri ile birlikte yapay zekâ alanında ilk adımlar atılmaya başlanmıştır. 21. yüzyıl öncesi durağanlaşan yapay zekâ çalışmaları, derin öğrenme, makine öğrenimi, büyük veri ve yapay sinir ağları gibi gelişmiş tekniklerin yanı sıra hızla gelişen bilgisayar teknolojileri, hesaplama, depolama gücündeki ve veri miktarındaki artışlar nedeniyle yeniden önem kazanmıştır (16).

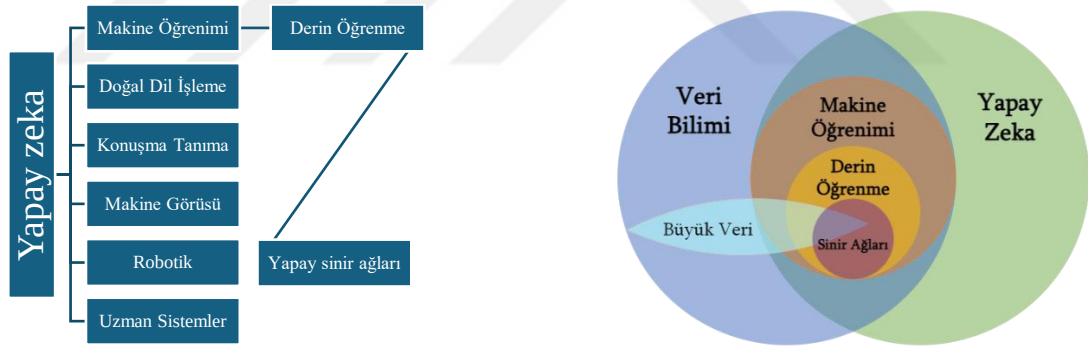
Yapay zekâ sadece bilgisayar biliminin bir parçası değildir, ona katkıda bulunabilecek birçok başka faktör gerektirir. Yapay zekayı oluşturmak için öncelikle insan zekasını anlamak gerekir. Zekâ; beynimizin muhakeme, öğrenme, problem çözme algısı, dil anlayışı vb. unsurların birleşiminden oluşan soyut bir parçasıdır. Bir makine veya yazılımın bu faktörlere ulaşması için bilgisayar bilimleri, matematik, biyoloji, psikoloji, sosyoloji, nörobilim, veri bilimi gibi disiplinlerin birlikte çalışması gerekir. Yapay zekâ, insan zekasını ve özelliklerini taklit etme kapasitesine göre üç seviyede kategorize edilir(17):

-Yapay dar zekâ (Dar YZ); bilgisayar sisteminin dar kapsamlı olarak tanımlanmış bir görevi insanlardan daha iyi yerine getirebilme becerisini ifade eder. Günümüzdeki yapay zeka teknolojileri Dar YZ örneğidir. Otonom araçlar ve kişisel dijital yardımcılar gibi gerçek dünyada gördüğünüz tüm yapay zeka örnekleri bu kategoriye girer. Dar YZ'nin "düşünme sürecinde" bilinç veya duygular yer almamaktadır.

-Yapay genel zekâ (Genel YZ): Bilgisayar sisteminin tüm zihinsel görevlerde insanlar kadar başarılı olması anlamına gelir. Robotların bilinçli düşüncelere sahip olduğu ve kendi güdülerini doğrultusunda hareket ettiği filmlerde görülen yapay zekâ türü budur. Henüz genel YZ olarak nitelendirilebilecek bir YZ örneği yoktur. Ancak, OpenAI firmasının geliştirdiği GPT-4, üretken yapay zekaya sahip geniş dil modeli, Genel YZ'nin erken bir örneği olarak görülmektedir(18).

-Yapay süper zekâ (Süper YZ): Bilimsel yaratıcılık, genel bilgelik ve sosyal beceriler dahil olmak üzere hemen her alanda insanlardan üst seviyede olan sistemler olarak düşünülmektedir. Ancak bu şimdilik fütüristik bir tanımdan ibarettir.

Şemsiye terim olan yapay zekâ, iç içe geçmiş kompleks algoritmalara sahip alt sistemlerden oluşur. Bu sistemlerin hepsi birlikte YZ'yi oluşturan yapıtaşlarıdır. YZ, insan zekasının tüm yönlerini birlikte çalışan bu sistemler vasıtasıyla taklit etmeye çalışır. Şekil 2'de YZ'nin alt başlıkları gösterilmiştir. YZ'nin alt başlıkları konusunda bilimsel bir fikir birliği olmadığından sınıflandırmalar kaynaklar arasında değişebilmektedir.



Şekil 1. Yapay zeka alt başlıkları ve ilişkileri (19)

1980'lerin ortalarında, içeriği uzmanlar tarafından düzenlenen ve bunu bilgisayar tarafından yorumlanabilir hale getiren sistemler olan bilgi tabanlı uzman sistemlerin geliştirilmesi ile sağlık alanında yapay zekâ kullanımı ilk zirvesini yaşamıştır. Tıp alanında hastalık teşhisi ve değerlendirmesi, bu tür sistemlerin geliştirilmesi için ilk odak alanlarından biriydi. Yapay zekâ yöntemlerinin zengin bir bilgi tabanına hâkim olmayı gerektiren görevlerde insan performansına yaklaşabileceği, uzman sistemler sayesinde anlaşılmıştı(20). Ancak bu sistemlerin

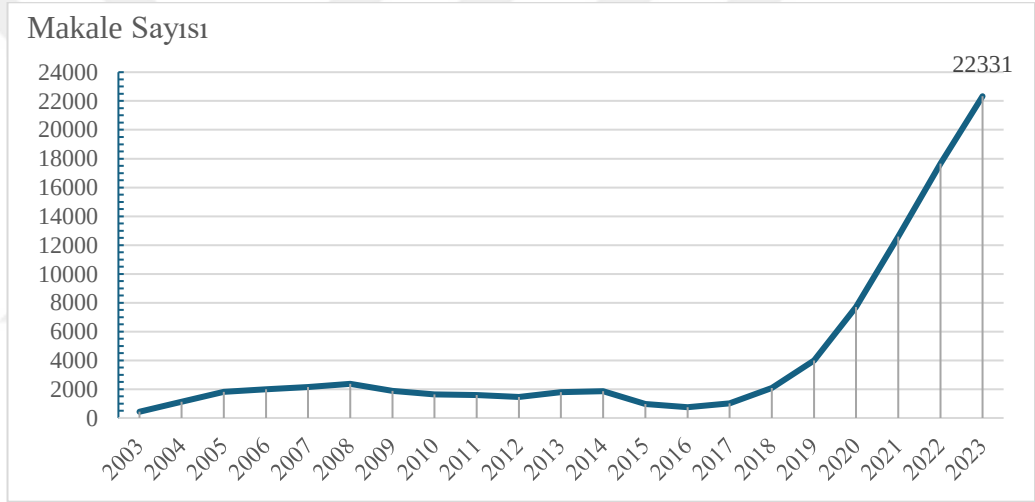
performansı insan bilgisi ile sınırlıydı. İlerleyen dönemde kendi kendine öğrenebilen makine öğrenimi ile uzman sistemler yerini yavaş yavaş makine öğrenimi yöntemlerine bırakmıştır.

Makine öğrenimi (MÖ), yapay zekanın bir alt alanıdır. MÖ; istatistik, veri madenciliği ve bilgisayar bilimleri alanlarının birleşimini temsil eder. Temel olarak, algoritmalar aracılığıyla verileri inceleyerek karmaşık ilişkileri tanımlar ve bu ilişkileri kullanarak belirli bir görevi gerçekleştirir. Bir MÖ algoritması, önceden programlanmış net kurallara ve modellere sahip olmadan veri kümelerindeki örüntülerin tanımlanmasını ve sonuçların tahmin edilmesini sağlar(21). Günümüzde, yapay zekaya yönelik birçok yaklaşımın temelinde MÖ yer almaktadır. Denetimli öğrenme, denetimsiz öğrenme, yarı denetimli öğrenme, pekiştirmeli öğrenme gibi MÖ türleri vardır. Sağlık hizmetlerinde makine öğrenimi yaklaşımları, çeşitli hasta özelliklerine ve tedavi bağlamına dayalı olarak tedavi seçeneklerini tahmin etmek ve önermek için kullanılır (22).

Derin öğrenme (DÖ), makine öğrenimi içinde, özellikle "yapılandırılmamış verilerin" (görüntü, metin vb.) işlenmesinde etkili olan belirli bir algoritma sınıfını ifade eder. DÖ, bilgisayarlara verileri insan beyninden esinlenerek işlemeyi öğreten bir YZ yöntemidir. DÖ modelleri, doğru öngörü ve tahminler üretmek için karmaşık resimler, metinler ve sesler gibi veri modellerini tanıyabilir. Yapay sinir ağları (YSA), derin öğrenmenin altında yatan teknolojidir. Verilerden öğrenmek için ağ yapısını kullanır. Katmanlı bir yapıda birbirine bağlı düğümlerden veya yapay nöronlardan oluşur. Düğümler verileri koordineli ve uyarlanabilir bir sistemde işler. Üretilen çıktı hakkında geri bildirim alışverişinde bulunurlar, hatalardan çıkarım yapar ve sürekli gelişirler. Bu nedenle YSA, derin öğrenme sisteminin çekirdeğidir(23). Tüm DÖ sistemleri sinir ağlarından oluştuğu için derin öğrenme ve sinir ağları terimleri birbirinin yerine kullanılır. Fakat, birkaç farklı sinir ağı teknolojisi türü bulunur ve bunların hepsi DÖ sistemlerinde kullanılmayabilir. YSA, tahmin ve örüntü tanıma gibi sorunların üstesinden gelmek için çok uygundur.

2.2. Sağlık ve Tıp Alanında Yapay Zekâ

İnsanlığa sayısal hesaplamalarda yardımcı olmak için kullanılan bilgi işlem teknolojileri ve kapasitelerindeki geometrik artışa paralel olarak insan beyninin hesaplayamayacağı kadar karmaşık verileri anlık olarak işler hale gelmiştir. Dijitalleşen dünyada her alanda hızla artan veri miktarıyla birlikte yapay zekâ bir çözüm olarak ortaya çıkmıştır. Bankacılık, üretim, tarım, ulaşım, eğitim, psikoloji vb. alanların yanı sıra yapay zekâ (YZ), yıllar içinde sağlık alanını da etkilemeye başlamıştır. Şekil 1’de PubMed üzerinde “artificial intelligence” içeren makaleler tarandığında çıkan sonuçların yıllara göre dağılımı görülmektedir. Son 5 yılda YZ alanında yapılan araştırmalarda çok hızlı ivmelenen bir artış olduğu görülmektedir.



Şekil 2. PubMed’de “artificial intelligence” aramasının yıllara göre sonuçları (24)

Türkiye Yapay Zekâ İnisiyatifi (TRAI) 6. Yıl Çalıştay Raporu’nda (2023) yapılan anket sonuçlarına göre, önümüzdeki 10 yıl içinde YZ’nin en çok etkileyeceği alanlar sırasıyla sağlık, eğitim ve hukuk olarak belirtilmiştir(25). Stanford Üniversitesi İnsan Merkezli Yapay Zeka Enstitüsü’nün yayımladığı “2023 Yapay Zeka Endeksi”ne göre 2022 yılında özel sektör tarafından en fazla yatırım yapılan YZ alanı tıp ve sağlık hizmetleri (6,1 milyar dolar) olurken; bunu veri yönetimi, veri işleme ve bulut teknolojileri (5,9 milyar dolar) takip etmektedir(26). Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi’nin (FDA) 2021-2023 yıllarında kullanım onayı verdiği YZ tabanlı medikal

cihaz sayısı 371 olup bu sayı toplam onay alan YZ tabanlı cihazların yarısından fazlasını oluşturmaktadır(27).

Ülkemizde de YZ teknolojilerine hazır olmak adına birçok girişim mevcuttur. Türkiye Cumhuriyeti On İkinci Kalkınma Planı'nda (2024-2028) bir önceki kalkınma planına göre yapay zeka konusuna daha fazla yer verilmiş olup yapay zekâ tabanlı sağlık teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik özel sektör ile işbirliği oluşturarak girişimcilik faaliyetleri destekleneceği belirtilmiştir(28). YZ'yi kapsamlı şekilde ele alan “2021-2025 Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi” oluşturulmuştur(29). Sağlıkta yapay zeka ve diğer teknolojiler hakkında ülkemizde ve dünyadaki mevcut durum analiz edilerek ihtiyaçların ve yapılması gerekenlerin ortaya konduğu “Akıllı Yaşam ve Sağlık Ürün ve Teknolojileri Yol Haritası” hazırlanmıştır(30). Türkiye Sağlık Enstitüleri Başkanlığı (TÜSEB) bünyesinde, 12.12.2019 tarihinde, Türkiye Sağlık Veri Araştırmaları ve Yapay Zeka Uygulamaları Enstitüsü (TÜYZE) kurulmuştur.

Sonuç olarak, her alanda olduğu gibi, sağlık alanında da YZ kullanımı hızla artmaktadır ve yakın gelecekte yaygın bir şekilde kullanılacağı kaçınılmaz bir gerçektir. Ancak YZ'nin tıptaki uygulamalarını daha iyi anlamak için, geçmişi ve kendi hakkında kısa bir bilgiye sahip olmak önemlidir.

2.2.1. Sağlık Alanında Yapay Zeka Kullanım Alanları

Yapay zekanın sağlık hizmeti planlaması ve sunumu üzerinde derin bir etki potansiyeline sahip olduğu artık yaygın olarak kabul edilmektedir(31). Tedavi sonuçlarını iyileştirmenin yanı sıra, YZ'nin sağlık hizmeti sağlayıcıları için idari yükü azaltma ve sağlık hizmeti sunma verimliliğini artırma olasılığına sahip olduğu söylenmektedir(32). Mevcut çeşitli YZ teknikleri arasında makine öğrenimi, YZ'nin sağlık hizmetlerinde kullanımının ilerletilmesinde en büyük etkiye sahip olmuştur(33). Hem klinik hem de idari işlevleri içeren makine öğrenimi uygulamaları, sağlık hizmetleri yelpazesinde kullanılmaktadır(9). Makine öğrenimi modelleri klinik ortamda hastaları teşhis etmek, prognozlarını belirlemek ve tedavi etmek için kullanılmıştır(9). Sağlık ve tıp alanında YZ teknolojilerine her geçen gün yenisi eklenmektedir. (22,34–36). Düşük dereceli gliomlarda genetik varyasyonların gelişme olasılığını belirlemek, küçük hücreli akciğer karsinomunda genetik fenotipleri tanımlamak, bilgisayarlı mamografi taramasında yanlış pozitif sonuçların sayısını

azaltmak ve kemik yaşı otomatik olarak belirlemek gibi sağlık alanında yapay zekanın başarılı bir şekilde kullanıldığına dair birçok yayın literatürde yer almaktadır(37–40). YZ'nin tıbbi kullanım alanları Tablo 1' deki gibi özetlenebilir.

Tablo 1. Yapay zekânın tıbbi kullanım alanları (32,41,42)

Tıbbi karar destek sistemleri	İlaç geliştirme ve keşif çalışmaları, protein, gen analizi
Tıbbi görüntüleme, görüntü işleme ve yorumlanma	Robotik cerrahi
Laboratuvar çalışmalarının geliştirilmesi ve analizi	Sağlık hizmetlerinin yönetimi
Tele tıp uygulamaları	Eğitim amaçlı teknolojiler

2.2.2. Sağlık Alanında Yapay Zeka Kullanımının Olası Etkileri

Yapay zekanın sağlık sektöründe kullanılması ve hekimlerin bu durumdan nasıl etkileneceği önemli bir konudur. Yapay zekanın, hasta sonuçlarını değerlendirme, tanı koyma ve tedavi planlama gibi süreçlerde hekimlere yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Yapay zeka algoritmaları, tanı sürecinden başlayarak, adım adım hekimi yönlendirebilir. Bu durumun, hekimlerin mesleki imajını ve hekimlik sanatını etkileyebileceği düşünülmektedir(43).

Sağlık hizmetlerinde yapay zeka kullanımının artmasıyla doktorların iş yükü azalabilir. Özellikle pandemi öncesi başlayan ancak pandemi döneminde yaygınlaşan sağlık uygulamaları bunun önemli bir örneğidir. Evde yapılan testler, sonuçların doktorların uzaktan sonucu değerlendirebilmesi, bireylerin verilerini takip edebilmesi ve akıllı saatler aracılığıyla oksijen seviyelerinin ölçülmesi gibi uygulamalar, yapay zekanın sağlık sistemine olumlu katkılarını göstermektedir.

2018 Mayıs ayında Fransa'da düzenlenen bir konferansta, yapay zekanın tıbbi görüntülemelerde tamamlayıcı mı yoksa rekabetçi mi olduğu sorusu tartışılmıştır. Yapay zekadaki gelişmelerin radyoloji üzerindeki etkileri ve eğitimin nasıl yeni teknolojilere entegre edileceği gibi konular ön plana çıkmıştır. Makinelerin insanların yerini alacağı fikrinin, tıp öğrencilerini radyoloji uzmanlığı yerine başka alanlara yönlendireceği düşünülmüştür. Bu durumun, hastanelerde önemli bir rol oynayan

radyolog sayısını azaltabileceği ve sağlık sisteminde aksaklıklara neden olabileceği düşünülmektedir(44).

Sağlık alanında YZ kullanımının olumlu ve olumsuz birçok etkisi olacaktır. Tablo 2’de tıbbi YZ kullanımının bazı olası etkileri sıralanmıştır.

Tablo 2. Sağlık alanında yapay zeka kullanımının olası etkileri

YZ kullanımının olası olumlu etkileri	YZ kullanımının olası olumsuz etkileri
Hastalıkların erken teşhisini sağlayabilir	Tıbbi hatalara neden olabilir
Hastalıklara teşhis koyabilir	Gereksiz kullanılabilir
Tedavi seçenekleri sunabilir	Hekime olan güveni azaltabilir
Hasta yönetimini kolaylaştırabilir	Hekimin becerilerini azaltabilir
Hekimin iş yükünü azaltabilir	Hekime olan ihtiyacı azaltabilir
Hekimin stresini azaltabilir	Hasta verilerinin gizliliğine zarar verebilir
Hekime şiddeti azaltabilir	Etik problemlere yol açabilir
Hekime olan güveni arttırabilir	
Malpraktis riskini azaltabilir	
Maliyetleri düşürebilir	

Sağlık hizmetlerinde yapay zekâ ve makine öğrenimi kullanımı henüz çok erken safhalarındadır(45). İster klinik ister idari alanlarda olsun, sağlık hizmetlerinde için YZ'nin geniş çapta benimsenmesi henüz söz konusu değildir(46). Bir dizi klinik, etik, yasal ve sosyal sorun barındırmaktadır. Bununla birlikte, araştırmacılar, hekimler ve politika yapıcılar tarafından bu endişeleri gidermek ve YZ'nin sağlık hizmetlerinde benimsenmesini desteklemek için ortak çaba sarf edilmektedir(30,32,47,48).

Hekimler, sağlıkta yapay zeka kullanımının ana aktörlerinden biridir. Sağlık alanında yapay zeka uygulamalarının belki de en güçlü rolü, sağlık personelinin bir tamamlayıcısı veya güçlendiricisi olmasıdır. Araştırmalar, hekimler ve yapay zeka arasında işbirliği yapıldığında, yalnızca hekimlerin çalışmasıyla elde edilen sonuçlardan daha iyi sonuçlar alındığını göstermektedir. Bu durum, sinerjik bir etki oluşturduğunu göstermektedir. Bu nedenle hekimlerin, YZ teknolojilerini kullanma

konusunda bilgi sahibi olması ve gelişmelere hazır olmaları önemlidir. Aynı zamanda, onların görüşleri, bakış açıları, deneyimleri, karar vericiler tarafından yalnızca teknoloji geliştirme sürecinde değil, ulusal ve küresel stratejiler tanımlanırken de aktif olarak dikkate alınmalıdır. YZ'nin tıp alanındaki potansiyelini artırmak ve en iyi şekilde entegre etmek ancak böyle mümkün olabilir(49). YZ tıp alanında değerli bir varlık olsa da, insan unsurunun yerini alamaz. Ancak YZ, tıp pratiğini geliştirmek ve doktorların hastalara daha iyi hizmet verebilmeleri için kullanılabilir ve kullanılmalıdır(35).

2.3. Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluğu

Hazır bulunuşluk, bireyin bir faaliyeti gerçekleştirmek için bilişsel, duygusal, sosyal ve psikomotor açıdan hazır olma durumunu ifade eder(50). Eğitim bağlamında hazır bulunuşluk, öğrenme ve öğretme sürecinin vazgeçilmez bir bileşeni olarak kabul edilir. Eğitimde yeni bir davranış değişikliğinin ortaya çıkması öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyine bağlıdır. Bu nedenle öğrencinin yeni bir davranışı kazanabilmesi için gerekli olan bilişsel, duyuşsal ve psikomotor davranışlara sahip olması gerekmektedir. Eğitim bir davranış değişikliği süreci olduğundan, sürecin başında hazır bulunuşluğun ölçülmesi, eğitime nereden başlanacağını belirlenmesine yardımcı olacaktır. Hazır bulunuşluk düzeyinin ölçülmesi, saptanan ihtiyaçlar doğrultusunda plan, program ve hazırlık yapılmasına olanak sağlar. Bu gerçekler göz önünde bulundurularak öğrencilerin ve sağlık profesyonellerinin tıbbi yapay zekâ hazır bulunuşluğunu tanımlamak bu konudaki çalışmalar için yol gösterici olacaktır(13).

Karaca ve arkadaşları, tıbbi yapay zekâyâ hazır olma durumunu, sağlık hizmeti sağlayıcısının kendi mesleki bilgisiyle birlikte koruma, teşhis, tedavi ve bakım hizmetlerini sunarken sağlık yapay zekâsı uygulamalarını kullanmak için bilgi, beceri ve tutum açısından hazır olma durumu olarak tanımlamaktadır(13). Küresel olarak YZ'deki önemli artış göz önünde bulundurulduğunda, YZ'nin önümüzdeki yıllarda tıp eğitiminin ana unsurlarından biri olması beklenmektedir. Geleceğin hekimlerinin YZ sistemlerinin kullanımını objektif olarak analiz edebilmeleri, tıbbi görevler için oluşturulan algoritmalar arasındaki tutarsızlıkları göz önünde bulundurabilmeleri, YZ'yi daha iyi anlayabilmeleri ve böylece eğitilmiş kullanıcılar haline gelmeleri

beklenmektedir(51,52). Tıbbi yapay zeka hazırlığının ölçülmesi, müfredat geliştirme veya ihtiyaç analizi gibi çeşitli eğitim tasarımı ve geliştirme süreçlerine rehberlik etmek için önemlidir. Bu nedenle Karaca ve arkadaşları, çalışmamızda kullandığımız “Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği”ni geliştirmişlerdir. Bu ölçek, tıp öğrencilerinin tıbbi yapay zeka hazır bulunuşluğunu değerlendirmek için geliştirilmiş olsa da, gerekli değişikliklerle doktorlar, asistanlar ve diğer sağlık çalışanlarının tıbbi yapay zekâyâ hazır olma durumlarını ölçmek için de kullanılabileceği belirtilmiştir(13).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Etik Kurul Onayı

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi 1 No'lu Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 29.11.2023 tarih ve E1-23-4359 sayılı kararı ile etik kurul onayı alınmıştır. (EK-1)

3.2. Araştırmanın Tipi

Bu tez çalışması kesitsel gözlemsel tipte bir araştırma olarak planlanmıştır.

3.3. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Bu araştırma 05.12.2023-25.01.2024 tarihleri arasında Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı'nda yürütülmüştür.

3.4. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma evreni Ankara Bilkent Şehir Hastanesi'nde aktif eğitim alan asistan hekimler olarak belirlenmiştir. Hastanemizde çalışmakta olan asistan hekim sayısı Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Tıpta Uzmanlık Eğitim Kurulu'ndan alınan 14.09.2023 tarihli veriye göre 2332 kişidir ve çalışmamızın evreni bu sayıya göre belirlenmiştir. Örneklem seçiminde %95 güven aralığı %5 hata payına göre örneklem büyüklüğü hesaplanmıştır. Buna göre toplamda 330 hekime ulaşmak amaçlanmıştır.

3.5. Araştırmaya Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Çalışmamıza; 05.12.2023 – 25.01.2024 tarihleri arasında, bilgilendirilmiş onam formunu kabul ederek, anket formunu eksiksiz dolduran, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi'nde aktif çalışan asistan hekimler dahil edilmiştir. Çalışmayı yürüttüğümüz tarihte resmi uzmanlık eğitimi süresi bitmiş olanlar, çalışmaya katılmayı kabul etmeyenler ve anket formunda eksik veri bulunanlar çalışma dışı bırakılmıştır. Buna göre çalışmamıza 329 katılımcı dahil edilmiştir.

3.6. Veri Toplama Süreci

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi'nde aktif eğitim gören tıpta uzmanlık öğrencilerine uygulanmak üzere araştırmacılar tarafından ilgili literatür incelenerek “Asistan Hekimlerin Sağlık Alanında Yapay Zekâ Kullanımı Hakkındaki Görüş ve Beklentileri ile Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluklarının Değerlendirilmesi” başlıklı anket formu oluşturulmuştur. Anket formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde sosyodemografik bilgiler (1-6. Sorular) ile sağlık alanında yapay zeka kullanımı hakkındaki görüş ve beklentiler ile ilgili 13 soru (7-19. Sorular), ikinci bölümde ise “Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluk Ölçeği” kullanılmıştır. Veri toplamaya, etik kurul onayı alındıktan sonra başlanmıştır. Veri toplama aracı olarak yüz yüze ve çevrimiçi anket uygulama yöntemleri kullanılmıştır. Çevrimiçi anket formu Google Forms ile oluşturulmuştur. Anket formu bağlantısı katılımcılara Asistan iletişim gruplarına sosyal medya platformları üzerinden mesaj yolu ile ulaştırılmıştır. Örneklem sayısına ulaşana kadar 2 hafta arayla katılımcılara anket bağlantısı ulaştırılmıştır. Katılımda gönüllülük esas alınmıştır. Araştırmaya katılmak isteyen uzmanlık öğrencileri çalışma hakkında bilgilendirilmiş, yazılı ve sözlü onamları alınmış, formun doldurulduğu ile ilgili bilgilendirilmişlerdir. Veri toplama işlemi 05.12.2023-25.01.2024 tarihleri arasında tamamlanmıştır.

3.7. Veri Toplama Araçları

3.7.1. Asistan Hekimlerin Sağlık Alanında Yapay Zeka Kullanımı Hakkındaki Görüş ve Beklentileri Anketi

Araştırmanın ilk bölümünü oluşturan kısımdır. Araştırmacılar tarafından ilgili literatür incelenerek hazırlanan 19 sorudan oluşmaktadır. İlk 6 soru katılımcıların yaş, cinsiyet, tıp fakültesi mezuniyet yılı, eğitim gördüğü uzmanlık alanı, asistanlık süresi ve algılanan İngilizce seviyesi bilgilerini sorgulamaktadır. 7'inci soru; birden fazla şık işaretlenebiliyor olup katılımcıların sağlık alanında yapay zeka ve kullanımı hakkında bilgi sahibi olma durumlarını sorgulamaktadır. 8 ve 9'uncu sorular katılımcıların kliniklerinde ve bireysel pratiklerinde YZ kullanma durumlarını sorgulamaktadır. 10 ve 11'inci sorularda literatürden edinilen veriler ile sağlık alanında YZ kullanımının olası olumlu ve olumsuz etkileri seçenek olarak verilmiştir. Birden fazla seçenek işaretlenebilmektedir. 12 ve 13'üncü sorular katılımcıların YZ kullanımı sonucu

oluşacak tıbbi hata durumundaki yasal sorumlu hakkındaki ve YZ'nin tıbbi karar vermelerine etkisi hakkındaki görüşleri sorgulanmıştır. 14'üncü soruda birden fazla seçenek seçilebilmektedir ve katılımcıların YZ teknolojileri kullanımlarını etkileyecek faktörler sorgulanmıştır. 15'inci soru katılımcıların sağlık alanında YZ kullanımı konusunda eğitim ihtiyaçlarını sorgulamıştır. 16 ve 17'nci soru YZ'nin katılımcıların uzmanlık alanları üzerindeki etkilerini sorgulamaktadır. 18 ve 19'uncu soruda birden fazla seçenek işaretlenebilmekle beraber, sağlık alanında YZ kullanımı ile ilgili yapılması gerekenler ve YZ'nin en faydalı olacağı alanlar sorgulanmıştır.

3.7.2. Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluk Ölçeği (13)

Çalışmamızda kullandığımız Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluk Ölçeği (TYZHBÖ), Karaca ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılarak 2021 yılında kullanıma sunulmuştur. Nitel bir yöntemle çeşitli uzmanlardan görüş alınarak geliştirilen bir ölçektir. Araştırmacılar çalışmalarında, ölçeğin güvenilirlik analizlerinde Cronbach alfa katsayısını 0.877 olarak saptamışlardır. Ölçek 4 alt boyutu ölçen toplam 22 maddeden oluşmaktadır.

TYZHBÖ'nün bilişsel alt faktörü, katılımcının tıbbi yapay zeka uygulamaları, yapay zeka uygulamalarının mantığı ve veri bilimi ile ilgili terminolojik bilgi açısından bilişsel hazır bulunuşluğunu ölçen maddeleri içermektedir. Ölçeğin yetenek alt faktörü, katılımcının uygun tıbbi yapay zekâ uygulamasını seçme, mesleki bilgisiyle birleştirerek uygun şekilde kullanma ve hastaya açıklama konusundaki yetkinliklerini ölçen maddeleri içermektedir. Ölçeğin vizyon alt faktörü, katılımcının tıbbi yapay zekâ ile ilgili sınırlılıkları, güçlü ve zayıf yönleri açıklayabilme, oluşabilecek fırsat ve tehditleri öngörebilme ve fikir yürütebilme becerisini ölçen maddeleri içermektedir. Etik alt faktörü altındaki ölçek maddeleri, katılımcının sağlık hizmetlerinde yapay zekâ teknolojilerini kullanırken yasal ve etik normlara ve düzenlemelere bağlılığını ölçmektedir (13). Ölçeğin alt boyut faktörleri ve puanları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği ve alt faktörleri

Alt Faktörler ve Soru Numaraları	Minimum – Maksimum Puan
Bilişsel Faktör (1-8)	8-40
Beceri Faktörü (9-16)	8-40
Öngörü Faktörü (17-19)	3-15
Etik Faktörü (20-22)	3-15
Sonuç (1-22)	22-110

Ölçek sonuçlarının belirli bir kesme değeri yoktur. Ölçekten elde edilecek skorun yüksekliği tıbbi yapay zeka hazır bulunuşluğunun da yüksekliği anlamına gelmektedir. Ölçekler, 5’li likert (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, fikrim yok, katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) şeklindedir.

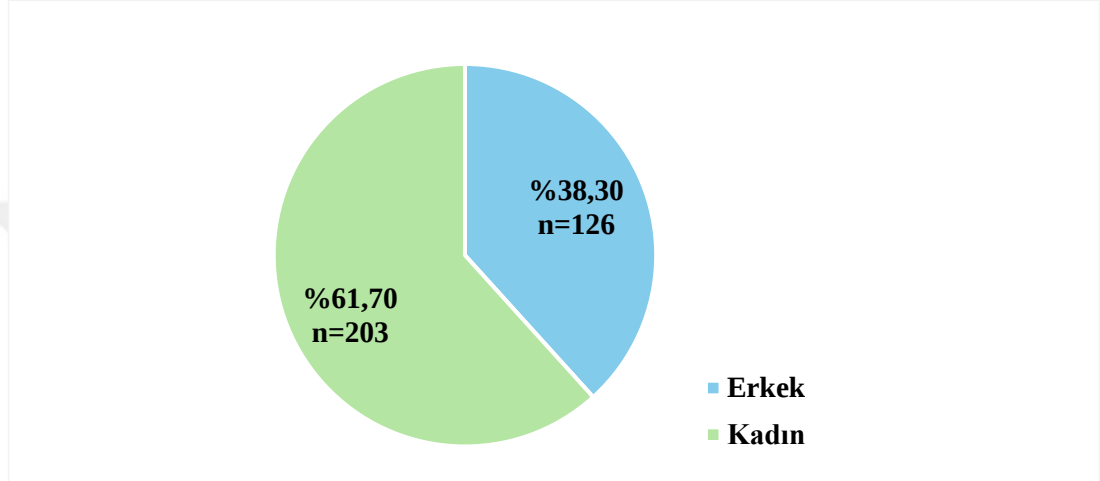
Ölçeği geliştiren araştırmacılardan e-posta yolu ile kullanım izni alınarak çalışmamıza dahil edilmiştir. (EK-2)

3.8. İstatistiksel Analizler

Araştırmamızda elde edilen bulgular değerlendirilirken SPSS 25 (Statistical Package for the Social Sciences, Version 25) istatistik programı kullanıldı. Normal dağılımı Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler sürekli değişkenler için ortalama, standart sapma; kategorik değişkenler için sayı ve yüzde olarak verildi. Sürekli değişkenlerde normal dağılım gösteren verilerde iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında bağımsız örneklem t testi, ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi kullanıldı. Normal dağılıma uymayan verilerde iki bağımsız grubun karşılaştırılmasında Mann Whitney U, ikiden fazla grubun karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi kullanıldı. Kategorik veriler Pearson ki kare ve Fisher’s Exact testi ile analiz edildi. $p<0,05$ değeri anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya toplam 329 kişi dahil edilmiştir. Katılımcıların %61,7'sini (n=203) kadınlar, %38,3'ünü (n=126) erkekler oluşturmaktadır. (Şekil 3) Katılımcıların yaş ortalaması $28,97 \pm 3,55$ yıl olarak hesaplandı. Erkeklerin yaş ortalaması $28,82 \pm 3,41$, kadınların yaş ortalaması $29,20 \pm 3,76$ olarak hesaplandı. (Tablo 4)



Şekil 3. Katılımcıların cinsiyet dağılımları

Tablo 4. Cinsiyete göre yaş ortalamaları

	Cinsiyet		Genel Ortalama
	Erkek	Kadın	
Yaş	28,82±3,41	29,20±3,76	28,97±3,55

Çalışmaya dahil edilen katılımcıların yaş gruplarına göre detaylı tanımlayıcı istatistikleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

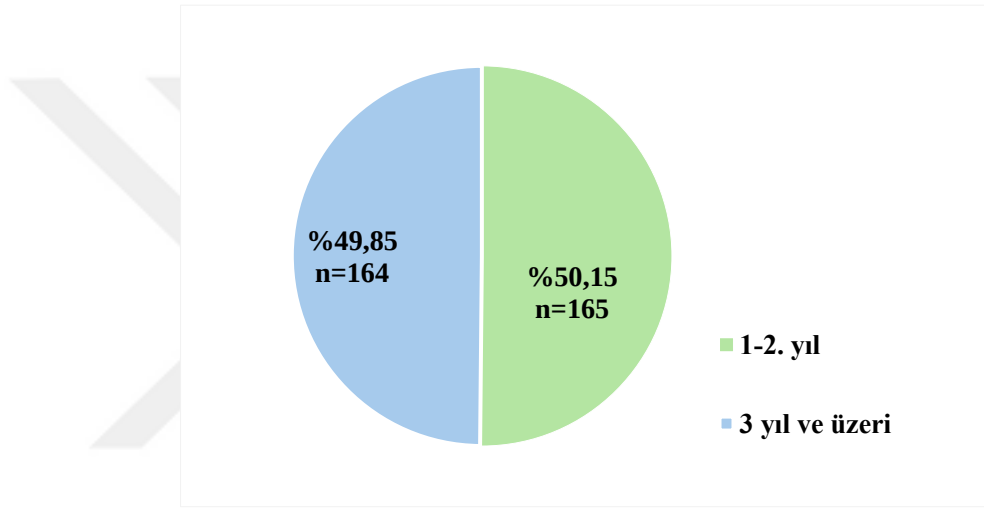
Tablo 5. Katılımcıların cinsiyete göre yaş gruplarının dağılımı

	(n=329)	Yaş grubu			
		30 yaş altı		30 yaş ve üzeri	
		n	%	n	%
Cinsiyet	Erkek	138	68,0	65	32,0
	Kadın	86	68,3	40	31,7
	Toplam	224	68,09	105	31,91

Katılımcıların tıp fakültesinden mezun olduktan sonra geçen süre ortalaması $5,16 \pm 3,4$ yıl, asistanlık süreleri ortalama $2,47 \pm 1,14$ yıl olarak belirlendi (Tablo 6) Katılımcıların asistanlık sürelerine göre gruplandırılması Şekil 4’te gösterildiği gibidir.

Tablo 6. Katılımcıların asistanlık ve meslek süreleri

(n=329)	<i>Ortalama$\pm$std. sapma</i>
Mezuniyet sonrası geçen süre (yıl)	$5,16 \pm 3,4$
Asistanlık süresi (yıl)	$2,47 \pm 1,14$



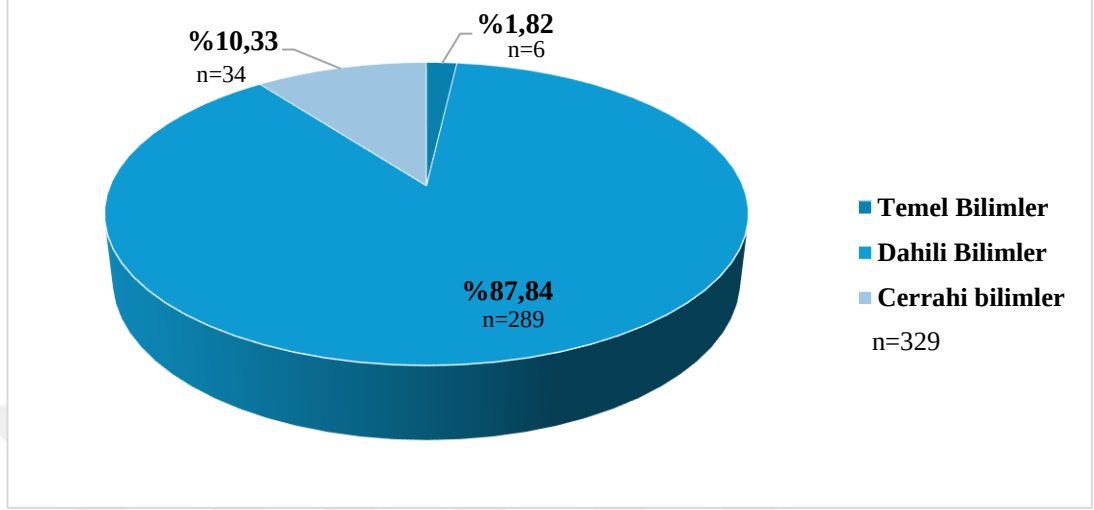
Şekil 4. Katılımcıların asistanlık sürelerinin dağılımı

Katılımcıların hangi uzmanlık alanında eğitim aldıklarına bakıldığında; 113 (%34,35) kişinin Aile Hekimliği, 63 (%19,15) kişinin İç Hastalıkları, 49 (%14,89) kişinin Acil Tıp alanında eğitim aldığı görülmektedir. Katılımcıların uzmanlık eğitimi aldıkları alanlarının dağılımı Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Katılımcıların eğitim gördüğü tıpta uzmanlık alanlarına göre dağılımları

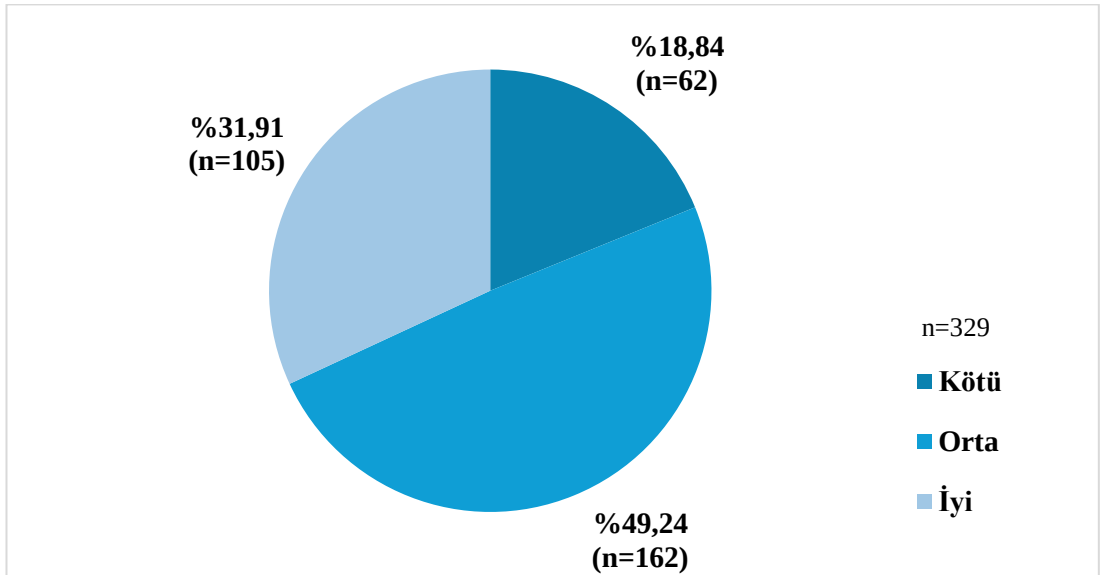
Eğitim gördüğü tıpta uzmanlık alanı	n	%
Aile Hekimliği	113	34,35
İç Hastalıkları	63	19,15
Acil Tıp	49	14,89
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	22	6,69
Kadın Hastalıkları ve Doğum	13	3,95
Psikiyatri	9	2,74
Radyoloji	8	2,43
Tıbbi Mikrobiyoloji	6	1,82
Tıbbi Patoloji	6	1,82
Anesteziyoloji ve Reanimasyon	5	1,52
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	5	1,52
Göğüs Hastalıkları	5	1,52
Nükleer Tıp	4	1,22
Enfeksiyon Hastalıkları	3	0,91
Çocuk Psikiyatrisi	3	0,91
Genel Cerrahi	3	0,91
Kalp ve Damar Cerrahisi	2	0,61
Beyin ve Sinir Cerrahisi	2	0,61
Tıbbi Genetik	2	0,61
Kardiyoloji	2	0,61
Kulak-Burun-Boğaz Hastalıkları	2	0,61
Nöroloji	1	0,3
Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi	1	0,3

Asistan hekimlerin 289'u (%87,8) dahili bilimler asistanlarından oluşuyordu. Katılımcıların bilim dallarına göre dağılımları Şekil 5'te belirtilmiştir.



Şekil 5. Katılımcıların bilim dallarına göre dağılımı

Katılımcıların, İngilizce seviyelerini değerlendirmeleri için yöneltilen, “İngilizce seviyenizi nasıl değerlendirirsiniz?” sorusuna verdikleri yanıtlar incelendiğinde; yaklaşık yarısının “orta”, yaklaşık %19’unun “kötü” ve “çok kötü”, yaklaşık %32’sinin “iyi” ve “çok iyi” olarak yanıtladığı görüldü. (Şekil 6)



Şekil 6. Katılımcıların kendi İngilizce seviyelerini değerlendirmesi

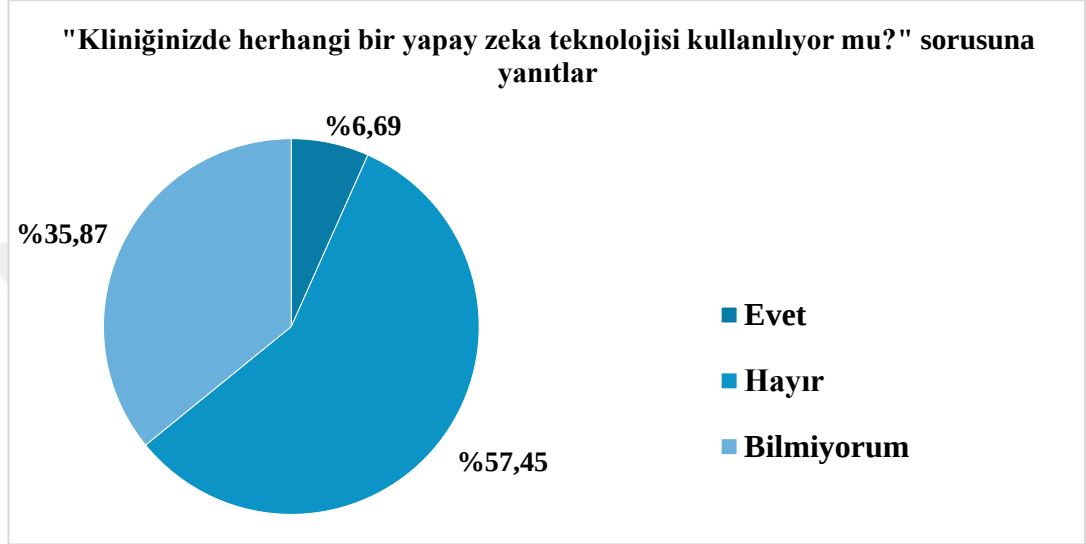
Katılımcıların sağlık alanında yapay zekâ konusundaki durumları incelendiğinde %35,9'u (n=118) bu konuda bilgisinin olmadığını beyan ederken, %47,7'si (n=157) gelişmeleri takip ettiğini belirtti. Yanıtlar detaylı olarak Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Katılımcıların sağlık alanında yapay zekâ ve kullanımı konusuyla ilişkileri

<i>Sağlık alanında yapay zeka ve kullanımı ile ilgili size uygun olan seçenekleri seçiniz</i>	n	%
Gelişmeleri takip ediyorum (Televizyon, gazete, dergi, internet vb.)	157	47,7
Bilgim yok	118	35,9
Ders, sunum, kongre, konferans, panel, sempozyum, seminer, çevrimiçi konferans vb. lerine katıldım	54	16,4
En az bir kez makale okudum	41	12,5
En az bir araştırmanın içinde yer aldım	9	2,7
Bildiri, yayın vb. leri yaptım	1	0,3

**Birden fazla seçenek işaretlenebilmiştir.*

Katılımcıların bireysel olarak ve kliniklerinde yapay zeka kullanımı ile ilgili tecrübeleri incelendiğinde; katılımcıların %6,69'u (n=22) kliniğinde yapay zeka teknolojisini kullandığı belirtirken, %12,77'sinin (n=42) klinik pratiğinde bireysel olarak yapay zeka teknolojisini kullandığını belirtti. Diğer sonuçlar Şekil 7 ve Şekil 8'de gösterilmiştir.

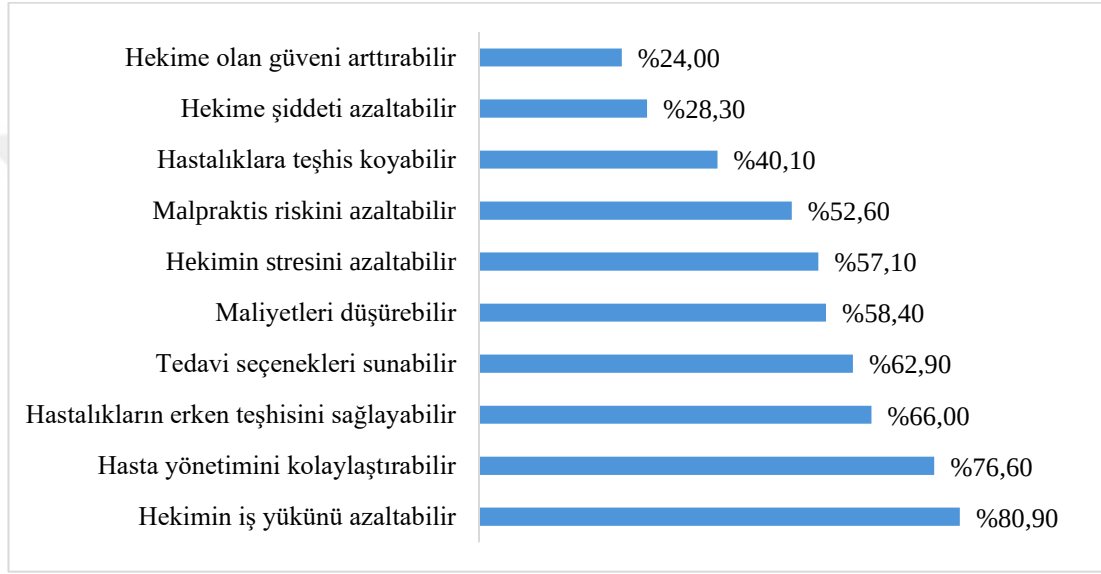


Şekil 7. Katılımcıların kendi kliniklerinde yapay zeka teknolojileri kullanma durumu



Şekil 8. Katılımcıların bireysel olarak, klinik pratiklerinde bir yapay zeka teknolojisi kullanma durumu

Katılımcılara sağlık alanında yapay zekâ kullanımının olumlu ve olumsuz etkilerinin neler olabileceği soruldu. Olumlu etki olarak 266 (%80,9) kişi “Hekimin iş yükünü azaltabilir”, 252 (%76,6) kişi “Hasta yönetimini kolaylaştırabilir”, 217 (%66) kişi “Hastalıkların erken teşhisini sağlayabilir” seçeneklerini işaretledi. Olumsuz etki olarak 223 (%68,6) kişi “Tıbbi hatalara neden olabilir”, 205 (%63,1) kişi “Etik problemlere yol açabilir”, 189 (%58,2) kişi “Gereksiz kullanılabilir” seçeneklerini işaretledi. Şekil 9 ve Şekil 10’da yanıtlar ve dağılımları detaylı olarak sunulmuştur.

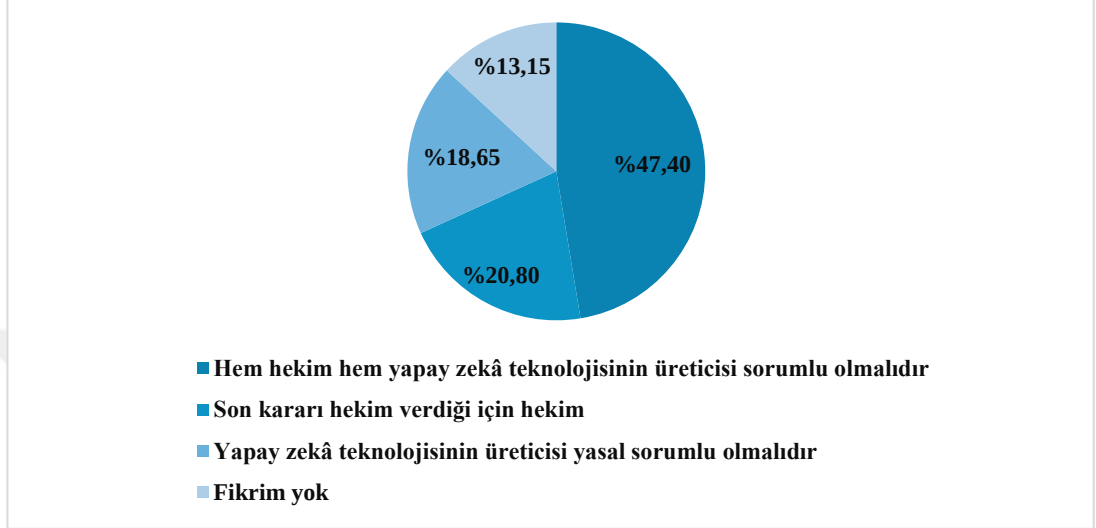


Şekil 9. Katılımcılara göre sağlık alanında yapay zekâ kullanımının olumlu etkileri



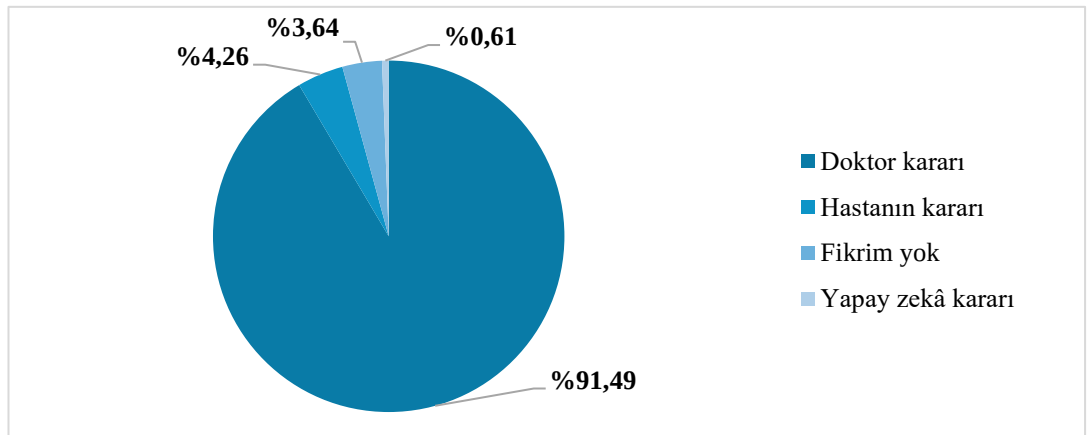
Şekil 10. Katılımcılara göre sağlık alanında yapay zekâ kullanımının olumsuz etkileri

Yapay zeka kullanımından dolayı meydana gelecek tıbbi hata durumlarında katılımcıların %47,4'ü (n=155) hem hekim hem de yapay zeka teknolojisinin üreticisini, %20,8'i (n=68) son kararı hekim verdiği için hekimi, %18,65'i (n=61) yapay zeka teknolojisinin üreticisini sorumlu olması gerektiğini ifade etti. (Şekil 11)



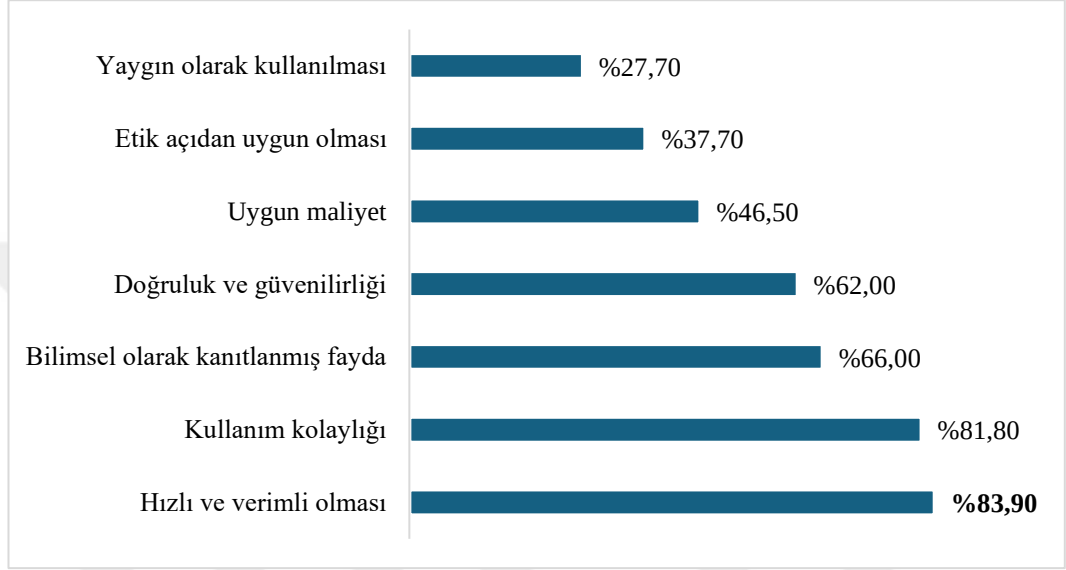
Şekil 11. Yapay zeka kullanımından dolayı tıbbi bir hata meydana geldiği durumdaki yasal sorumlu hakkında katılımcıların düşünceleri

Tıbbi bir durumda doktor ile yapay zekâ kararının farklı olduğu durumlarda; katılımcıların %91,49'u (n=301) "doktor kararının", %0,61'i (n=2) "yapay zekâ kararının", %4,26'sı (n=14) "hasta kararının" uygulanmasının uygun olacağını ifade etti. (Şekil 12)



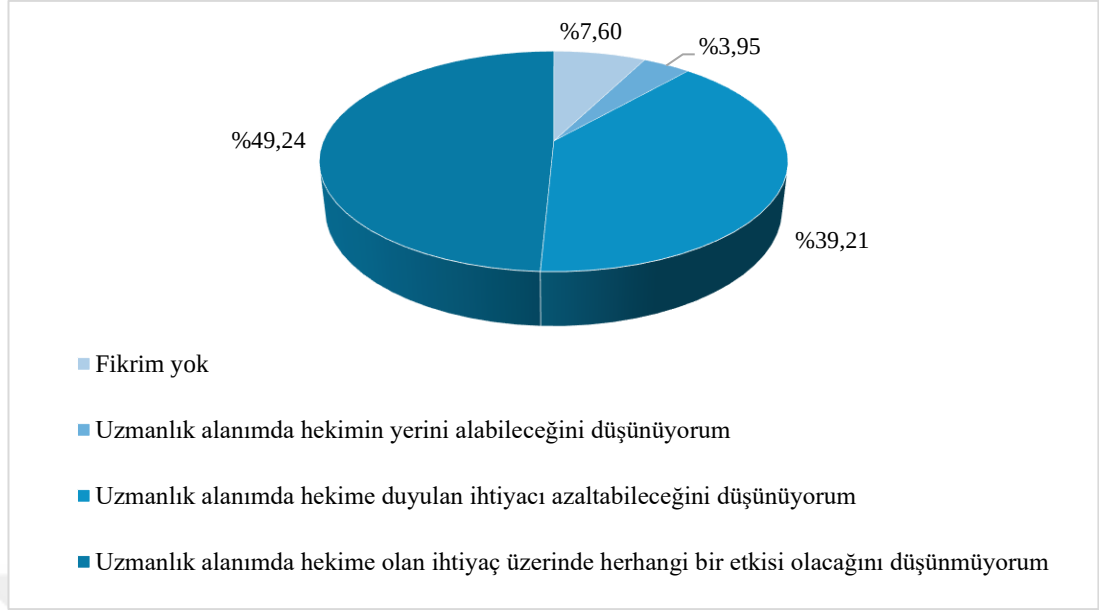
Şekil 12. Tıbbi bir durumda doktor ile yapay zeka kararının farklı olması durumunda katılımcıların kararları

Yapay zeka teknolojilerinde katılımcıların kullanımını etkileyecek faktörler katılımcılara soruldu. En sık nedenler sırasıyla “hızlı ve verimli olması” (%83,9), “kullanım kolaylığı” (%81,8), “bilimsel olarak kanıtlanmış fayda” (%66) olarak bulundu. Detaylı sonuçlar Şekil 13’te gösterilmiştir. Bu soruda birden fazla seçenek işaretlenebilmiştir.



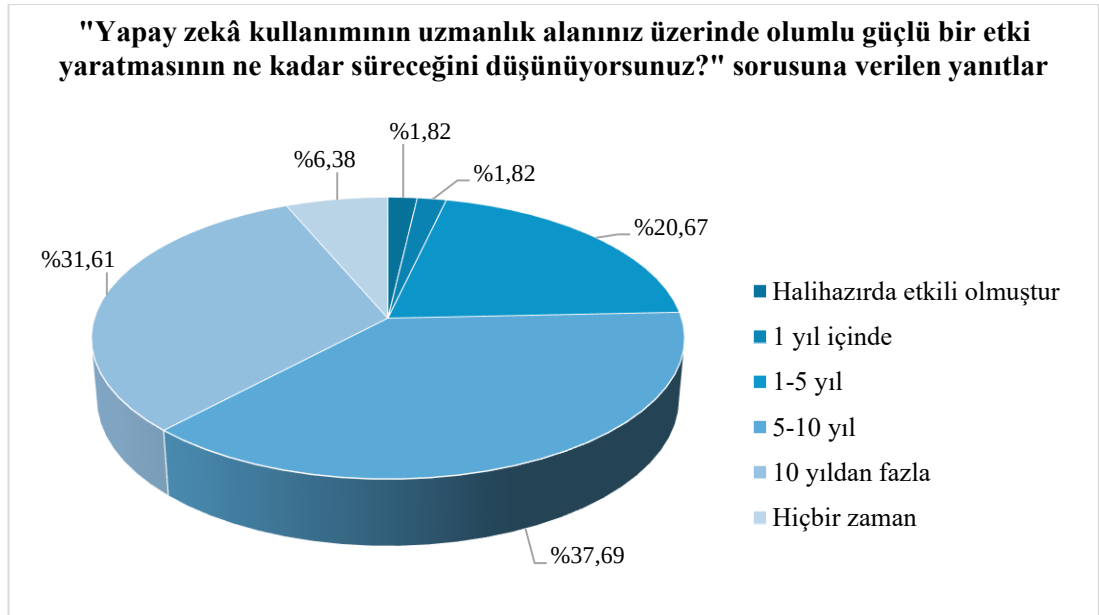
Şekil 13. Katılımcıların yapay zekâ teknolojileri kullanımını etkileyecek faktörler

Katılımcılara yapay zekâ kullanımının uzmanlık alanları üzerinde yaratacağı etkileri sordüğümüzda katılımcıların %49,24’ü (n=162) kendi uzmanlık alanında yapay zekanın hekime olan ihtiyaç üzerinde bir etkisi olmayacağını düşünmekteydi. %39,21’i (n=129) uzmanlık alanında hekime duyulan ihtiyacı azaltabileceğini düşünmekteydi. Katılımcıların %3,95’i ise (n=13) yapay zekanın uzmanlık alanında hekimin yerini alabileceğini düşünmekteydi. (Şekil 14)



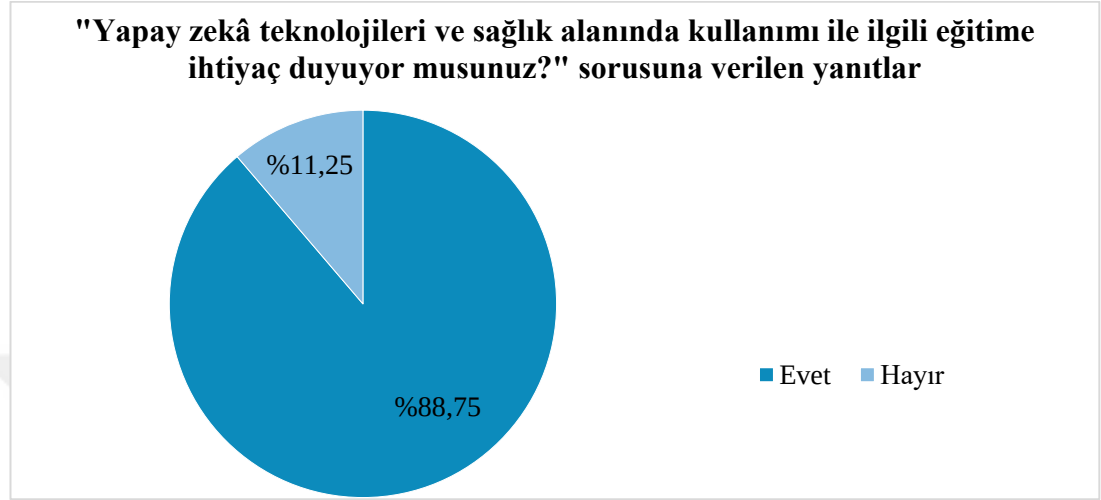
Şekil 14. Katılımcılara göre yapay zekâ kullanımının uzmanlık alanları üzerinde yaratacağı etkiler

Katılımcıların %37,69'u (n=124) 5-10 yıl arasında yapay zekâ kullanımının uzmanlık alanları üzerinde olumlu güçlü etki yaratacağını düşünmekteyken %31,61'i (n=104) 10 yıldan fazla sürede, %20,67'si (n=68) ise 1-5 yıl arasında etki yaratacağını düşünmekteydi. (Şekil 15)



Şekil 15. Katılımcıların yapay zeka kullanımının uzmanlık alanları üzerinde olumlu etki yaratması için öngördüğü süreler

Katılımcılara “Yapay zeka teknolojileri ve sağlık alanında yapay zeka kullanımı ile ilgili eğitime ihtiyaç duyuyor musunuz?” sorusu yöneltilmiştir. %88,75’i (n=292) ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir. (Şekil 16)



Şekil 16. Katılımcıların yapay zekâ teknolojileri ve sağlık alanında eğitim ihtiyacı düşünceleri

Katılımcılar yapay zekanın sağlık alanında kullanımı ile ilgili yapılması gerekenler hakkında düşünceleri olarak; %85,4’ü (n=281) yasal düzenlemelere ihtiyaç olduğunu, %79,3’ü (n=261) klinik uygulama rehberlerine ihtiyaç olduğunu, %42,2’si (n=139) topluluk, komite, dernek vb.lerinin kurulması gerektiğini ifade etti (Tablo 9)

Tablo 9. Sağlık alanında yapay zeka kullanımı hakkında yapılması gerekenlerle ilgili düşünceler

<i>Sağlık alanında yapay zeka kullanımı hakkında yapılması gerekenlerle ilgili düşünceler</i>	n	%
Yasal düzenlemelere ihtiyaç vardır	281	85,4
Klinik uygulama rehberlerine ihtiyaç vardır	261	79,3
Topluluk, komite, dernek vb. lerinin kurulması gereklidir	139	42,2
Fikrim yok	17	5,2

**Birden fazla seçenek işaretlenebilmiştir*

Çalışmada katılımcılar tarafından yapay zekâ teknolojilerinin en faydalı olacağı alanlar değerlendirildiğinde sıklık sırasına göre katılımcıların %76,3'ü (n=251) “tıbbi görüntüleme, görüntü işleme ve yorumlanma”, %53,2'si (n=175) “laboratuvar çalışmalarının geliştirilmesi ve analizi”, %33,7'si (n=111) “sağlık hizmetlerinin yönetimi” alanlarını belirtmişlerdir. Diğer yanıtlar ve dağılımları Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. Katılımcılara göre yapay zeka teknolojilerinin en faydalı olacağı alanlar

<i>“Sizce yapay zeka kullanımının en faydalı olacağı 3 alan hangileridir?” sorusuna verilen yanıtlar</i>	n	%
Tıbbi görüntüleme, görüntü işleme ve yorumlanma	251	76,3
Laboratuvar çalışmalarının geliştirilmesi ve analizi	175	53,2
Sağlık hizmetlerinin yönetimi (triyaaj sistemleri, tıbbi dokümantasyon, hasta kayıtları vb.)	111	33,7
Tıbbi karar destek sistemleri	105	31,9
Robotik cerrahi	90	27,4
İlaç geliştirme ve keşif çalışmaları, protein, gen analizi	88	26,7
Tele tıp uygulamaları	81	24,6
Eğitim amaçlı teknolojiler	75	22,8

**Birden fazla seçenek işaretlenebilmiştir*

Katılımcıların TYZHBÖ yanıtları detaylı olarak Tablo 11' ve 12'de gösterilmiştir.

Tablo 11. Katılımcıların Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği yanıtları

n=329	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Nötr	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1. Veri bilimi konusundaki temel kavramları tanımlayabilirim	69 (20,97)	100 (30,4)	100 (30,4)	44 (13,37)	16 (4,86)
2. İstatistik bilimi hakkında temel kavramları tanımlayabilirim	50 (15,2)	102 (31)	112 (34,04)	52 (15,81)	13 (3,95)
3. Yapay zekâ sistemlerinin nasıl eğitildiğini açıklayabilirim	117 (35,56)	118 (35,87)	60 (18,24)	26 (7,9)	8 (2,43)
4. Yapay zekânın temel kavramlarını ve terminolojisini tanımlayabilirim	118 (35,87)	112 (34,04)	61 (18,54)	34 (10,33)	4 (1,22)
5. Sağlıkta yapay zekâ uygulamalarının kullanılmasıyla elde edilen verileri doğru analiz edebilirim	76 (23,1)	103 (31,31)	82 (24,92)	64 (19,45)	4 (1,22)
6. Yapay zekâ ile ilgili araçların ve uygulamaların işlevlerini ve özelliklerini ayırt edebilirim	81 (24,62)	95 (28,88)	97 (29,48)	53 (16,11)	3 (0,91)
7. Yapay zekânın çalışma mantığına uygun iş akışı organize edebilirim	66 (20,06)	97 (29,48)	97 (29,48)	62 (18,84)	7 (2,13)
8. Sağlıkta yapay zekâ uygulamalarının geliştirilmesi için verinin; toplama, analiz, değerlendirme ve güvenliğinin önemini ifade edebilirim	53 (16,11)	93 (28,27)	102 (31)	72 (21,88)	9 (2,74)
9. Yapay zekâ uygulamalarına dayalı bilgileri mesleki bilgimle birleştirerek kullanabilirim	34 (10,33)	61 (18,54)	94 (28,57)	119 (36,17)	21 (6,38)
10. Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ teknolojilerini etkin ve verimli biçimde kullanabilirim	36 (10,94)	72 (21,88)	112 (34,04)	90 (27,36)	19 (5,78)
11. Yapay zekâ uygulamalarını amacına uygun şekilde kullanabilirim	25 (7,6)	58 (17,63)	100 (30,4)	124 (37,69)	22 (6,69)

Tablo 12. Katılımcıların Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği yanıtları devamı

n=329	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Nötr	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
12.Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak bilgiye erişebilir, değerlendirebilir, kullanabilir, paylaşabilir ve yeni bilgiler oluşturabilirim	28 (8,51)	59 (17,93)	89 (27,05)	119 (36,17)	34 (10,33)
13.Sağlık alanındaki yapay zekâ uygulamalarının hangi soruna nasıl bir çözüm sunduğunu açıklayabilirim	31 (9,42)	86 (26,14)	131 (39,82)	65 (19,76)	16 (4,86)
14.Yapay zekânın eğitim, hizmet ve araştırma amaçlı kullanılmasını değerli bulurum	15 (4,56)	31 (9,42)	81 (24,62)	131 (39,82)	71 (21,58)
15.Sağlık hizmet sunumunda kullanılan yapay zekâ uygulamalarını hastaya açıklayabilirim	29 (8,81)	52 (15,81)	125 (37,99)	103 (31,31)	20 (6,08)
16.Sağlık alanında karşılaşılan probleme uygun yapay zekâ uygulamasını seçebilirim	33 (10,03)	70 (21,28)	115 (34,95)	94 (28,57)	17 (5,17)
17.Yapay zekâ teknolojisinin sınırlılıklarını açıklayabilirim	27 (8,21)	102 (31)	114 (34,65)	69 (20,97)	17 (5,17)
18.Yapay zekâ teknolojisinin güçlü ve zayıf yönlerini açıklayabilirim	30 (9,12)	84 (25,53)	108 (32,83)	93 (28,27)	14 (4,26)
19.Yapay zekâ teknolojisinin yaratabileceği fırsat ve tehditleri öngörebilirim	30 (9,12)	62 (18,84)	117 (35,56)	104 (31,61)	16 (4,86)
20.Sağlık verilerini hukuki ve etik normlara uygun biçimde kullanabilirim	22 (6,69)	58 (17,63)	99 (30,09)	116 (35,26)	34 (10,33)
21.Yapay zekâ teknolojilerini kullanırken etik ilkelere uygun hareket edebilirim	15 (4,56)	38 (11,55)	93 (28,27)	139 (42,25)	44 (13,37)
22. Sağlıkta yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı ile ilgili hukuki düzenlemeleri takip edebilirim	28 (8,51)	71 (21,58)	118 (35,87)	93 (28,27)	19 (5,78)

Çalışmada katılımcıların TYZHBÖ toplam puan ortalaması $62,88 \pm 16,78$ olarak hesaplandı. Ölçek sonuçları detaylı olarak Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. Katılımcıların Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği puanları

Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluğu	Ort±Std. Sapma
Bilişsel faktör	$19,3 \pm 6,85$
Beceri faktörü	$25,02 \pm 6,91$
Öngörü faktörü	$8,81 \pm 2,85$
Etik Faktörü	$9,74 \pm 2,76$
Toplam	$62,88 \pm 16,78$

Katılımcıların yaş grubu, cinsiyet, tıpta uzmanlık alanı, asistanlık süresi ve İngilizce seviyelerine göre TYZHBÖ puanları Tablo 14’te detaylı olarak gösterilmiştir.

Tablo 14. Katılımcıların sosyodemografik özelliklerine göre Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği puanları

	Bilişsel faktör	Beceri faktörü	Öngörü faktörü	Etik Faktörü	Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluğu
Yaş grubu					
30 yaş altı	19,19±6,69	25,14±6,84	8,82±2,79	9,81±2,71	62,96±16,46
30 yaş ve üzeri	19,55±7,2	24,75±7,08	8,8±2,98	9,6±2,86	62,7±17,53
Cinsiyet					
Erkek	18,87±6,69	25,12±6,82	8,92±2,81	9,77±2,72	62,67±16,48
Kadın	20±7,07	24,85±7,06	8,64±2,9	9,71±2,83	63,2±17,33
Uzmanlık alanı					
Temel Bilimler	16,83±6,71	22,33±7,55	8,33±2,34	10,5±2,74	58±15,99
Dahili Bilimler	19,48±6,86	25,17±6,87	8,84±2,86	9,76±2,77	63,26±16,8
Cerrahi bilimler	18,21±6,79	24,18±7,15	8,68±2,84	9,44±2,74	60,5±16,9
Asistanlık yılı					
1-2. yıl	19,56±6,62	25,29±6,78	8,73±2,92	9,69±2,81	63,27±16,49
3 yıl ve üzeri	19,04±7,08	24,74±7,04	8,9±2,77	9,8±2,71	62,48±17,11
İngilizce seviyesi					
Kötü	17,05±6,61	23,4±6,57	7,95±2,82	8,87±2,47	57,27±15,55
Orta	18,85±6,76	24,68±7,3	8,68±2,88	9,9±2,89	62,1±17,35
İyi	21,34±6,62	26,49±6,23	9,52±2,66	10,03±2,64	67,38±15,51

Ort±Std. Sapma

Çalışmada TYZHBÖ toplam puanı en yüksek olan tıpta uzmanlık alanları sırasıyla Kardiyoloji, Kadın hastalıkları ve Doğum ve Aile Hekimliği olduğu belirlendi. Bilişsel Faktör puanı en yüksek olan tıpta uzmanlık alanları sırasıyla Kardiyoloji, Kadın Hastalıkları ve Doğum ve Psikiyatri’ydi. Beceri ve Öngörü Faktör puanı en yüksek olan tıpta uzmanlık alanları sırasıyla Kardiyoloji, Kadın Hastalıkları ve Doğum ve Tıbbi Genetik’ti. Çalışmada Etik Faktör puanı en yüksek olan tıpta uzmanlık alanları sırasıyla Kardiyoloji, Tıbbi Genetik ve Göğüs hastalıkları idi. Sonuçlar detaylı olarak Tablo 15’te gösterilmiştir.

Tablo 15. Katılımcıların tıpta uzmanlık alanlarına göre Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği puanları

	Bilişsel faktör	Beceri faktörü	Öngörü faktörü	Etik Faktörü	Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluğu
Aile Hekimliği	19,58±7,43	25,88±6,72	9,11±3,08	10,19±2,66	64,76±17,23
Enfeksiyon Hastalıkları	19,67±4,04	25,67±8,5	8,33±2,08	9±3	62,67±16,2
Kalp ve Damar Cerrahisi	16,5±10,61	21±9,9	9±4,24	9±4,24	55,5±28,99
Kadın Hastalıkları ve Doğum	21,15±6,09	28,23±5,82	10,62±2,1 8	9,69±2,06	69,69±14,42
Psikiyatri	20,56±7,45	23,33±4,61	9±2,12	9,67±2,96	62,56±14,41
Çocuk Psikiyatrisi	18,67±4,62	21,33±1,15	8,67±0,58	9±1	57,67±4,73
Anesteziyoloji ve Reanimasyon	19,6±9,61	23,4±8,76	7±4	8,2±3,9	58,2±23,08
Nükleer Tıp	13,5±6,35	26,5±4,12	9,75±0,5	9,75±2,06	59,5±12,12
İç Hastalıkları	20,46±6,52	25,51±7,26	9,02±3,04	9,57±2,91	64,56±16,96
Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon	16,2±4,66	25,6±3,36	8,4±0,89	9,6±1,67	59,8±3,7
Göğüs Hastalıkları	19,2±8,41	24,6±9,71	9±2,74	11±2,12	63,8±20,27
Acil Tıp	19,2±6,24	24,04±6,81	8,31±2,7	9,04±2,75	60,59±16,67
Nöroloji	16±.	23±.	5±.	9±.	53±.
Tıbbi Mikrobiyoloji	16,83±6,71	22,33±7,55	8,33±2,34	10,5±2,74	58±15,99
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	19,36±6,52	23,68±7,57	8,18±2,72	9,14±3,2	60,36±18,55
Radyoloji	17,63±8	24,63±10,16	8,13±3,09	10,63±3,38	61±22,03
Beyin ve Sinir Cerrahisi	20±1,41	23±1,41	8,5±0,71	9,5±0,71	61±0
Tıbbi Patoloji	12,83±5,64	18,67±8,07	7,17±2,04	10,33±4,46	49±15,89
Tıbbi Genetik	14±1,41	28±4,24	10±1,41	11±1,41	63±8,49
Kardiyoloji	23±9,9	29,5±2,12	11±1,41	12,5±2,12	76±15,56
Genel Cerrahi	15,67±2,52	25,67±4,04	7,67±1,15	9,33±1,15	58,33±7,57
Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi	19±.	24±.	9±.	9	61
Kulak-Burun-Boğaz Hastalıkları	15±8,49	18,5±4,95	6±2,83	9±1,41	48,5±17,68

Ort±Std. Sapma

Çalışmada katılımcıların tıpta uzmanlık alanlarıyla kliniğinde ve kendi bireysel pratiğinde yapay zeka teknolojisi kullanma durumları arasında istatistiksel anlamlı düzeyde bir ilişki saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 16)

Tablo 16. Katılımcıların tıpta uzmanlık alanlarıyla kliniğinde ve kendi bireysel pratiğinde yapay zeka teknolojisi kullanma durumlarının karşılaştırılması

		Tıpta uzmanlık alanı						p
		Temel Bilimler		Dahili Bilimler		Cerrahi bilimler		
		n	%	n	%	n	%	
Klinikte yapay zeka kullanım durumu	Evet	1	16,67	18	6,23	3	8,82	a0,640
	Hayır	3	50,00	166	57,44	20	58,82	
	Bilmiyorum	2	33,33	105	36,33	11	32,35	
Bireysel olarak yapay zeka kullanım durumu	Evet	2	33,33	36	12,46	4	11,76	a0,281
	Hayır	4	66,67	253	87,54	30	88,24	

^aFisher's Exact testi $n=329$

Cinsiyet, yaş grubu, tıpta uzmanlık alanı, asistanlık süresine göre TYZHBÖ puanları karşılaştırıldı. Gruplar arasında istatistiksel anlamlı düzeyde fark saptanmadı ($p>0,05$) (Tablo 17)

Katılımcılardan İngilizce seviyesini iyi olarak tanımlayanların TYZHBÖ toplam puanı ve bilişsel faktör puanı kötü ve orta olarak tanımlayanlardan istatistiksel anlamlı düzeyde yüksek saptandı ($p<0,01$) (Tablo 17)

İngilizce seviyesini iyi olarak tanımlayanların TYZHBÖ beceri, öngörü, etik faktör puanları kötü olanlardan istatistiksel anlamlı düzeyde yüksek saptandı ($p<0,05$) (Tablo 17)

Tablo 17. Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluğu ölçeği puanlarının demografik özelliklere göre karşılaştırması

	Bilişsel faktör	p	Beceri faktörü	p	Öngörü faktörü	p	Etik Faktörü	p	Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluğu	p
Yaş grubu										
30 yaş altı	19,19±6,69	^a 0,773	25,14±6,84	^a 0,657	8,82±2,79	^a 0,943	9,81±2,71	^a 0,716	62,96±16,46	^a 0,900
30 yaş ve üzeri	19,55±7,2		24,75±7,08		8,8±2,98		9,6±2,86		62,7±17,53	
Cinsiyet										
Erkek	18,87±6,69	^a 0,144	25,12±6,82	^a 0,709	8,92±2,81	^a 0,259	9,77±2,72	^a 0,789	62,67±16,48	^a 0,784
Kadın	20±7,07		24,85±7,06		8,64±2,9		9,71±2,83		63,2±17,33	
Uzmanlık alanı										
Temel Bilimler	16,83±6,71	^b 0,480	22,33±7,55	^b 0,433	8,33±2,34	^b 0,284	10,5±2,74	^b 0,307	58±15,99	^b 0,596
Dahili Bilimler	19,48±6,86		25,17±6,87		8,84±2,86		9,76±2,77		63,26±16,8	
Cerrahi bilimler	18,21±6,79		24,18±7,15		8,68±2,84		9,44±2,74		60,5±16,9	
Asistanlık yılı										
1-2. yıl	19,56±6,62	^a 0,427	25,29±6,78	^a 0,616	8,73±2,92	^a 0,501	9,69±2,81	^a 0,577	63,27±16,49	^a 0,667
3 yıl ve üzeri	19,04±7,08		24,74±7,04		8,9±2,77		9,8±2,71		62,48±17,11	
İngilizce seviyesi										
Kötü	17,05±6,61	^b <0,001**	23,4±6,57	^b 0,022*	7,95±2,82	^b 0,001**	8,87±2,47	^b 0,007**	57,27±15,55	^b 0,001*
Orta	18,85±6,76		24,68±7,3		8,68±2,88		9,9±2,89		62,1±17,35	
İyi	21,34±6,62		26,49±6,23		9,52±2,66		10,03±2,64		67,38±15,51	

Ort±Std. Sapma * $p<0,05$ ** $p<0,01$ ^aMann Whitney U testi^bKruskal Wallis testi

Katılımcılara yöneltilen “Sağlık alanında yapay zekâ ve kullanımı ile ilgili size uygun olan seçenekleri seçiniz” ifadesine “bilgim yok”, seçeneğini işaretleyenlerin TYZHBÖ toplam puanları ve alt faktör puanları diğer seçenekleri işaretleyenlerden istatistiksel anlamlı düzeyde düşük olarak bulundu. ($p<0,01$) (Tablo 18)

Klinik pratiğinde bireysel olarak, herhangi bir yapay zekâ teknolojisi kullanmakta olanların TYZHBÖ bilişsel, beceri, etik faktör ve toplam puanı kullanmayanlara göre istatistiksel anlamlı düzeyde yüksek saptandı ($p<0,05$) (Tablo 18)

Sağlık alanında kullanımı ile ilgili eğitime ihtiyaç duyduğunu ifade edenlerin TYZHBÖ etik faktör puanı, eğitime ihtiyaç duymadığını ifade edenlerden istatistiksel anlamlı düzeyde yüksek saptandı ($p<0,05$). Diğer faktörlerde ve toplam puanlarında istatistiksel anlamlı fark saptanmadı. (Tablo 18)

Tablo 18. Katılımcıların bazı özellikleriyle Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluğu ölçek puanlarının karşılaştırılması

		Bilişsel faktör	p	Beceri faktörü	p	Öngörü faktörü	p	Etik Faktörü	p	Toplam	p
Kliniğinizde herhangi bir yapay zeka teknolojisi kullanılıyor mu?	Evet	19,5±6,85	^b 0,719	27,09±7,09	^b 0,170	9,14±2,57	^b 0,449	10,59±2,72	^b 0,187	66,32±17,34	^b 0,363
	Hayır	19,48±6,71		24,92±6,76		8,92±2,68		9,7±2,67		63,02±16,16	
	Bilmiyorum	18,98±7,1		24,79±7,1		8,58±3,15		9,65±2,91		62,01±17,69	
Klinik pratiğinizde, bireysel olarak, herhangi bir yapay zeka teknolojisi kullanıyor musunuz?	Evet	21,21±6,48	^a 0,044*	28,33±6,26	^a <0,001**	9,17±2,71	^a 0,341	10,55±2,51	^a 0,032*	69,26±15,27	^a 0,008*
	Hayır	19,02±6,87		24,53±6,87		8,76±2,87		9,63±2,78		61,94±16,82	
Yapay zeka teknolojileri ve sağlık alanında kullanımı ile ilgili eğitime ihtiyaç duyuyor musunuz?	Evet	19,35±6,7	^a 0,440	25,27±6,72	^a 0,052	8,86±2,81	^a 0,262	9,86±2,75	^a 0,026*	63,33±16,37	^c 0,081
	Hayır	18,97±8,02		23±8,05		8,43±3,15		8,86±2,68		59,27±19,64	
Sağlık alanında yapay zeka ve kullanımı ile ilgili size uygun olan seçenekleri seçiniz.	Diğer	20,8±6,71	^a <0,001**	26,25±6,43	^a <0,001**	9,31±2,64	^a <0,001**	10,17±2,54	^a <0,001**	66,53±15,77	^a <0,001
	Bilgim yok	16,63±6,27		22,81±7,2		7,92±2,99		8,99±2,97		56,35±16,63	

Ortalama±standart sapma * $p<0,05$ ** $p<0,01$

^aBağımsız örneklem t testi

^bTek yönlü varyans analizi

^cMann Whitney U testi

5. TARTIŞMA

Yapay zekanın tıbbi kullanım örnekleri ve sağlık hizmetlerine entegrasyonu hızla artmaktadır. Geleceğin uzman hekimleri olan asistan hekimlerin, tıbbi uygulamalarda yapay zekâ kullanımına ilişkin durumları bu konunun benimsenmesinde önemlidir. Asistan hekimlerin sağlık alanında yapay zekâ kullanımı hakkında görüş, beklenti ve hazır bulunuşluluklarının değerlendirildiği bu çalışma, ülkemizde asistan hekimler üzerinde yapılmış çalışmaların, bildiğimiz kadarıyla, ilk örneğidir. Çalışmamız 3. basamak bir hastanede, 23 farklı tıpta uzmanlık alanında eğitim gören 329 asistan hekimin görüşlerini içermesi nedeniyle diğer çalışmalardan ayrılmakta ve bu açıdan da literatüre katkı sağlamaktadır.

Çalışmamızdaki katılımcıların yaklaşık yarısı sağlık alanında YZ kullanımı hakkında gelişmeleri takip ettiğini belirtmiştir. Yaklaşık %90'ı ise bu konuda eğitime ihtiyacı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, yaklaşık %60'ı 10 yıl içinde YZ'nin uzmanlık alanlarında olumlu etkilerini beklediğini belirtmektedir. Buna göre, katılımcıların konuya ilgi duydukları ve neredeyse tamamının eğitim ihtiyacı hissettiği görülmektedir. Ayrıca bunlar, asistan hekimlerin, sağlık alanında YZ kullanımının farkında olduklarına dair umut verici bulgulardır. Türkiye'de, hekimler, tıp fakültesi öğrencileri, asistan hekimler, diş hekimliği öğrencileri üzerinde yapılmış bazı çalışmalara bakıldığında farklı oranlarda sağlık alanında YZ hakkında bilgi sahibi katılımcılardan oluştuğu görülmektedir (53–62). Ancak bu değerler çoğunlukla katılımcıların kendi kendilerini değerlendirmeleri sonucunda elde edildiği görülmektedir. Sağlık alanında yapay zekâ kullanımı konusunda farkındalık, bilgi düzeyinin belirlenmesi için somut araçlara ihtiyaç vardır. Bu nedenle çeşitli ölçekler geliştirilmiştir. Çalışmamızda kullandığımız TYZHBÖ konuyla ilgili yakın zamanda geliştirilmiş, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmış ve literatürde kullanımı artan bir ölçektir. TYZHBÖ ile yapılmış mevcut çalışmalarda, toplam ölçek puanı ortalamaları yaklaşık 60 ile 75 aralığındadır(13,55,60,63–65). Çalışmamızda ise katılımcıların toplam ölçek puan ortalaması 62,88 bulunmuştur. Geliştiriciler tarafından ölçekte belirli bir kesme değeri belirlenmemiştir. Bu nedenle, hazır bulunuşluk düzeyi hakkında iyi, kötü veya yeterli gibi net bir yorum yapmak uygun değildir. Ancak, ölçekten alınabilecek en düşük ve en yüksek puanlar (22-110) göz

önünde bulundurulduğunda çalışmamızdaki katılımcıların ölçek puan ortalamasının sayısal olarak alınabilecek orta değerin altında kaldığı görülmektedir. Çalışmamızda bu sonucu belirgin şekilde etkileyen bazı durumlar saptanmıştır. Sağlık alanında YZ ve kullanımı hakkında bilgisi olmadığını belirtenlerin ölçek puan ortalaması, diğer katılımcıların puan ortalamasından daha düşük bulunmuştur ($p<0,01$). Bu durum, ölçeğin tüm alt faktör puanları için de geçerlidir. Tıp fakültesi öğrencileri üzerinde yapılan benzer bir çalışmada, tıpta YZ kullanımını hakkında bilgi sahibi olanlarda TYHQBÖ puanları anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (66).

Eğitim gördüğü klinikte YZ kullanımı olan katılımcıların TYHQBÖ puanları kullanmayanlara göre daha yüksek olduğu görülmekle beraber, bireysel olarak YZ kullanan katılımcıların ölçek puanlardaki yükseklik kullanmayanlara göre istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Aynı şekilde, ölçek alt faktörlerine bakıldığında; bilişsel, beceri, öngörü ve etik alt faktörü puanları bireysel ve klinik YZ kullanımı olanlarda daha yüksek olduğu, dolayısı ile hazır bulunuşluk düzeylerinin yüksek olduğu görülmektedir. Halihazırda YZ kullanımı olan hekimlerin bu konudaki hazır bulunuşluklarının yüksek olması beklenen bir durumdur. Literatürde, YZ hakkında olumlu tutumlara sahip öğrencilerin tıbbi yapay zekayı öğrenme ve kullanma olasılıklarının daha yüksek olduğunu, bu durumun TYHQBÖ puanları ile anlamlı ilişkili olduğu görülmektedir (65,66). Araştırmamızda katılımcılara hangi tür YZ teknolojisi kullandıkları sorulmamıştır. Gelecek araştırmalarda hekimlerin hangi YZ teknolojilerine hâkim oldukları bir araştırma konusu olabilir. YZ'nin hastaların klinik yönetimini iyileştirmek için çok sayıda uygulaması olmasına rağmen, tıp pratiğine entegrasyonu, öğrencilerin ve hekimlerin bunları eğitimlerinde ne ölçüde kullandıkları belirsizliğini korumaktadır (67). Hekimlerin bu teknolojileri kullanmak için öncelikli olarak belirli eğitim ve gerekli yetkinliklere sahip olmaları gerektiği düşünülmektedir (68).

Çalışmamızda hazır bulunuşluk düzeyini etkileyen diğer bir faktörün katılımcıların İngilizce düzeyi olduğu dikkat çekmektedir. Katılımcılarımızdan İngilizce seviyesini iyi olarak tanımlayanların, kötü olarak tanımlayanlara göre tüm alt faktör puanları ve toplam puanları istatistiksel anlamlı olarak yüksek saptanmıştır. Bu sonuç, YZ hakkında yapılan Türkçe yayın sayısının az olması veya asistan hekimlerin dil seviyesi nedeniyle İngilizce yayınları takip edememelerinden, eğitim süreçlerinde

YZ konusunda ana dillerinde eğitim içeriği olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Yabancı dil seviyesinin hazır bulunuşluk düzeyine etkisi olduğu görülmektedir. Bu nedenle, uzmanlık eğitiminde sağlık alanında YZ kullanımı konusunda Türkçe eğitim içerikleri oluşturulması gerekmektedir. Temel YZ eğitiminin, tıp eğitimine entegrasyonu ve müfredat belirleme çalışmaları gibi literatürde tartışılmakta olan konularda (69), yabancı dil konusu göz önünde bulundurulmalıdır.

Dikkat çekici diğer nokta ise; YZ konusunda eğitime ihtiyaç duyduğunu belirtenlerin toplam ölçek puanları, eğitime ihtiyaç duymadığını belirtenlere göre daha yüksek olmasıdır ($p>0,05$). Etik alt faktöründe ise bu farkın anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Buna göre eğitim ihtiyacı olduğunu düşünenlerin YZ konusunda öz farkındalıklarının yüksek olduğu ve bunun hazır bulunuşluk düzeylerine etki ettiği düşünülebilir. Tıp öğrencilerinin ve asistanların eğitim sürecinde YZ ile ilgili eğitim içeriği düzenlenmesi, YZ ile ilgili güncel gelişmeleri takip edebilecekleri çeşitli platformların oluşturulması hazır bulunuşluklarını olumlu yönde etkileyebilir. Buna örnek olarak; Almanya’da tıp öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışmada, katılımcılara YZ hakkında ders vermeden önce ve sonrasında değiştirilmiş TYZHBÖ uygulanmış ve sonuçları karşılaştırılmıştır. Kursun, hazır bulunuşluk puanını önemli ölçüde arttırdığı ve özellikle YZ vizyon faktöründe yüksek bir artış olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar, derinlemesine bilgilerin olmadığı küçük çapta bir dersin bile, YZ’ye hazır olma durumlarını artırabileceğini ve onları gelecekteki kariyerlerinde YZ kullanımına hazırlayabileceğini ifade etmişlerdir (70).

Katılımcıların, TYZHBÖ bilişsel alt faktöründe, diğer alt faktörlere kıyasla nispeten düşük performans gösterdiğini belirtmek gerekir. Özellikle, ölçeğin bilişsel alanındaki ifadelerin çoğuna katılanlardan ziyade katılmayan sayısı daha fazladır. Bu durum, asistan hekimlerin bilgi ve anlayış açısından YZ ile çalışmaya yeterince hazır olmayabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca beceri faktörü puanları bilişsel faktör puanlarına göre yüksek görünmektedir. Yani, asistan hekimlerin YZ kullanımı konusunda istekleri ve kararlılıkları bilgi düzeylerine göre daha yüksek denilebilir. Bu nedenle, asistan hekimlerin sağlık hizmetlerinde YZ kullanımı açısından bilgi ve becerilerine yönelik eğitimler düzenlenebilir. Böylece YZ kullanımı konusunda özgüven oluşturulabilir.

Çalışmamızda yaş, cinsiyet ve asistanlık süresi ile ölçek puanları ve alt faktörleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. TYZHBÖ ile yapılan başka bir çalışmada da bizim çalışmamıza benzer olarak cinsiyet ile hazır bulunuşluk düzeylerinde ilişki bulunmamıştır (71). Başka bir çalışmada ise katılımcıların yaşı ve deneyim yılı ile YZ uygulamalarına aşinalığı istatistiksel olarak negatif ilişkili bulunmuştur. Hekimlik sürelerinin fazla olanların yapay zekâ ve tıp alanındaki uygulamalarına daha az aşina oldukları görülmüştür. Ancak cinsiyet ve YZ aşinalığı arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (72). 2023 yılında Malezya’da tıp öğrencilerinde yapılan bir çalışmada; yaş ve eğitim yılı ile TYZHBÖ arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Yaşı genç olanların ve preklinik öğrencilerinin, yaşı büyük olanlar ve klinik öğrencilerine kıyasla daha yüksek beceri, öngörü ve etik faktör puanı olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte, yaş ve çalışma yılı ile TYZHBÖ bilişsel faktörü arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (63).

Ölçek toplam puan ortalaması en yüksek branşlar ise sırasıyla; Kardiyoloji, Kadın Hastalıkları ve Doğum ve Aile Hekimliği olarak öne çıkmaktadır. Bu sonuç, bu branşların klinik eğitimlerinde veya bireysel olarak yapay zekâ konusuna daha yakın olmaları, katılımcıların çalışmamıza olan ilgisi veya katılımcı sayısının yetersiz olması olabilir. Araştırmamızda puan ortalaması en yüksek olanlar dahili bilimlerdir. Temel bilimlerin puanı ise en düşüktür. Bilim dallarına göre ölçek sonuçları arasında istatistiksel anlamlı ilişki bulunmamıştır. Bu sonucun, çalışmanın örneklemindeki homojen olmayan dağılımdan kaynaklandığı düşünülebilir. İlerde yapılacak çalışmalarda daha büyük ve farklı örneklem yöntemleriyle çalışmalar yapılabilir. İlginç bir başka sonuç, tıbbi görüntülemeye dayalı olan branşlar olan radyoloji, patoloji, nükleer tıp gibi branşların TYZHBÖ puanlarının ortalamaya göre düşük bulunmasıdır. Tıpta yapay zekanın olumlu etki yarattığı bilinen uzmanlık alanlarından bazıları radyoloji, patoloji, nükleer tıp gibi görüntüleme araçlarının sık kullanıldığı alanlar olmakla birlikte (73), yapılan farklı çalışmalarda YZ farkındalıkları ve bilgi düzeyleri yüksek bulunmuştur (74,75). Bizim çalışmamızda bu branşlarda hazır bulunuşluk düzeyinin diğerlerinden düşük olmasının sebebi yetersiz katılımcı sayısı olabilir. Ancak yine de YZ ile daha fazla iç içe olan alanlarda TYZHBÖ puanlarının düşük bulunmasında katılımcılarımızın bilgi ve farkındalıklarının yetersiz olması, eğitim eksiklikleri, kliniklerinde YZ uygulamalarının bulunmaması ön planda

düşünülebilir. Ayrıca, tek merkezli bir çalışma olduğu için elde edilen sonuçların o kliniğin kendi özelliklerini yansıttığı unutulmamalıdır.

Literatürde sağlık alanında YZ hakkında yapılan bazı çalışmalarda, katılımcıların çoğunluğu hekimlik hayatlarında yapay zekayı kullanmak istediklerini, yapay zeka uygulamalarının daha yoğun kullanılması yönünde görüşleri olduğunu ve bu konuda öğrenmeye açık olduklarını bildirmişlerdir (67,76–79). Bunlarla birlikte, bizim çalışmamızda da asistan hekimlerin yaklaşık 10 da 9'u sağlık alanında YZ hakkında eğitime ihtiyaç duyduğunu belirtmiştir. Buna göre, asistan hekimlerin sağlık alanında YZ hakkında olumlu görüşlerinin olduğunu, daha fazla bilgi edinmek ve eğitim almak istedikleri sonucu çıkarılabilir. Ayrıca bu sonuç, tıp fakültesi ve uzmanlık eğitimi boyunca bu konuda gerekli eğitimin verilmediğini düşündürmektedir. Nitekim, çalışmamızda sağlık alanında YZ hakkında ders, sunum, konferans vb. lerine katıldığını ve bu konuda az bir makale okuduğunu belirten katılımcı oranı düşüktür. Benzer oranlar farklı çalışmalarda da görülmektedir (58,59). Sağlık hizmetleri ve tıp uygulamalarında gün geçtikçe önemi artan ve daha fazla yer bulan yapay zekâ konusunda, asistan hekimlerin eğitim beklentilerinin karşılamak için eğitim programlarında sağlık alanında YZ hakkında derslere yer verilmesi, bu alanda literatür okumalarına ve araştırmalar yapmalarına teşvik edilmeleri önemlidir. Bu, tıbbi YZ'nin başarılı bir şekilde uygulanmasında ve sağlık hizmetlerinin geliştirilmesinde önemli bir adım olabilir. Bazı ülkelerde tıp eğitimi müfredatına yapay zeka dersleri eklenildiği bilinmektedir (78). Türkiye’de de bazı tıp fakültelerinde yapay zeka tıp eğitimine dahil edilmiştir (80).

Çalışmamızda, asistan hekimlerin kliniklerinde YZ teknolojilerinin kullanımı sorgulandığında; yarısından çoğu kullanılmadığını, yaklaşık %35'i ise bilmediğini ifade etmiştir. Bireysel YZ kullananlar, kliniğinde YZ kullanıldığını belirtenlerden nispeten fazla olsa da genel olarak YZ kullanımı çok düşük görülmektedir. Ülkemizde yapılan bir çalışmada tıp öğrencileri, tıp alanında YZ uygulamalarını hiç kullanmadığını, pediatri asistanları ise bizim çalışmamızdakine benzer oranlarda YZ kullanımı olduğunu belirtmişlerdir (54). Hekimlerin ve tıp öğrencilerinin YZ kabulüne ilişkin yapılan çalışmalardan oluşan bir sistematik derlemede; birçok hekimin, YZ hakkında bölümleri tarafından sağlanan mevcut eğitimin ve eğitim araçlarının yetersiz olduğunu ifade ettiği saptanmıştır (81). Bunlara göre, çalışmamızdaki katılımcıların

kliriklerinde kurumsal anlamda YZ teknolojilerinin entegrasyonundaki kısıtlılıktan söz edilebilir. Çalışmamızda, bireysel kullanımdaki düşük oran, halihazırda ülkemizde kullanımda olan yaygın bir YZ teknolojisi olmadığından veya katılımcıların farkındalık ve bilgi eksikliğinden kaynaklanıyor olabilir. Çalışmamızda, kliniklerinde YZ teknolojisi kullanılıp kullanılmadığını bilmeyenlerin sayısının yüksek olması da dikkat çekicidir. Bu, katılımcıların YZ teknolojilerine olan farkındalıklarının ve bilgi düzeylerinin düşük olduğunu düşündürmektedir. YZ teknolojileri ve kullanımı konusunda asistan hekimlere yönelik bir eğitim planlanması, kurumsal olarak YZ teknolojilerinin desteklenmesi ile bu sonuçlar değişebilir. Buna örnek olarak; 2019 yılında, Çin'deki radyoloji asistanları üzerinde yapılan araştırmada, katılımcıların yaklaşık %70'i kliniklerinde YZ kullandığı ayrıca bu sonucun literatürdeki birçok çalışmadan yüksek saptandığı belirtilmiştir. Gözlemlenen bu yüksek oranın, örneklenen asistanların gelişmiş ve modern cihazlarla donatılmış üçüncü basamak hastanelerde yer almalarına ve Çin'in YZ tabanlı tıbbi teknolojilere yaptığı uzun vadeli yatırımların bir sonucu olabileceği, çalışmada ifade edilmiştir (74).

Türkiye'de çalışan tıbbi onkologlarla yapılan bir çalışmada katılımcıların yarısından fazlası akademik veya klinik çalışmalarında YZ tabanlı uygulama kullanmadıklarını ifade etmiştir. Katılımcılar, YZ teknolojilerinin en çok beklenen faydası olarak büyük verilere gerçek zamanlı erişim ve işlem sağlaması olarak ifade etmişlerdir (57). Bu sonuçlar çalışmamızdakilere benzemekle beraber; bizim çalışmamızda, sağlık alanında YZ kullanımının olumlu etkileri sorulduğunda, katılımcılar en çok hekimin iş yükünü azaltabileceği, hasta yönetimini kolaylaştırabileceği, hastalıkların erken teşhisini sağlayabileceğini düşünmüştür. Literatürde birçok araştırmada ve makalede sıklıkla bu konuların altı çizilmiştir; YZ kullanımının doktorlara destek olarak, uygun klinik kararlar alınmasını sağlamak, hızlı teşhis ve erken tedavi imkânı sunabilmek gibi potansiyel faydaları olmasıyla beraber hekimin iş yükünün azalabileceği, hastalarına daha iyi vakit ayırabileceği, dolayısı ile tükenmişlik seviyelerinin azalabileceği belirtilmiştir (5,10,62,81–83). Ayrıca, ülkemiz gibi hasta yoğunluğunun fazla ve muayene zamanının kısıtlı olduğu yerlerde malpraktis oranlarını azaltmaya yardımcı olabilir. Bu olumlu etkilerle hasta hekim iletişimi güçlenebilir ve dolaylı olarak hekime olan güven artabilir ve hekime olan şiddet

olayları azalabilir. Ancak çalışmamızda, düşük oranda katılımcı sağlık alanında YZ kullanımının hekime olan şiddeti azaltabileceğini düşünmüştür.

Literatürde YZ teknolojilerinin doğru şekilde tasarlanıp kullanıldığında, mevcut tıbbi uygulamalardaki birçok zayıflığı güçlendirebileceği, basit tekrarlı işler gerektiren zaman alıcı süreçlerin yapay zeka tarafından halledilebileceği, bu şekilde, sağlık hizmeti sağlayıcılarının yorgunluğunu önemli ölçüde azaltacağı belirtilmektedir. Hekimlerin hastalarla ilgilenmek ve daha karmaşık tıbbi görevlere odaklanmak için daha fazla zaman harcayabilecekleri tartışılmaktadır (5,8,9,82).

Amerika’da, çoğunluğu farklı alanlardaki doktorlardan oluşan bir çalışmada, YZ’yi iş yükünü azaltıcı olarak gören klinisyenlerin ona güvenmeye daha eğilimli olduğunu ve klinik karar vermede kullanma olasılıklarının daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, klinik deneyim süresi, YZ’ye olan güveni ve YZ odaklı karar vermeyi etkilemede istatistiksel olarak ilişkili bulunmamıştır. Bahsedilen çalışmada, sağlık hizmetlerine YZ entegrasyonunun stratejik gerekliliğinin altı çizilmektedir. Araştırmacılar, YZ’nin klinisyenlerin becerilerini artırması gerektiğini ve iş akışlarını bozmak yerine kolaylaştırması gerektiğini ve destekleyici bir araç olarak algılanması gerektiğini ifade etmektedirler (84).

Ülkemizde ve dünyada yapılan bazı çalışmalarda YZ’nin hekimin yerini alamayacağı düşünülmektedir (57,75,79). Bizim çalışmamızda, YZ kullanımının katılımcıların uzmanlık alanlarında yaratacağı etki sorulduğunda; yaklaşık yarısı alanlarında hekime olan ihtiyaç üzerinde herhangi bir etkisi olacağını düşünmediğini, yaklaşık %40’ı alanlarında hekime duyulan ihtiyacı azaltabileceğini düşündüğünü belirtti. Uzmanlık alanında hekimin yerini alabileceğini düşünenler çok az sayıdaydı. Ayrıca, sağlık alanında YZ’nin olumsuz etkileri sorulduğunda yaklaşık %40’ı hekime olan ihtiyacı azaltabilir yanıtını vermiştir. Bu sonuçlar birbiriyle uyumludur ve buna göre asistan hekimlerin önemli bir kısmı YZ ile oluşacak iş kaybı konusunda kaygılı olabileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Bunun sebebi; katılımcıların sağlık alanında YZ konusundaki anlayışlarının ve bilgilerinin az olması olabilir. Tıp eğitiminde verilecek dersler ile bu kaygı seviyesi düşebilir(55,56). Nitekim, literatürdeki çalışmalara göre, sağlık alanında YZ kullanımı bazı alanları daha çok etkileyecek olsa da asla hekimin yerini alamayacağı, YZ ile hekimin iş birliği içinde olması konusunda

bir fikir birliği vardır(5,9,10,13). Hekimlerin YZ konusunda kararlılıkları da önem arz etmektedir (85). Çalışmamızda, tıbbi bir durumda asistan hekim ile doktor kararının farklı olduğu durumda katılımcıların %90'ından fazlası son kararın doktora ait olduğunu belirtmiştir. Bu durum asistan hekimlerin neredeyse tümünün YZ karşısında kendine olan kararlılığını göstermektedir. 2019'da Kore'de doktor ve öğrenciler üzerinde yapılan bir çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca, Koreli doktorların ve tıp öğrencilerinin tıp alanında yapay zekaya karşı olumlu tutumlara sahip olduğunu ve doktorların çoğunluğunun yapay zekanın gelecekte rollerini almayacağını düşündükleri çalışmada belirtmiştir (85).

Hekimlerin kararlılıklarının önemli bir göstergesi olarak düşündüğümüz diğer nokta ise; YZ teknolojilerini kullanmalarına etki edecek faktör olarak en düşük oranda "Yaygın olarak kullanılması" seçeneğini belirtmeleridir. Bu durum, asistan hekimlerin, YZ teknolojilerine karşı gelişen abartılmış ilgi ile hareket etmeyeceklerini, aksine bilimsel veriler ışığında hareket edeceklerini gösteriyor. Asistan hekimlerin en sık belirttikleri seçenekler ise "Hızlı ve güvenilir olması" ve "Kullanım kolaylığı" olarak karşımıza çıkıyor. Sonuç olarak, sağlık hizmetlerine YZ entegrasyonunda; bilimsellik, doğruluk, şeffaflık, güvenilirlik, etik gibi tıbbi normlara dikkat edilmeli, YZ'nin müdahaleci bir varlıktan ziyade destekleyici, klinisyenlerin becerilerini artıracak ve iş akışlarına yardımcı olacak uygun araçlar geliştirilmelidir. Buna örnek olarak; Akyön ve arkadaşları, yaşlı hastalarda polifarmasi yan etkilerini azaltmak ve akılcı ilaç kullanımını desteklemek için kural tabanlı, YZ destekli, web uygulaması geliştirmiştir. Bu araştırmanın sonucunda; birçok çalışmada hastaların ilaçlarının düzenlemesinin önündeki en büyük engelin "zaman kısıtlamaları" olduğu belirtilerek geliştirilen yardımcı aracın manuel yöntemle göre 60 kat daha hızlı bir şekilde hastaya özel olarak yaş, ilaç ve hastalıkları analiz etmeye yardımcı olduğu gösterilmiştir (86).

Çalışmamızda asistan hekimlere yönelttiğimiz "YZ kullanımından dolayı tıbbi bir hata meydana gelmesi durumunda yasal sorumluluk kimde olmalıdır?" sorusuna neredeyse yarısı "hem hekim, hem de YZ üreticisi" cevabı vermiştir. Buna göre, neredeyse tamamı tıbbi karar durumunda doktorun sorumlu olduğunu düşünse de YZ kullanımında yasal sorumluluğu üretici ile paylaşmak istediği görülüyor. Geçmiş çalışmalarda da benzer çıkarımlar elde edildiği görülmektedir (87). Bu durumun, hekimlerin YZ kullanımı konusunda ana çekincelerinden olan, geniş çapta yasal

düzenlemelerin olmayışından kaynaklandığı düşünülebilir. Önceki çalışmalarda, hekimlerin sağlık hizmetlerinde yenilikçi teknolojilere karşı direnç göstermelerinin nedenlerinden biri olarak yasal çekinceler yer almaktaydı (88). Bu nedenle yasal düzenlemeler konusunda, teknoloji üreticileri, hekimler ve politika yapıcılar ortak hareket ederek sağlık alanında YZ kullanımını teşvik etmelidirler.

Scheetz ve Arkadaşları'nın, klinisyenler üzerinde yaptığı bir araştırmada; yapay zekanın kullanımıyla ilgili ilk üç potansiyel endişe olarak; sağlık hizmetlerinin büyük teknoloji ve veri şirketlerine kayması ilgili endişeler, makine hatası nedeniyle tıbbi sorumlulukla ilgili endişeler ve teşhis-tedavi konusunda tıp uzmanlarına olan güvenin azalması ile ilgili endişeler olarak sıralanmıştır. Oftalmologlar, radyologlar ve radyasyon onkologları için en üst sıradaki endişe “sağlık hizmetlerinin büyük teknoloji ve veri şirketlerine kaymasına ilişkin endişeler” olmuştur. Dermatologlar için en üst sıradaki endişe ise “makine hatasından kaynaklanan tıbbi sorumlulukla ilgili endişeler” olmuştur (75). Bizim çalışmamızda da katılımcılar sağlık alanında YZ kullanımı hakkında en çok yasal düzenlemelere ihtiyaç olduğunu düşünmüştür. Ayrıca, sağlık alanında YZ kullanımının olumsuz etkisi olarak en çok, tıbbi hatalara neden olabileceği ve hekime olan güveni azaltabileceği cevabını vermişlerdir.

Türkiye'de tıp öğrencilerinin yapay zekâ kaygısının TYZHBÖ sonuçları ile karşılaştırıldığı çalışmada; hazır bulunuşluk düzeyleri ile YZ kaygısı arasında ters bir ilişki bulunmuştur. Kaygıyı azaltmanın en önemli yolunun, konuyla ilgili bilgi, farkındalık ve hazırlık düzeylerini artırmak olduğu vurgulanmıştır (55). Biz çalışmamızda asistan hekimlerin kaygı düzeyini ölçecek net bir soru sormadık ancak; sağlık alanında YZ kullanımının olumsuz etkisi olarak katılımcıların verdiği cevapları asistan hekimlerin kaygıları olarak görebiliriz. Buna göre literatürdeki çalışmalara benzer bir şekilde, YZ'nin hekimin yerini alma veya hekime olan ihtiyacı azaltma konusunda diğer konulara göre daha az kaygılı oldukları düşünülebilir. Bu, literatürdeki veriler ile benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda çoğunluğun 10 yıl içinde uzmanlık alanlarında YZ'nin olumlu etkilerinin olacağını öngördükleri bulunmuştur. Bu sonuç literatürdeki çalışmalara benzerlik göstermekle (75,79) beraber asistan hekimlerin çoğunun uzmanlık alanlarında YZ kullanımının etkilerini orta vadede beklediklerini göstermektedir.

Makine öğrenimi/yapay zekâ klinik uygulamalarının radyologlar üzerindeki etkisini tartışıldığı bir makalede; yazarlara göre, önümüzdeki 10 yıl içinde yapay zekanın radyologların hayatlarının rutin bir parçası haline geleceği, işlerini daha verimli ve doğru hale getireceği, tıbbi görüntülerin bir radyolog tarafından incelenmeden önce bir YZ aracı tarafından analiz edildikten sonra onaylanacağı düşünülmektedir (73).

Katılımcılarımıza sağlık alanında YZ kullanımının en faydalı olacağı 3 alan sorulduğunda; en çok “tıbbi görüntüleme, görüntü işleme ve yorumlama” ve “Laboratuvar çalışmalarının geliştirilmesi ve analizi” yanıtları verilmiştir. Radyoloji, patoloji, nükleer tıp vb. görüntüleme yoluyla hastalık tanısında önemli yer tutan uzmanlık alanları, ürettikleri yüksek miktarda veri, gelişen görüntü işleme teknolojileri nedeniyle yapay zekâ kullanım örneklerinin literatürde en sık görüldüğü alanlardır. Çalışmamızdaki asistan hekimlerin görüşleri de bu yönde tutarlılık göstermektedir. Ancak, daha az sıklıkta belirtilen eğitim amaçlı teknolojiler, tıbbi karar destek sistemleri, tele tıp uygulamaları gibi diğer alanlarda da başarılı YZ kullanım örnekleri yer almaktadır. Katılımcıların diğer alanlarda yapılan çalışmalardan haberdar olmamaları nedeniyle böyle bir sonuç elde etmiş olabiliriz. Asistan hekimlerin YZ’nin sağlık alanındaki diğer kullanım alanları hakkında bilgi sahibi olmaları için güncel literatürü takip etmeleri önemlidir.

Yeni teknolojiler hukuksal, etik ve finansal sorunları da beraberinde getirmektedir. Yapay zekanın yanlış yönlendirmesi ya da hatalı şekilde uygulanması hasta bireyin maddi veya manevi olarak zarar görmesine yol açabilir. Bu nedenle, YZ ilerlemelerinin sağlık hizmetlerine entegrasyonu titizlik ve şeffaflık ile yürütülmelidir. Ayrıca, hekimler YZ’nin hasta bakımı için faydalı bir teknoloji haline gelmesinden de sorumludurlar (68). Geleceğin uzman hekimlerinin, yeni teknolojilere hazır olması, bu teknolojilerin tıbbi olarak etkin ve faydalı olarak kullanılması için en önemli adımlardan biridir. Çalışmamızda saptadığımız ihtiyaçlardan biri olan eğitim ihtiyacı bu konuda atılacak adımların başında gelmektedir. Tıp ve uzmanlık eğitiminde YZ hakkında dersler mutlaka yer almalı, öğrenciler bu konudaki araştırmalara teşvik edilmelidir.

Yapay zekâ, son zamanlarda Türkiye’de ve dünyada, tüm alanları yakından ilgilendiren teknolojik gelişmelerden bir tanesi olarak karşımıza çıkmaktadır.

Teknolojik gelişmelerle birlikte, sağlık alanında kullanılan teknik araç ve gereçler gelişmiş, bunun sonucunda hekimlerin sorumluluk alanı da genişlemiştir. Kuşkusuz çok yakın gelecekte hekimler, tıbbi yapay zekâ teknolojilerin kullanımı hatta üretilmesinde önemli bir aktör olarak rol alacaklardır (68). Ancak hekimlerin YZ kullanımına ilişkin görüşleri, bu konunun benimsenmesinde önemlidir. Ayrıca, Karaca ve arkadaşlarının tanımladığı (13); hekimlerin sağlık hizmeti sunarken mesleki bilgisiyle birlikte tıbbi yapay zekâ uygulamalarını kullanmak için bilgi, beceri ve tutum açısından hazır bulunuşluk durumları da önem arz etmektedir. YZ yeni bir teknoloji olduğundan, sağlık çalışanlarının bu konudaki görüşleri değişkenlik göstermektedir. Yapay zeka hazır bulunuşluklarını incelemeye yönelik geliştirilen TYZHBÖ, tıp fakültelerine, kurumlara, öğretim üyelerine ve araştırmacılara, öğrenci ihtiyaçlarını değerlendirmek, YZ ile ilgili müfredattaki derslerin veya eğitimlerin etkinliğini ölçmek için faydalı olabileceği belirtilmiştir (13). Bu bağlamda çalışmamızda, geleceğin uzman hekimleri olan asistan hekimlerin tıbbi YZ kullanımı hakkında görüş, beklenti ve hazır bulunuşlukları değerlendirilmiştir ve bu bildiğimiz kadarıyla ülkemizde asistan hekimler üzerinde yapılmış çalışmaların ilk örneği olmakla beraber, 23 farklı uzmanlık eğitimi alan öğrenciden elde ettiğimiz veriler literatüre katkı sağlayacaktır. Hızla artan YZ teknolojilerinin sağlık alanına entegrasyonu, bu alanda verilecek eğitim ile eş zamanlı olması gereklidir. Aksi halde umut vaat eden teknolojilerden fayda edinilemez. Bu bağlamda çalışmamızda asistan hekimlerin sağlık alanında YZ kullanımı hakkında eğitim ve hazır bulunuşluk düzeylerinin artırılması ihtiyacı ortadadır. Alacakları eğitim ile hazır bulunuşluk düzeyleri artabilir ve hasta hizmeti sunumunda son teknolojiyi etkin bir şekilde kullanabilir.

Araştırmamızın bazı kısıtlılıkları mevcuttur. Araştırmamızın örnekleminde uzmanlık alanları homojen dağılmamıştır. Çalışmaya dahil edilen kişilerin çoğunluğu, dahili bilimler asistanlarından oluşmaktadır. Bu durumun sebeplerinden bazıları; araştırmamızın yürütüldüğü klinik olan aile hekimliği kliniğindeki katılımcıların sayısının fazla olması, hastanemizde dahili bilimlerde eğitim almakta olan asistan sayısının temel ve cerrahi bilimlere göre daha fazla olması, cerrahi branş asistanlarına ameliyathanede çalışma durumlarından dolayı yeterince ulaşılamamasıdır. Bu nedenle sonuçlar tüm uzmanlık alanlarına genellenemez. Çalışmamız tek hastanede

yürütülmüştür, YZ konusuna öncelik veren diğer merkezlerdeki kliniklerde farklı sonuçlar elde edilebilir. Katılımcılar gönüllülük esasına göre araştırmamıza katılmıştır. Bu nedenle de konuya ilgi duyan ya da bu konuda daha bilgili olan kişiler araştırmamıza katılmış olabilir. Kullandığımız ölçek, geçerli ve güvenilir bir ölçek olmasına rağmen tıp öğrencileri için geliştirilmiştir. Bu nedenle asistan hekimler üzerindeki sonuçları için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Ayrıca, YZ hakkında temel bir anlayışa sahip olmayan veya farkında olmayan katılımcılar, soruları tam olarak anlamamış ve yanlış cevaplar vermiş olabilir. YZ ile ilgili anket YZ uzmanlarından ziyade doktorlar tarafından oluşturulmuştur. Ancak, çalışmamız kısıtlılıklarına rağmen konunun ülkemizde çok fazla araştırılmamış olması nedeniyle konuyla ilgili literatüre katkı sağlayacaktır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünyada yapay zekâ teknolojilerine karşı gelişen yoğun bir ilgi vardır. YZ her sektörde devrim niteliğinde yeniliklere yol açmaktadır. Gelecekte, YZ'nin sağlık sektöründe daha da yaygınlaşacağı ve gelişeceği öngörülmekle birlikte yıkıcı sonuçlarının olacağına dair endişeler de mevcuttur. Bu nedenle, sağlık profesyonellerinin bu alandaki bilgi, görüş, farkındalık, tutum, davranış, okuryazarlıklarını değerlendiren birçok çalışma mevcuttur. Biz de çalışmamızda, sağlık alanında YZ kullanımı hakkında asistan hekimlerin görüşlerini ve hazır bulunuşluklarını değerlendirdik.

Çalışmamızda 23 farklı branştan, 329 asistan hekim değerlendirildiğinde yaklaşık yarısı sağlık alanında yapay zeka kullanımı konusunda gelişmeleri takip ettiğini yarısından azı ise hakkında bilgisi olmadığını belirtmiştir. Ancak yaklaşık %90'ı bu konuda eğitim ihtiyacı olduğunu belirtmiştir. Katılımcılar orta vadede kendi uzmanlık alanları üzerinde YZ'nin olumlu etkilerinin görülebileceğini belirtmiş; ayrıca, çoğunluğu hekimin yerini alamayacağını düşündüklerini belirtmişlerdir. Fakat, hekime olan ihtiyacın azalacağı konusunda endişeleri de mevcuttur. YZ aracının hızlı ve verimli olması, kullanım kolaylığı ve bilimsel olarak kanıtlanmış olması asistan hekimler için önemli noktalardandı. YZ uygulamalarında doktorun kararının geçerli olacağını düşünürken yasal sorumluluk konusunda üretici ile birlikte sorumlu olunması gerektiğini düşünenler çoğunlukta idi. Asistan hekimler YZ kullanımının bazı olumlu ve olumsuz etkileri, en faydalı olacağı alanlar ve yapılması gerekenler hakkında daha önceden yapılmış çalışmalarda sonuçlarla benzer şekilde düşünüyordu.

Hekimlerin hazır bulunuşluk düzeyi literatürde aynı ölçekle yapılan çalışmalarla değerlendirildiğinde ortalama düzeyde olduğu söylenebilir. Yabancı dil seviyesinin buna etkili durumlardan biri olduğu saptanmıştır. Sağlık alanında YZ kullanımı hakkında bilgisi olanların ve bireysel yapay zekâ kullanımı olanların hazır bulunuşlukları istatistiksel anlamı olarak daha yüksek olsa da hazır bulunuşluk seviyeleri ortalamaya yakın bulunmuştur. Ayrıca sonuçları yüksek olması beklenen uzmanlık alanlarında düşük hazır bulunuşluk düzeyi saptanmıştır. Sonuç olarak, asistan hekimlerin yapay zekâ uygulamaları hakkında yeterli bilgi ve farkındalıklarının

olmadığı, bu konuda hazırlık düzeylerinin artırılması gerektiği söylenebilir. Farkındalıkları ve bilgi-beceri gelişimi için bazı eğitim programları düzenlenmesi uzmanlık dönemlerinde bu uygulamaları etik ve sorumlu bir şekilde kullanmaları için son derece önemlidir. Bu süreçte yasal ve etik düzenlemelerin olması sağlık alanında YZ kullanımı için en önemli konulardan biridir. Bu nedenle, teknoloji üreticileri, politikacılar ve sağlık profesyonelleri iş birliği içinde olmalıdır. Ayrıca eğitimin içeriğini ve metodolojisini geliştirmenin yanı sıra, eğitimcilerin eğitilmesi, klinik uygulama rehberleri, yol haritaları, topluluklar kurulması gibi girişimler de önemlidir. Bunun ötesinde, sağlık hizmetlerinde yapay zekâ tabanlı sistemlerin desteklenmesi teşhis, tedavi, hastane yönetimi ve ilaç araştırmaları gibi birçok tıbbi alanda önemli gelişmelere yol açabileceğinden ve böylece genel olarak daha iyi sağlık hizmetine, dolayısıyla daha sağlıklı bir nüfusa ve topluma katkı sağlayabileceği gibi önemli bir yönü de vurgulamak gerekir.

Çalışmamız, ülkemizde sağlık alanında YZ kullanımı konusunda az sayıdaki çalışmalardan biri olmakla birlikte, farklı alanlardaki asistan hekimlerin gözünden literatüre katkıda bulunacaktır. Araştırmamızda kullandığımız TYZHBÖ'nün belirli bir kesme değeri olmamasından dolayı asistan hekimlerin hazır bulunuşluk düzeyini net olarak ifade edememekle birlikte ortaya koyduğumuz nicel veri gelecek çalışmalar için bilgi verici olabilir. Bu alanda daha fazla çalışma yapılması ile yol haritaları daha net oluşturulabilir. Ülkemizde sağlık alanında YZ teknolojilerinin kullanılmaya başlanmasından sonra nasıl değişiklikler olması beklendiği ve hekimlerin bu değişikliklere nasıl yanıt vermesi gerektiği konusunda araştırmalar henüz yeni başlamıştır. Çalışmamızda ortaya koyduğumuz veriler, asistan hekimlerin beklenti ve görüşleri bu konuda dikkate alınmalıdır. Daha fazla araştırmayı teşvik etmek ve zorlukların üstesinden nasıl gelineceği konusunda disiplinler arası tartışmaları teşvik etmek gerekmektedir.

Yapay zekâ çağındaki tıp uzmanlarının, araçların klinik olarak doğrulanması, bunlar hakkında güvenilir bilgi sağlanması ve hastaların yararına olacak şekilde doğru kararların alınması konusunda önemli bir sorumluluğa sahip olacağını düşünüyoruz. Uzmanlık öğrencileri, YZ teknolojisini hastalarına uygularken hastaları için nihai sorumluluğu üstlenen kişiler olarak hareket etmeleri için gereken uygun bilgi ve deneyimi edinmelidir. Doğru bilgiyi abartı ve spekülasyondan ayırt etme, hastaları için

doğrulanmış, güvenilir bilgi oluşturma yeteneklerini geliştirmelidir. Asistan hekimler mezuniyetlerinde YZ konusunda hazır olmalıdırlar. İlerde YZ konusunda alanlarında uzmanlaşmış hekimler yetiştirilmek için adımlar atılmalıdır.



KAYNAKLAR

1. ATICI E. Hasta - Hekim İlişkisi Kavramı. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2007;33(1):45–50.
2. The Paradigm Shift: Unleashing the Potential of Artificial Intelligence in Medical Diagnosis and its Revolutionary Impact on the Future of Healthcare [Internet]. [cited 2024 Jan 21]. Available from: <https://innohealthmagazine.com/2023/in-focus/the-paradigm-shift-unleashing-the-potential-of-artificial-intelligence-in-medical-diagnosis-and-its-revolutionary-impact-on-the-future-of-healthcare/>
3. Cheng TO. How Laënnec invented the stethoscope. Int J Cardiol [Internet]. 2007 Jun 12;118(3):281–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2006.06.067>
4. Meskó B. The Real Era of the Art of Medicine Begins with Artificial Intelligence. J Med Internet Res. 2019 Nov 18;21(11):e16295.
5. Davenport T, Kalakota R. The potential for artificial intelligence in healthcare. Future Healthc J [Internet]. 2019 Jun 1;6(2):94. Available from: <http://www.rcpjournals.org/content/6/2/94.abstract>
6. Wang L, Zhang Y, Wang D, Tong X, Liu T, Zhang S, et al. Artificial Intelligence for COVID-19: A Systematic Review. Front Med (Lausanne) [Internet]. 2021;8. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2021.704256>
7. Tzachor A, Whittlestone J, Sundaram L, hÉigeartaigh SÓ. Artificial intelligence in a crisis needs ethics with urgency. Nat Mach Intell [Internet]. 2020;2(7):365–6. Available from: <https://doi.org/10.1038/s42256-020-0195-0>
8. Rani S, Jining D, Shah D, Xaba S, Singh PR. The Potential Application of Artificial Intelligence in Healthcare and Hospitals. ITM Web Conf [Internet]. 2023;53. Available from: <https://doi.org/10.1051/itmconf/20235301005>
9. Haug CJ, Drazen JM. Artificial Intelligence and Machine Learning in Clinical Medicine, 2023. New England Journal of Medicine [Internet]. 2023 Mar 29;388(13):1201–8. Available from: <https://doi.org/10.1056/NEJMra2302038>
10. Alowais SA, Alghamdi SS, Alsuhebany N, Alqahtani T, Alshaya AI, Almohareb SN, et al. Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical

- practice. BMC Med Educ [Internet]. 2023;23(1):689. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04698-z>
11. Yu KH, Beam AL, Kohane IS. Artificial intelligence in healthcare. Nat Biomed Eng [Internet]. 2018;2(10):719–31. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41551-018-0305-z>
 12. Matheny M, Israni ST, Ahmed M, Whicher D, editors. Artificial Intelligence in Health Care [Internet]. Washington, D.C.: National Academies Press; 2022. Available from: <https://www.nap.edu/catalog/27111>
 13. Karaca O, Çalışkan SA, Demir K. Medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS-MS) – development, validity and reliability study. BMC Med Educ [Internet]. 2021;21(1):112. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02546-6>
 14. yapay zekâ ne demek TDK Sözlük Anlamı [Internet]. [cited 2024 Jan 14]. Available from: <https://sozluk.gov.tr/>
 15. Turing AM. COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE. Vol. 49, Computing Machinery and Intelligence. Mind. 1950.
 16. Fackler J, Jackson E. Chapter 2: Overview of current artificial intelligence. In: Artificial intelligence in health care: The hope, the hype, the promise, the peril. Washington, DC: National Academy of Medicine; 2022.
 17. Yapay Zeka nedir? | Microsoft Azure [Internet]. [cited 2024 Jan 25]. Available from: <https://azure.microsoft.com/tr-tr/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-artificial-intelligence#s%C3%BCr%C3%BCc%C3%BCs%C3%BCz-ara%C3%A7lar>
 18. Bubeck S, Chandrasekaran V, Eldan R, Gehrke J, Horvitz E, Kamar E, et al. Sparks of Artificial General Intelligence: Early experiments with GPT-4. 2023 Mar 22; Available from: <http://arxiv.org/abs/2303.12712>
 19. Agrawal P, Nikhade P. Artificial Intelligence in Dentistry: Past, Present, and Future. Cureus. 2022 Jul 28;
 20. Cohen TA, Patel VL, Shortliffe EH. Introducing AI in Medicine. In: Cohen TA, Patel VL, Shortliffe EH, editors. Intelligent Systems in Medicine and Health: The Role of AI [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2022. p. 3–20. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-031-09108-7_1

21. Oongsulee P. Artificial intelligence, machine learning and deep learning. In: 2017 15th International Conference on ICT and Knowledge Engineering (ICT&KE). 2017. p. 1–6.
22. Rajpurkar P, Chen E, Banerjee O, Topol EJ. AI in health and medicine. Nat Med [Internet]. 2022;28(1):31–8. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01614-0>
23. Sinir Ağları ile Derin Öğrenme - Yapay Zeka Alanları Arasındaki Fark - AWS [Internet]. [cited 2024 Feb 2]. Available from: <https://aws.amazon.com/tr/compare/the-difference-between-deep-learning-and-neural-networks/>
24. “artificial intelligence”[All Fields] - Search Results - PubMed [Internet]. [cited 2024 Feb 20]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=%22artificial+intelligence%22%5BAI+Fields%5D&sort=date>
25. TRAI 6. YIL ÇALIŞTAY RAPORU 6 Mayıs 2023.
26. AI Index Report 2023 – Artificial Intelligence Index [Internet]. [cited 2024 Jan 29]. Available from: <https://aiindex.stanford.edu/report/>
27. Artificial Intelligence and Machine Learning (AI/ML)-Enabled Medical Devices | FDA [Internet]. [cited 2024 Jan 29]. Available from: <https://www.fda.gov/medical-devices/software-medical-device-samd/artificial-intelligence-and-machine-learning-aiml-enabled-medical-devices>
28. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı T. On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028). 2024;
29. Dijital Dönüşüm Ofisi Başkanlığı C, ve Teknoloji Bakanlığı S. Ulusal Yapay Zekâ Stratejisi (UYZS) 2021-2025. 2021.
30. T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Akıllı Yaşam ve Sağlık Ürün ve Teknolojileri Yol Haritası [Internet]. 2022. Available from: www.sanayi.gov.tr
31. Lidströmer N, Aresu F, Ashrafian H. Basic Concepts of Artificial Intelligence: Primed for Clinicians. In: Artificial Intelligence in Medicine. Cham: Springer International Publishing; 2021. p. 1–19.

32. Bajwa J, Munir U, Nori A, Williams B. Artificial intelligence in healthcare: transforming the practice of medicine. *Future Healthc J*. 2021 Jul 16;8(2):e188–94.
33. Adlung L, Cohen Y, Mor U, Elinav E. Machine learning in clinical decision making. *Med* [Internet]. 2021 Jun 11;2(6):642–65. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.medj.2021.04.006>
34. Yang R, Tan TF, Lu W, Thirunavukarasu AJ, Ting DSW, Liu N. Large language models in health care: Development, applications, and challenges. *Health Care Science* [Internet]. 2023 Aug 1;2(4):255–63. Available from: <https://doi.org/10.1002/hcs2.61>
35. Miller DD, Brown EW. Artificial Intelligence in Medical Practice: The Question to the Answer? *Am J Med* [Internet]. 2018 Feb 1;131(2):129–33. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2017.10.035>
36. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med* [Internet]. 2019;25(1):44–56. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0300-7>
37. Lee H, Tajmir S, Lee J, Zissen M, Yeshiwas BA, Alkasab TK, et al. Fully Automated Deep Learning System for Bone Age Assessment. *J Digit Imaging* [Internet]. 2017;30(4):427–41. Available from: <http://europepmc.org/abstract/MED/28275919>
38. Mordang JJ, Gubern-Mérida A, Bria A, Tortorella F, den Heeten G, Karssemeijer N. Improving computer-aided detection assistance in breast cancer screening by removal of obviously false-positive findings. *Med Phys* [Internet]. 2017;44(4):1390–401. Available from: <http://europepmc.org/abstract/MED/28182277>
39. Rios Velazquez E, Parmar C, Liu Y, Coroller TP, Cruz G, Stringfield O, et al. Somatic Mutations Drive Distinct Imaging Phenotypes in Lung Cancer. *Cancer Res* [Internet]. 2017 Jul 13;77(14):3922–30. Available from: <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-17-0122>
40. Korfiatis P, Kline TL, Lachance DH, Parney IF, Buckner JC, Erickson BJ. Residual Deep Convolutional Neural Network Predicts MGMT Methylation

- Status. J Digit Imaging [Internet]. 2017;30(5):622–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10278-017-0009-z>
41. Rajpurkar P, Chen E, Banerjee O, Topol EJ. AI in health and medicine. Nat Med [Internet]. 2022;28(1):31–8. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01614-0>
 42. Briganti G, Le Moine O. Artificial Intelligence in Medicine: Today and Tomorrow. Front Med (Lausanne). 2020 Feb 5;7.
 43. Svensson AM, Jotterand F. Doctor Ex Machina: A Critical Assessment of the Use of Artificial Intelligence in Health Care. The Journal of Medicine and Philosophy: A Forum for Bioethics and Philosophy of Medicine. 2022 Feb 8;47(1):155–78.
 44. Artificial intelligence and medical imaging 2018: French Radiology Community white paper. Diagn Interv Imaging [Internet]. 2018 Nov;99(11):727–42. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2211568418302468>
 45. Xu N, Yang D, Arikawa K, Bai C. Application of artificial intelligence in modern medicine. Clinical eHealth [Internet]. 2023;6:130–7. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2588914123000229>
 46. Reddy S. An Introduction to Artificial Intelligence. In: Translational Application of Artificial Intelligence in Healthcare. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC; 2023. p. 1–18.
 47. NHS. Preparing the healthcare workforce to deliver the digital future The Topol Review An independent report on behalf of the Secretary of State for Health and Social Care. 2019.
 48. T.C. Cumhurbaşkanlığı Bilim T ve YPK. Yapay Zekâ Teknoloji Yol Haritası. 2021.
 49. Abdulhussein H, Turnbull R, Dodkin L, Mitchell P. Towards a national capability framework for Artificial Intelligence and Digital Medicine tools – A learning needs approach. Intell Based Med [Internet]. 2021;5:100047. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666521221000235>
 50. Erdoğan E, Tüfekci N, Dair Kavramsal Bir İnceleme H, Kelimeler Hazırbuluşluk A, Bileşenleri H, Boyutları Özet H. Hazırbuluşluğa Dair

- Kavramsal Bir İnceleme. Journal of Current Researches on Health Sector [Internet]. 2023;13(1):39–48. Available from: www.jocrehes.com
51. Paranjape K, Schinkel M, Nannan Panday R, Car J, Nanayakkara P. Introducing Artificial Intelligence Training in Medical Education. JMIR Med Educ. 2019 Dec 3;5(2):e16048.
52. Sapci AH, Sapci HA. Artificial Intelligence Education and Tools for Medical and Health Informatics Students: Systematic Review. JMIR Med Educ [Internet]. 2020;6(1):e19285. Available from: <http://mededu.jmir.org/2020/1/e19285/>
53. ÖCAL EE, ATAY E, ÖNSÜZ MF, ALGIN F, ÇOKYİĞİT FK, KILINÇ S, et al. Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Tıpta Yapay Zeka ile İlgili Düşünceleri. Türk Tıp Öğrencileri Araştırma Dergisi [Internet]. 2020;2(1):9–16. Available from: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/toad/issue/54158/690620>
54. GÜVEN D, KAZANCI EG, ÖREN A, SEVER L, ÜNLÜ P. The Knowledge of Students at Bursa Faculty of Medicine towards Artificial Intelligence: A Survey Study. Journal of Bursa Faculty of Medicine [Internet]. 2024;2(1):20–6. Available from: <https://doi.org/10.61678/bursamed.1390634>
55. Özbek Güven G, Yilmaz Ş, Inceoğlu F. Determining medical students' anxiety and readiness levels about artificial intelligence. Heliyon. 2024 Feb;e25894.
56. Baser A, Altuntas SB, Kolcu G, Özceylans G. Artificial Intelligence Anxiety of Family Physicians in Turkey. PROGRESS IN NUTRITION. 2021;23.
57. Sahin E. Are medical oncologists ready for the artificial intelligence revolution? Evaluation of the opinions, knowledge, and experiences of medical oncologists about artificial intelligence technologies. Medical Oncology [Internet]. 2023;40(11):327. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12032-023-02200-9>
58. Yüzbaşıoğlu E. Attitudes and perceptions of dental students towards artificial intelligence. J Dent Educ. 2021 Jan 26;85(1):60–8.
59. EKER A, ÇALIŞKAN AA, ZORALI A, KAYNAK B, DERİN ME. Medical Students' Knowledge and Attitudes about Artificial Intelligence: A Cross-Sectional Survey. Tıp Eğitimi Dünyası. 2023 Dec 31;22(68):41–51.
60. BÜYÜKKAYA B, ALTINDIŞ S, CEVAHİR F. DIŞ HEKİMLİĞİ ÖĞRENCİLERİ YAPAY ZEKA UYGULAMALARINA NE KADAR

HAZIR ? Journal of Biotechnology and Strategic Health Research. 2023 Dec 31;7(4):266–74.

61. Civaner MM, Uncu Y, Bulut F, Chalil EG, Tatli A. Artificial intelligence in medical education: a cross-sectional needs assessment. BMC Med Educ [Internet]. 2022;22(1):772. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03852-3>
62. KANTAS YILMAZ F. Attention: Artificial Intelligence is Coming! What Do Healthcare Professionals Say About This in Türkiye? OPUS Journal of Society Research [Internet]. 2023;20(55):713–21. Available from: <https://doi.org/10.26466/opusjsr.1353823>
63. Xuan PY, Fahumida MIF, Al Nazir Hussain MI, Jayathilake NT, Khobragade S, Soe HHK, et al. Readiness Towards Artificial Intelligence Among Undergraduate Medical Students in Malaysia. Education in Medicine Journal. 2023 Jun 30;15(2):49–60.
64. Tung AYZ, Dong LW. Malaysian Medical Students’ Attitudes and Readiness Toward AI (Artificial Intelligence): A Cross-Sectional Study. J Med Educ Curric Dev [Internet]. 2023 Jan 1;10:23821205231201164. Available from: <https://doi.org/10.1177/23821205231201164>
65. Cruz J, Sembekova A, Omirzakova D, Bolla S, Balay-odao E. General Attitudes Towards and Readiness for Medical Artificial Intelligence among Medical and Health Sciences Students in Kazakhstan (Preprint). 2023.
66. Sungur S, Oktar D, Metintas S, Onsuz M, Bal M. Medical artificial intelligence readiness of medical students in Türkiye. Popul Med [Internet]. 2023 Apr 27;5(Supplement). Available from: <http://www.populationmedicine.eu/Medical-artificial-intelligence-readiness-of-medical-students-in-Turkiye,165464,0,2.html>
67. Boillat T, Nawaz FA, Rivas H. Readiness to Embrace Artificial Intelligence Among Medical Doctors and Students: Questionnaire-Based Study. JMIR Med Educ. 2022 Apr 12;8(2):e34973.
68. Park SH, Do KH, Kim S, Park JH, Lim YS. What should medical students know about artificial intelligence in medicine? J Educ Eval Health Prof. 2019;16:18.

69. Lee J, Wu AS, Li D, Kulasegaram K (Mahan). Artificial Intelligence in Undergraduate Medical Education: A Scoping Review. *Academic Medicine* [Internet]. 2021;96(11S). Available from: https://journals.lww.com/academicmedicine/fulltext/2021/11001/artificial_intelligence_in_undergraduate_medical.14.aspx
70. Laupichler MC, Hadizadeh DR, Wintergerst MWM, von der Emde L, Paech D, Dick EA, et al. Effect of a flipped classroom course to foster medical students' AI literacy with a focus on medical imaging: a single group pre-and post-test study. *BMC Med Educ*. 2022 Nov 18;22(1):803.
71. Aboalshamat K, Alhuzali R, Alalyani A, Alsharif S, Qadhi H, Almatrafi R, et al. Medical and Dental Professionals Readiness for Artificial Intelligence for Saudi Arabia Vision 2030. *International Journal of Pharmaceutical Research and Allied Sciences* [Internet]. 2022;11(4):52–9. Available from: <https://ijpras.com/article/medical-and-dental-professionals-readiness-for-artificial-intelligence-for-saudi-arabia-vision-2030-msrq1tg2jdqkg3j>
72. AlZaabi A, AlMaskari S, AalAbdulsalam A. Are physicians and medical students ready for artificial intelligence applications in healthcare? *Digit Health*. 2023 Jan 26;9:205520762311521.
73. Ahuja AS. The impact of artificial intelligence in medicine on the future role of the physician. Lambrugh M, editor. *PeerJ* [Internet]. 2019;7:e7702. Available from: <https://doi.org/10.7717/peerj.7702>
74. Chen Y, Wu Z, Wang P, Xie L, Yan M, Jiang M, et al. Radiology Residents' Perceptions of Artificial Intelligence: Nationwide Cross-Sectional Survey Study. *J Med Internet Res*. 2023 Oct 19;25:e48249.
75. Scheetz J, Rothschild P, McGuinness M, Hadoux X, Soyer HP, Janda M, et al. A survey of clinicians on the use of artificial intelligence in ophthalmology, dermatology, radiology and radiation oncology. *Sci Rep* [Internet]. 2021 Mar 4;11(1):5193. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-84698-5>
76. Orlova IA, Akopyan ZhA, Plisyuk AG, Tarasova E V, Borisov EN, Dolgushin GO, et al. Opinion research among Russian Physicians on the application of technologies using artificial intelligence in the field of medicine and health care.

- BMC Health Serv Res [Internet]. 2023;23(1):749. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09493-6>
77. Park CJ, Yi PH, Siegel EL. Medical Student Perspectives on the Impact of Artificial Intelligence on the Practice of Medicine. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2021 Sep;50(5):614–9.
 78. Lindqwister AL, Hassanpour S, Lewis PJ, Sin JM. AI-RADS: An Artificial Intelligence Curriculum for Residents. *Acad Radiol*. 2021 Dec;28(12):1810–6.
 79. Coppola F, Faggioni L, Regge D, Giovagnoni A, Golfieri R, Bibbolino C, et al. Artificial intelligence: radiologists' expectations and opinions gleaned from a nationwide online survey. *Radiol Med*. 2021 Jan 29;126(1):63–71.
 80. Tıp fakültesi müfredatına “yapay zeka” dersi! [Internet]. [cited 2024 Feb 23]. Available from: <https://medimagazin.com.tr/ozel-saglik/tip-fakultesi-mufredatina-yapay-zeka-dersi-106528>
 81. Chen M, Zhang B, Cai Z, Seery S, Gonzalez MJ, Ali NM, et al. Acceptance of clinical artificial intelligence among physicians and medical students: A systematic review with cross-sectional survey. *Front Med (Lausanne)* [Internet]. 2022;9. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2022.990604>
 82. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med*. 2019 Jan 7;25(1):44–56.
 83. Gandhi TK, Classen D, Sinsky CA, Rhew DC, Vande Garde N, Roberts A, et al. How can artificial intelligence decrease cognitive and work burden for front line practitioners? *JAMIA Open*. 2023 Jul 4;6(3).
 84. Shamszare H, Choudhury A. Clinicians' Perceptions of Artificial Intelligence: Focus on Workload, Risk, Trust, Clinical Decision Making, and Clinical Integration. *Healthcare*. 2023 Aug 16;11(16):2308.
 85. Oh S, Kim JH, Choi SW, Lee HJ, Hong J, Kwon SH. Physician Confidence in Artificial Intelligence: An Online Mobile Survey. *J Med Internet Res*. 2019 Mar 25;21(3):e12422.
 86. Akyon SH, Akyon FC, Yılmaz TE. Artificial intelligence-supported web application design and development for reducing polypharmacy side effects and

- supporting rational drug use in geriatric patients. *Front Med (Lausanne)*. 2023 Mar 8;10.
87. AlZaabi A, AlMaskari S, AalAbdulsalam A. Are physicians and medical students ready for artificial intelligence applications in healthcare? *Digit Health* [Internet]. 2023 Jan 1;9:20552076231152170. Available from: <https://doi.org/10.1177/20552076231152167>
88. Boillat T, Nawaz FA, Rivas H. Readiness to Embrace Artificial Intelligence Among Medical Doctors and Students: Questionnaire-Based Study. *JMIR Med Educ*. 2022 Apr 12;8(2):e34973.



EKLER

EK-1: ETİK KURUL ONAYI



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ
Ankara Bilkent Şehir Hastanesi
1 Nolu Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı

Sayı : E.Kurul –E1-23-4359

4359-no’lu çalışma

Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Aile Hekimliği Kliniği’nde yapılması planlanan “Asistan Hekimlerin Sağlık Alanında Yapay Zeka Kullanımı Hakkındaki Görüş ve Beklentileri ile Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluklarının Değerlendirilmesi” konulu çalışma incelenmiş olup, Etik açıdan oy birliğiyle uygun görülmüştür.

29/11/2023

Prof. Dr. Hüsnü Bodur

Etik Kurul Sekreterliği Üniversiteler Mah. Bilkent Cad. No:1 Çankaya/Ankara

İrtibat; Etik Kurul EKadıoğlu

Tel: 0 (312) 552 66 00

EK-2: TYZHBÖ KULLANIM İZNİ

24.02.2024 16:17

Gmail - Tıbbi Yapay Zeka Hazırbulunuşluk Ölçeği Kullanım İzni Hk.

Tıbbi Yapay Zeka Hazırbulunuşluk Ölçeği Kullanım İzni Hk.

S. Ayhan ÇALIŞKAN

Alıcı: Mehmet Şahin <

Cc: ozan karaca <ozan

6 Kasım 2023 19:15

Değerli meslektaşımız Dr. Mehmet Şahin,
Öncelikle araştırmamıza ve Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluk Ölçeğine gösterdiğiniz ilgi için teşekkür ederiz.
Ölçeğimizi uygun biçimde kaynak göstererek kullanmanızdan memnun oluruz.
Ölçeğimizi ekli word belgesinde iletıyoruz.

Bu ölçek Tıp Fakültesi öğrencileri ile çalışılarak geliştirilmiş ve Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluk düzeyini saptamaya yöneliktir.
Ölçekten elde edilecek skorun yüksekliği Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluğunun da yüksekliği anlamına gelmektedir.

Ölçeğin faktörleri şöyledir:

Bilişsel Faktör 1-8. Maddeler Min:8 Maks:40 puan

Beceri Faktörü 9-16. Maddeler Min:8 Maks:40 puan

Öngörü Faktörü 17-19. Maddeler Min:3 Maks:15 puan

Etik Faktörü 20-22. Maddeler Min:3 Maks:15 puan

Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluğu 1-22. Maddeler Min:22 Maks:110 puan

Ölçeğimiz yalnızca Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluğunun düzeyini belirlemekte, bireyin veya grubun Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluğunu "uygun/yeterli" veya "uygun değil/yetersiz" olarak sınıflanmasına yarayacak bir karar üretmemektedir.
Bunun yerine, bireyin veya grubun ölçek veya alt faktör puanlarında saptanabilecek bir düşüklüğe ilişkin müdahalede bulunmasına olanak sağlayan bir tanımlama görevi üstlenmektedir.

Tıbbi Yapay Zeka Hazır Bulunuşluk Ölçeğinin çalışmanıza katkı sağlamasını umarız.
Çalışmanızın raporu, makalesi vb hazırlandığında veya yayınlandığında bize iletebilirsiniz seviniriz.
Hem sonuçlarınızı öğrenmek hem de sunumlarımızda örnek olarak kullanmak isteriz.

Yardım edebileceğimiz bir şey olursa bizimle iletişime geçmekten çekinmeyin lütfen.
Bu mesajın size ulaştığına ilişkin de yanıt verebilirsiniz seviniriz.

Saygılarımızla.

Doç. Dr. S. Ayhan ÇALIŞKAN

Dr. Ozan KARACA

Doç. Dr. Kadir DEMİR

EK-3: ANKET FORMU

Asistan Hekimlerin Sağlık Alanında Yapay Zekâ Kullanımı Hakkındaki Görüş ve Beklentileri ile Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluklarının Değerlendirilmesi

Bu çalışma, danışmanlığı Doç. Dr. Aylin BAYDAR ARTANTAS tarafından yürütülen, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Alle Hekimliği Kliniği'nde görev yapmakta olan Asistan Dr. Mehmet ŞAHİN'in uzmanlık tezi çalışmasıdır.

Bu anket çalışmasına katılmak tamamen gönüllülüğe esasa dayanmaktadır. Araştırmada katılımcılara herhangi bir maddi ödeme yapılmayacak olup herhangi bir maddi gelir de beklenmeyecektir. Çalışmaya katılmama veya istediğiniz vakitte ayrılma hakkına sahipsiniz. Size verilen anket formlarındaki soruları yanıtlarken kimsenin baskısı veya telkini altında kalmadan sizin için en doğru şikâti ifadeleyiniz. Veriler sadece araştırma amacıyla kullanılacak bilimsel amaçlar dışında hiçbir kurum ya da kişiye açık tutulmayacak ve paylaşılmayacaktır.

Çalışmanın amacı, Ankara Bilkent Şehir Hastanesi'nde görev yapan asistan hekimlerin sağlık alanında yapay zekâ kullanımı hakkındaki görüş ve beklentileri ile tıbbi yapay zekâ hazır bulunuşluklarının değerlendirilmesidir. Literatür incelendiğinde, yapay zekanın sağlık alanında kullanımı ile ilgili hekim görüşlerini içeren ulusal bazı çalışmaların kısıtlı olduğu görülmektedir. Bu anketi doldurarak çalışmaya katılmamız bu açıdan da önem arz etmektedir.

Çalışmamızdaki veri toplama araçları; sosyodemografik bilgileri sorgulayan 6 soru, sağlık alanında yapay zekâ kullanımı hakkındaki görüş ve beklentileri sorgulayan 13 soru, 22 sorudan oluşan Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği ve katılımcıların belirtmek istedikleri düşünceleri için oluşturulmuş 1 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Anketi tamamlamak için harcanacak süre ortalama 7 dakkadır. Zaman ayırıp çalışmamıza verdiğiniz destek için şimdiden teşekkür ederim.

*Çalışmamıza katılmak ister misiniz?

Evet Hayır
* Zorunlu soruyu belirtir

1. Kaç yaşındasınız? *
2. Cinsiyetiniz nedir? *
3. Tıp fakültesi mezuniyet yılınız nedir? *
4. Eğitim gördüğünüz tıpta uzmanlık alanı nedir? *
5. Asistanlıkta kaç yılınız? *
6. İngilizce seviyenizi nasıl değerlendirirsiniz? *
7. Sağlık alanında yapay zekâ ve kullanımı ile ilgili size uygun olan seçenekleri seçiniz. *
8. Kliniğinizde herhangi bir yapay zekâ teknolojisi kullanılıyor mu? *
9. Kliniğinizde, bireysel olarak, herhangi bir yapay zekâ teknolojisi kullanıyor musunuz? *
10. Sağlık alanında yapay zekâ kullanımının **OLUMLU** etkileri size neler olabilir? *

11. Sağlık alanında yapay zekâ kullanımının **OLUMSUZ** etkileri size neler olabilir? *
12. Yapay zekâ kullanımından dolayı tıbbi bir hata meydana geldiği durumda size yasal sorumlu kim olmalıdır? *
13. Tıbbi bir durumda doktor ile yapay zekâ kararı farklansa, size hangi karar uygulanmalıdır? *
14. Yapay zekâ teknolojilerinde kullanıma etkileyecek faktörler nelerdir? *
15. Yapay zekâ teknolojileri ve sağlık alanında kullanımı ile ilgili eğitime ihtiyaç duyuyor musunuz? *

16. Yapay zekâ kullanımının uzmanlık alanınız üzerinde yaratacağı etki hakkındaki düşüncenizi belirtiniz. *
17. Yapay zekâ kullanımının uzmanlık alanınız üzerinde olumlu güçlü bir etki yaratmasının ne kadar süreceğini düşünüyorsunuz? *
18. Yapay zekanın sağlık alanında kullanımını hakkında yapılması gerekenlerle ilgili düşüncelerinizi belirtiniz. *
19. Size yapay zekâ kullanımının en faydalı olacağı 3 alan hangileridir? *

Lütfen arka sayfadan devam ediniz.

Tıbbi Yapay Zekâ Hazır Bulunuşluk Ölçeği*

Aşağıda yer alan ifadelere göre size uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

1- Kesinlikle katılmıyorum	2- Katılmıyorum	3- Nötr	4- Katılıyorum	5- Kesinlikle katılıyorum	1	2	3	4	5
1	Veri bilimi konusundaki temel kavramları tanımlayabilirim.								
2	İstatistik bilimi hakkında temel kavramları tanımlayabilirim.								
3	Yapay zekâ sistemlerinin nasıl eğitildiğini açıklayabilirim.								
4	Yapay zekânın temel kavramlarını ve terminolojisini tanımlayabilirim.								
5	Sağlıkta yapay zekâ uygulamalarının kullanılmasıyla elde edilen verileri doğru analiz edebilirim.								
6	Yapay zekâ ile ilgili araçların ve uygulamaların işlevlerini ve özelliklerini ayırt edebilirim.								
7	Yapay zekânın çalışma mantığına uygun iş akışı organize edebilirim.								
8	Sağlıkta yapay zekâ uygulamalarının geliştirilmesi için verinin; toplama, analiz, değerlendirme ve güvenliğinin önemini ifade edebilirim.								
9	Yapay zekâ uygulamalarına dayalı bilgileri mesleki bilgimle birleştirerek kullanabilirim.								
10	Sağlık hizmeti sunumunda yapay zekâ teknolojilerini etkin ve verimli biçimde kullanabilirim.								
11	Yapay zekâ uygulamalarını amacına uygun şekilde kullanabilirim.								
12	Bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak bilgiye erişebilir, değerlendirebilir, kullanabilir, paylaşabilir ve yeni bilgiler oluşturabilirim.								
13	Sağlık alanındaki yapay zekâ uygulamalarının hangi soruna nasıl bir çözüm sunduğunu açıklayabilirim.								
14	Yapay zekânın eğitim, hizmet ve araştırma amaçlı kullanılmasını değerli bulurum.								
15	Sağlık hizmeti sunumunda kullanılan yapay zekâ uygulamalarını hastaya açıklayabilirim.								
16	Sağlık alanında karşılaşılan probleme uygun yapay zekâ uygulamasını seçebilirim.								
17	Yapay zekâ teknolojisinin sınırlılıklarını açıklayabilirim.								
18	Yapay zekâ teknolojisinin güçlü ve zayıf yönlerini açıklayabilirim.								
19	Yapay zekâ teknolojisinin yaratabileceği fırsat ve tehditleri öngörebilirim.								
20	Sağlık verilerini hukuki ve etik normlara uygun biçimde kullanabilirim.								
21	Yapay zekâ teknolojilerini kullanırken etik ilkelere uygun hareket edebilirim.								
22	Sağlıkta yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı ile ilgili hukuki düzenlemeleri takip edebilirim.								

* Karaca, O., Çalışkan, S.A. & Demir, K. Medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS-MS) – development, validity and reliability study. BMC Med Educ 21, 112 (2021)

Çalışmamıza verdiğiniz destek için teşekkür ederiz.

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Mehmet ŞAHİN

Uyruğu: T.C.

Yabancı dili: İngilizce

II- Eğitimi

2020- : Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Şehir Hastanesi Aile Hekimliği

2013-2019: Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi

2009-2013: Ankara Etimesgut Anadolu Lisesi

III- Ünvanları

2020-2024: Asistan Hekim

2020-2020: Pratisyen Hekim

IV- Mesleki Deneyimi

2020- : Ankara Bilkent Şehir Hastanesi Aile Hekimliği Kliniği – Asistan Hekim

2020-2020: Çorum Sungurlu Devlet Hastanesi – Pratisyen Hekim