



T.C.

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

**ÜNİVERSİTEDE EĞİTİM GÖREN SPORCU ÖĞRENCİLERİN
YAPAY ZEKÂYA YÖNELİK TUTUMLARININ İNCELENMESİ:
TÜRKİYE-AZERBAYCAN ÖRNEĞİ**

Yüksek Lisans Tezi

Zeynalabdin NASİROV

Çorum - 2025

**ÜNİVERSİTEDE EĞİTİM GÖREN SPORCU ÖĞRENCİLERİN YAPAY
ZEKÂYA YÖNELİK TUTUMLARININ İNCELENMESİ: TÜRKİYE-
AZERBAJCAN ÖRNEĞİ**

Zeynalabdin NASİROV

**Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı**

Yüksek Lisans Tezi

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet KUTLU**

Çorum 2025

Zeynalabdin NASİROV tarafından hazırlanan “Üniversitede Eğitim Gören Sporcu Öğrencilerin Yapay Zekâya Yönelik Tutumlarının İncelenmesi: Türkiye-Azerbaycan Örneği” adlı tez çalışması 20/01/2025 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Oktay AKBAŞ

.....

Başkan

Prof. Dr. Mehmet KUTLU

.....

Danışman

Doç. Dr. Mehmet Kemal AYDIN

.....

Üye

Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../..... tarih ve sayılı kararı ile Zeynalabdin NASİROV'un Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında Yüksek Lisans derecesi alması onanmıştır.

Prof. Dr. Osman ÇUBUK

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını beyan ederim.

Zeynalabdin NASİROV



ÜNİVERSİTEDE EĞİTİM GÖREN SPORCU ÖĞRENCİLERİN YAPAY ZEKÂYA YÖNELİK TUTUMLARININ İNCELENMESİ: TÜRKİYE-AZERBAYCAN ÖRNEĞİ

Zeynalabdin NASİROV

ORCID: 0009-0003-2112-3501

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Yüksek Lisans Tezi

Ocak 2025

ÖZET

Bu tez çalışmasında, Türkiye ve Azerbaycan'da sporla ilgilenen üniversite öğrencilerinin yapay zekâya (YZ) yönelik tutumları bazı demografik değişkenler (cinsiyet, eğitim, yaş, YZ kullanım düzeyi, YZ'den haberdar olma düzeyi, sporda kullandıkları YZ uygulamaları, spor tipi: bireysel ve takım, ülke) açısından incelenmiştir. Araştırmanın evrenini, Türkiye ve Azerbaycan'daki aktif olarak sporla uğraşan tüm üniversite öğrencilerinden, örnekleme ise Türkiye (N=170) ve Azerbaycan'da (N=170) kolayda örnekleme yöntemiyle seçilen sporla ilgilenen 340 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmada, katılımcıların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan Kişisel Bilgi Formu ve Schepman ve Rodway (2020) tarafından geliştirilen, Kaya ve arkadaşları (2022) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış olan YZ'ye Yönelik Genel Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistikler kapsamında aritmetik ortalama, frekans, yüzde ve standart sapma değerlerine bakılmıştır. İkili karşılaştırmalarda bağımsız örneklemler için t-testi ve üçlü karşılaştırmalarda tek yönlü varyans analizi (One-Way ANOVA) uygulanmıştır.

Yapılan t test analizi sonucuna göre tüm denekler açısından katılımcıların YZ'ye yönelik tutumlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı farklılık göstermediği belirlenmiştir ($p>0,05$). Eğitim durumu değişkenine göre yapılan analizde ise lisans, yüksek lisans ve doktora katılımcıları arasında YZ'ye yönelik tutumlar açısından anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Ancak, yaş değişkenine göre YZ karşı olumsuz tutumlarda anlamlı bir farklılık bulunmuş, 25 yaş ve üzeri katılımcıların olumsuz tutum puanlarının daha yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Yaşın artışı ile birlikte YZ'ye bakışın olumsuzlaştığını ve bilgi düzeylerinin düştüğü tespit edilmiştir. Tüm gruplarda, YZ'den haberdar olma oranı 80 %

iken, YZ'den bir şekilde yararlanma oranı %73,5'e düşmektedir. İlgili literatür incelendiğinde, YZ uygulamalarından haberdar olma oranının %80 civarında olduğu ve bu durumun bizim bulgularımızla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Ancak, YZ uygulamalarının kullanım oranının literatürde karşılaşılan spor gruplarında, bizim bulgularımıza kıyasla daha düşük (%47,7-%73,5) olduğu anlaşılmıştır. Araştırma bulgularımıza göre, Türkiye'deki katılımcıların YZ'ya olumlu tutum puanları ($3,28 \pm 0,87$) Azerbaycan'daki katılımcılardan ($3,09 \pm 0,60$) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$).

Bu çalışma sonuçlarında, yaşlıların YZ'ye karşı daha çok olumsuz tutum sergiledikleri anlaşılmaktadır. Bu durum, yalnızca gençlerin değil, yaşlıların da YZ hakkında bilgilendirilmesinin önemi açığa çıkmaktadır, zira çağdaş yaklaşım bunu gerektirir. İki Türk ülkesinde, gençlerin YZ hakkında bilgili olma düzeyi yüksek sonuçlarla beraber, YZ'nin kullanımının nispeten düşüklüğü göz önüne alındığında, daha erken yaşlarda teşvik edilmeleri ve bilgilendirilmelerinin gerektiği sonucuna varılabilir. Bu bulgular, sporla ilgilenen üniversite öğrencilerinin YZ'ye yönelik algılarının ve tutumlarının biçimlenme ve demografik faktörlere göre farklılık gösterebileceğini ortaya koymakta olup, iki ülke üniversite gençlerinin spor alanında YZ teknolojilerinin kullanımına dair yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Anahtar Kavramlar: Spor, Üniversite öğrencisi, Yapay zeka, Tutum

Bilim Kodu: 130105

INVESTIGATION OF THE ATTITUDES OF ATHLETE STUDENTS STUDYING AT THE UNIVERSITY TOWARDS ARTIFICIAL INTELLIGENCE: THE CASE OF TURKEY-AZERBAIJAN

Zeynalabdin NASIROV

ORCID: 0009-0003-2112-3501

HITIT UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL

Master of Science Thesis

January 2025

ABSTRACT

In this thesis, the attitudes of university students interested in sports in Turkey and Azerbaijan towards artificial intelligence (AI) were examined in terms of some demographic variables (gender, education, age, level of AI use, level of awareness of AI, AI applications they use in sport, sport type: individual and team, country). The population of the study consisted of all university students actively engaged in sports in Turkey and Azerbaijan, while the sample consisted of 340 university students interested in sports selected by convenience sampling method in Turkey (N=170) and Azerbaijan (N=170). In the study, the Personal Information Form prepared by the researcher to determine the demographic characteristics of the participants and the General Attitude Towards AI Scale developed by Schepman and Rodway (2020) and adapted into Turkish by Kaya et al (2020). In the analysis of the data, arithmetic mean, frequency, percentage and standard deviation values were examined within the scope of descriptive statistics. Independent samples t-test was used for pairwise comparisons and one-way analysis of variance (One-Way ANOVA) was used for three-way comparisons.

According to the results of the t-test analysis, it was determined that the attitudes of the participants towards AI in terms of all subjects did not differ significantly according to the gender variable ($p>0,05$). In the analysis made according to the educational status variable, it was determined that there was no significant difference between undergraduate, graduate and doctorate participants in terms of attitudes towards AI ($p>0,05$). However, a significant difference was found in negative attitudes towards AI according to the age variable, and it was

seen that the negative attitude scores of the participants aged 25 and over were higher ($p < 0,05$). It was determined that with the increase in age, the view of AI became negative and the level of knowledge decreased. In all groups, while the rate of being aware of AI is %80, the rate of benefiting from AI in some way decreases to %73,5. When the related literature is examined, it is seen that the rate of being aware of AI applications is around %80 and this situation is similar to our findings. However, the rate of use of AI applications was found to be lower (%47,7-%73,5) in the sport groups encountered in the literature compared to our findings. According to our research findings, the positive attitude scores of the participants in Turkey towards AI ($3,28 \pm 0,87$) were significantly higher than the participants in Azerbaijan ($3,09 \pm 0,60$) ($p < 0,05$).

In the results of this study, it is understood that the elderly have more negative attitudes towards AI. This reveals the importance of informing not only the young but also the elderly about AI, as the contemporary approach requires it. Considering the relatively low level of use of AI in the two Turkish countries, it can be concluded that young people should be encouraged and informed at an earlier age. These findings reveal that the perceptions and attitudes of university students interested in sports towards AI may differ according to the formation and demographic factors, and suggest that new approaches are needed for the use of AI technologies in the field of sports among university youth in the two countries.

Key Terms: Sport, University student, Artificial intelligence, Attitude

Science Code: 130105

TEŞEKKÜR

Bu alıőmamın gerekleőtirilmesinde, yüksek lisans ğrenimim sresince bilgi ve tecrbeleriyle yolumu aydınlatan, her aőamada bana rehberlik eden ve değerli nerileriyle çalıőmama yön veren kıymetli danıőmanım, hocam Prof. Dr. Mehmet KUTLU'ye teşekkür ederim. Yoğun alıőma zamanına rağmen sabırla beni desteklediği ve akademik geliőtimume büyük katkı sağladığı için kendisine minnettarım.

Tez alıőma sürecimde katkılarını esirgemeyen Arő. Gör. Dr. Mehmet İsmail Tosun'a ve Arő. Gör. Mert Ayrancı'ya da teőekkürü borç bilirim.

Zeynalabdin NASİROV

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xiii
GİRİŞ.....	1

1. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Yapay Zekâ Kavramı ve Tarihsel Gelişim	3
1.1.1. Yapay zekâ nedir.....	3
1.1.2. Yapay zekâ'nın tarihsel gelişimi	5
1.2. Yapay Zekânın Spor Alanındaki Tarihi Süreci	7
1.2.1. Satranç: 1980-1997	7
1.2.2. Hawk-eye teknolojisi: 2000-2016	7
1.2.3. Zone7: 2017	8
1.3. Yapay Zekânın Spor Alanındaki Uygulamaları.....	8
1.3.1. Performans ve sakatlanma önleme analizi	8
1.3.2. Spor eğitiminde yapay zekâ uygulamaları	18

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli.....	22
2.2. Evren ve Örneklem	22

2.3. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi.....	23
2.4. Veri Toplama Araçları.....	23
2.4.1. Kişisel bilgi formu.....	23
2.4.2. Yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeği.....	23
2.5. İstatistiksel Analiz.....	24

3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1 Verilerin Analizi.....	25
----------------------------	----

4. BÖLÜM

TARTIŞMA

4.1 Tartışma.....	31
-------------------	----

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	40
-------------------------------	-----------

KAYNAKÇA.....	43
----------------------	-----------

EKLER.....	59
-------------------	-----------

EK-1. Kişisel Bilgi Formu.....	59
---------------------------------------	-----------

EK-2. Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği.....	60
---	-----------

EK-3. Etik Kurul Onayı.....	62
------------------------------------	-----------

TABLULAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
Tablo 3.1. Katılımcılara ait demografik bilgiler.....	25
Tablo 3.2. Katılımcıların yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeği puanları (n=340)	26
Tablo 3.3. Katılımcıların cinsiyet ve yaşadıkları ülke değişkenine göre dağılımı.....	28
Tablo 3.4. Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum puanlarının cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılması.....	28
Tablo 3.5. Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum puanlarının yaş değişkenine göre karşılaştırılması.....	28
Tablo 3.6. Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum puanlarının eğitim durumu değişkenine göre karşılaştırılmasına yönelik tek yönlü anova analizi	29
Tablo 3.7. Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum puanlarının yaşadıkları ülkelere göre karşılaştırılması.....	29
Tablo 3.8. Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum puanlarının spor tipine göre karşılaştırılması (n=340).....	30
Tablo 3.9. Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum puanlarının yapay zekâyı günlük hayatınızda kullanıyor musunuz? değişkenine göre karşılaştırılması (n=340)	30

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. SportVU sistemi	19
Şekil 1.2. Sanal gerçeklik ile futbol eğitimi	20
Şekil 3.1. Katılımcıların yaptıkları spor branşlarına göre yapılmış kelime bulutu	26
Şekil 3.2. Katılımcıların kullandığı yapay zekâ araçları.....	26



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

\bar{X}	Aritmetik Ortalama
SS	Standart sapma
F	ANOVA F değeri
p	Anlamlılık düzeyi
t	t-test istatistiği
df	Serbestlik derecesi
%	Yüzde
N	Öğrenci sayısı

Kısaltmalar

AI	Artificial Intelligence
EKG	Elektrokardiyografi
EMG	Elektromiyografi
FMG	Fetal Hareket Grafisi
GPS	Global Konumlama Sistemi
IMU	Atalet Ölçüm Birimi
NBA	Ulusal Basketbol Birliği
PPG	Fotopletismografi
VR	Sanal Gerçeklik
YZ	Yapay Zekâ

GİRİŞ

Yapay Zekâ (YZ) iki yüzyılı aşkın bir süreyi kapsayan zengin ve karmaşık bir geçmişe sahiptir. YZ kavramı, Charles Babbage'ın 1822 yılında "Sayıların Büyücüsü" olarak bilinen Ada Lovelace ile birlikte geliştirdiği ilk çalışan bilgisayarı tasarlamasına kadar uzanmaktadır. Bugün bildiğimiz YZ alanı, bilgisayar bilimi ve YZ'nin babası olarak kabul edilen Alan Turing'in önemli katkılarıyla 20. yüzyılın ortalarında şekillenmeye başlamıştır (Grzybowski vd., 2024). YZ genellikle makinelerin veya bilgisayar sistemlerinin tipik olarak insan zekası gerektiren görevleri taklit etme veya gerçekleştirme yeteneği olarak tanımlanır. Bu görevler arasında karar verme, konuşma veya görüntü tanıma, problem çözme ve değişen ortamlara uyum sağlama yer almaktadır (Triansyah vd., 2023).

YZ, sorunları çözmek ve yeni durumlara uyum sağlamak için insan zekasının özelliklerini kullanabilen makineler yaratmayı amaçlamaktadır (Sennott ve ark., 2019). Teknolojinin uygulamaları sağlık hizmetleri, veri analizi, hava durumu tahmini ve iş operasyonları gibi çeşitli alanları kapsamaktadır. Daha da önemlisi, YZ, birçok alanda insan faaliyetlerinin yerini alma ve onları yükseltme potansiyeline sahip olarak etkileşim kurma ve yaşam biçimimizi dönüştürmektedir (Mittal ve Sharma, 2021).

YZ, karar verme, tahmin ve performans analizi gibi konularda spor alanında da devrim yaratıyor. Spor analitiğinde YZ ve makine öğreniminin entegrasyonu hızla genişlemekte ve hem akademik hem de endüstri sektörleri için çok sayıda avantaj sunmaktadır (Chmait ve Westerbeek, 2021). YZ, yükseköğretimde öğrenme sürecini değiştirerek onu hem daha verimli hem de bireyselleştirilmiş ve etkili bir hale dönüştürmektedir (Abgaryan vd., 2023). YZ'nin spor eğitimindeki uygulamaları, yaralanmaların önlenmesi, antrenman optimizasyonu ve rehabilitasyon dahil olmak üzere çeşitli alanlara uzanmaktadır (Yapay Zeka ve Spor: Performans Analizi ve Antrenman Optimizasyonu, 2024).

YZ, oyuncu performans verilerini, biyomekanik faktörleri ve çeşitli fizyolojik göstergeleri analiz ederek yaralanma risklerini belirleyebilir ve kişiselleştirilmiş önleme programları geliştirebilir. Ayrıca, aşırı antrenmandan kaçınmada yoğunluğu ve süreyi optimize ederek bireyselleştirilmiş antrenman programları oluşturabilir (Guelmami vd., 2023). Elit sporlarda YZ, antrenman ve rekabet stratejilerini geliştirmek için sinyal ve görüntü işlemenin yanı sıra modelleme ve planlama için de kullanılmaktadır (Hammes vd., 2022).

Çeşitli araştırmalar, yükseköğretim öğrencilerinin YZ ve ilgili teknolojiler konusundaki farkındalıklarını araştırmıştır. Araştırmalar, öğrencilerin kendi alanlarındaki YZ uygulamalarının genel olarak farkında olsalar da, genellikle kapsamlı bir anlayış eksikliği ve uygulamasıyla ilgili bazı endişeler olduğunu göstermektedir (Büyükkaya vd., 2023; Yılmaz vd., 2021). YZ'nin öğretim, araştırma ve idari süreçlerde potansiyel faydalar sunarken, veri gizliliği, güvenliği ve karmaşık düzenleyici çerçevelere duyulan ihtiyaç konusunda endişeleri de

gündeme getirdiğini göstermektedir (Uslu, 2023). Spor bilimleri öğrencileri üzerinde yapılan bir araştırma, Metaverse gibi ortaya çıkan teknolojilere ilişkin orta düzeyde farkındalık ortaya koyarak, bu kavramların anlaşılmasını artırmak için müfredat güncellemelerine ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Çakır vd., 2022).

Bu araştırmanın odaklandığı konu, Türkiye ve Azerbaycan'daki üniversitelerde kayıtlı sporcu öğrencilerin YZ'ye yönelik tutumlarıdır. YZ'ye yönelik tutumlar, bireylerin, YZ'nin kullanımı, etkileri ve önemine dair düşünceleri ve duygularını temsil eder. Bu kavramsal çerçeve, mevcut araştırmanın incelenecek değişkenlerini belirlemektedir. Sporcu öğrencilerin YZ'ye yönelik tutumlarını ölçmek bize bu öğrencilerin YZ'yi nasıl algıladıklarını, kullanımı hakkında ne düşündükleri ve spor alanında YZ etkilerine karşı tutumlarını öğrenme fırsatı sağlamaktadır. Bu kavramsal çerçeve, araştırmanın teorik temelini oluştururken aynı zamanda veri toplama, analiz ve sonuçlarının yorumlanmasındaki rolünden dolayı rehberlik eder. Araştırma sonuçları, sporcu öğrencilerin YZ'ye yönelik tutumlarını öğrenmemize ve gelecekte YZ'nin spor eğitimine ve performansına etkilerini araştırmada yardımcı olabilir.

Çalışmanın amacı, Türkiye ve Azerbaycan'da sporla ilgilenen üniversite öğrencilerinin YZ'ye yönelik tutumlarının bazı demografik değişkenler (cinsiyet, eğitim durumu, yaş, yapay zekâ kullanım düzeyi, spor tipi, ülke) açısından farklılıklarını incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki hipotezler belirlenmiştir.

Çalışmamızın Hipotezleri;

- Üniversitede eğitim gören sporcu öğrencilerin YZ'ye yönelik tutumları, cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.
- Üniversitede eğitim gören sporcu öğrencilerin YZ'ye yönelik tutumları, eğitim durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.
- Üniversitede eğitim gören sporcu öğrencilerin YZ'ye yönelik tutumları, yaş düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.
- Üniversitede eğitim gören sporcu öğrencilerin YZ'ye yönelik tutumları, spor tipine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.
- Üniversitede eğitim gören sporcu öğrencilerin YZ'ye yönelik tutumları, günlük YZ kullanımına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.
- Üniversitede eğitim gören sporcu öğrencilerin YZ'ye yönelik tutumları, ülkeye göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

1. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Yapay Zeka Kavramı ve Tarihsel Gelişimi

1.1.1. Yapay zekâ nedir

YZ, insan zekâsına benzer yetenekleri bilgisayar sistemlerinin taklit etmesini sağlayan çok disiplinli bir alandır (Korkmaz vd., 2024). YZ, insanların becerilerini ve katkılarını geliştirebilmeleri için tasarlanmıştır (Dönmez, 2020). YZ'nın makine öğrenimi, derin öğrenme, yapay sinir ağları ve doğal dil işleme gibi teknikleri aşağıdaki başlıklarda verilmiştir.

1.1.1.1. Makine Öğrenimi

Makine öğrenimi, bilgisayar sistemlerinin verilerden öğrenmesini sağlayan bir yöntemdir (Korkmaz vd., 2024). Makine öğrenimi algoritmasının temel işlevi, gözlemlenen bir işlemin sonuçlarını tahmin etmek ve veri analizine uygun, faydalı bir model oluşturmaktır. Makine öğrenimi görevleri, denetimli öğrenme, denetimsiz öğrenme ve pekiştirmeli öğrenme olarak sınıflandırılır (Horvat ve Job, 2020).

- Denetimli öğrenme, eski ve mevcut verilerdeki bilgilere dayanarak gelecekteki olayları tahmin etmek için kullanılır (Horvat ve Job, 2020; Saravanan ve Sujatha, 2018). Denetimli öğrenmede bir sistemin girdilerini ve çıktılarını izleyerek ve kaydederek başlarız. Örneğin, denetimli öğrenme yöntemiyle sporcular için model oluştururken geçen sezonlardan oynadıkları tüm maç sayıları, her maçta oynadıkları toplam süre, koşulan mesafe, maç öncesinde ısınma yapıp yapmadıkları ve en önemlisi, sporcuların sakatlanıp sakatlanmadıkları verileri toplanır. Daha sonra bu verilerden makine öğrenimi algoritması kullanılarak bir model oluşturulur. Bu sayede sporcuların yaralanması önceden tespit edilebilir ve önenebilir. Örneğin, kas zayıflığı, esneklik eksikliği, yorgunluk, yetersiz ısınma ve düzensiz bel duruşu gibi sakatlıkların önceden tespiti, sporcuların güvenliği, takımın performansı ve rekabet gücü açısından önemlidir (Chmait ve Westerbeek, 2021).
- Denetimli öğrenimden farklı olarak, denetimsiz öğrenim, verilerdeki önemli kalıpları bulur ancak tahminlerde bulunmaz (Supervised versus Unsupervised Learning - Explained |, 2023). Denetimsiz öğrenimin amacı, girilen verilerdeki keşfedilmemiş kalıpları ortaya çıkarmaktır. Örneğin Bose ve arkadaşları (2021), çalışmalarında T-20 kriket turnuvalarındaki oyuncuların performanslarını analiz etmek için bir denetimsiz

öğrenim modeli oluşturmuşlardır. Model için veriler önceden güvenilir web sitesinden toplanmıştır. Bu model girilen verileri kullanarak oyuncuları vurucu, bowling ve çok yönlü olmak üzere 3 gruba ayırmıştır. Böylece antrenörler, oyuncuların yeteneklerini keşfedebilir ve onların performansını artırmak için becerilerini geliştirebilirler.

- Pekiştirmeli öğrenim modelinde, algoritma gerçekçi bir ortam ve problemleri simüle etmek için tasarlanmış olup, bu ortamda görevleri tamamlama yolunu öğrenir. Denetimli öğrenimden farklı olarak, pekiştirmeli öğrenimde algoritmaya ortamın veya çözmeye çalıştığı problemlerin nasıl çözüleceği ile ilgili talimatlar verilmez. Algoritma ödül maksimizasyonu yöntemiyle öğrenir. Pekiştirmeli öğrenimde ajan (yazılım algoritması), bir eylem gerçekleştirdikten sonra ödül veya ceza (pozitif veya negatif puan) alır. Ceza ve ya ödül daha sonra kullanılmak ve iyileştirilmesi için ajanın tablosunda kaydedilir. Temsilcinin amacı ajanın eylemlerini en üst düzeye çıkarmaktır (Chmait ve Westerbeek, 2021). Örneğin satrançta pekiştirmeli öğrenim modeli tasarlamak için önceden ajan deneme yanılma yöntemiyle stratejileri öğrenir ve kendisiyle veya rakipleriyle oynayarak en yüksek ödüle ulaşana kadar kendisini geliştirir. Oyuncular pekiştirmeli öğrenim tabanlı satranç oyununu oynayarak sürekli yeni yaklaşımlar, geri bildirimler ve oyun analiz sonuçları gibi bilgiler edinirler ve bu sayede kendilerini geliştirme fırsatı bulurlar (Aditya, 2023).

1.1.1.2. Derin Öğrenme ve Yapay Sinir Ağları

Derin öğrenim, karmaşık veri yapılarını oluşturmak için yapay sinir ağlarını kullanır (Korkmaz vd., 2024). Derin öğrenme algoritmaları, insan beynindeki bir bilginin öğrenilmesi ve işlenmesi işlevlerini yerine getiren birbirine bağlı milyonlarca nöronun esinlenilerek modellenmiştir. Derin öğrenme sinir ağları veya yapay sinir ağları, birçok yapay nöronun oluşur. Bu model metin, resim, ses ve diğer karmaşık verileri kolaylıkla tanıyarak tahminlerde ve öngörülerde bulunabilir. Derin öğrenim modeli insan zekâsı gerektiren ses dosyalarını metne çevirme, görüntüleri tasvir etme ve bunun gibi diğer görevleri otomatikleştirmek için kullanılabilir. Derin öğrenim teknolojisi, yüz tanıma, dolandırıcılık tespiti, sesle kontrol edilen televizyon kumandaları gibi günlük yaşamımızda kullandığımız birçok YZ uygulamasında kullanılır (Derin Öğrenme Nedir?, 2024).

1.1.1.3. Doğal Dil İşleme

Doğal dil, bilgisayarların ve program dillerinden farklı olarak insanların kendi aralarında iletişim kurmak için kullandıkları bir kavramdır. Doğal dil, yapay ve formal diller grubuna dahil edilmez çünkü doğal dillerde aynı bilgiler farklı formlarda ifade edilebilir, zaman geçtikçe

gelişir ve değişir. Yapay diller ise değişmez yapıda olup, makinelerle insan arasındaki iletişimi sağlar (Güner, 2023).

Doğal dil işleme, konuşmaların veya metinlerin analiz edilerek makina tarafından tanınmasını ifade eder. Doğal dillerin kendilerine özgü farklı özellikleri olduğundan, her dil için farklı analiz ve yaklaşım gerektirir. Doğal dil işleme çalışmalarının başlangıcını Alan Turing, "Makineler düşünebilir mi?" çalışmasıyla ortaya koymuştur (Dayan ve Yılmaz, 2022).

Doğal dil işleme, bilgisayarların insan dilini okuma, anlama ve yorum yapabilme gibi özelliklere sahip olmasını sağlar. Örnek olarak, günlük hayatımızda kullandığımız mobil telefonlardaki sesli sanal asistanlar gösterilebilir. Bu sesli sanal asistanlar konuşmamızı anlar, yorumlar ve denetim ile dil bilgisi gibi insana çok benzer doğal dil işleme özelliklerini barındırır. Kısaca, kullandığımız telefonlar, akıllı ev sistemleri, dil öğrenme uygulamaları ve web sitelerinde kullanılan sohbet robotları gibi insan hayatında önemli rol oynayan bu uygulamalar, doğal dil işleme teknolojisi ile desteklenir (Apul, 2024).

Doğal dil işleme tarihinin gelişimi aşağıdaki gibidir:

- 1950- Rusça ve İngilizce dilleri arasındaki çeviri işlemini otomatikleştirme denemeleri.
- 1960- Chomsky ve diğer araştırmacıların biçimsel dil teorileri ve üretken sözdizimi konusundaki katkıları.
- 1990- Olasılıksal ve veri temelli modellerin standart bir yöntem haline alması.
- 2000- Büyük ölçüde yazılı ve sözlü formadaki veriler kullanıma uygun hale gelmesi (Clarke, 2024).

1.1.2. Yapay zekâ'nın tarihsel gelişimi

YZ felsefi esasları ve ilk adımları 17. yüzyılda hayvanların ve insanların hareketlerini benzerini taklit yapan otomatik makinelerin yapılmasına kadar uzanır (Coşkun ve Gülleroğlu, 2021). 20. yüzyılın başlarında yapay insanlarla ilgili makaleler yazılmaya başlandı. Bilim insanlarını düşündüren tek soru vardı "İnsan beynine benzer yapay beyin yaratmak mümkün mü?". Bu dönemde, buharla çalışan, yürüyebilen ve yüz ifadelerini taklit edebilen robotlar üretiliyordu (Coderspace, 2024).

YZ'nin tarihsel gelişim süreçleri aşağıdaki gibidir:

YZ'nin temellerinin atılması: 1921-1949

- 1921 yılında, Çek oyun yazarı Karel Čapek tarafından, içinde yapay insanlar bulunan "Rossum'un Evrensel Robotları" adlı bilim kurgu oyunu sahnelendi (Yapay Zeka Tarihi: Yapay Zeka Nasıl Ortaya Çıktı?, 2023).
- 1929 yılında, Japon mühendis Makoto Nishimura, "Gakutensoku" adını verdiği ilk Japon robotunu tasarladı.

- 1949 yılında, makinelerin büyük verileri hızlı bir şekilde işleyebileceğini açıklayan Edmund Callis Berkley'nin "Dev Beyinler veya Düşünen Makineler" kitabı yayımlandı (Coderspace, 2024).

YZ'nın başlangıcı: 1950-1987

- 1950 yılında Alan Turing, makinenin insan kadar akıllı bir zekâyâ sahip olma yeteneğini ölçmek için Turing Testi'ni sunmuştu. Turing'in bu düşünceleri, YZ'nin gelişmesinde büyük rol oynadı.
- 1956 yılında düzenlenen Dartmouth Konferansı, bu alanın başlangıcı olarak kabul edilir. Bu konferans, YZ anlayışının ortaya atılmasına ve bu alanda çalışan araştırmacıların bir araya gelmesine olanak sağladı (The History of Artificial Intelligence: From Concept to Reality, 2023).
- 1980 yılında Stanford'da YZ'nin Geliştirilmesi Derneği 'nin ilk etkinliği düzenlendi.
- 1981 yılında Japon hükümeti, insan gibi konuşabilen, çeviri yapabilen ve akıl yürütebilen bilgisayarlar tasarlayabilmek için 5. Dereceli Bilgisayar Projesi'ne o zamanın parasıyla 850 milyon dolar ayırdı.
- 1985 yılında otonom 'AARON' adlı çizim aracı tanıtıldı.
- 1986 yılında, trafiğin ve arabaların olmadığı bir yolda 55 mil hıza kadar çıkabilen ilk sürücüsüz araba, Ernst Dickmann ve Münih Bundeswehr Üniversitesi ekibi tarafından geliştirildi.
- 1987 yılında 3 binden çok kuralı olan Alacrity adlı ilk strateji ve yönetim danışmanlığı sistemi tasarlandı (What is the history of artificial intelligence (AI)?, 2024).

YZ Kışı: 1987-1993

- 1980'lerin sonu ve 1990'ların başında, yüksek maliyet gerektirdiği ve düşük getiri sağladığı için, yatırımcılar ve hükümetler YZ'ye olan ilgilerini kaybettiler. Bu nedenle, YZ'ye verilen finansal destek durduruldu ve bu dönem 'YZ kışı' olarak adlandırıldı (Coderspace, 2024).

YZ canlanması: 2000- günümüz

- 2000 yılında Kismet adlı sosyal robot yaratıldı. Bu sosyal robot insanların duygularını tanımlayabiliyor ve simüle edebiliyordu.
- 2011 yılında, Watson DeepQA adlı, bilgi yarışmasında rekabetçi bir şekilde oynayabilen bir bilgisayar sistemi tasarlandı. Watson DeepQA, yayınlanmadan önce veriler ansiklopedilerden ve internetten toplandı.
- 2011 yılında, Apple doğal dil işleme özellikli Siri sanal asistanını tanıttı. Bu asistan, konuşmaları anlayıp yanıtlayabiliyordu.
- 2020 yılında, büyük bir dil modeli olan GPT-3 piyasaya sürüldü.

- 2022 yılında, OpenAI, insanlarla daha gerçekçi bir biçimde etkileşime giren YZ sohbet botu ChatGPT'yi yayınladı (Coursera Staff, 2024)

1.2. Yapay Zekânın Spor Alanındaki Tarihi Süreci

1.2.1. Satranç: 1980-1997

- 1980 yılların başından hamlelerini üretebilmek için 64 çipin tasarımı başladı ve bu tasarım 1984 yılında tamamlandı. Hamle üretmek için tasarlanan bu 64 çip, Hitech adlı bir satranç bilgisayarında kullanıldı (Hsu, 1997).
- 1983 yılında, satranç oynayabilen ilk YZ Belle adlı bir bilgisayardı.
- 1997 yılında, 200 binden fazla satranç hamlesini hesaplayabilen Deep Blue adlı satranç yazılımı, dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u düzenlenen turnuvada yenmeyi başardı. Bu insan zekânının bilgisayar karşısında ilk yenilgisiydi (Taşcı, 2024).

1.2.2. Hawk-eye teknolojisi: 2000-2016

- 2000 yılında Hawk-Eye teknolojisi geliştirildi ve izleyicilere televizyonda sunulması planlandı. Hawk-Eye teknolojisi adını geliştiricisi Paul Hawkeye'den almıştır (Hughes, 2000). Bu teknoloji tenis, badminton, hurling, ragbi, futbol ve voleybol gibi spor alanlarında kullanılır (Basha Tennis, 2024). Hawk-Eye teknolojisi topu izleyen video kamera sistemidir. Hawk-Eye'in veritabanında oyunun kuralları, topun yönü gibi bilgiler saklanır. Bu sayede, Hawk-Eye oyunda kural ihlali olup olmadığını belirleyebilir (Collins ve Evans, 2008).
- 2001 yılında, Hawk-Eye teknolojisi, kriket sporu için yayın yapmayı kolaylaştıran bir araç olarak kullanılmaya başlandı (Making Sports More Exciting Through Visualization Technology, 2021)
- 2006 yılında, Hawk-Eye teknolojisi, New York'taki Uluslararası Tenis Federasyonu tarafından testlerden geçtikten sonra, resmi olarak tenis sporunda kullanımını onayladı (Basha Tennis, 2024).
- 2016 yılının Ocak ayında, Hawk-Eye'in gol çizgisi teknolojisi, Avrupa Futbol Federasyonları Birliği yetkilileri tarafından Avrupa Futbol Şampiyonası 2016 için kullanımını onaylandı. Bu teknoloji, yardımcı hakemlerle birlikte çalışarak ceza sahası içindeki ve çevresindeki tüm hareketleri takip etmeye yardımcı oluyordu (UEFA EURO 2016 to Use Hawk-Eye for Goal-Line Technology, 2016).

1.2.3. Zone7: 2017

Zone7, 2017 yılında kurulan, sporcu performansı ve sakatlığını analiz eden bir YZ aracıdır. Bu araç, futbol ve basketbol sporlarında uzmanlaşmıştır (Lemire, 2024). Zone7, oyuncuların yaralanma risklerini ve zaman kaybı gibi bilgilerini analiz eder ve performansı artırmak için direktörlere rapor şeklinde sunar (Zone7, 2024).

1.3. Yapay Zekânın Spor Alanındaki Uygulamaları

YZ, günümüzde spor branşlarında da kullanılıyor. YZ otomatik işlevleri insandan daha hızlı, etkili ve doğru karar alma özelliklerine sahip olduğu için verileri analiz edip faydalı bilgiler edinebilir. Fiziksel aktivitelerle ilgili veri analizi sporcuların fiziksel eğitimde ve rekabette gelişmesine yardımcı olur (Wei vd., 2021).

YZ sporu olumlu bir şekilde değiştiriyor ve başarı seviyesini artırıyor. Temel olarak sporda oyunların planlanmasını, oynanmasını ve izleyicilerin ilgisini artırmayı doğrudan etkiliyor. YZ futbol, tenis, beyzbol ve diğer spor alanlarında kullanılır. YZ rakipler hakkında bilgi toplama, taraftarlar ve sporcular için devamlı oyun analizi, oyun tahmini, yaralanma riski zamanı oyuncuyu uyararak amacıyla kullanılır (Nadikattu, 2020).

1.3.1. Performans ve sakatlanma önleme analizi

Spor sektörü giderek daha rekabetçi hale geldiği için spor kulüpleri, teknoloji araçlarıyla sporcuların performanslarını iyileştirmenin yollarını arıyorlar. Sporda performans analizi, sporcunun becerilerini, fiziksel uygunluklarını, stratejilerini ve taktiklerinin incelemektir. Burada amaç, sporcuların becerilerini tespit etmek ve onları daha iyi hale getirmektir. Örneğin, futbolda oyuncular hızlı hareket ettikleri ve birbirlerine yakın temaslı oldukları için analiz edilmesi zordur. Bu yüzden YZ teknolojisi kullanılarak en karmaşık veriler bile analiz edilebilir (Improve your players' performance with AI, 2024). Ayrıca, sporcuların hareket verileri incelenerek yaralanma ihtimalleri belirlenip antrenörler bilgilendirilebilir ve riskli durumlar önceden tespit edilebilir. Bu, sporcularda sakatlanma riskini azaltmak için önleyici tedbirlerin alınmasını sağlar (Ustalar vd., 2023). YZ yalnızca oyuncuların dinamik özelliklerini anlamak için kullanılmaz, aynı zamanda rakiplerinin savunmasını aşmak amacıyla da kullanılabilir (Improve your players' performance with AI, 2024).

1.3.1.1. Akıllı Saatler ve Bileklikler

Akıllı saatler ve bileklikler, sporda en çok kullanılan giyilebilir teknolojik ürünlerdendir (Gayretli vd., 2023). Bu cihazlar adım sayılarını hesaplama, Global Konumlama Sistemi (GPS) özelliği ile sporcunun konumunu takip ederek antrenmanlarını düzenlemeye, vücuttaki

hidrasyonun seviyesini analiz etme ve Hareket türünü belirleme gibi çeşitli özellikler sağlar (Wachowicz vd., 2019).

1.3.1.1.1. Akıllı saatler

Akıllı saatler, adımları hesaplama, gidilen mesafeyi ölçme, harcanan kaloriyi izleme, uyku düzenini takip etme, GPS ile konum belirleme ve stres seviyesini ölçme gibi çeşitli özelliklere sahiptir (Dhar vd., 2023). Akıllı saatlerde, ivmeölçerler (hareketin hızını ölçen sensörler), jiroskoplar (dönme hareketini ölçen sensörler), manyetometreler (manyetik alanları ölçen sensörler), barometreler (atmosfer basıncını ölçen sensörler), yaşamsal sensörler Elektromiyografi (EMG - kas elektriksel aktivitesini ölçer), Fetal Hareket Grafisi (FMG - fetal hareketleri ölçer), Fotopletismografi (PPG - kan akışını ölçer) ve kızılötesi (kızılötesi ışınları algılayan sensörler) gibi çeşitli sensörlerle kullanılır. İvmeölçerler, akıllı saatlerde yaygın olarak kullanılan sensörlerdir (Gomes vd., 2023). Akıllı saatler, 24 saat boyunca hareketlerimizi takip edebilir ve bu verileri bize sunar (Bieber vd., 2013). Phan ve arkadaşları (2015) çalışmalarında, akıllı saatlerin kalp atış hızının ölçülmesinde, yaşamsal Elektrokardiyografi (EKG) ve PPG sensörlerinin yüksek korelasyon gösterdiğini ve daha doğru ölçtüğünü ortaya koymuşlardır.

Antrenmanlar sağlığımızda önemli bir rol oynasa da, kendimize zarar vermemek için egzersiz sırasında kalp atış hızımızı yüksek tutmamız gerekiyor. Bu yüzden kalp atış hızını kontrol altında tutmak için akıllı saatler kullanılabilir. Akıllı saatler, kilomuzu, yaşımızı, boyumuzu, cinsiyetimizi ve kalp atış hızımız gibi verileri toplayıp bu verileri analiz ederek maksimum kalp atış hızımızı belirleyebilir. Böylece akıllı saatlerle antrenman sırasında kalp atış hızımızı kontrol altında tutarak sakatlanma riskini azaltabiliriz ve performansımızı iyileştirebiliriz (Yuantai, 2023).

Akıllı saatlerle koşucular, tenisçiler ve beyzbolcular gerçek zamanlı olarak geri bildirim alarak performanslarını analiz edebilir ve geliştirebilirler. Örneğin bu cihazı kullanarak koşucular ayak vuruşu düzenini, hızını ve mesafesini geri bildirim şeklinde alarak kendi koşu tekniklerini geliştirebilirler. Tenisçiler ve beyzbolcular ise topa vururken bilek hareketlerini izleyerek, iyi veya kötü yönden geri bildirim alarak kendi vurma tekniklerini geliştirebilirler (Lopez vd., 2019; Schiewe vd., 2020).

Cosoli ve arkadaşları (2022) çalışmalarında akıllı saatlerin suda farklı şekillerde yüzerek ve kuruda koşu makinesinde koşma ve yürüme egzersizler üzerinde kalp atış hızının doğruluğunu ve hassasiyetini test etmişlerdir. Bu çalışmaya toplam 10 yüzücü katılmıştır. Çalışmalarında bir Polar H10 (kardiyak kemer) ve iki akıllı saat (Polar Vantage V2 ve Garmin Venu Sq) cihazları kullanılmıştır. Test sırasında verileri ölçmek için kullanılan iki akıllı saatin veri çıktılarını doğrulamak için Polar H10 kardiyak kemer, referans cihazı olarak kullanıldı. Akıllı saatlerin yüzme testlerinde hassasiyet ve doğruluk açısından yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Test

sonucunda akıllı saatlerin yapılan aktivitelerin yoğunluğu arttıkça performanslarının azaldığı ve kalp atış hızının düşük tahmin edildiği belirlenmiştir.

Akıllı saatlerin olumlu yönleri olsa da olumsuz yönleri de vardır. Bu cihazların olumsuz yönleri aşağıda gösterilmiştir.

- Odaklanma yeteneğinde azalma ve dikkatin dağılması: Bu cihazlar, kullanıcılarına gelen mesajları ve bildirimleri sürekli hatırlattığı için fikir dağınıklığına sebep olabilir.
- Uyku düzensizlikleri: Akıllı saatler mavi ışık yaydığı için uyku düzenimizi bozabilir ve uyku kalitemizi düşürebilir.
- Bağımlılık yaratma: Günümüzde akıllı saatlerden iletişim, eğlence ve bilgi almak için kullandıkça bu cihazlara daha çok bağımlı hale geliyoruz, bu da bağımlılık yaratabilir. Bu durum, akıllı cihazları sürekli kontrol etme hissine veya cihaz yanımızda olmadığında sinirlenme gibi davranışlara neden olabilir (Tiku vd., 2024).
- Ölçüm doğruluğu: Akıllı saatler sağlığımızla ilgili veriler sağlarken doğrulukları değişiklik gösterebilir (Gillinov vd., 2017; Pasadyn vd., 2019).
- Verilerin güvenliği ve gizlilik riskleri: Akıllı saatlerde birçok verilerimiz depolanır bu da verilerin güvenliği ve gizliliği açısından endişe yaratır (Tiku vd., 2024).

1.3.1.1.2. Akıllı bileklikler

Akıllı bileklikler, insanlara sağlıklı bir şekilde kilo vermede yardımcı olduğu için oldukça popülerleşiyor (Ma, 2022). Bu cihazlar üç eksenli ivme sensörleri ve Bluetooth gibi çeşitli özelliklere sahiptir. Akıllı bilekliklerde Bluetooth sayesinde analiz edilen verileri mobil telefonlardan da takip edebiliriz (Qu, 2023). Akıllı bileklikler, kızılötesi ışığın dağılarak yansıma yöntemini kullanarak kullanıcıların yağ oranlarını izler ve sağlıklı kiloda kalmalarına yardımcı olur (Ma, 2022). Bu cihazlar, günlük egzersizi, uykuyu ve diyeti takip ederek, üniversite öğrencileri de dahil olmak üzere kullanıcıların daha sağlıklı hayatlar yaşamalarına yardımcı olabilir ve sağlık bilincini artırabilir (Huang ve Wang, 2018). Akıllı bilekliklerin sağlık verilerinin analizinde makine öğrenimi algoritmalarının kullanımı, ortalama doğruluğun %90,1 olduğunu göstermiştir (Ma, 2022).

Ge (2022) çalışmasında akıllı bilekliklerin adım hızını ölçme özelliğini test etmiştir. Yavaş hızda (3.2 km/s) cihazın adım ölçme doğruluğunda sapma olduğu görülmüş, ancak hız arttıkça (4.8 km/s ve üzeri) bu fark azalmış ve adım sayma doğruluğunda iyileşme gözlenmiştir. Sporcu hareketlerinin takibinde altın standart olarak değerlendirilen hareket takip sistemine en uygun alternatifin kullanılan Atalet Ölçüm Birimi (IMU) ile akıllı bilekliklerin adım ölçme verileri karşılaştırıldığında, adım sayma doğruluğunda güçlü bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Sun ve Liu (2020) tarafından yapılan çalışmada, akıllı bilekliklerin kalp atış hızı ölçümü, beden eğitimi derslerinde ve koşuda güvenilirlik ve geçerlilik göstermiştir. Bu cihaz, kalp atış hızını

gerçek zamanlı olarak takip eder ve anormal bir durum oluştuğunda Bluetooth aracılığıyla telefonumuza alarm bildirimini gönderir (Xiao vd., 2020). Birçok akıllı bileklik kalp atış hızını daha etkili takip etmesi ve yorumlanmasını daha kolay hale getirmek için Işık yayan diyod ve renk kodlu kullanıcı dostu gibi sistemlerle tasarlanmıştır. Bu sistemler sayesinde, cihaz sporcuların ve antrenörlerin antrenman rejimlerini etkili ve güvenli bir şekilde takip etmelerine ve düzenlemeler yapmalarına yardımcı olur (Mahmood vd., 2011; Pradeepraja vd., 2012). Ayrıca, sporcuların kalp atış hızını taklit ederek vücuda dalga gönderir ve stresi azaltır. Bu da, yarışmalardan önce sporcuların stresini ve kaygısını önemli derecede azaltmaya yardımcı olabilir (Hosseini vd., 2023).

Doğru uyku saati, sporcuların performanslarını, iyileşme sürelerini ve rekabet başarılarını önemli derecede etkiler (Charest ve Grandner, 2020). Akıllı bileklikler, sporcuların uyku eksikliklerini tespit etmede önemli bir rol oynayabilir. Bu durum, özellikle birçok elit sporcunun, kendi belirledikleri ihtiyaçtan belirgin şekilde daha az uyku aldığı düşünüldüğünde, büyük bir önem taşır (Sargent vd., 2018). Bu tür veriler, uyku alışkanlıklarını iyileştirmeye yönelik müdahalelerin planlanmasında rehberlik sağlayabilir ve dolaylı olarak atletik performansı artırma potansiyeline sahiptir (Driller vd., 2023; Watson, 2017).

1.3.1.2. Göğüs Kemer Monitörleri

Göğüs kemeri monitörleri, genellikle EKG sensörleri kullandığı için diğer giyilebilir kalp atış hızı ölçüm cihazlarına kıyasla yüksek doğruluk sağlar (Ge vd., 2016; Zheng vd., 2017). Göğüs kemeri monitörleri, fiziksel aktivite sonrası aşırı oksijen tüketimi, egzersiz etkisi ve enerji harcanması gibi fizyolojik ölçümleri izlemek için yaygın olarak kullanılır (Parak vd., 2021). Bu cihazlar, sporcuların antrenman performanslarını ve tedavi süreçlerini değerlendirmelerine yardımcı olur. Göğüs kemeri monitörleri, kalp atışları, solunum hareketleri ve vücut hareketleri gibi verileri toplayıp dijital hale getirerek Bluetooth aracılığıyla cep telefonlarına iletebilir (Zheng vd., 2017). Araştırmalar göstermiştir ki, Polar H7 ve H10 gibi göğüs kayışları klinik EKG ölçümleriyle yüksek doğruluğa sahiptirler. Ayrıca, bileğe takılan cihazlar, kalp atış hızı ölçümlerinde kullanışlı olsalar da, bisiklet sürme ve eliptik antrenmanlar gibi sporlarda göğüs kemeri monitörlerine kıyasla daha düşük doğruluk gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum, göğüs kayışlarının yarışma ve antrenman ortamlarında daha güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır (Gillinov vd., 2017; Gorski vd., 2021; Pasadyn vd., 2019).

Müssigbrodt ve arkadaşları (2013) çalışmalarında sporcularda göğüs kemeri monitörlerinin kalp atış hızını izlemesi ve egzersize bağlı aritmilerin tespitindeki rolünü araştırmışlardır. Araştırmaya, bisikletçi, kayakçı ve triatlet olmak üzere üç farklı ritmi (atriyal fibrilasyon, atriyoventriküler nodal reentrant taşikardi ve ektopik atriyal taşikardi) hastalığı olan sporcular katılmıştır. Egzersiz sırasında, sürekli kalp hızını takip eden monitörler sayesinde aritminin kaynağı tespit edilerek tedavi uygulanmıştır. Tedaviden sonra, uzun takip

süreçlerinde semptomların tekrarlanmadığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular, göğüs kemeri monitörlerinin, sporcularda egzersiz sırasında ortaya çıkan aritmilerin doğru bir şekilde tespit edilmesini ve tedavi sürecinin zamanında başlatılmasına yardımcı olduğunu ortaya koymaktadır.

2015 yılında, 1 yıl boyunca antrenman sırasında profesyonel kadın futbolculara göğüs kemeri monitörleri takılarak güvenliği test edilmiştir. Kadın futbolcularda, küçük göğüs kontüzyonları ve göğüs bölgesinde ciltte hafif aşınma vakaları tespit edilmiştir. Ancak, bu olaylar herhangi bir antrenman ya da maçın kaçırılmasına neden olmamış ve tıbbi müdahale gerektirmemiştir (Medina vd., 2017). Gorski ve arkadaşları (2021) çalışmalarında elit atletik yarışmalarda göğüs monitörlerinin gerçek zamanlı olarak kalp atış hızını izlemedeki uygulanabilirliğini test etmiştir. Çalışmada, 14 erkek squash oyuncusu, 15 maçta 2 farklı kalp izleme monitörü (BioStamp nPoint® ve Polar göğüs kayışı) kullanmıştır. Her iki cihazla da oyun sırasında gerçek zamanlı olarak oyuncuların kalp atış hızı izlemiştir. Cihazlardan toplanan veriler arasında güçlü bir korelasyon bulunmuş ve kalp atış hızını izleme konusunda yüksek doğruluk gösterdikleri gözlemlenmiştir. Ancak, göğüs kemeri monitörleri kullanıldığında, kemer nefes almayı zorlaştırabilir, maç sırasında yerinden kayabilir veya dikkatin dağılmasına sebep olarak performansı olumsuz etkileyebilir. BioStamp'in, küçük ve yapışkan bir yapıya sahip olması sporcu için kolaylık sağlar ve performansı olumsuz etkilemez. Sonuç olarak, göğüs kemeri monitörlerinin, elit atletik yarışmalarda doğru ve güvenilir ölçümler sunduğu görülmüştür.

Geleneksel göğüs kemerlerinde, elektrotların ciltle iyi temas etmesi için genellikle jeller veya yapışkanlar kullanılır, bu da, kullanıcılar için rahatsız edici olabilir. Bu yüzden kalp atış hızı ölçümlerini rahat ve müdahalesiz bir şekilde almak için tekstil elektrotlarıyla donatılmış akıllı tişörtler geliştirildi. Böylece entegre edilen tekstil elektrotlar, kullanıcıyı rahatsız etmeden ve yüksek doğrulukla veri sağlamaktadır (Hafid vd., 2023).

1.3.1.3. Akıllı Giysiler

Akıllı giyimlerde elektrotlar, giysilere veya tekstillere entegre edilerek performansı artırmak için çevresel ve fizyolojik verileri tespit eder (Cho vd., 2009; Jiang vd., 2021). Bu sistemler kalp atış hızı, elektromiyografi, solunum hızı, adım sayısı, GPS, enerji harcaması, duruş ve vücut sıcaklığı gibi çeşitli parametreleri izleyerek topladığı bu verileri YZ tarafından analiz edip atletik performansı artırmak için içgörüler ve öneriler sunar. Akıllı giyim, atletik performans, yaralanma önleme ve rehabilitasyonla ilgili verileri toplamak için IMU ve GPS gibi çeşitli sensörler kullanır (Aroganam vd., 2019; Chidambaram vd., 2022; Scataglini vd., 2020). Bu cihazlar, makine öğrenimi ve derin öğrenme gibi YZ algoritmalarını kullanarak eğitim programlarını kişiselleştirir, performansı analiz eder ve geri bildirim sağlayarak eğitim stratejilerini optimize etmeye ve bireysel spor performansını iyileştirmeye yardımcı olur (Bodemer, 2023; Chidambaram vd., 2022).

Akıllı giysiler, çeşitli sensörler yardımıyla kas hareket verilerini etkili bir şekilde toplayabilir. Kas yüzeylerine yerleştirilen giyilebilir kuvvet sensörleri, kas aktivitelerini ve yorgunluğu takip ederek bilgi sunar (Lukowicz vd., 2006). Kompresyon giysilerindeki basınç sensörlerine sahip kuvvet miyografisi, yüksek hızlı bisiklet sürücüleri üzerinde yapılan kas kaybı ve yorgunluk ölçümlerinde yüzey elektromiyografisiyle benzer sonuçlar elde etmiştir (Belbasis ve Fuss, 2018). Alt kola takılan kuvvete duyarlı dirençler ve kumaş gerilme sensörleri, el ve kol hareketleri sırasında kasların aktivasyonlarını yakalamada potansiyel göstermiştir (Amft vd., 2006). Araştırma kompresyon giysilerin kasta olan ağrıları azaltabileceği, propiosepsiyonu, anaerobiği ve sprint performansını iyileştirebileceğini göstermiştir (Duarte vd., 2022). Ayrıca güç kaybını ve kas hasarını azaltarak direnç veya eksantrik egzersizlerden sonra güç performansının iyileştirilmesine katkı sağlayabilir (Born vd., 2013; Marqués-Jiménez vd., 2016).

Akıllı giyimlerde vücut sıcaklığını ölçmek için genellikle Fiber Bragg Grating sensörleri kullanılır. Genellikle alüminyum veya polimetilmetakrilat tüpler içine yerleştirilerek bu sensörler kullanım sırasında daha konforlu ve ölçümlerde doğruluğu payı daha yüksek oluyor (Bao vd., 2024; Wang vd., 2022; Yang vd., 2012). Bu sensörleri koltuk altı ve göğüs gibi stratejik hisselerle koyularak sıcaklık ölçümünün güvenilirliğini önemli ölçüde artırır (Scataglini vd., 2020). Vücut sıcaklığının sürekli izlenmesi, sıcak ve nemli koşullarda gerçekleştirilen fiziksel aktiviteler sırasında sporcunun ısıya bağlı hastalıklar yaşamasını önlemeye yardımcı olmaktadır (Stojanović vd., 2023).

Akıllı giyim teknolojileri, kalp atış hızını izleme konusunda umut vadetmektedir (Cho vd., 2020). Bu cihazlar, sporcuların antrenman ve müsabakalar sırasında kalp atış hızlarını gerçek zamanlı olarak izleyerek, antrenman planlarının oluşturulmasına, antrenman etkilerinin optimize edilmesine ve aşırı antrenmanın önlenmesine yardımcı olmaktadır (Scataglini vd., 2020; Zhang, 2021). Ayrıca, Cho ve arkadaşlarının (2020) çalışması, referans cihazlarına kıyasla daha doğru ölçümler sağlayabilen ve hem geçici hem de sürekli kalp hızını ölçebilen giyilebilir cihazların geliştirilmesine dikkat çekmektedir (Cho vd., 2020). Yapılan araştırmalar, akıllı giysilerin dinlenme süresi ve düşük yoğunluklu aktiviteler sırasında kalp atış hızı ölçümlerini doğru bir şekilde yapabileceğini göstermiştir. Ancak yoğun egzersiz sırasında yapılan ölçümlerde doğruluğun azaldığı gözlemlenmiştir (Haddad vd., 2020; Schams vd., 2022).

Akıllı giysiler egzersiz sırasında kasta olan şişmeleri ve kandaki laktat seviyelerini azaltarak toparlanmayı hızlandırabilir (Born vd., 2013). Bu giysiler, akut aşırı kullanım yaralanmaları olan koşucularda hasarlı dokuya kan akışını artırarak sporcunun iyileşmesine yardımcı olur ve iyileşme süresini kısaltabilir (Waller vd., 2016). Ayrıca hafızalı poliüretan ve selüloz nanowhisikerlerle donatılmış akıllı tekstiller, sıcaklık ve nemi algılayabilme özelliğine sahip olup, nefes almayı kolaylaştırır ve teri emerek performansı artırır (Korkmaz Memiş ve Kaplan, 2022). Nemi ve sıcaklığı algılayabilen bu akıllı giysiler, insan derisindeki gözenekleri taklit

ederek vücuttaki sıcaklığı ve nemi düzenler (Zhong vd., 2017). Bu cihazlar sporda yüksek potansiyel göstergeler sergileyerek, çalışmaların daha gelişmiş sensörlere ve veri işleme algoritmalarının geliştirilmesine ihtiyaç duyulduğunu gösteriyor (Jansen, 2019; Xie, 2021).

1.3.1.4. Akıllı Ayakkabılar

Akıllı ayakkabılar çeşitli sensörlerle ve teknolojilerle donatılmış, atletik performansı ve sağlığımızı takip ederek güvenliğimizi artıran giyilebilir cihazlardır (Selvan vd., 2024). Bu ayakkabılar, kalp atış hızımızı, oksijen saturasyonu seviyelerimizi, adım sayımızı, yürüme hızımızı, kat ettiğimiz mesafeleri, sıçrama yüksekliğimizi ve duruşumuzu gibi fitness ölçümlerini izler ve derin öğrenme algoritmaları kullanarak yürüyüşümüzü analiz edebilir (Gawande vd., 2020; Selvan vd., 2024; Shah vd., 2021). Genellikle, akıllı ayakkabılarda enerji toplamak için hareket sırasında güç üreten piezoelektrik sensörler kullanılır (Bhongade vd., 2022; Shah vd., 2021). Bu teknolojiler, ivmeölçerler ve jiroskoplar gibi sensörlerle topuk vuruşunu, ayak parmaklarının yerden kalkmasını, ayak yönünü ve pozisyonunu tespit eder (Bamberg vd., 2008). Akıllı ayakkabılar, analiz yapmamız ve izlememiz için verileri Bluetooth ile mobil telefonumuza iletebilir (Selvan vd., 2024).

Akıllı ayakkabıların alt kısmındaki belirli noktalara yerleştirilen basınç sensörleri, yürüme basıncını ve simetrisini takip eder. Akıllı ayakkabılardaki sensörler sayesinde, sporcuların hareket durumları ve elektrokardiyogram gibi sinyaller gerçek zamanlı izlenir (Du, 2024). Açık hava antrenman seansları sırasında da bu teknolojiyle veriler toplanarak, koşu hareketi hakkında derinlemesine bilgiler sağlanır (Long vd., 2023). Koşucular için kablosuz cihazlarla donatılmış akıllı araçlar, performanslarını ve teknik hassasiyetlerini tanıyıp geliştirmeleri için geri bildirim sağlayabilir (Subhashana vd., 2021). Bu teknolojiler, topladığı verilere dayalı bilgiler sunarak insan hatasını azaltır, antrenörlerin iş yükünü hafifletir, antrenman rutinlerini en iyi hale getirir ve sakatlanma riskini azaltır (Long vd., 2023; Subhashana vd., 2021).

İvmeölçer ve atalet ölçüm birimi ile donatılmış akıllı ayakkabılar, yürüyüş sırasında hız, ritim, zemin temas süresi ve ayak darbeleri süresi gibi yürüyüşle ilişkili çeşitli parametreleri eğitim sırasında ölçebilir (Delgado-Gonzalo vd., 2017; Thuan ve Hong, 2022). Bu cihazlar, Bluetooth düşük enerji teknolojisi kullanarak akıllı telefonlara düşük enerji tüketimiyle veri aktarımı sağlar (Thuan ve Hong, 2022). Akıllı ayakkabıların bazı modelleri, mesafe ve hız ölçümlerinde daha yüksek doğruluk sağlamak amacıyla GPS sistemiyle donatılmıştır. (Seo ve Jang, 2015). Tekstil basınç sensörü matrislerine sahip gelişmiş akıllı ayakkabılar, futboldaki etkileşimleri analiz edebilir ve temas hızı ile açılara dair veri sunabilir (Zhou vd., 2016). Bu cihazlarda veri analizi genellikle makine öğrenimi tekniklerini içerir ve yaya sınıflandırmasında derin öğrenme modelleri daha yüksek doğruluk sağlamaktadır (Thuan ve Hong, 2022). Toplanan veriler, kalori tahmini yapmak, motivasyon sağlamak için müzik temposunu ayarlamak ve egzersiz etkinliğinin artırılması için kullanılabilir (Seo ve Jang, 2015). Ayrıca bu cihazlar,

yürüyüş analizi, basınç dağılımı, hareket kalıpları ve diğer biyometrik verileri toplama yetenekleri ile bir dizi veri türü toplarken, sporcular için inanılmaz derecede kişiselleştirilmiş eğitim programları yapılmasına olanak tanır (Rukmini vd., 2024). Sporcunun performans ölçümlerinin sürekli olarak izlenmesi, antrenör ve eğitmenlere sporcuların ne kadar fiziksel olarak uygun oldukları ve ne kadar iyi bir şekilde performans gösterdikleri hakkında önemli bilgi sağlar. Bu veriler, eğitim programlarının daha etkili bir şekilde planlanmasına olanak tanır (Blanchfield vd., 2019). Bu cihazlar, laboratuvarlar ve gerçek dünya uygulamaları tarafından yüksek doğruluk ile onaylanmıştır (Delgado-Gonzalo vd., 2017; Zhou vd., 2016).

Kalp atış hızı analizi, sporcuların yeteneklerinin ölçülmesi ve antrenman programlarının bireyselleştirilmesi için hayati bir rol oynamaktadır ve böylece genel spor performansını artırır (Ahmad vd., 2019). Bu nedenle, kalp atış hızını izlemek ve performansı analiz etmek amacıyla kullanılabilen akıllı ayakkabılar, farklı sensörler kullanılarak üretilmiştir. Örneğin, bir kalp atış hızı ölçümü için MAX30100 sensörü ve dorsalis pedis nabzını ölçmek için ayakkabıya entegre edilen sensörler dahil çeşitli sensörler kullanır (Aripriharta vd., 2020; Rizqi vd., 2023; Selvan vd., 2024). Akıllı ayakkabılardan gelen kalp atış hızı ölçümlerinin test edildi ve hata oranları standart cihazlara kıyasla %9,28 ile %11,76 arasında değişmekte olduğu görüldü (Aripriharta vd., 2020; Rizqi vd., 2023). Derin öğrenme modelleri kullanılan gelişmiş akıllı ayakkabılar, çoklu sensör verilerinden kalp atış hızını ve enerji tüketimini tahmin etmek amacıyla geliştirilmiş ve sırasıyla 0,897 ve 0,922 gibi yüksek R^2 değerlerine ulaşmıştır (Eom vd., 2021).

1.3.1.5. Global Konumlama Sistemi (GPS) Takip Cihazları

Spor sırasında kullanılan GPS takip cihazları, sporcuların antrenman ve müsabaka sırasındaki performanslarını ve hareketlerini izlemek ve analiz etmek için küresel konumlama sistemi teknolojisini kullanır. Bu tür cihazlar, saha sporlarında özellikle Avustralya futbolu, kriket, hokey, rugby ve futbol gibi spor dallarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Aughey, 2011). Bu cihazlar çeşitli fiziksel parametreler hakkında veri toplamak için GPS ve mikroelektrik mekanik sistemleri birleştirir (Santos vd., 2021). Gerçek zamanlı izleme özelliğiyle bu cihazlar, video görüntüleriyle senkronize çalışarak oyuncu hareketlerinin iki boyutlu görselleştirmelerini sunar (Castellano vd., 2014). GPS teknolojisi, bir kişinin fiziksel talepleri ve kolektif davranışıyla ilgili değerli bilgi sağlar, ancak kullanıcıların örnekleme hızı, uydu sinyali ve veri filtreleme prosedürleri gibi bazı sınırlamalardan haberdar olmaları gerekir (Malone vd., 2017). Bu sınırlamalara rağmen, spor GPS cihazları, performans analizi, antrenman optimizasyonu ve yaralanma önleme gibi birçok faydalı uygulama sunar (Castellano vd., 2014). Sporda GPS takip cihazlarının temel işlevleri aşağıdakilerdir:

- Oyuncuların toplamda ne kadar mesafe kat ettiğinin hesaplanması.
- Çeşitli hız seviyelerine göre alınan mesafelerin izlenmesi.

- Maç sırasında oyuncuların yorgunluk durumunun belirlenmesi.
- Oyun içindeki en yoğun anların tespit edilmesi.
- Pozisyon, rekabet düzeyi ve spor dalına bağlı olarak farklı aktivite profillerinin incelenmesi (Aughey, 2011).
- Konum, hız ve zaman verilerinin hesaplanması (Ahamed, 2010).

Spor uygulamalarında kullanılan GPS cihazları, mesafe, yoğunluk ve bağlamsal fiziksel aktiviteyi izleyebilir. Örneğin, belirli sporlar için tasarlanmış GPS üniteleri, 5 Hz ve 1 Hz frekanslarında veri alabilme kabiliyetine sahip olabilir ve fiziksel aktivite programlarını izlemek ve değiştirmek için yüksek kaliteli bağlamsal veriler sağlayabilir. Ayrıca özel GPS cihazlarına alternatif olarak, akıllı telefon uygulamaları da kullanılabilir. Bir çalışmada, iPhone uygulamasının cihaz dahili konum hizmetleri API'si kullanılarak spora özel GPS üniteleriyle karşılaştırılabilir şekilde, denemeler arasında $\leq 3\%$ varyasyona kadar mesafe ve ortalama hız hakkında veri sağladığı bulunmuştur (Benson vd., 2015). GPS cihazlarından elde edilen veriler, çeşitli yöntemler kullanılarak işlenebilir ve analiz edilebilir. Bilgisayarla görme algoritmaları ve makine öğrenimi teknikleri, sensör verilerini video bilgileriyle hızlı davranış tespiti yapmak için birleştirilir (Zhang vd., 2024). Örneğin, parçacık filtreleri, sporcu takibinde özellikle keskin yön değişiklikleri sırasında izleme doğruluğunu artırmak için kullanılır (Waqar vd., 2021).

Literatürde, GPS cihazlarının genelde kat edilen toplam mesafeyi ve en yüksek hızı ölçmek için uygun ve güvenilir olduğu, teknolojinin gelişmesiyle doğruluğun arttığı belirlenmiştir. 10 Hz GPS cihazları, özellikle kat edilen toplam mesafe açısından 5 Hz cihazlara göre daha kabul edilebilir ve güvenilirdir. Ancak, GPS ölçümlerinde, örneğin, hareket hızı arttıkça, 20 km/s'nin üzerindeki hızların doğruluk azalmasına neden olma olasılığı vardır (Johnston vd., 2012, 2013). Bu sınırlama, araştırmacıları, yer üstü hızlarını bir şekilde tahmin etmek konusunda umut vadeden alternatif veya tamamlayıcı teknolojiler olan ivmeölçer gibi araçları keşfetmeye teşvik etti (Neville vd., 2011, 2016).

Ayrıca, GPS bisiklet bilgisayarları, bisiklet rotalarını ve antrenman parametrelerini kaydetme imkânı sağlar (Thang ve Thanh, 2024). Toplanan GPS verileri analiz edilerek, seyahat sırasında hız değişiklikleri incelenir ve hava koşulları, arazi ve altyapı gibi bisiklet sürme hızını etkileyen koşullar ortaya çıkarılır (Yan vd., 2024). Araştırmacılar, GPS rotalarını analiz ederek popüler güzergâhları tanımlayabilir, kavşaklardaki bekleme sürelerini ölçebilir ve mevcut bisiklet tesislerinin genel etkinliğini değerlendirebilir (Gillis vd., 2020; Lu vd., 2018). Bu tür veriler, politika yapıcılar için değerlidir, çünkü bisiklet altyapısını geliştirme ve kesintisiz kullanımı teşvik etme kararlarına yardımcı olur (Yan vd., 2024). Aynı zamanda GPS cihazları, koşucular için antrenman ve performansla ilgili çeşitli faydalar ve içgörüler sunan, giderek daha fazla ihtiyaç duyulan bir araç olmuştur. Bu cihazlar genellikle akıllı saatler veya fitness takip cihazlarına entegre ediliyor ve kat edilen mesafe, tempo ve rota hakkında bilgi verir (Dumas, 2022; Johansson vd., 2020). GPS spor saatlerinin uzaklık ölçüm doğruluğu, %0,6 ile %1,9 hata

aralığında genellikle güvenilirdir ve bu da onları, spor bilim insanları ve antrenörler için performansı değerlendirme ve antrenman yüklerini izleme konusunda güvenilir ve kullanışlı bir yöntem sunuyor (Johansson vd., 2020).

GPS teknolojisi, antrenman yükünün ölçülmesi ve sporcu yorgunluğunun takibi için ideal bir araçtır (Kim vd., 2022). Yorgunluk tespiti için GPS verilerinin analizi; hareket farklılıkları, yüksek yoğunluklu aktivitelerdeki azalma ve genel iş yükündeki değişiklikler gibi birden fazla faktörün incelenmesini gerektirir (Malone vd., 2017). Bu cihazlar, sporcuların yorgunluğu hakkında önemli bilgiler sağlasa da, farklı veri kaynaklarını bir araya getiren ve bireysel sporcu özelliklerini dikkate alan kapsamlı bir yaklaşım, yorgunluğu doğru değerlendirmek ve antrenman yükünü etkili şekilde yönetmek için en uygun yöntemdir (Halson, 2014; Thornton vd., 2019). Kim ve arkadaşları (2022) çalışmalarında, futbolcuların ilerlediği toplam mesafe, daha çok yorulduğu mesafe ve akut-kronik iş yükü oranının yaralanma riskine yol açabileceğini ortaya koymuştur. Akut-kronik iş yükü ve yaralanma riski oluşturabilecek faktörleri azaltmak için takımlar, GPS cihazlarını kullanarak risk oluşturabilecek ölçümleri izleyip, antrenman yüklerini buna uygun şekilde ayarlayabilirler (Kupperman ve Hertel, 2020).

1.3.1.6. Sanal Gerçeklik Teknolojileri

Sanal Gerçeklik (VR) cihazları, sporcuların atletik antrenmanlarını ve performanslarını artırmak için simüle edilmiş ortamlar sunar. Bu cihazlar, sporculara kendilerine uygun özelleştirilebilir antrenmanlar sunarak ve gerçek zamanlı geri bildirim sağlayarak tekniklerini geliştirmelerine yardımcı olur (Shepherd vd., 2018; Yang vd., 2024). VR cihazları, sporcuların rutinlerini daha iyi hale getirmelerini sağlamak için dış çevresel etkisi olmadan, 3D sanal stadyumlar veya antrenman sahaları gibi gerçek dünyadaki senaryoları simüle ederek pratik yapmalarını sağlar. Bu cihazın en önemli özelliklerinden biri de gerçek zamanlı olarak sporculara performansını izlemesi ve geri bildirim sağlamasıdır. Bu teknolojiler, genellikle vücudun hareketlerini izlemek için sensörler kullanarak vücut hareket verilerini toplar ve buna uygun şekilde sporcunun teknik ve performans ölçümleriyle ilgili anında geri bildirim sağlar (Chang, 2024; Kimura vd., 2018; Yang vd., 2024).

Sporcular, VR teknolojisiyle takım sporlarında çeşitli rekabet senaryolarını simüle ederek karar verme becerilerini geliştirebilirler (Jia vd., 2024). Örneğin, futbol antrenmanları için VR teknolojisiyle stadyumlar simüle edilerek sporcuların egzersiz yapmaları sağlanır. Sporcular simüle edilmiş bir ortamda egzersiz yaparken, YZ sistemleri yaptıkları hareketleri ve aldıkları kararları gerçek zamanlı olarak analiz eder. Aynı zamanda, sporcu bu teknolojiyle simüle edilmiş müsabakalarda pratik yaparak gerçek müsabaka zamanı psikolojik olarak daha iyi uyum sağlamalarını geliştirebilir (Cao ve Yu, 2024). Gulec ve arkadaşları (2023) güç kaldırıcı sporcuların motivasyonları üzerinde VR teknolojisinin etkisini araştırmak amacıyla yarışma ortamını simüle ederek sporcuların VR teknolojisiyle egzersiz yapmalarını sağladılar ve bu

teknolojinin sporcunun motivasyonunu artırdığı gözlemlendi. Aynı şekilde Eyck ve arkadaşları (2006) çalışmalarında sanal antrenörlerin kullanılmasının sporcuların motivasyonlarını ve performanslarını artırdığı görülmüştür. Sorrentino ve arkadaşları (2005) çalışmalarında Olimpiyatlara hazırlanan sporcuların sanallaştırılmış yarışma ortamını kullandıktan sonra kaygılarının azaldığını ve yarış hazırlığına odaklanmada iyileşmeler gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda, bu cihazlarla takım sporlarında rakip takımın oyuncularını ve taktiklerini simüle ederek sporculara taktiklerini geliştirmek için büyük avantajlar sunar. Bu şekilde, oyuncuların ve antrenörlerin kontrollü bir ortamda farklı stratejiler denemelerine ve analiz etmelerine olanak tanır. Bu özellikleriyle VR teknolojileri, hızlı kararlar almaya ve öğrenme deneyimini geliştirmeye yardımcı olur (Jackson, 2021; Nemec vd., 2017).

VR teknolojisi, futbolda ve özellikle ön çapraz bağ yaralanma riskleri gibi sporda yaralanmalara yol açabilecek hareketlerin fark edilmesine ve önlenmesine yardımcı olur. Bu teknoloji, sporcunun hareketlerini analiz ederek, ön çapraz bağ gibi risk yaratan faktörleri önceden tespit etmek için kullanılabilir. VR teknolojisi yalnızca yaralanmaları önlemekle kalmaz, aynı zamanda rehabilitasyon süreçlerini de geliştirir. Bu cihazlarla sporcudan toplanan veriler, sporcunun antrenman ve rehabilitasyon ihtiyaçlarına göre özel tedavi yöntemleri sunabilir (Demeco vd., 2024; Jackson, 2021).

1.3.2. Spor eğitiminde yapay zekâ uygulamaları

1.3.2.1. Basketbol Eğitiminde SportVU Sistemi

SportVU, Ulusal Basketbol Birliği (NBA) maçlarında veri toplamak için kullanılan oyuncu takip sistemidir. Bu sistem, sahada olan her oyuncunun ve topun 25 kare hızında konumsal koordinat verilerini kaydeder (Sliz, 2017; Wu ve Bornn, 2018). Arenanın tavanından asılan altı kameradan oluşan bir sistemle oyuncuları ve basketbol toplarını takip eder, oyun boyunca top sürme, pas verme, oyuncu pozisyonları ve hareket mesafelerinin gerçek zamanlı analizini yapar (Şekil 4), (Wei vd., 2021). Bu teknolojiyle basketbolculardan oyun sırasında toplanan zengin verileri kullanarak oyuncuların kendi hareket verilerini çıkarmak, dönüştürmek ve analiz etmek için yeni metodolojilerin geliştirilmesinin yanı sıra oyunu daha iyi anlamak için gelişmiş metriklerin ve görselleştirme tekniklerinin oluşturulmasına yol açmıştır. Bu şekilde antrenörler, oyuncuların saha kullanımını ve taktiksel eğilimlerini daha iyi analiz edebilir (Sliz, 2017; Wu ve Bornn, 2018).

SportVU teknolojisiyle toplanan sporcu verileri oyuncu hareketlerini yeniden izleyerek verdiği pas veya hücum gibi stratejilerini analiz edip değerlendirmelerine yardımcı olur (Fakoya vd., 2022; Wu ve Bornn, 2018). Örneğin, oyuncuların topu takım arkadaşlarına ötürme tercihlerini

anlamak için ağ analiz kullanılabilir. Bu şekilde takım dinamikleri ve bireysel oyuncu rolleri hakkında içgörü sağlayabilirler (Fakoya vd., 2022).



Basketbol maçlarının başlamasından önce, SportVU sisteminin düzgün bir şekilde hazırlanması, maçın teknik analizi açısından kritik bir adımdır. Bu süreç şunları içerir:

a) Oyun alanını kapsayacak şekilde üç yüksek çözünürlüklü kamera veya sensör, sistemi kontrol eden konsola dikkatlice yerleştirilir. Bu kameralar, sahanın tamamını üç bölere bölerek görüntü alır.

b) Kameraların kaydettiği canlı video görüntüleri, bilgisayar sistemine aktarılır. Bu sistemde, kameraların görüş açıları birleştirilerek oyun alanının tam bir dijital modeli oluşturulur.

c) Saha üzerindeki hareket eden her nesne (oyuncular, hakemler ve top), sistem ekranında birer nokta olarak temsil edilir.

Sonuç olarak, görsel hedef izleme sistemlerinin öne çıkan örneklerinden biri olan SportVU, sporcuların hareketlerini yüksek doğrulukla tespit etme kapasitesine sahip.

YZ algoritmalarını kullanarak, büyük veri setlerini işleyip analiz etme yeteneği, bu sistemi son derece güçlü kılar. Bu akıllı teknoloji sayesinde, antrenörler, sporcularının her bir hareketini gerçek zamanlı olarak izleyebilir ve performanslarını detaylı bir şekilde değerlendirebilir.

Ayrıca, sistemin sağladığı veriler doğrultusunda, antrenörler sporculara en uygun antrenman planlarını hazırlayarak onların gelişimlerini daha etkin bir şekilde takip edebilirler (Wei, 2021).

1.3.2.1. Sanal Gerçeklikle Futbol Eğitimi

VR teknolojisi, futbol antrenmanlarında gerçekçi bir hissiyat yaratmak için kullanılabilir. Sanal futbol sahası, kale, top, çim, çevreleyen ağaçlar ve gökyüzü gibi modellerin oluşturulmasıyla gerçekçi bir sanal antrenman ortamı yaratılabilir (Şekil5), (Zhao ve Guo, 2022). Futbol antrenmanlarında VR kullanımı, oyuncuların teknik becerilerinde, bilişsel psikolojilerinde, taktik yeteneklerinde ve spor rehabilitasyonlarında önemli gelişmeler sağlamıştır (Han, 2024). Bu yaklaşım, sporcuların gerçekçi oyun senaryolarında birinci şahıs bakış açısıyla antrenman yapmalarına olanak tanır ve taktiksel karar verme becerilerini geliştirmelerine katkı sağlar (Di ve Lian, 2021). Ayrıca, YZ sistemlerinin entegre edilmesi, sporcuların eylem ve kararlarının gerçek zamanlı olarak analiz edilmesini mümkün kılar. Bu sayede anında geri bildirim ve iyileştirme önerileri sunulurken antrenman deneyimi daha etkili hale getirilir (Cao ve Yu, 2024). VR'nin taktiksel öğrenme üzerindeki etkisi, bireylerin bilişsel yeteneklerine bağlı olarak farklılık gösterebilir. İlginç bir şekilde, araştırmalar yüksek görsel-uzamsal yeteneklere sahip bireylerin, geleneksel animasyon tabanlı öğrenme yöntemlerinden daha fazla fayda sağladığını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, düşük görsel-uzamsal yetenek düzeyine sahip bireylerin, taktik sahneleri hatırlamak için sanal gerçekliği hem eşit derecede etkili hem de daha doğru bir yöntem olarak değerlendirdiği belirtilmiştir (Ben Mahfoudh ve Zoudji, 2024).



Şekil 1.2. Sanal gerçeklik ile futbol eğitimi

Kaynak: (Zhao ve Guo, 2022)

Fiziksel performans bağlamında, VR tabanlı eğitim, gerçek hayatta yönlendirme becerilerinde anlamlı gelişmeler sağladığını göstermektedir. İlginç bir şekilde, boylamsal bir fonksiyonel

manyetik rezonans görüntüleme çalışması, yönlendirme performansındaki bu ilerlemelerin yalnızca davranışsal değil, aynı zamanda nöroanatomik düzeyde yapısal ve işlevsel değişikliklerle de desteklendiğini ortaya koymuştur. Özellikle gri madde hacmi, beyaz madde hacmi ve kortikal kalınlıkta artışlar gibi değişimler dikkat çekicidir (Richlan, 2024). Bunun yanı sıra, VR eğitimi kronik bel ağrısı çeken futbolcularda hem klinik skorları hem de spor performansını artırma potansiyeli taşımaktadır. Dahası, bu etkilerin 6 ay gibi uzun bir süre boyunca kalıcı olduğu gözlemlenmiştir (Nambi vd., 2021).

Araştırmalar, VR tabanlı eğitimlerin genç futbolcuların karar verme becerilerini, görsel arama alışkanlıklarını ve engelleyici kontrol kapasitelerini belirgin şekilde iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Üstelik bu yöntem, geleneksel video tabanlı eğitim tekniklerine kıyasla daha üstün sonuçlar vermektedir (Fortes vd., 2021). İlginç bir şekilde, VR müdahalelerinin yalnızca futbolda değil, diğer sporlarda da algı-eylem becerilerini geliştirdiği, stratejik ve taktik karar alma süreçlerini iyileştirdiği ve baskı altında psikolojik dayanıklılığı artırdığı görülmüştür (Richlan vd., 2023). Amerikan futbolda, SIDEKIQ isimli tescilli bir VR eğitim yazılımının üç günlük bir eğitim seansı boyunca oyuncuların performansını genel olarak %30 oranında artırdığı bildirilmiştir (Huang vd., 2015) . Benzer şekilde, VR teknolojisi futbolda yalnızca teknik becerileri değil, bilişsel psikolojiyi, taktik yetenekleri ve spor rehabilitasyon süreçlerini de geliştirme potansiyeli taşımaktadır (Han, 2024).

VR, futbol hakemlerinin karar verme becerilerini geliştirmek için son derece etkili bir eğitim platformu olarak dikkat çekmektedir. Araştırmalar, VR ortamında gerçekleştirilen görsel-motor davranışların gerçek saha performansı ile büyük ölçüde uyum gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, algısal ve bilişsel becerilerin eğitimi için sanal gerçekliğin geleneksel video tabanlı yöntemlere kıyasla daha üstün bir alternatif sunduğunu işaret etmektedir. Dahası, VR teknolojisi oyun senaryolarını kontrollü ve oldukça gerçekçi bir şekilde yeniden oluşturma yeteneği sayesinde, hakemlerin açık oyun durumlarında daha isabetli kararlar almasına destek olabilir (van Biemen vd., 2023).

2. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Modeli

Bu çalışmada Schepman ve Rodway (2020) tarafından geliştirilen ve Türkçe'ye Kaya ve arkadaşları (2022) tarafından uyarlanan, ayrıca Schepman ve Rodway (2022) tarafından geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılan Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği; öğrencilerin yapay zekâ hakkındaki olumlu ve olumsuz tutumlarını incelemek ve bu tutumların demografik değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediğini analiz etmek amacıyla kullanılmıştır. Bu araştırma, Karşılaştırmalı tarama modeline bir örnek teşkil etmektedir. Öğrencilerin bazı demografik değişkenlere göre (cinsiyet, eğitim durumu, yaş, yapay zekâ kullanım düzeyi, spor tipi: bireysel ve takım, ülke) yapay zekâya yönelik tutumları arasındaki farklılıklar ele alınmıştır. Araştırmanın yürütülmesi için 05.12.2024 tarih ve 2024-338 sayı numarasıyla Hitit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'ndan gerekli izin belgesi alınmıştır (EK 3).

2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, 2024-2025 eğitim öğretim yılında aktif olarak spor ile uğraşan Türkiye ve Azerbaycan'daki öğrencileri oluşturmaktadır.

Öğrenci örneklemini olarak, sporla aktif olarak ilgilenen Türkiye ve Azerbaycan'daki 2024-2025 eğitim-öğretim yılında öğrenimini sürdüren lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencilerinden, kolayda örnekleme yöntemi kullanılarak seçilmiştir. Ölçek uyarlama süreçlerinde power analizince en az 307 katılımcının olması hesaplandığı için, örneklem 340 olarak saplanmıştır. Bu çalışmada seçilen öğrenci grubunun fikir ve tutumlarını, YZ konusundaki farkındalıklarını, özellikle spor alanında kullanılan teknolojik YZ araçları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada yaş, cinsiyet, YZ kullanım düzeyi, YZ'den haberdar olma düzeyi, sporda kullandıkları YZ uygulamaları, spor tipi, ülke ve eğitim seviyesine bağlı olarak değişkenler dikkate alındı. Çalışmaya Türkiye ve Azerbaycan'da farklı spor branşlarında ve üniversitelerinden seçilen öğrenciler dahil edildi. Bu şekilde, her iki ülkedeki üniversite öğrencilerinin YZ hakkında bilgi düzeyinin tutumları ve sporda kullanımına ilişkin genel bir bakış yanında mükayese yapma şansı oluşturulmuş oldu.

2.3. Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesi

Azerbaycan ve Türkiye'deki üniversite öğrencilerinin görüş ve deneyimlerini incelemek amacıyla çevrimiçi bir anket uygulanmıştır. Örneklem grubu, çeşitli üniversitelerden gönüllü öğrencilerdir. Katılımcılara ulaşmak için çevrimiçi anket bağlantısı paylaşılarak, veriler anonim olarak toplanmıştır. Türkiye'de ve Azerbaycan'da şu an devlet üniversitelerinde 4.335.312 öğrenci bulunmaktadır. Örneklem hesaplamasında $n = \frac{NPQZ^2}{[(N-1)d^2 + PQZ^2]}$ formülü kullanılmıştır (Yamane, 1967). Bu formüle göre araştırmaya en az 307 öğrenci katılımı gerekmektedir. Araştırmaya toplamda 340 öğrenci katılmıştır.

2.4. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak çevrimiçi anket yöntemi kullanılmıştır. Anket soruları, Google Doc platformu aracılığıyla oluşturulmuş ve kolayda örnekleme yöntemiyle seçilen katılımcılara ulaştırılmıştır. Bu kapsamda, anket bağlantısı üniversite öğrencilerinden oluşan gruplarda çevrimiçi olarak paylaşılmış ve katılımcıların kendi cihazları üzerinden soruları yanıtlamaları sağlanmıştır.

2.4.1. Kişisel bilgi formu

Bu anket araştırması kapsamında, katılımcıların genel demografik bilgileri ve YZ'ye yönelik farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla bir kişisel bilgi formu hazırlanmıştır. Form, katılımcıların cinsiyet, eğitim durumu, yaş, YZ kullanım düzeyi, YZ hakkında bilgi sahibi olma düzeyi, spor türü, ülke ve sporda kullandıkları YZ uygulamaları gibi 8 farklı maddeyi içermektedir (EK 1).

2.4.2. Yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeği

Schepman ve Rodway (2020) tarafından geliştirilen ölçeğin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları Schepman ve Rodway (2022) aracılığıyla gerçekleştirilmiş ve Kaya ve arkadaşları (2024) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır (EK 2). Ölçek, YZ'ye yönelik olumsuz ve olumlu tutumlar olmak üzere iki alt boyuttan oluşmakta olup toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte yer alan YZ'ye yönelik olumsuz tutum maddeleri ters kodlanarak 5'li Likert tipi ile değerlendirilmiştir. Uyarlama çalışmasında ölçeğin Cronbach Alpha açısından güvenilirlik katsayıları .82 ile .88 arasında değişmiş; olumlu tutum boyutu için güvenilirlik değeri 0.77, olumsuz tutum boyutu için ise 0.83 olarak bulunmuştur.

2.5. İstatistiksel Analiz

Katılımcılardan elde edilen veriler excel ortamında kodlandıktan sonra IBM SPSS 26 paket programına aktarılmış kayıp ve uç değerler kontrol edilmiştir. Oratay çıkan kayıp veriler ve uç değerler analize dahil edilmeden çıkarılmıştır. Verilere normallik sınanmasında çarpıklık ve basıklık değerlerine bakılmış ortaya çıkan değerlerin -1,5 ve +1,5 arasında olduğu ve verilerin normal dağılım gösterdiği görülmüştür. Verilerin betimsel istatistiklerinde frekans ve yüzde dağılımlarına bakılmıştır. Verilerin analizinde t testi ve tek yönlü ANOVA analizi uygulanmıştır. Oratay çıkan anlamlılık durumları için Post Hoc testlerine bakılmıştır.



3. BÖLÜM

BULGULAR

3.1 Verilerin Analizi

Tablo 3.1. Katılımcılara ait demografik bilgiler

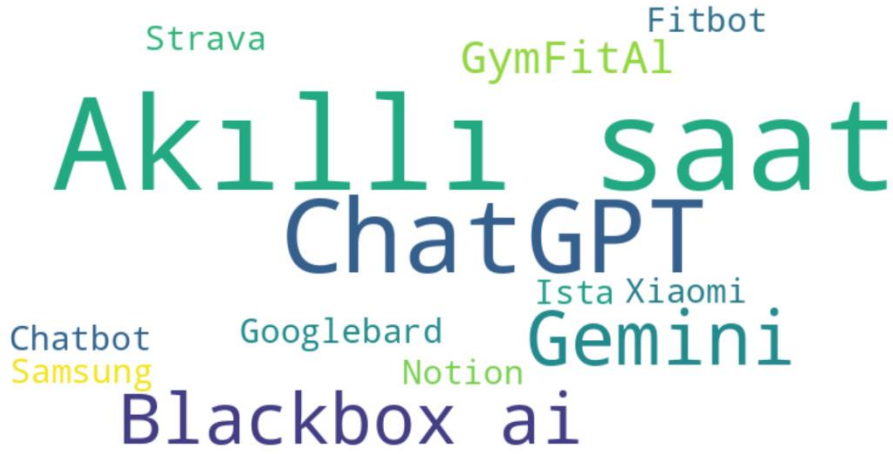
Değişkenler		F	%
Cinsiyet	Erkek	191	56.2
	Kadın	149	43.8
Yaşınız	18-24	146	42.9
	25 ve üzeri	194	57.1
Eğitim Durumu	Lisans	220	64.7
	Yüksek Lisans	109	32.1
	Doktora	11	3.2
Hangi Ülkede Yaşıyorsunuz?	Azerbaycan	170	50.0
	Türkiye	170	50.0
Spor Tipi	Takım Sporları	106	31.2
	Bireysel Sporlar	234	68.8
Yapay zekâyı günlük hayatınızda kullanıyor musunuz?	Evet	250	73.5
	Hayır	90	26.5
Yapay zekâ uygulamalarından haberdar mısınız?	Evet	269	79.1
	Hayır	71	20.9

Katılımcıların 191'inin erkek, 149'unun kadın olduğu; katılımcıların 146'sının 18-24 yaş arasında, 194'ünün ise 25 ve üzeri olduğu; 220'sinin lisans, 109'unun yüksek lisans, 11'inin ise doktora mezunu olduğu; katılımcıların 170'inin Azerbaycan'da, 170'inin ise Türkiye'de yaşadığı görülmektedir. Katılımcıların 106'sının takım sporları, 234'ünün ise bireysel sporlar ile ilgilendiği; 250'sinin YZ'yi günlük hayatta kullandığı 90'ının ise kullanmadığı, 269'unun yapay zekâ uygulamaların haberdar olduğu, 71'inin ise haberdar olmadığı görülmektedir.



Şekil 3.1. Katılımcıların yaptıkları spor branşlarına göre yapılmış kelime bulutu

Katılımcıların yaptıkları spor branşlarına ait cevaplar kelime bulutu ile görselleştirilmiştir. Buna göre öne çıkan branşların Yüzme, Fitness ve Futbol olarak sıralayabiliriz.



Şekil 3.3. Katılımcıların kullandığı yapay zekâ araçları

Katılımcıların kullandığı yapay zekâ araçlarına sorusuna verdikleri cevapların kelime bulutu ile görselleştirilmesi yer almaktadır. Bu sonuca göre katılımcıların en çok Akıllı Saatlerinde ve ChatGPT gibi yapay zekâ araçlarını kullandığı görülmektedir.

Tablo 3.2. Katılımcıların yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeği puanları (n=340)

Yapay Zekâya Yönelik Tutum Ölçeği	\bar{X}	SS
[Günlük hayatımda yapay zekâ sistemlerini kullanmak ilgimi çekiyor.]	3,14	1,38
[Yapay zekânın birçok faydalı uygulaması vardır.]	3,16	1,390
[Yapay zekâ heyecan vericidir.]	3,23	1,40

[Yapay zekâ bu ülke için yeni ekonomik fırsatlar sağlayabilir.]	3,24	1,43
[Yapay zekâyı kendi işimde kullanmak isterim.]	3,30	1,36
[Yapay zekâya sahip bir yazılım/robot, birçok rutin işi bir insandan daha iyi yapabilir.]	3,17	1,41
[Yapay zekânın yapabileceklerinden etkilendim.]	3,21	1,41
[Yapay zekânın insanların iyi oluşları üzerinde olumlu etkileri olabilir.]	3,19	1,37
[Yapay zekâlı sistemler insanların daha mutlu hissetmelerine yardımcı olabilir.]	3,19	1,41
[Yapay zekâlı sistemler insanlardan daha iyi performans gösterebilir.]	3,12	1,41
[Toplumun çoğu, yapay zekâ ile donatılmış bir gelecekte faydalanacaktır.]	3,20	1,41
[Rutin işlemler için, bir insan yerine yapay zekâlı bir sistemle etkileşime girmeyi tercih ederim.]	3,10	1,39
OLUMLU	3.18	,75
[Yapay zekânın tehlikeli olduğunu düşünüyorum.]	2,84	1,39
[Kuruluşlar yapay zekâyı etik olmayan bir şekilde kullanırlar.]	2,87	1,40
[Yapay zekâyı şeytani/kötü niyetli buluyorum.]	2,86	1,41
[Yapay zekâ insanları gözetlemek için kullanılır.]	2,90	1,42
[Yapay zekânın gelecekteki kullanımlarını düşündüğümde üzüntüden titriyorum.]	2,76	1,35
[Yapay zekâ insanların kontrolünü ele geçirebilir.]	2,78	1,45
[Yapay zekâlı sistemlerin birçok hata yaptığını düşünüyorum.]	2,76	1,39
[Yapay zekâ gitgide daha fazla kullanılırsa benim gibi insanların zarar göreceğini düşünüyorum.]	2,84	1,42
OLUMSUZ	2,8268	,77564

Katılımcıların yapay zekâya yönelik genel tutum ölçeği puanlarının ortalamalarının genelde 3,00 üzerinde olduğu, yani katılımcıların yapay zekâya yönelik genel olarak olumlu bir tutuma sahip oldukları görülmektedir. Olumlu alt boyutlarda en yüksek ortalama puanın 3,30 ile "[Yapay zekâyı kendi işimde kullanmak isterim.]" ifadesine, en düşük puanın ise 3,10 ile "[Rutin işlemler için, bir insan yerine yapay zekâlı bir sistemle etkileşime girmeyi tercih ederim.]" ifadesine ait olduğu tespit edilmiştir. Olumsuz alt boyutlarda ise katılımcıların ortalama puanlarının genelde 3,00 altında olduğu ve en yüksek ortalama puanın 2,90 ile "[Yapay zekâ insanları gözetlemek için kullanılır.]" ifadesine ait olduğu görülmüştür.

Tablo 3.3. Katılımcıların cinsiyet ve yaşadıkları ülke değişkenine göre dağılımı

		Hangi Ülkede Yaşıyorsunuz	
		Azerbaycan	Türkiye
Cinsiyetiniz	Erkek	92	99
	Kadın	78	71

Azerbaycan ve Türkiye'de yaşayan katılımcıların cinsiyet dağılımları karşılaştırılmıştır. Azerbaycan'da yaşayan katılımcıların 92'sinin erkek, 78'inin kadın olduğu; Türkiye'de yaşayan katılımcıların ise 99'unun erkek, 71'inin kadın olduğu görülmektedir.

Tablo 3.4. Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum puanlarının cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılması

	Cinsiyetiniz	N	\bar{X}	SS	df	t	p
Olumlu	Erkek	191	3,24	,83	338	1,624	,105
	Kadın	149	3,11	,64			
Olumsuz	Erkek	191	2,85	,85	338	,856	,393
	Kadın	149	2,78	,66			

Katılımcıların YZ'ye yönelik tutum puanlarının cinsiyet puanlarına göre karşılaştırılması yer almaktadır. Yapılan bağımsız gruplar t testi analizler sonucunda istatistiksel açıdan herhangi bir anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$).

Tablo 3.5. Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum puanlarının yaş değişkenine göre karşılaştırılması

	Yaşınız	N	\bar{X}	SS	df	t	p
Olumlu	18-24	146	3,18	,78	338	-,027	,979
	25 ve üzeri	194	3,18	,73			
Olumsuz	18-24	146	2,69	,78	338	-2,668	,008
	25 ve üzeri	194	2,92	,75			

Katılımcıların yaş değişkenine göre yapay zekâ yönelik tutum puanlarının karşılaştırılması yer almaktadır. Yapılan bağımsız gruplar t testi analizler sonucunda olumlu alt boyutunda

istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığa rastlanamazken ($p>0.05$), olumsuzluk alt boyutunda anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Ortaya çıkan bu anlamlı farklılığın 25 ve üzeri yaş grubunda olan katılımcıların ortalama puanlarının daha yüksek olması ile açıklanabilir.

Tablo 3.6. Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum puanlarının eğitim durumu değişkenine göre karşılaştırılmasına yönelik tek yönlü anova analizi

Eğitim Durumu		N	\bar{X}	SS	df	F	p
Olumlu	Lisans	220	3,20	,81	2-337	,699	,498
	Yüksek Lisans	109	3,13	,64			
	Doktora	11	3,40	,57			
Olumsuz	Lisans	220	2,79	,85	2-337	,676	,509
	Yüksek Lisans	109	2,86	,58			
	Doktora	11	3,03	,77			

Katılımcıların YZ'ye yönelik tutum puanlarının eğitim durumu değişkenine göre karşılaştırılması yer almaktadır. Yapılan tek yönlü ANOVA analiz sonucunda istatistiksel açıdan herhangi bir anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$).

Tablo 3.7. Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum puanlarının yaşadıkları ülkelere göre karşılaştırılması

Ülke		N	\bar{X}	SS	df	t	p
Olumlu	Azerbaycan	170	3,09	,60	338	-2,405	,017
	Türkiye	170	3,28	,87			
Olumsuz	Azerbaycan	170	2,86	,64	338	1,005	,316
	Türkiye	170	2,78	,88			

Katılımcıların YZ'ye yönelik tutum puanlarının yaşadıkları ülkelere göre karşılaştırılması yer almaktadır. Yapılan bağımsız gruplar t testi analizler sonucunda, olumlu alt boyutunda anlamlı bir farklılık görülürken ($p<0.05$), olumsuz alt boyutunda ise anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p>0.05$). Ortaya çıkan bu anlamlı farklılık ise Türkiye'de yaşayan katılımcıların ortalama puanlarının daha yüksek olması ile açıklanabilir.

Tablo 3.8. Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum puanlarının spor tipine göre karşılaştırılması (n=340)

	Spor Tipi	N	\bar{X}	SS	df	t	p
Olumlu	Takım Sporları	106	3,29	,94	338	1,692	,092
	Bireysel Sporlar	234	3,14	,656			
Olumsuz	Takım Sporları	106	2,83	1,04	338	,110	,912
	Bireysel Sporlar	234	2,82	,62			

Katılımcıların YZ'ye yönelik tutum puanlarının spor tipine göre karşılaştırılması yer almaktadır. Yapılan bağımsız gruplar t testi analizler sonucunda herhangi bir anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Bu sonuç, katılımcıların yapay zekâya yönelik tutumlarının spor türüne göre değişmediğini ortaya koymaktadır.

Tablo 3.9. Katılımcıların yapay zekâya yönelik tutum puanlarının yapay zekânın günlük hayatta kullanım durumu değişkenine göre karşılaştırılması (n=340)

	Yapay Zekânın Günlük Hayatta Kullanım Durumu	N	\bar{X}	SS	df	t	p
Olumlu	Evet	250	3,22	,76	338	1,468	,143
	Hayır	90	3,08	,72			
Olumsuz	Evet	250	2,77	,77	338	-2,025	,046
	Hayır	90	2,96	,75			

Katılımcıların YZ'ye yönelik tutum puanlarının YZ'yi günlük hayatınızda kullanıyor musunuz? değişkenine göre karşılaştırılması yer almaktadır. Yapılan bağımsız gruplar t testi analizler sonucunda, olumlu alt boyutunda herhangi bir anlamlı farklılık görülmezken ($p>0.05$), olumsuzluk alt boyutunda anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Bu anlamlı farklılık hayır cevabı verenlerin ortalama puanlarının evet cevabı verenlerden daha yüksek olması ile açıklanabilir.

4. BÖLÜM

TARTIŞMA

4.1. Tartışma

Tablo 3.1'deki demografik verilere göre, katılımcıların %56,2'si erkek, %43,8'i kadındır, bu da cinsiyetler arasında belirgin bir fark olduğunu göstermektedir. Yaş dağılımı ise, katılımcıların %42,9'unun 18-24 yaş aralığında, %57,1'inin ise 25 yaş ve üzeri olduğunu ortaya koymaktadır. Bu, genç yaş grubunun ağırlıklı olduğunu ancak farklı yaş gruplarının da katıldığını gösterir.

Eğitim durumu bakımından katılımcıların çoğunluğu (%64,7) lisans mezunudur. Bu durum, çalışmanın eğitim düzeyi yüksek bireyler arasında yapıldığını ve bu kişilerin teknolojiye yönelik tutumlarının önemli olabileceğini düşündürmektedir. Ülke dağılımı ise eşit olarak Azerbaycan ve Türkiye'yi temsil etmektedir, bu da farklı kültürel ve sosyal bağlamlarda YZ'ye yönelik tutumları karşılaştırma olanağı sağlar.

Spor alışkanlıkları açısından, katılımcıların çoğu bireysel sporlarla ilgilenmektedir (%68,8), bu da YZ kullanım alışkanlıkları ile ilişkili olabilir. YZ kullanımı ise katılımcıların %73,5'inin bu teknolojiyi günlük hayatlarında kullandığını göstermektedir, bu da yüksek bir farkındalık ve kullanım oranı olduğunu işaret eder. Bu demografik veriler, katılımcıların YZ'ye yönelik tutumlarını anlamak için önemli bir bağlam sağlar.

Şekil 3.1'deki katılımcıların yaptıkları spor branşlarına dair yanıtlarının kelime bulutu ile görselleştirilmesini içermekte ve spor branşlarına yönelik eğilimlerin genel bir özetini sunmaktadır. Görselde öne çıkan spor branşları arasında yüzme, fitness ve futbol en belirgin şekilde yer almakta, bu da katılımcılar arasında bu sporların daha popüler olduğunu göstermektedir.

Şekil 3.2'deki katılımcıların kullandığı YZ araçlarının kelime bulutu ile görselleştirilmesini sunmakta ve bu araçların kullanım alışkanlıklarına dair önemli bilgiler sağlamaktadır. Görselde en çok öne çıkan yapay zekâ araçları arasında akıllı saatler ve ChatGPT gibi uygulamalar yer almakta, bu da katılımcıların yapay zekâ teknolojilerini günlük hayatlarında pratik ve erişilebilir bir şekilde kullandıklarını göstermektedir.

Tablo 3.2'de katılımcıların yapay zekâyâ yönelik genel tutum ölçeğine ait olumlu ve olumsuz ifadeler üzerinden aldıkları puanlar incelenmiştir. Katılımcıların olumlu tutum ifadelerinde genel ortalama puanın ($\bar{X} = 3,18$; $SS = 0,75$) olumsuz ifadelerine ($\bar{X} = 2,83$; $SS = 0,78$) kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum, genel olarak katılımcıların yapay zekâyâ yönelik daha olumlu bir yaklaşım sergilediğini göstermektedir.

Olumlu tutumların incelenmesi sonucunda, "Yapay zekâ bu ülke için yeni ekonomik fırsatlar sağlayabilir" ($\bar{X} = 3.24$) ve "Yapay zekâyı kendi işimde kullanmak isterim" ($\bar{X} = 3.30$) maddeleri

yüksek puan almıştır. Bu bulgu, yapay zekânın ekonomik katkıları ve profesyonel uygulamalara entegrasyonu konusunda katılımcıların umutlu olduğunu göstermektedir. Ancak, rutin işlemler için yapay zekâlı bir sistemi insanlara tercih edenlerin ortalamasının daha düşük ($\bar{X} = 3.10$) olması, katılımcıların bazı alanlarda yapay zekâ kullanımına halen çekinceli yaklaştığını işaret etmektedir.

Olumsuz tutumlara bakıldığında ise, "Yapay zekâ insanları gözetlemek için kullanılır" ($\bar{X} = 2.90$) ve "Yapay zekânın gelecekteki kullanımlarını düşündüğümde üzüntüden titriyorum" ($\bar{X} = 2.76$) maddelerinin dikkat çektiği görülmüştür. Bu sonuçlar, yapay zekâyâ ilişkin etik ve mahremiyet konularındaki endişelerin katılımcılar arasında yaygın olduğunu göstermektedir.

Banaz ve Maden (2024) çalışmalarında, Türkçe öğretmen adaylarının YZ yönelik genel tutumlarının yüksek düzeyde olduğu belirtilmiş, ortalama tutum puanının 3,410 ile "katılıyorum" düzeyine denk geldiği ifade edilmiştir. Özellikle, "Yapay zekâ bu ülke için yeni ekonomik fırsatlar sağlayabilir" maddesi 4,07, "Yapay zekânın birçok faydalı uygulaması vardır" maddesi ise 3,92 ortalamayla adayların ekonomik ve uygulama açısından olumlu bir tutum sergilediklerini göstermektedir. Bununla birlikte, bazı maddelerde daha düşük puanlar dikkat çekmiş, örneğin, "Yapay zekâ insanların kontrolünü ele geçirebilir" maddesi 3,31 ile kararsızlığa yakın bir tutum yansıtırken, "Yapay zekâyı şeytani/kötü niyetli buluyorum" ve "Yapay zekânın gelecekteki kullanımlarını düşündüğümde üzüntüden titriyorum" maddeleri sırasıyla 2,85 ve 2,78 ortalamalarla öğretmen adaylarının yapay zekâyâ yönelik genel olarak olumsuz bir bakış açısına sahip olmadığını ortaya koymuştur.

Kırkar ve Buzlukçu (2024) çalışmalarında, turizm eğitimi alan lisans öğrencilerinin YZ'ye yönelik genel tutumları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Olumlu tutum ifadeleri arasında, "Yapay zekâ bu ülke için yeni ekonomik fırsatlar sağlayabilir" ifadesi $\bar{x} = 3,71$ ortalama ile en yüksek puana sahip olurken, "Yapay zekânın birçok faydalı uygulaması vardır" ($\bar{x} = 3,67$) ve "Yapay zekânın yapabileceklerinden etkilendim" ($\bar{x} = 3,66$) ifadeleri de yüksek puan alan diğer ifadeler olarak öne çıkmıştır. Bunun yanı sıra, olumlu tutumlarda en düşük puanı alan ifade "Rutin işlemler için, bir insan yerine yapay zekâlı bir sistemle etkileşime girmeyi tercih ederim" ($\bar{x} = 2,80$) olmuştur. Olumsuz tutumlar açısından, en yüksek puanı alan ifade "Kuruluşlar yapay zekâyı etik olmayan bir şekilde kullanırlar" ($\bar{x} = 3,33$) olmuştur. Ayrıca, "Yapay zekânın tehlikeli olduğunu düşünüyorum" ($\bar{x} = 3,19$) ifadesi de dikkat çekmektedir. Öte yandan, "Yapay zekânın gelecekteki kullanımlarını düşündüğümde üzüntüden titriyorum" ($\bar{x} = 2,44$) ve "Yapay zekâyı şeytani/kötü niyetli buluyorum" ($\bar{x} = 2,50$) gibi ifadeler olumsuz tutumlar arasında en düşük puan alan ifadeler olmuştur.

Azerbaycan'da yapılan bir çalışmada, YZ'ye yönelik olumlu ve olumsuz tutumlar detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Çalışmada, katılımcıların %88,9'u YZ kullanan ürün ve hizmetlerin hayatlarını kolaylaştırdığını, %77,8'i ise YZ teknolojilerinin olumsuz yönlerine kıyasla daha fazla fayda sağladığını belirtmiştir; bu bulgular bizim sonuçlarımıza benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, katılımcıların %66,7'si YZ teknolojilerini kullanan şirketlere diğer şirketler

kadar güvendiklerini belirtirken, %40.3'ü YZ teknolojilerinin kendilerini endişelendirdiğini dile getirmiştir (Mirbâşir oğlu ve Mammadova, 2023).

Seo ve Ahn (2022) alışmalarında, Kore'deki hemşirelik oğrencilerinin yapay zekâya yönelik tutumları incelenmiştir. Olumlu tutum ifadeleri arasında, "Yapay zekâ sistemleri birçok rutin işte insandan daha iyi performans gösterebilir" ifadesi ($4,10 \pm 0,68$) en yüksek puana sahip olurken, olumsuz tutumlarda "Yapay zekâ tehlikelidir" ($3,62 \pm 0,75$) ifadesi öne çıkmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, olumlu tutumların ortalama puanının ($3,69 \pm 0,45$), olumsuz tutumların ortalama puanından ($3,07 \pm 0,55$) daha yüksek olması, çalışmamızın bulgularını desteklemektedir.

Tablo 3.3'te, Azerbaycan ve Türkiye'deki katılımcıların cinsiyete göre dağılımları yer almaktadır. Türkiye'de erkek katılımcı sayısı 99, Azerbaycan'da ise 92'dir. Kadın katılımcılar Türkiye'de 71, Azerbaycan'da ise 78'dir. Bu veriler, her iki ülkede de erkek katılımcı sayısının kadınlardan daha fazla olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.4'teki analiz, katılımcıların yapay zekâya yönelik tutumlarının cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılmasını sunmaktadır. Yapılan t-testi sonucunda, olumlu ve olumsuz tutum alt boyutlarında herhangi bir istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Bu bulgu, cinsiyetin YZ'ye yönelik tutumlar üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir. Erkek ve kadın katılımcıların olumlu ve olumsuz tutum puanları arasında yalnızca küçük farklar gözlemlenmiş, ancak bu farklar istatistiksel açıdan anlamlı olmamıştır. Sonuç olarak, cinsiyetin YZ'ye yönelik tutumlar üzerinde belirleyici bir faktör olmadığı söylenebilir. Hem erkekler hem de kadınlar, YZ hakkında benzer gorlere sahip olmakta ve bu teknolojilere dair tutumları cinsiyetlerinden bağımsız olarak şekillenmektedir.

Acet ve arkadaşları (2024) ilkokul oğretmenleriyle yaptıkları çalışmalarında, cinsiyet değişkenine ilişkin bulgular, erkek oğretmenlerin YZ'ye yönelik daha olumlu tutumlar sergilediğini ortaya koymuştur. Araştırmada, erkek oğretmenlerin ortalama tutum puanı $\bar{X} = 3,40$, kadın oğretmenlerin ise $\bar{X} = 3,17$ olarak bulunmuş ve bu farkın $p = 0,033$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızın bulguları bu sonuçlarla çelişmektedir. Yazarlar, bu farkın erkek oğretmenlerin teknolojiye daha açık ve meraklı bir yaklaşım sergilemeleriyle ilişkili olabileceğini vurgulamışlardır.

Mart ve Kaya (2024) , çalışmalarında cinsiyet değişkenine göre YZ'ye yönelik tutumlar açısından anlamlı bir fark olmadığını belirtmişlerdir. Pozitif ve negatif tutum alt boyutlarında kadın ve erkek katılımcılar arasında benzer puanlar elde edilmiş ve sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0.05$). Olumlu tutum alt boyutunda kadın katılımcıların puan ortalamasının ($42,41 \pm 6,77$) erkek katılımcıların puan ortalamasına ($43,30 \pm 10,21$) yakın olduğunu, negatif tutum alt boyutunda ise benzer bir durum gözlemlenmiştir. Bu bulgu, çalışmamızın sonuçlarıyla uyumludur ve cinsiyetin YZ'ye yönelik tutumlar üzerinde belirleyici bir faktör olmadığını desteklemektedir.

Eker ve Gürbüz (2024), matematik öğretmenlerinin YZ kullanımına yönelik yeterlilik algılarını inceledikleri çalışmalarında, cinsiyet değişkenine göre olumlu ve olumsuz tutumlar arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ifade etmişlerdir. Bu durum, çalışmamızın bulgularını destekler niteliktedir ve cinsiyet değişkeninin farklı meslek gruplarında da tutumları belirleyici bir unsur olmadığına işaret etmektedir.

Hajam ve Gahir (2024) çalışmalarında erkek ve kadın üniversite öğrencilerinin yapay zekâya yönelik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını ortaya koymaktadır. Bu bulgu, çalışmamızın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Yu ve arkadaşları (2023) tarafından yapılan çalışmada, 516 Tayvanlı üniversite öğrencisinin ChatGPT yapay zekâsına yönelik algıları ve tutumları incelenmiş ve cinsiyetin ChatGPT'yi bir tehdit olarak algılama konusunda anlamlı bir fark yaratmadığı belirtilmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgular da benzer şekilde, cinsiyet değişkeninin yapay zekâya yönelik olumsuz tutumlar üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığını göstermektedir. Her iki çalışma birlikte değerlendirildiğinde, ChatGPT gibi yapay zekâ teknolojilerinin ve genel olarak yapay zekâya yönelik olumsuz algıların, cinsiyet farkından bağımsız olduğu görülmektedir.

Armutat ve arkadaşları (2024), erkeklerin yapay zekâ uygulamalarını kadınlara kıyasla daha olumlu algıladığını, teknolojiye daha fazla güvendiğini ve kendi yetkinliklerini daha yüksek değerlendirdiğini belirtmiştir. Çalışmalarında, bu farkların temel nedenleri arasında bilgi düzeyi, toplumsal cinsiyet normları ve sosyalizasyon süreçlerinin etkili olduğu vurgulanmıştır. Bizim çalışmamızda ise erkek katılımcıların olumlu tutum puanlarının kadın katılımcılara kıyasla daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ancak, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0.05$). Bu nedenle, Armutat ve arkadaşlarının çalışmasındaki genel eğilimlerle paralellik görülmekle birlikte, bulgularımız bu farkın istatistiksel açıdan genelleştirilemeyeceğini ortaya koymaktadır.

Tablo 3.5'teki katılımcıların yaş değişkenine göre yapay zekâya yönelik tutum puanları karşılaştırılmış ve olumlu tutum alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı gözlemlenmiştir ($p>0.05$). Ancak, olumsuz tutum alt boyutunda anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). Bu farklılığın, 25 yaş ve üzeri katılımcıların ortalama puanlarının ($2,92\pm 0,75$), 18-24 yaş grubundaki katılımcılara ($2,69\pm$) göre daha yüksek olmasıyla açıklandığı görülmektedir. Bu durum, yaş ilerledikçe bireylerin yapay zekâya dair endişelerinin artabileceğini göstermektedir.

Mart ve Kaya (2024), çalışmalarında yaş grupları arasında yapay zekâya yönelik pozitif ve negatif tutumlar açısından farklılıklar tespit edilmiştir. 20 yaş ve altındaki bireyler ile 21 yaş ve üzerindeki bireyler karşılaştırıldığında, pozitif tutumlar açısından anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir ($p>0.05$). Bu bulgu, çalışmamızdaki olumlu tutumların yaş faktöründen etkilenmediği sonucunu desteklemektedir. Ancak, olumsuz tutumlar açısından 21 yaş ve üzeri bireylerin (ortalama: 22.43 ± 5.31), 20 yaş ve altındaki bireylere (ortalama: 24.67 ± 5.73)

kıyasla daha düşük puan aldığı ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ifade edilmiştir ($p < 0.05$). Çalışmamızdaki olumsuz tutum sonuçları bu bulguyla çelişmektedir ve bu farklılığın, yaş gruplarının tanımlanmasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yakut, (2024) çalışmasında, yaş grupları arasında pozitif ve negatif tutumlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bununla birlikte, yaş gruplarının ortalama puanları arasında bazı eğilimler gözlemlenmiştir. Pozitif tutum boyutunda, 50-59 yaş grubu diğer yaş gruplarına kıyasla daha yüksek bir ortalama ($\bar{X} = 3,68$) göstermiş, 24-29 yaş grubu ise daha düşük bir ortalamaya ($\bar{X} = 3,44$) sahip olmuştur. Benzer şekilde, negatif tutum boyutunda, 24-29 yaş grubu en yüksek ortalamayı ($\bar{X} = 3,22$) alırken, 18-23 yaş grubu düşük bir ortalamaya ($\bar{X} = 2,93$) sahip olmuştur.

Grassini ve Ree (2023) çalışması, Birleşik Krallık ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki katılımcılar üzerinde gerçekleştirilmiş ve yaş değişkeninin yapay zekâya yönelik umut (AI Hope) veya tehdit (AI Doom) algıları üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığını ortaya koymuştur. Ancak, çalışmamızda yaş değişkeninin olumlu tutumlar üzerinde anlamlı bir fark yaratmadığı, fakat 25 yaş ve üzeri katılımcıların olumsuz tutum puanlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık, katılımcı profilleri, kültürel bağlam ve teknolojiye maruz kalma düzeylerindeki farklılıklarla açıklanabilir.

Tyson ve Kikuchi (2023) Amerika genelinde yaptığı çalışmada, yaş arttıkça yapay zekâya yönelik eleştirel tutumların belirginleştiği görülmüştür. Örneğin, 65 yaş ve üzeri bireylerin %61'i yapay zekâdan daha fazla endişe duyduklarını belirtmiştir. Buna karşın, 18-29 yaş grubundaki bireylerde bu oran %42'de kalmıştır. Çalışmamızda, 25 yaş ve üzeri grubun olumsuz tutum puanlarının anlamlı derecede yüksek olduğu, ancak olumlu tutumlar açısından fark bulunmadığı görülmüştür. Bu durum, her iki çalışmada da yaşın eleştirel tutum üzerindeki etkisini gösterse de örneklem gruplarının farklılığı nedeniyle doğrudan bir genelleme yapılamayacağını ortaya koymaktadır.

Tablo 3.6'teki analiz, katılımcıların yapay zekâya yönelik tutumlarının eğitim durumu değişkenine göre karşılaştırılmasını içermekte olup, yapılan tek yönlü ANOVA analizi sonucunda hem olumlu hem de olumsuz tutum alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Ancak, doktora öğrencilerinin sonuçlarına daha yakından bakıldığında, bu grubun diğer eğitim seviyelerindeki katılımcılara kıyasla hem olumlu alt boyutlarda daha yüksek puanlar aldığı hem de riskler ve etik dışı kullanım konularında daha ihtiyatlı bir iyimserlik sergilediği görülmektedir. Bu durum, doktora öğrencilerinin konuya yönelik daha derinlemesine bir perspektife sahip olabileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte, doktora öğrencilerinin sayıca az olması ($n=11$) düşük istatistiksel güç nedeniyle anlamlı bir farkın tespit edilmesini engellemiş olabilir. Bu nedenle, gelecekteki araştırmalarda bu grubun daha geniş örneklerle incelenmesi önerilmektedir.

Filiz ve arkadaşları'nın (2022) yapmış olduğu bir çalışmada, sağlık profesyonellerinin YZ kaygı ölçek ortalaması ile öğrenim durumu arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. ANOVA analizi sonuçlarına göre, lise mezunlarının YZ kaygısının lisansüstü mezunlarına göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Post-hoc analizi bu farklılığı istatistiksel olarak anlamlı göstermiştir ($p < 0.05$). Ortalama değerler lise mezunları için $\bar{x} = 73.71$ ($ss = 21.95$), lisansüstü mezunları için $\bar{x} = 61.05$ ($ss = 19.55$) olarak belirlenmiştir. Ayrıca sağlık profesyonellerinin YZ kaygı düzeylerinin genel olarak orta seviyede olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($\bar{x} = 69.62$). Bu bulgular, eğitim düzeyinin kaygı üzerinde etkili olabileceğini göstermektedir. Çalışmamızda ise eğitim düzeyine göre herhangi bir anlamlı fark bulunmamıştır. Bu farklılık, örneklem gruplarının (sağlık profesyonelleri ile genel katılımcılar) farklı yapay zekâ deneyim ve algılarına sahip olmasından kaynaklanabilir.

Yakut (2024) çalışmasında, eğitim düzeyi ile YZ'ye yönelik tutumlar arasında pozitif tutum boyutunda anlamlı bir farklılık olduğunu, ancak negatif tutum boyutunda anlamlı bir farklılık bulunmadığını belirtmiştir. Çalışmada, lisans ve lisansüstü eğitim düzeyine sahip bireylerin pozitif tutum puanlarının en yüksek ($X=3,57$ ve $X=3,65$) olduğu, ortaokul mezunlarının ise en düşük pozitif tutum puanına sahip oldukları ($X=2,79$) ifade edilmiştir. Negatif tutum açısından ise, lisansüstü eğitim düzeyine sahip bireylerin en yüksek puana ($X=3,17$), lise mezunlarının ise en düşük puana ($X=2,79$) sahip olduğu belirtilmiştir.

Yun ve arkadaşlarının (2020) yapmış olduğu çalışmada, eğitim düzeyinin yapay zekâya yönelik farkındalık ve katılım üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada, yüksek lisans ve doktora düzeyindeki katılımcıların, lisans ve altı seviyesindekilere kıyasla yapay zekâ araştırmalarına daha fazla dahil oldukları belirtilmiştir. Bu sonuç, eğitim düzeyinin artmasının yapay zekâ farkındalığı ve katılımını artırabileceğini düşündürmektedir.

Tablo 3.7'da yapılan analizler, katılımcıların yapay zekâya yönelik tutumlarının yaşadıkları ülkeye göre farklılık gösterip göstermediğini değerlendirmiştir ve t-testi sonuçlarına göre olumlu tutum alt boyutunda anlamlı bir fark bulunurken ($p < 0.05$), olumsuz tutum alt boyutunda anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p > 0.05$). Olumlu tutumlar açısından Türkiye'de yaşayan katılımcıların puanlarının Azerbaycan'da yaşayanlara kıyasla daha yüksek olduğu ($\bar{X} = 3,28$ ve $\bar{X} = 3,09$) görülmüş, bu durum Türkiye'deki katılımcıların YZ teknolojilerini daha fazla benimsemiş veya faydalarına daha çok odaklanmış olabileceğini düşündürmektedir. Olumsuz tutumlar açısından iki ülke arasında anlamlı bir fark bulunmaması, her iki grubun da YZ'nin riskleri ve endişeleri konusunda benzer görüşlere sahip olduğunu göstermektedir.

Azerbaycan'da YZ'nin eğitim alanındaki uygulamaları hızla artmaktadır. Özellikle, YZ teknolojilerinin doğru bir şekilde edinilmesi ve daha geniş bir şekilde uygulanmasının sağlanması amacıyla, Dünya Ekonomik Forumu tarafından hazırlanan ve Azerbaycan diline çevrilen YZ satın alma kılavuzu'nun tanıtımı gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikte, YZ ve Dördüncü Sanayi Devrimi teknolojilerinin doğru bir şekilde edinilmesi konusundaki uzman deneyimleri paylaşılmıştır. Bu gelişmeler Azerbaycan'da YZ'ye yönelik olumlu tutumların artmasına katkı

sağlamaktadır. Ancak, YZ'nin etik kullanımı ve olası riskleri konusunda farkındalık oluşturulması önemlidir (Konkret, 2023).

Aynı zamanda Azerbaycan'da YZ ve veri bilimi alanında önemli eksiklikler bulunmaktadır. Devletin bu alanda bir strateji ve merkezi bir kurum eksikliği, gelişimin önündeki büyük engellerden biridir. Yerel YZ uzmanlarının yetersizliği ve bu alanda bir kadro stratejisinin olmaması, uzmanlık eksikliklerine yol açmaktadır. Ayrıca, veri güvenliği ve kişisel verilerin korunması konusunda gerekli yasal düzenlemeler bulunmamaktadır. Eğitim sistemindeki zayıflıklar ve iş dünyasıyla üniversiteler arasındaki zayıf işbirlikleri de inovasyonun gelişmesini engellemektedir. YZ alanında çeşitli kurumlar faaliyet gösterse de koordinasyon eksikliği, verimli bir gelişim sağlanmasına engel olmaktadır. Bu sorunların aşılabilmesi için devlet stratejileri, eğitimde reform ve iş dünyası ile akademi arasındaki işbirliklerinin güçlendirilmesi gerekmektedir (Hüseyinli, 2020).

Türkiye'de yapılan araştırmalarda, son 20 yılda yapay zekânın eğitimdeki rolünün önemli ölçüde arttığı görülmüştür. YZ, eğitim süreçlerinin geliştirilmesi, eğitim ortamlarının düzenlenmesi ve öğrencilerin başarısı üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Türkiye'de yapılan çalışmaların çoğunluğunun lisans öğrencileri ve öğretmen adayları ile yapıldığı, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin yaygın olarak kullanıldığı tespit edilmiştir (Tekin, 2023). Aynı şekilde Yeşilyurt ve arkadaşları (2024) çalışmalarında, Türkiye'de YZ ve eğitim ilişkisini inceleyen lisansüstü tezlerin 2021 yılından itibaren önemli bir artış gösterdiğini belirtmiştir. Bu artışın, YZ teknolojilerindeki gelişmeler ve pandeminin etkisiyle ilişkili olduğu ifade edilmiştir. Türkiye'deki 208 üniversiteden yalnızca %9,61'inde bu tür araştırmalar yürütülürken, özellikle Anadolu ve Atatürk Üniversiteleri gibi köklü kurumlarda daha yoğun çalışmalar gerçekleştirildiği dikkat çekmektedir. Ayrıca, araştırmaların büyük bir kısmının yüksek lisans seviyesinde olduğu, doktora seviyesindeki çalışmaların ileriki yıllarda artış gösterebileceği öngörülmüştür. Çalışmalarda karma yöntemlerin tercih edilmesi, nitel ve nicel eksiklikleri gidermeyi amaçlayan bir yaklaşım olarak açıklanmıştır.

Çeşitli ülkelerde yapılan araştırmalar, yapay zekâyâ yönelik tutumların genelde olumlu olduğunu ortaya koysa da bu teknolojilere dair etik, mahremiyet, iş güvencesi ve teknolojik eşitsizlik gibi konularda evrensel bir kaygının varlığı dikkat çekmektedir. Chan ve Hu'nun (2023) Hong Kong'da gerçekleştirdiği çalışmada, lisans ve lisansüstü öğrencilerin üretken yapay zekâ teknolojilerine, özellikle ChatGPT gibi araçlara yönelik tutumlarının genelde olumlu olduğu tespit edilmiştir; ancak, bu araçların etik ve güvenilirlik konularında taşıdığı olası riskler karşısında endişe duydukları gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, Ghotbi ve arkadaşları (2022) tarafından Japonya'da yapılan bir araştırmada, öğrencilerin çoğunluğunun (n = 149, %65), yapay zekâ teknolojilerinin iş gücü piyasasında işsizlik, insan davranışları ve duyguları üzerindeki etkileri gibi etik sorunlara dair derin endişeler taşıdığı vurgulanmıştır. Öte yandan, Uluslararası Para Fonu tarafından yapılan değerlendirmelere göre, yapay zekâ teknolojilerinin düşük gelirli ülkelerdeki iş gücünü önemli ölçüde etkileyebileceği ve bu

ülkelerde işlerin %26'sının risk altına girebileceği öngörülmektedir. Bu durum, altyapıya sahip olmayan ülkelerin uluslararası düzeyde eşitsizlikle karşılaşma riskini artırmaktadır (Kızıldağ, 2024). Bu örnekler, farklı sosyo-ekonomik ve kültürel bağlamlara sahip ülkelerde bile benzer endişelerin varlığını göstermekte ve yapay zekâ teknolojilerinin dikkatli bir şekilde uygulanması gerektiğine işaret etmektedir. Çalışmamızda Türkiye ve Azerbaycan verileri de bu bulgularla uyum göstermektedir; katılımcılar, yapay zekâyâ yönelik genel olarak olumlu bir tutum sergilemiş olsa da, etik ve mahremiyet konularında benzer endişelere sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Tüm bu veriler, yapay zekâ teknolojilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında küresel düzeyde etik ve adalet odaklı bir yaklaşımın benimsenmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Tablo 3.8'de yapılan analizler, katılımcıların yapay zekâyâ yönelik tutumlarının ilgilendikleri spor tipi değişkenine göre farklılık gösterip göstermediğini değerlendirmiştir ve t-testi sonuçlarına göre hem olumlu hem de olumsuz tutum alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$). Olumlu tutum alt boyutunda takım sporları ile ilgilenen katılımcıların ortalama puanı ($\bar{X} = 3,29$), bireysel sporlarla ilgilenenlere göre ($\bar{X} = 3,14$) biraz daha yüksek olsa da bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Benzer şekilde, olumsuz tutum alt boyutunda da takım sporları ile ilgilenenlerin ortalama puanı ($\bar{X} = 2,83$) ve bireysel sporlarla ilgilenenlerin puanı ($\bar{X} = 2,82$) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgular, yapay zekâyâ yönelik tutumların bireylerin takım ya da bireysel sporlarla ilgilenme durumlarına göre değişmediğini ve spor tipinin yapay zekâ algısı üzerinde belirleyici bir faktör olmadığını göstermektedir.

Claudino ve arkadaşları'nın (2019) yaptığı bir sistematik inceleme, YZ yöntemlerinin takım sporlarındaki yaralanma riski değerlendirmesi ve performans tahmini için yaygın olarak uygulandığını göstermiştir. En çok kullanılan YZ teknikleri arasında yapay sinir ağları, karar ağacı sınıflandırıcı ve destek vektör makinesi yer alırken, futbol, basketbol ve voleybol gibi takım sporları, bu yöntemlerin yoğun bir şekilde uygulandığı alanlardır.

Türkiye'de gerekse Azerbaycan'da YZ'nin spor alanında farklı kullanım alanlarına sahip olduğu bilinmektedir. Örneğin, Azərbycanda YZ, güreş, judo gibi bireysel sporlarda ve futbol gibi takım sporlarında kullanılmaktadır (Report İnformasiya Agentliyi, 2023). Aynı şekilde, Türkiye'de de fitness gibi bireysel sporlarda ve futbol, basketbol, voleybol gibi takım sporlarında kullanılmaktadır (Kent TV, 2024; Utku, 2023). Bu farklılıklar, sporun türüne ve ülkelerin teknolojik altyapısına göre YZ kullanım alanlarının değişiklik gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 3.9'de yer alan sonuçlara göre, olumlu tutum alt boyutunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken ($p > 0.05$), olumsuz tutum alt boyutunda anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Olumsuz tutum puanlarına bakıldığında, YZ'yi günlük hayatta kullanmayan bireylerin olumsuz tutum ortalamalarının, kullanan bireylere göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir ($\bar{X} = 2,96$; $\bar{X} = 2,77$). Bu sonuç, YZ'yi aktif olarak kullanmayan

bireylerin, YZ'nin olası olumsuz etkilerine daha duyarlı ya da eleştirel bir yaklaşıma sahip olduğunu gösterebilir. Bununla birlikte, bu bireylerin, teknolojiyi birebir deneyimlemedikleri için YZ'ye dair önyargılar geliştirmiş olabilecekleri de düşünülebilir.

Akdeniz ve Özdiç (2021) çalışmalarında betimsel içerik analizi yöntemini kullanarak Türkiye'de eğitimde YZ konusundaki araştırmaları sistematik bir şekilde incelemişlerdir. Araştırmalarda en çok üniversite öğrencileri ile çalışma yapıldığı ve zeki öğretim sistemlerinin yaygın olarak kullanıldığı belirlenmiştir. Bu çalışmaların, öğrencilerin öğrenme sürecini bireyselleştirme ve öğrenme hızına uyum sağlama gibi avantajlar sunduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, YZ tabanlı sistemlerin öğrenci başarılarını artırdığı ve öğrenme sürecine aktif katılım sağladığı da vurgulanmaktadır.

Yılmaz ve arkadaşları (2021) çalışmalarında, araştırmaya dahil olan öğrencilerin %47,7'si yapay zekânın kullanıldığı bir uygulamayı kullandığını, %21,5'i kullanmadığını ve %30,9'u ise bu konuda bilgisiz olduğunu belirtmiştir. Bu durum, üniversite öğrencilerinin yapay zekâ teknolojisine yönelik farklı düzeylerde farkındalığa sahip olduklarını göstermektedir. Aynı zamanda öğrencilerin büyük çoğunluğu (%92) yapay zekâ hakkındaki bilgilerini sosyal medyadan edindiklerini ifade etmiştir.

Doğan ve arkadaşları (2023) , çalışmalarında yapay zekâyâ dair bilgi sahibi olmanın olumlu tutum geliştirilmesinde etkili olduğunu, buna karşın bilgi sahibi olmayan bireylerin bu teknolojiye daha olumsuz yaklaştığını saptamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, Azerbaycan ve Türkiye'deki üniversite sporcusu öğrencilerin yapay zekâya yönelik tutumlarını incelemeyi amaçlamış ve bu tutumların cinsiyet, yaş, eğitim durumu, ülkeler ve spor tipi gibi demografik faktörlerle ilişkisini değerlendirmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular, çeşitli önemli sonuçlar ortaya koymuştur.

Katılımcıların demografik profili incelendiğinde, çoğunluğunun bireysel sporlarla ilgilendiği (%68,8) ve yapay zekâyı günlük hayatta kullandığı (%73,5) görülmüştür. Bu bireylerin teknolojiye olan ilgisinin ve yapay zekânın günlük yaşamda pratik bir şekilde kullanıldığının bir göstergesidir. Katılımcıların %56,2'sinin erkek, %43,8'inin kadın olduğu; yaş dağılımına bakıldığında, %42,9'unun 18-24 yaş aralığında, %57,1'inin ise 25 yaş ve üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca katılımcıların %50'sinin Türkiye'de, %50'sinin ise Azerbaycan'da yaşadığı belirlenmiştir. Yapay zekâ farkındalığı açısından ise katılımcıların %79,1'inin yapay zekâ uygulamalarından haberdar olduğu, %20,9'unun ise haberdar olmadığı görülmüştür. Eğitim seviyesi açısından, katılımcıların çoğunluğunun lisans mezunu olduğu (%64,7), belli bir kesiminin yüksek lisans mezunu (%32,1) ve az bir kısmının ise doktora mezunu (%3,2) olduğu görülmüştür.

Cinsiyet değişkenine göre yapılan analizlerde, yapay zekâya yönelik olumlu ve olumsuz tutumlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$). Bu bulgu, erkek ve kadın katılımcıların yapay zekâya dair benzer görüşlere sahip olduğunu ve cinsiyetin belirleyici bir faktör olmadığını ortaya koymaktadır. Ancak, yaş değişkenine göre olumsuz tutumlarda anlamlı bir fark tespit edilmiş olup ($p < 0,05$), 25 yaş ve üzeri bireylerin daha yüksek olumsuz tutum puanları aldığı görülmüştür. Bu durum, yaş ilerledikçe yapay zekâya dair endişelerin arttığı şekilde yorumlanabilir.

Katılımcıların eğitim seviyeleri ile yapay zekâya yönelik tutumları incelendiğinde, olumlu ve olumsuz tutumlar açısından lisans, yüksek lisans ve doktora mezunları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bu durum, katılımcıların eğitim seviyeleri ne olursa olsun yapay zekâya yönelik benzer tutumlara sahip olduklarını göstermektedir.

Katılımcıların yapay zekâyı günlük hayatta kullanma durumları ile tutumları karşılaştırıldığında, olumlu tutumlar açısından anlamlı bir fark bulunmamış ($p > 0,05$), ancak olumsuz tutumlar açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Yapay zekâyı günlük hayatta kullanmayanların olumsuz tutumlarının, kullananlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, yapay zekâyı kullanan bireylerin daha az endişeye veya olumsuz algıya sahip olduklarını göstermektedir.

Yaşadıkları ülkelere göre yapay zekâya yönelik tutumlar incelendiğinde, olumlu tutumlarda Türkiye'deki katılımcıların puanlarının Azerbaycan'dakilere kıyasla daha yüksek olduğu (p

<0,05) bulunmuştur. Bu fark, Türkiye'deki katılımcıların yapay zekânın faydalarına dair daha fazla bilgiye sahip oldukları ve odaklanmış olabileceğini düşündürmektedir. Ancak olumsuz tutumlar açısından ülkeler arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemiş ($p > 0,05$), her iki grubun da yapay zekânın riskleri konusunda benzer görüşlere sahip olduğu görülmüştür.

Spor tipi değişkenine göre yapılan analizler, bireysel ve takım sporları ile ilgilenen katılımcılar arasında olumlu ve olumsuz tutumlar açısından anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur ($p > 0,05$). Bu bulgu, spor tipi değişkeninin yapay zekâ algısı üzerinde belirleyici bir faktör olmadığını göstermektedir.

Elde edilen genel bulgular, katılımcıların yapay zekâyâ yönelik olumlu tutumlarının genel olarak olumsuz tutumlara kıyasla daha yüksek olduğunu göstermiştir ($\bar{X} = 3,18$; $SS = 0,75$ ve $\bar{X} = 2,83$; $SS = 0,78$). Katılımcılar, yapay zekânın ekonomik fırsatlar ve profesyonel uygulamaları kolaylaştırma potansiyeline dair olumlu bir bakış sergilerken, etik ve mahremiyet konularında endişe taşımaktadır. Özellikle "Yapay zekâ bu ülke için yeni ekonomik fırsatlar sağlayabilir" ve "Yapay zekâyı kendi işimde kullanmak isterim" ifadelerinin yüksek puan alıyor olması, bu teknolojilere dair umut verici bir görüşü ortaya koymaktadır. Ancak, "Yapay zekâ insanlığı kontrol edebilir" ve "Yapay zekâ gelecekteki kullanımları ile ilgili üzülüyorum" gibi olumsuz ifadelerde düşük puanların dikkat çekmesi, etik kaygıların önemli bir bariyer olmadığını göstermektedir.

Öneriler

- Eğitim Programlarının Geliştirilmesi: YZ teknolojilerine ilişkin etik ve mahremiyet konularında farkındalığı artırmak için eğitim programları ve seminerler düzenlenebilir. Özellikle, yaşça büyük bireylerin endişelerini azaltmaya yönelik bilgilendirici içerikler hazırlanabilir.
- Kültürel Farklılıkların İncelenmesi: Türkiye ve Azerbaycan'daki farklılıkları daha ayrıntılı analiz edebilmek için kültürel bağlamda yapay zekâ algılarını ele alan derinlemesine çalışmalar yapılabilir.
- Günlük Kullanımı Teşvik Edici Politikalar: Yapay zekâ teknolojilerinin günlük hayatta kullanımını teşvik etmek için pratik ve erişilebilir çözümler geliştirilmelidir. Bu, bireylerin olumlu deneyimler kazanarak önyargılarını azaltabilir.
- Genç Nesillere Yönelik Çalışmalar: Genç yaş gruplarının yapay zekâyâ olan olumlu yaklaşımını daha ileri düzeyde desteklemek için bu gruba özel projeler ve uygulamalar geliştirilebilir.
- Spor ve Teknoloji Entegrasyonu: Bireysel ve takım sporları ile ilgilenen bireylerin yapay zekâ uygulamalarına ilgisini artırmak için spor odaklı yapay zekâ çözümleri tanıtılabilir.
- Çeşitli Gruplar Üzerinde Araştırmalar: Çalışmanın kapsamını genişletmek ve farklı demografik grupların yapay zekâyâ yönelik tutumlarını anlamak için daha fazla katılımcı grubu üzerinde araştırmalar yapılabilir.

- Daha Yüksek Katılımcı Gruplarıyla Çalışmalar: Çalışmamızda doktora öğrencilerinin sayıca az olması, bu grubun yapay zekâya yönelik tutumlarının daha ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesini sınırlamıştır. Ancak bulgularımız, doktora öğrencilerinin yapay zekâ teknolojilerine yönelik hem olumlu hem de temkinli yaklaşımlar sergilediğini göstermektedir. Bu bağlamda, gelecekte daha yüksek sayıda doktora öğrencisini içeren çalışmalar yapılabilir. Böylelikle, bu grubun yapay zekâya yönelik tutumları daha güçlü bir istatistiksel temel ile değerlendirilebilir ve eğitim düzeyine bağlı tutum farklılıkları daha net bir şekilde ortaya konabilir.

Gelecekte, araştırma önerileri uygulamaya dönük bir konu ya da problem üzerinde verimli olma, çözüm üretme ve başarılı olma açısından kullananlarla kullanmayanlar arasında somut bir karşılaştırma araştırması yapılabilir. Bu öneriler, bireylerin yapay zekâ teknolojilerini daha bilinçli ve etkin bir şekilde benimsemelerine katkı sağlayabilir. Ayrıca, farklı yaş grupları ve kültürel bağlamlarda bu teknolojilere yönelik algıların daha iyi anlaşılmasını sağlayarak, toplum genelinde yapay zekâya dair önyargıların azaltılmasına ve olumlu tutumların gelişmesine destek olabilir.

KAYNAKÇA

- Abgaryan, H., Asatryan, S., & Matevosyan, A. (2023). Revolutionary changes in higher education with artificial intelligence. *Main Issues Of Pedagogy And Psychology*, 10(1), 76-86. <https://doi.org/10.24234/MIOPAP.V10I1.454>
- Acet, İ., Şensiz, N., Bilir, S., Ciğerci, Ü., Çirişoğlu, M., & Yeşil, S. (2024). İlkokul Öğretmenlerinin Yapay Zekâya İlişkin Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi: Kastamonu Örneği. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 11(112), 2055-2062. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14028429>
- Aditya. (2023, Kasım 23). Reinforcement Learning in Chess | by Aditya | Medium. Medium. <https://medium.com/@samgill1256/reinforcement-learning-in-chess-73d97fad96b3>
- Ahamed, S. S. R. (2010). Technological strategy of using global positioning system: An analysis. arXiv preprint arXiv:1001.4185. <https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.1001.4185>
- Ahmad, S. Z. R. S., Yusoff, Y., Zain, A. M., Samsudin, R., & Ghazali, N. E. (2019). Ai for heart rate measurements for sport performance: A review. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 551(1), 012041. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/551/1/012041>
- Akdeniz, M., & Özdiñç, F. (2021). Eğitimde Yapay Zeka Konusunda Türkiye Adresli Çalışmaların İncelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 912-932. <https://doi.org/10.33711/YYUEFD.938734>
- Amft, O., Junker, H., Lukowicz, P., Tröster, G., & Schuster, C. (2006). Sensing muscle activities with body-worn sensors. *International Workshop on Wearable and Implantable Body Sensor Networks (BSN'06)*. <https://doi.org/10.1109/BSN.2006.48>
- Apul, A. (2024). Doğal Dil işleme: Makinelerin Dilimizi Öğrenmesi | Molekülce. Molekülce Bilimsel Kaynak Platformu. Erişim tarihi: 26 Temmuz 2024. https://www.molekulce.com/dogal-dil-isleme-makinelerin-dilimizi-ogrenmesi/#google_vignette
- Aripriharta, Muladi, Zaeni, I. A. E., Firmansah, A., Rizqi, A. A., & Horng, G. J. (2020). Performance evaluation of the heart rate measurement using smart shoes. *AIP Conference Proceedings*, 2231(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/5.0002597>
- Armutat, S., Wattenberg, M., & Mauritz, N. (2024). Artificial Intelligence – Gender-Specific Differences in Perception, Understanding, and Training Interest. *International Conference on Gender Research*, 7(1), 36-43. <https://doi.org/10.34190/ICGR.7.1.2163>
- Aroganam, G., Manivannan, N., & Harrison, D. (2019). Review on wearable technology sensors used in consumer sport applications. *Sensors*, 19(9), 1-26. <https://doi.org/10.3390/S19091983>
- Aughey, R. J. (2011). Applications of GPS technologies to field sports. *International journal of sports physiology and performance*, 6(3), 295-310. <https://doi.org/10.1123/IJSP.6.3.295>
- Bamberg, S. J. M., Benbasat, A. Y., Scarborough, D. M., Krebs, D. E., & Paradiso, J. A. (2008). Gait analysis using a shoe-integrated wireless sensor system. *IEEE transactions on information technology in biomedicine*, 12(4), 413-423. <https://doi.org/10.1109/TITB.2007.899493>
- Banaz, E., & Maden, S. (2024). Türkçe öğretmen adaylarının yapay zekâ tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 14(2), 1173-1180. <https://doi.org/10.24315/tred.1430419>
- Bao, M., Wang, Q., & Yang, J. (2024). Research on body temperature detection in smart clothing based on novel FBG sensor. *International Conference on Optoelectronic Materials and Devices (ICOMD 2023)*, 13066, 241-246. <https://doi.org/10.1117/12.3024976>

- Basha Tennis. (2024, Şubat 9). Hawk-Eye Ball Tracking's Impact on Tennis. Basha Tennis. <https://bashatennis.com/hawk-eye-ball-tracking-systems-impact-on-tennis/>
- Belbasis, A., & Fuss, F. K. (2018). Muscle performance investigated with a novel smart compression garment based on pressure sensor force myography and its validation against EMG. *Frontiers in physiology*, 9, 1-13. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00408>
- Ben Mahfoudh, H., & Zoudji, B. (2024). Memorizing soccer tactics through immersive and non-immersive visualizations: the moderating effect of visuospatial abilities. *Journal of Imagery Research in Sport and Physical Activity*, 19(1), 1-15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1515/jirspa-2024-0005>
- Benson, A. C., Bruce, L., & Gordon, B. A. (2015). Reliability and validity of a GPS-enabled iPhone™ “app” to measure physical activity. *Journal of sports sciences*, 33(14), 1421-1428. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.994659>
- Bhongade, P., Girhay, S., Sheikh, A. M., Ghata, R., Ambadkar, S., & Dusane, C. (2022). Internet of Things-Enabled Smart Shoes for Blind People. 2022 IEEE Delhi Section Conference (DELCON), 1-9. <https://doi.org/10.1109/DELCON54057.2022.9753526>
- Bieber, G., Haescher, M., & Vahl, M. (2013). Sensor requirements for activity recognition on smart watches. *Proceedings of the 6th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*, 1-6. <https://doi.org/10.1145/2504335.2504407>
- Blanchfield, J. E., Hargroves, M. T., Keith, P. J., Lansing, M. C., Nordin, L. H., Palmer, R. C., St Louis, S. E., Will, A. J., Scherer, W. T., & Napoli, N. J. (2019). Developing predictive athletic performance models for informative training regimens. 2019 Systems and Information Engineering Design Symposium (SIEDS), 1-6. <https://doi.org/10.1109/SIEDS.2019.8735633>
- Bodemer, O. (2023). Enhancing Individual Sports Training through Artificial Intelligence: A Comprehensive Review. *TechRxiv*. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.24005916.v1>
- Born, D. P., Sperlich, B., & Holmberg, H. C. (2013). Bringing light into the dark: effects of compression clothing on performance and recovery. *International journal of sports physiology and performance*, 8(1), 4-18. <https://doi.org/10.1123/IJSP.8.1.4>
- Bose, A., Mitra, S., Ghosh, S., Ghosh, R., Patra, T., & Chakrabarti, S. (2021). Unsupervised Learning Based Evaluation of Player Performances. *Innovations in Systems and Software Engineering*, 17(2), 121-130. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11334-020-00374-3>
- Büyükkaya, B., Altındaş, S., & Cevahir, F. (2023). Dış hekimliği öğrencileri yapay zeka uygulamalarına ne kadar hazır? *Journal of Biotechnology and Strategic Health Research*, 7(4), 266-274. <https://doi.org/10.34084/bshr.1407036>
- Cao, Q., & Yu, Q. (2024). Application Analysis of Artificial Intelligence Virtual Reality Technology in Fitness Training Teaching. *International Journal of High Speed Electronics and Systems*. <https://doi.org/10.1142/S0129156424400846>
- Castellano, J., Castellano, J., & Casamichana, D. (2014). Sport with global positioning devices (GPS): Applications and limitations. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(2), 355-364.
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>
- Chang, Z. (2024). Design of a Simulation and Evaluation System for Athlete Technical and Tactical Training Based on Virtual Reality Technology. *Scalable Computing: Practice and Experience*, 25(6), 5331-5339. <https://doi.org/10.12694/SCPE.V25I6.3308>
- Charest, J., & Grandner, M. A. (2020). Sleep and Athletic Performance: Impacts on Physical Performance, Mental Performance, Injury Risk and Recovery, and Mental Health. *Sleep medicine clinics*, 15(1), 41-57. <https://doi.org/10.1016/j.JSMC.2019.11.005>

- Chidambaram, S., Maheswaran, Y., Patel, K., Sounderajah, V., Hashimoto, D. A., Seastedt, K. P., McGregor, A. H., Markar, S. R., & Darzi, A. (2022). Using artificial intelligence-enhanced sensing and wearable technology in sports medicine and performance optimisation. *Sensor*, 22(18), 1-11. <https://doi.org/10.3390/S22186920>
- Chmait, N., & Westerbeek, H. (2021). Artificial Intelligence and Machine Learning in Sport Research: An Introduction for Non-data Scientists. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3, 1-8. <https://doi.org/10.3389/FSPOR.2021.682287>
- Cho, G., Lee, S., & Cho, J. (2009). Review and reappraisal of smart clothing. *International journal of human-computer interaction*, 25(6), 582-617. <https://doi.org/10.1080/10447310902997744>
- Cho, H., Cho, S., & Cho, K. N. (2020). Development of a Modular Clothing System for User-Centered Heart Rate Monitoring based on NFC. *Science of Emotion and Sensibility*, 23(2), 51-60. <https://doi.org/10.14695/KJSOS.2020.23.2.51>
- Clarke, E. (2024, Kasım 21). Doğal Dil İşleme Eğitimi: NLP Nedir? Örnekler. Guru99. <https://www.guru99.com/tr/nlp-tutorial.html>
- Claudino, J. G., Capanema, D. de O., de Souza, T. V., Serrão, J. C., Machado Pereira, A. C., & Nassis, G. P. (2019). Current approaches to the use of artificial intelligence for injury risk assessment and performance prediction in team sports: a systematic review. *Sports medicine-open*, 5, 1-12. <https://doi.org/10.1186/S40798-019-0202-3/FIGURES/3>
- Coderspace. (2024, Mayıs 30). Yapay Zekanın Tarihi | Dünden Bugüne Yapay Zeka. Coderspace. https://coderspace.io/blog/yapay-zekanin-tarihi-dunden-bugune-yapay-zeka/?_cf_chl_tk=pCDJ.luoHEB1AZ7Hbafqf6Xh07kYODiJMCKldSMYsk-1722495670-0.0.1.1-4394
- Collins, H., & Evans, R. (2008). You cannot be serious! Public understanding of technology with special reference to "Hawk-Eye". *Public Understanding of Science*, 17(3), 283-308. <https://doi.org/10.1177/0963662508093370>
- Cosoli, G., Antognoli, L., Veroli, V., & Scalise, L. (2022). Accuracy and precision of wearable devices for real-time monitoring of swimming athletes. *Sensors*, 22(13), 1-16. <https://doi.org/10.3390/S22134726>
- Coşkun, F., & Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay Zekanın Tarih İçindeki Gelişimi ve Eğitimde Kullanılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 54(3), 947-966. <https://doi.org/10.30964/AUEBFD.916220>
- Coursera Staff. (2024, Ekim 25). The History of AI: A Timeline of Artificial Intelligence. Coursera. <https://www.coursera.org/articles/history-of-ai>
- Çakır, Z., Gönen, M., & Ceyhan, M. A. (2022). Spor bilimleri fakültesi öğrencilerinin metaverse farkındalıklarının incelenmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17(2), 406-418. <https://doi.org/10.33459/cbubesbd.1179009>
- Dayan, A., & Yılmaz, A. (2022). Doğal dil işleme ve derin öğrenme algoritmaları ile makine dili modellemesi. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 13(3), 467-475. <https://doi.org/10.24012/dumf.1131565>
- Delgado-Gonzalo, R., Hubbard, J., Renevey, P., Lemkaddem, A., Vellinga, Q., Ashby, D., Willardson, J., & Bertschi, M. (2017). Real-time gait analysis with accelerometer-based smart shoes. 2017 39th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 148-148c. IEEE. <https://doi.org/10.1109/EMBC.2017.8036783>
- Demeco, A., Salerno, A., Gusai, M., Vignali, B., Gramigna, V., Palumbo, A., Corradi, A., Mickeviciute, G. C., & Costantino, C. (2024). The role of virtual reality in the management of football injuries. *Medicina*, 60(6), 1-17. <https://doi.org/10.3390/MEDICINA60061000>
- Derin Öğrenme Nedir? (2024). Aws. Erişim tarihi: 19 Temmuz 2024. <https://aws.amazon.com/tr/what-is/deep-learning/>

- Dhar, R., Kumar, A., & Karmakar, S. (2023). Smart wearable devices for real-time health monitoring. *Asian Journal of Medical Sciences*, 14(12), 1-3. <https://doi.org/10.3126/AJMS.V14I12.58664>
- Di, X., & Lian, H. (2021). The application of computer "virtual simulation" experimental teaching in basic football tactics. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 1283, 514-522. https://doi.org/10.1007/978-3-030-62746-1_76
- Doğan, P. K., Doğan, İ., & Çetinkayalı, G. (2023). Spor Bilimleri Öğrencilerinin Yapay Zekaya Yönelik Tutumları ile İş Bulma Kaygıları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2(3), 174-189. <https://dergipark.org.tr/en/pub/yalovaspor/issue/80575/1360270>
- Dönmez, S. (2020). Felsefi bağlamda yapay zeka ve 2025 sendromu. *Çukurova Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi (ÇÜİFD)*, 20(2), 748-760. <https://doi.org/10.30627/cuilah.690645>
- Driller, M. W., Dunican, I. C., Omond, S. E. T., Boukhris, O., Stevenson, S., Lambing, K., & Bender, A. M. (2023). Pyjamas, polysomnography and professional athletes: The role of sleep tracking Technology in Sport. *Sports*, 11(1), 1-17. <https://doi.org/10.3390/SPORTS11010014>
- Du, L. (2024). Application of Smart Wearable Devices in Sports Performance Analysis and Enhancement. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/AMNS-2024-1434>
- Duarte, J. P., Fernandes, R. J., Silva, G., Sousa, F., Machado, L., Pereira, J. R., & Vilas-Boas, J. P. (2022). Lower limbs wearable sports garments for muscle recovery: An umbrella review. *Healthcare*, 10(8), 1-11. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE10081552>
- Dumas, J. (2022). Accuracy of Garmin GPS Running Watches over Repetitive Trials on the Same Route. *arXiv preprint arXiv:2203.00491*. <https://doi.org/https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.00491>
- Eker, C., & Gürbüz, S. H. (2024). Matematik Öğretmenlerinin Matematik Dersinde Yapay Zekâ Kullanımına Yönelik Yeterlilik Alguları. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(7), 513-528. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2024.1425>
- Eom, H., Roh, J., Hariyani, Y. S., Baek, S., Lee, S., Kim, S., & Park, C. (2021). Deep learning-based optimal smart shoes sensor selection for energy expenditure and heart rate estimation. *Sensors*, 21(21), 1-21. <https://doi.org/10.3390/S21217058>
- Eyck, A., Geerlings, K., Karimova, D., Meerbeek, B., Wang, L., Usselsteijn, W., De Kort, Y., Roersma, M., & Westerink, J. (2006). Effect of a virtual coach on athletes' motivation. *Lecture Notes in Computer Science*, 3962, 158-161. https://doi.org/10.1007/11755494_22
- Fakoya, J., Olarinde, M., & Adeola, A. (2022). Evaluating Player Interaction and Performance using Network Analysis. *A Monthly Journal of Computer Science and Information Technology*, 11(9), 1-10. <https://doi.org/10.47760/ijcsmc.2022.v11i09.001>
- Filiz, E., Güzel, Ş., & Şengül, A. (2022). Sağlık Profesyonellerinin Yapay Zeka Kaygı Durumlarının İncelenmesi. *Journal of Academic Value Studies (JAVStudies)*, 8(1), 47-55. <https://doi.org/10.29228/JAVS.57808>
- Fortes, L. S., Almeida, S. S., Praça, G. M., Nascimento-Júnior, J. R. A., Lima-Junior, D., Barbosa, B. T., & Ferreira, M. E. C. (2021). Virtual reality promotes greater improvements than video-stimulation screen on perceptual-cognitive skills in young soccer athletes. *Human movement science*, 79. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2021.102856>
- Gawande, P., Deshmukh, A., Dhangar, R., Gare, K., & More, S. (2020). A Smart Footwear System For Healthcare And Fitness Application – A Review. *Journal of Research in Engineering and Applied Sciences*, 05(01), 10-14.
- Gayretli, Z., Zengin, S., Çelik, A., & Özmutlu, İ. (2023). Sporcuların Giyilebilir Teknolojik Spor Ürünlerini Kullanım Algı Düzeylerinin İncelenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 6(3), 136-146. <https://dergipark.org.tr/en/pub/comusbd/issue/80378/1335208>

- Ge, Y. (2022). [Retracted] Intelligent Analysis and Evaluation Method of Athletics Running Data Based on Big Data Statistical Model. *Mathematical Problems in Engineering*, 2022(1). <https://doi.org/10.1155/2022/5624482>
- Ge, Z., Prasad, P. W. C., Costadopoulos, N., Alsadoon, A., Singh, A. K., & Elchouemi, A. (2016). Evaluating the accuracy of wearable heart rate monitors. 2016 2nd International Conference on Advances in Computing, Communication, & Automation (ICACCA) (Fall), 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICACCAF.2016.7748986>
- Ghotbi, N., Ho, M. T., & Mantello, P. (2022). Attitude of college students towards ethical issues of artificial intelligence in an international university in Japan. *AI and Society*, 283–290. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01168-2>
- Gillinov, S., Etiwy, M., Wang, R., Blackburn, G., Phelan, D., Gillinov, A. M., & Desai, M. Y. (2017). Variable accuracy of wearable heart rate monitors during aerobic exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 49(8), 1697-1703. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001284>
- Gillis, D., Gautama, S., van Gheluwe, C., Semanjski, I., Lopez, A., & Lauwers, D. (2020). Measuring delays for bicycles at signalized intersections using smartphone GPS tracking data. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(3), 1-19. <https://doi.org/10.3390/IJGI9030174>
- Gomes, P. R. I., De Castro, M. S., & Nascimento, T. H. (2023). Gesture Recognition Methods Using Sensors Integrated into Smartwatches: Results of a Systematic Literature Review. *Proceedings of the XXII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, 1-11. <https://doi.org/10.1145/3638067.3638082>
- Gorski, M. A., Mimoto, S. M., Khare, V., Bhatkar, V., & Combs, A. H. (2021). Real-time digital biometric monitoring during elite athletic competition: System feasibility with a wearable medical-grade sensor. *Digital Biomarkers*, 5(1), 37-43. <https://doi.org/10.1159/000513222>
- Grassini, S., & Ree, A. S. (2023). Hope or Doom AI-ttitude? Examining the Impact of Gender, Age, and Cultural Differences on the Envisioned Future Impact of Artificial Intelligence on Humankind. *Proceedings of the European Conference on Cognitive Ergonomics 2023*, 1-7. <https://doi.org/10.1145/3605655.3605669>
- Grzybowski, A., Pawlikowska-Łagód, K., & Lambert, W. C. (2024). A history of artificial intelligence. *Clinics in Dermatology*, 42(3), 221-229. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2023.12.016>
- Guelmami, N., Fekih-Romdhane, F., Mechraoui, O., & Bragazzi, N. L. (2023). Injury Prevention, Optimized Training and Rehabilitation: How Is AI Reshaping the Field of Sports Medicine. *New Asian Journal of Medicine*, 1(1), 30-34. <https://doi.org/10.61838/KMAN.NAJM.1.1.6>
- Gulec, U., Isler, I. S., Doganay, M. H., Gokcen, M., Gozcu, M. A., & Nazligul, M. D. (2023). Power-VR: Interactive 3D virtual environment to increase motivation levels of powerlifters during training sessions. *Computer Animation and Virtual Worlds*, 34(2). <https://doi.org/10.1002/CAV.2045>
- Haddad, M., Hermassi, S., Aganovic, Z., Dalansi, F., Kharbach, M., Mohamed, A. O., & Bibi, K. W. (2020). Ecological validation and reliability of hexoskin wearable body metrics tool in measuring pre-exercise and peak heart rate during shuttle run test in professional handball players. *Frontiers in physiology*, 11, 1-8. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00957>
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California management review*, 61(4), 5-14. <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>
- Hafid, A., Gunnarsson, E., Ramos, A., Rödby, K., Abtahi, F., Bamidis, P. D., Billis, A., Papachristou, P., & Seoane, F. (2023). Sensorized t-shirt with intarsia-knitted conductive textile integrated interconnections: performance assessment of cardiac measurements during daily living activities. *Sensors*, 23(22). <https://doi.org/10.3390/S23229208>

- Hajam, K. B., & Gahir, S. (2024). Unveiling the Attitudes of University Students Toward Artificial Intelligence. *Journal of Educational Technology Systems*, 52(3). <https://doi.org/10.1177/00472395231225920>
- Halson, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine*, 44(2), 139-147. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- Hammes, F., Hagg, A., Asteroth, A., & Link, D. (2022). Artificial intelligence in elite sports—a narrative review of success stories and challenges. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 1-15. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.861466>
- Han, D. (2024). VR in Soccer Training. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 52(1), 137-141. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/52/20241555>
- Horvat, T., & Job, J. (2020). The use of machine learning in sport outcome prediction: A review. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 10(5). <https://doi.org/10.1002/widm.1380>
- Hosseini, S. H., Khamesloo, M. B., Allahverdy, A., & Ranjbar, M. (2023). The Relaxing Effect of Smart Bracelet on Heart Rate in Taekwondo Athletes Before Qualifying for Matches. *Archives of Neuroscience*, 10(2). <https://doi.org/10.5812/ANS-133905>
- Hsu, F. H. (1997). Computer chess, then and now: The Deep Blue saga. In *International Symposium on VLSI Technology, Systems, and Applications*, 153-156. <https://doi.org/10.1109/VTSA.1997.614748>
- Huang, J., & Wang, G. (2018). Research on the Application of Sports Bracelet in College Physical Education. 8th International Conference on Social Network, Communication and Education (SNCE 2018), 1087-1090. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/SNCE-18.2018.225>
- Huang, Y., Churches, L., & Reilly, B. (2015). A Case Study on Virtual Reality American Football Training. *Proceedings of the 2015 virtual reality international conference*, 1-5. <https://doi.org/10.1145/2806173.2806178>
- Hughes, S. (2000, Kasım 15). How's that then for hi-tech? *Telegraph*. <https://www.telegraph.co.uk/sport/cricket/2992943/Hows-that-then-for-hi-tech.html>
- Hüseynli, E. (2020, Ağustos 12). Süni İntellekt Elminin tətbiqinin Azərbaycanadakı mövcud vəziyyəti, İmkanlar, Çatışmazlıqlar və təkliflər istiqamətində Analitik təhlil. *LinkedIn*. <https://tr.linkedin.com/pulse/s%C3%BCni-intellekt-elminin-t%C9%99tbiqinin-az%C9%99rbaycandak%C4%B1-m%C3%B6vcud-h%C3%BCseynli>
- Improve your players' performance with AI (2024). *Gemmo.AI*. Erişim tarihi: 19 Ağustos 2024. <https://gemmo.ai/improve-your-sports-performance-with-ai/>
- Jackson, T. (2021). Immersive virtual reality in sports: coaching and training. *Implementing augmented reality into immersive virtual learning environments*, 135-150. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4222-4.CH008>
- Jansen, K. M. B. (2019). How to shape the future of smart clothing. *Adjunct Proceedings of the 2019 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2019 ACM International Symposium on Wearable Computers*, 1037-1039. <https://doi.org/10.1145/3341162.3349571>
- Jia, Y., Zhou, X., Yang, J., & Fu, Q. (2024). Animated VR and 360-degree VR to assess and train team sports decision-making: a scoping review. *Frontiers in Psychology*, 15, 01-15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1410132>
- Jiang, S., Stange, O., Bätcke, F. O., Sultanova, S., & Sabantina, L. (2021). Applications of smart clothing—a brief overview. *Communications in Development and Assembling of Textile Products*, 2(2), 123-140. <https://doi.org/10.25367/CDATP.2021.2.P123-140>

- Johansson, R. E., Adolph, S. T., Swart, J., & Lambert, M. I. (2020). Accuracy of GPS sport watches in measuring distance in an ultramarathon running race. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 15(2), 212-219. <https://doi.org/10.1177/1747954119899880>
- Johnston, R. J., Watsford, M. L., Pine, M. J., Spurrs, R. W., Murphy, A. J., & Pruyn, E. C. (2012). The validity and reliability of 5-Hz global positioning system units to measure team sport movement demands. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 758-765. <https://doi.org/10.1519/JSC.0B013E318225F161>
- Johnston, R. J., Watsford, M. L., Pine, M. J., Spurrs, R. W., & Sporri, D. (2013). Assessment of 5 Hz and 10 Hz GPS units for measuring athlete movement demands. *International Journal of performance analysis in sport*, 13(1), 262-274. <https://doi.org/10.1080/24748668.2013.11868646>
- Kaya, F., Aydin, F., Schepman, A., Rodway, P., Yetişensoy, O., & Demir Kaya, M. (2024). The Roles of Personality Traits, AI Anxiety, and Demographic Factors in Attitudes toward Artificial Intelligence. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(2), 497-514. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2151730>
- Kent TV. (2024, Ağustos 9). Bireysel Antrenörlüğü Yapay Zeka Yapıyor. Kent TV. <https://kenttv.net/video/21273184/bireysel-antrenorlugu-yapay-zeka-yapiyor>
- Kırkar, D., & Buzlukçu, C. (2024). Turizm Eğitimi Alan Lisans Öğrencilerinin Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutumlarının Belirlenmesi. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 205-216. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2024.1442>
- Kızıldağ, T. (2024, Ocak 15). Yapay zeka iş gücünü olumsuz yönde etkiler mi? NTV. https://www.ntv.com.tr/teknoloji/yapay-zeka-is-gucunu-olumsuz-yonde-etkiler-mi%2CvMdsLgnppkSmSUqBOzYP_w?utm_source=chatgpt.com
- Kim, J., Kim, H., Lee, J., Lee, J., Yoon, J., & Ko, S. K. (2022). A Deep Learning Approach for Fatigue Prediction in Sports Using GPS Data and Rate of Perceived Exertion. *IEEE Access*, 10, 103056-103064. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3205112>
- Kim, T., Choi, H., Kim, T., & Choi, H. (2022). The Relationship Between Relative External Training Load and Sports Injury in Collegiate Football Players. *Exercise Science*, 31(2), 264-270. <https://doi.org/10.15857/KSEP.2022.00185>
- Kimura, T., Nasu, D., & Kashino, M. (2018). Utilizing virtual reality to understand athletic performance and underlying sensorimotor processing. *Proceedings*, 2(6), 1-6. <https://doi.org/10.3390/PROCEEDINGS2060299>
- Konkret. (2023, Ekim 14). Azərbaycanca süni intellektin tətbiq sahələri artır. Konkret. <https://konkret.az/azerbaycanda-suni-intellektin-tetbiq-saheleri-artir/>
- Korkmaz, M., Sarıkaya, M., & Kapukaya, E. E. (2024). Yapay zekâ: Temel bilgiler ve önemli algoritmalar. *TOTBİD Dergisi*, 23(1), 8-11. <https://doi.org/10.5578/totbid.dergisi.2024.02>
- Korkmaz Memiş, N., & Kaplan, S. (2022). Smart polyester fabric with comfort regulation by temperature and moisture responsive shape memory nanocomposite treatment. *Journal of Industrial Textiles*, 51(5_suppl), 7920-7941. <https://doi.org/10.1177/1528083720975652>
- Kupperman, N., & Hertel, J. (2020). Global Positioning System-Derived Workload Metrics and Injury Risk in Team-Based Field Sports: A Systematic Review. *Journal of athletic training*, 55(9), 931-943. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-473-19>
- Lemire, J. (2024, Aralık 4). Svexa and Zone7 merge operations to offer an end-to-end AI suite of performance tools. *Sports Business Journal*. <https://www.sportsbusinessjournal.com/Articles/2024/04/12/svexa-zone7>
- Long, T., Pavicic, P., & Stapleton, D. (2023). Kinetic and Spatiotemporal Characteristics of Running During Regular Training Sessions for Collegiate Male Distance Runners Using Shoe-Based Wearable Sensors. *Journal of Athletic Training*, 58(4), 338-344. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0703.21>

- Lopez, G., Abe, S., Hashimoto, K., & Yokokubo, A. (2019). On-Site Personal Sport Skill Improvement Support Using only a Smartwatch. 2019 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerCom Workshops), 158-164. <https://doi.org/10.1109/PERCOMW.2019.8730681>
- Lu, W., Scott, D. M., & Dalumpines, R. (2018). Understanding bike share cyclist route choice using GPS data: Comparing dominant routes and shortest paths. *Journal of Transport Geography*, 71, 172-181. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2018.07.012>
- Lukowicz, P., Hanser, F., Szubski, C., & Sehobersberger, W. (2006). Detecting and interpreting muscle activity with wearable force sensors. In *Pervasive Computing: 4th International Conference, PERVASIVE 2006*, 101-116. https://doi.org/10.1007/11748625_7
- Ma, X. (2022). Analysis of Human Exercise Health Monitoring Data of Smart Bracelet Based on Machine Learning. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022(1), 1-11. <https://doi.org/10.1155/2022/7971904>
- Mahmood, N. H., Uyop, N., Zulkarnain, N., Che Harun, F. K., Kamarudin, M. F., & Linoby, A. (2011). LED indicator for heart rate monitoring system in sport application. 2011 IEEE 7th international colloquium on signal processing and its applications, 64-66. <https://doi.org/10.1109/CSPA.2011.5759843>
- Making Sports More Exciting Through Visualization Technology. (2021, Ocak 20). Sony. <https://www.sony.com/en/SonyInfo/technology/stories/entries/Hawk-Eye/>
- Malone, J. J., Lovell, R., Varley, M. C., & Coutts, A. J. (2017). Unpacking the black box: applications and considerations for using GPS devices in sport. *International journal of sports physiology and performance*, 12(s2), 18-26. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2016-0236>
- Marqués-Jiménez, D., Calleja-González, J., Arratibel, I., Delextrat, A., & Terrados, N. (2016). Are compression garments effective for the recovery of exercise-induced muscle damage? A systematic review with meta-analysis. *Physiology & behavior*, 153, 133-148. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.10.027>
- Mart, M., & Kaya, G. (2024). Okul öncesi öğretmen adaylarının yapay zekâya yönelik tutumları ve yapay zekâ okur yazarlığı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *EduTech Research*, 2(1), 91-109.
- Medina, D., Pons, E., Gomez, A., Guitart, M., Martin, A., Vazquez-Guerrero, J., Camenforte, I., Carles, B., & Font, R. (2017). Are there potential safety problems concerning the use of electronic performance-tracking systems? The experience of a multisport elite club. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(8), 1115-1118. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2016-0368>
- Mirbəşir oğlu, E., & Mammadova, N. N. (2023). Generativ Süni İntellekt (Sİ) və Generativ Əvvəlcədən Təlimli Transformator (GPT) modeli, ChatGPT: Azərbaycan Respublikasında İctimai Məlumatlılıq və İctimai Fikir. ResearchGate. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30184.65289>
- Mittal, U., & Sharma, M. (2021). Artificial Intelligence and its Application in Different Areas of Indian Economy. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 2(3), 160-163. <https://doi.org/10.48175/IJARST-V2-I3-328>
- Müssigbrodt, A., Richter, S., Wetzels, U., Van Belle, Y., Bollmann, A., & Hindricks, G. (2013). Diagnosis of arrhythmias in athletes using leadless, ambulatory HR monitors. *Medicine and science in sports and exercise*, 45(8), 1431-1435. <https://doi.org/10.1249/MSS.0B013E31828CA1BF>
- Nadikattu, R. R. (2020). Implementation of new ways of artificial intelligence in sports. *Journal of Xidian University*, 14(5), 5983-5997. <https://doi.org/10.2139/SSRN.3620017>
- Nambi, G., Abdelbasset, W. K., Elsayed, S. H., Verma, A., George, J. S., & Saleh, A. K. (2021). Clinical and physical efficiency of virtual reality games in soccer players with low back pain. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 27(6), 597-602. https://doi.org/10.1590/1517-8692202127062021_0034

- Nemec, M., Fasuga, R., Trubac, J., & Kratochvil, J. (2017). Using virtual reality in education. 2017 15th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA), 1-6. IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICETA.2017.8102514>
- Neville, J. G., Rowlands, D. D., Lee, J. B., & James, D. A. (2016). A model for comparing over-ground running speed and accelerometer derived step rate in elite level athletes. *IEEE Sensors Journal*, 16(1), 185-191. <https://doi.org/10.1109/JSEN.2015.2477497>
- Neville, J., Rowlands, D., Wixted, A., & James, D. (2011). Determining over ground running speed using inertial sensors. *Procedia Engineering*, 13, 487-492. <https://doi.org/10.1016/J.PROENG.2011.05.119>
- Parak, J., Salonen, M., Myllymäki, T., & Korhonen, I. (2021). Comparison of heart rate monitoring accuracy between chest strap and vest during physical training and implications on training decisions. *Sensors*, 21(24), 8411. <https://doi.org/10.3390/S21248411>
- Pasadyn, S. R., Soudan, M., Gillinov, M., Houghtaling, P., Phelan, D., Gillinov, N., Bittel, B., & Desai, M. Y. (2019). Accuracy of commercially available heart rate monitors in athletes: a prospective study. *Cardiovascular diagnosis and therapy*, 9(4), 379. <https://doi.org/10.21037/CDT.2019.06.05>
- Pekcoşkun Güner, S. (2023). Çevirmen-bilgisayar etkileşiminin kilit bileşeni: Doğal dil işleme. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Uluslararası Filoloji ve Çeviribilim Dergisi*. <https://doi.org/10.55036/UFCE.1306746>
- Phan, D., Siong, L. Y., Pathirana, P. N., & Seneviratne, A. (2015). Smartwatch: Performance evaluation for long-term heart rate monitoring. 2015 International symposium on bioelectronics and bioinformatics (ISBB), 144-147. <https://doi.org/10.1109/ISBB.2015.7344944>
- Pradeepraja, B., Selvan, S., & Usharani, T. (2012). A color-coded bracelet modeling system to measure heart rate, pressure, and drug level for sports application. *International Journal of Engineering Research & Technology*, 1(3). www.ijert.org
- Qu, N. (2023). Bluetooth smart bracelet design. Eighth International Conference on Electronic Technology and Information Science (ICETIS 2023), 12715, 275-279. <https://doi.org/10.1117/12.2682428>
- Report İnformasiya Agentliyi. (2023, Eylül 25). Azərbaycanda süni intellektin tətbiq edildiyi sahələr açıqlanıb. Report İnformasiya Agentliyi. https://report.az/biznes-xeberleri/azerbaycanda-suni-intellektin-tetbiq-edildiyi-saheler-aciqlanib/?utm_source=chatgpt.com
- Richlan, F. (2024). Behavioral and neuroanatomical effects of soccer heading training in virtual reality. <https://doi.org/10.31234/osf.io/kc8vt>
- Richlan, F., Weiß, M., Kastner, P., & Braid, J. (2023). Virtual training, real effects: a narrative review on sports performance enhancement through interventions in virtual reality. *Frontiers in Psychology*, 14, 01-20. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1240790>
- Rizqi, A. A., Aripriharta, & Zaeni, I. A. E. (2023). Performance Analysis Smart-Shoes To Measure the Pulse in Dorsalis Pedis Artery. *Fidelity: Jurnal Teknik Elektro*, 5(2), 84-94. <https://doi.org/10.52005/FIDELITY.V5I2.146>
- Rukmini, P. G., Hegde, R. B., Basavarajappa, B. K., Bhat, A. K., Pujari, A. N., Gargiulo, G. D., Gunawardana, U., Jan, T., Naik, G. R., Rukmini, P. G., Hegde, R. B., Basavarajappa, B. K., Bhat, A. K., Pujari, A. N., Gargiulo, G. D., Gunawardana, U., Jan, T., & Naik, G. R. (2024). Recent Innovations in Footwear Sensors: Role of Smart Footwear in Healthcare--A Survey. *Senso*, 24(13), 4301. <https://doi.org/10.3390/S24134301>
- Santos, L., Guiguet, M., Luengo, P., Alvarez, E., Di Cicco, C., Useglio, G., Gómez, F., & Capelli, M. (2021). GPS Device for Monitoring Sports Performance. *Argentine Congress of Computer Science*, 265-274. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75836-3_18
- Saravanan, R., & Sujatha, P. (2018). A State of Art Techniques on Machine Learning Algorithms: A Perspective of Supervised Learning Approaches in Data Classification. *Proceedings of the 2nd*

- International Conference on Intelligent Computing and Control Systems, ICICCS 2018, 945-949. <https://doi.org/10.1109/ICCONS.2018.8663155>
- Sargent, C., Lastella, M., Romyn, G., Versey, N., Miller, D. J., & Roach, G. D. (2018). How well does a commercially available wearable device measure sleep in young athletes? *Chronobiology international*, 35(6), 754-758. <https://doi.org/10.1080/07420528.2018.1466800>
- Scataglini, S., Moorhead, A. P., & Feletti, F. (2020). A systematic review of smart clothing in sports: Possible applications to extreme sports. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, 10(2), 333-342. <https://doi.org/10.32098/MLTJ.02.2020.19>
- Schams, P., Feodoroff, B., Zacher, J., Eibl, A., & Froböse, I. (2022). Validation of a smart shirt for heart rate variability measurements at rest and during exercise. *Clinical physiology and functional imaging*, 42(3), 190-199. <https://doi.org/10.1111/CPF.12746>
- Schepman, A., & Rodway, P. (2020). Initial validation of the general attitudes towards Artificial Intelligence Scale. *Computers in Human Behavior Reports*, 1, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2020.100014>
- Schepman, A., & Rodway, P. (2022). The General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale (GAAIS): Confirmatory Validation and Associations with Personality, Corporate Distrust, and General Trust. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39(13), 2724-2741. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2085400>
- Schiewe, A., Krekhov, A., Kerber, F., Daiber, F., & Krüger, J. (2020). A study on real-time visualizations during sports activities on smartwatches. In *Proceedings of the 19th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia*, 18-31. <https://doi.org/10.1145/3428361.3428409>
- Selvan, S., Jayaraman, S., Varadharajan, S., Rajendran, M., Palanivel, E., & Kumaresan, J. (2024). Smart Shoes for Fitness and Performance Analysis of Sportsmen. 2024 IEEE International Conference on Computing, Power and Communication Technologies (IC2PCT), 5, 552-557. <https://doi.org/10.1109/IC2PCT60090.2024.10486538>
- Sennott, S. C., Akagi, L., Lee, M., & Rhodes, A. (2019). AAC and artificial intelligence (AI). *Topics in language disorders*, 39(4), 389-403. <https://doi.org/10.1097/TLD.0000000000000197>
- Seo, S., & Jang, S. (2015). Design and Implementation of a smart shoes module based on Arduino. *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 19(11), 2697-2702. <https://doi.org/10.6109/JKIICE.2015.19.11.2697>
- Seo, Y. H., & Ahn, J. W. (2022). The validity and reliability of the Korean version of the General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale for nursing students. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 28(4), 357-367. <https://doi.org/10.5977/JKASNE.2022.28.4.357>
- Shah, N., Kamdar, L., Gokalgandhi, D., & Mehendale, N. (2021). Walking pattern analysis using deep learning for energy harvesting smart shoes with IoT. *Neural Computing and Applications*, 33(18), 11617-11625. <https://doi.org/10.1007/s00521-021-05864-4>
- Shepherd, J., Carter, L., Pepping, G.-J., & Potter, L.-E. (2018). Towards an operational framework for designing training based sports virtual reality performance simulators. *Proceedings*, 2(6), 1-7. <https://doi.org/10.3390/PROCEEDINGS2060214>
- Sliz, B. A. (2017). An investigation of three-point shooting through an analysis of nba player tracking data. *arXiv preprint arXiv:1703.07030*, 1-36. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1703.07030>
- Sorrentino, R. M., Levy, R., Katz, L., & Peng, X. (2005). Virtual visualization: Preparation for the olympic games long-track speed skating. *International Journal of Computer Science in Sport*, 4, 39-44. <https://www.researchgate.net/publication/267934526>
- Stojanović, S., Geršak, J., & Uran, S. (2023). Development of the smart T-shirt for monitoring thermal status of athletes. *Autex Research Journal*, 23(2), 266-278. <https://doi.org/10.2478/aut-2022-0005>

Subhashana, H., Bandara, C., Bandara, I., Devindi, A., Kuruwitaarachchi, N., & Dharmasena, T. (2021). Novel Sprinter Assistive Smart Agent for Continuous Performance Improvement. 2021 International Conference on Advances in Electrical, Computing, Communication and Sustainable Technologies (ICAECT), 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICAECT49130.2021.9392395>

Sun, J., & Liu, Y. (2020). Using smart bracelets to assess heart rate among students during physical education lessons: Feasibility, reliability, and validity study. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(8), 1-12. <https://doi.org/10.2196/17699>

Supervised versus Unsupervised Learning - Explained |. (2023, Ekim 17). Datamapu. https://datamapu.com/posts/ml_concepts/supervised_unsupervised/

Taşcı, F. (2024). Sanatin yeni bir üretim biçimi olarak yapay zekâ. *Baçını Sanat Dergisi*, 2(4), 101-122. <https://dergipark.org.tr/en/pub/bacinisanat/issue/86486/1511123>

Tekin, N. (2023). Eğitimde Yapay Zekâ: Türkiye Kaynaklı Araştırmaların Eğilimleri Üzerine Bir İçerik Analizi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(Özel Sayı), 387-411. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2023.49>

Thang, H. V., & Thanh, V. Van. (2024). Research on cycling power estimation and prototype of a GPS bike computer based on system-on-chip platform. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Đà Nẵng*, 73-76. <https://doi.org/10.31130/UD-JST.2024.036ICT>

The History of Artificial Intelligence: From Concept to Reality. (2023, Kasım 6). Jenni. https://jenni.ai/artificial-intelligence/history?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=21034416380&utm_term=&utm_content=&mc_adid=ga_21034416380&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwwae1BhC_ARIsAK4JfrwEqwT96E_YvOkgsec5VFKDJ_SFYgJePdtk6TgfZRq_vN5Bf3sVCTAaAh5CEALw_wcB

Thornton, H. R., Delaney, J. A., Duthie, G. M., & Dascombe, B. J. (2019). Developing athlete monitoring systems in team sports: data analysis and visualization. *International journal of sports physiology and performance*, 14(6), 698-705. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2018-0169>

Thuan, N. D., & Hong, H. S. (2022). Wireless Smart Shoes for Running Gait Analysis Based on Deep Learning. 2022 11th International Conference on Control, Automation and Information Sciences (ICCAIS), 506-511. <https://doi.org/10.1109/ICCAIS56082.2022.9990398>

Tiku, R., Rathod, A., & Tiku, B. (2024). The Positive Impact of Smart Watches on Human Health. *International Healthcare Research Journal*, 8(2), 1-3. <https://doi.org/10.26440/IHRJ/0802.05630>

Triansyah, F. A., Muhammad, I., Rabuandika, A., Siregar, K. D. P., Teapon, N., & Assabana, M. S. (2023). Bibliometric Analysis: Artificial Intelligence (AI) in High School Education. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*, 7(1), 112-123. <https://doi.org/10.23887/jipp.v7i1.59718>

Tyson, A., & Kikuchi, E. (2023). US public concern grows over role of AI in daily life. Pew Research Center. https://www.pewresearch.org/short-reads/2023/08/28/growing-public-concern-about-the-role-of-artificial-intelligence-in-daily-life/?utm_source=chatgpt.com

UEFA EURO 2016 to use Hawk-Eye for goal-line technology. (2016, Nisan 19). UEFA.com. <https://www.uefa.com/news-media/news/022c-0f8e298bb4ce-dae45c5ae038-1000--uefa-euro-2016-to-use-hawk-eye-for-goal-line-technology/>

Uslu, B. (2023). Üniversitelerde Yapay Zekanın Kullanım Alanları: Potansiyel Yararları ve Olası Zorluklar. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 19(2), 227-239. <https://doi.org/10.17244/eku.1355304>

Ustalar, A., Şentürk, A., & Eler, N. (2023). Spor Bilimlerinde Yapay Zekâ Kullanım Alanları. *KÜRESELLEŞEN DÜNYADA SPOR BİLİMLERİ II*, 1-160.

Utku, S. (2023, Aralık 7). Yapay Zekanın Türk Spor Endüstrisinde Kullanım Alanları Nasıldır? LinkedIn. <https://tr.linkedin.com/pulse/yapay-zekan%C4%B1n-t%C3%BCrk-spor-end%C3%BCstrisinde-kullan%C4%B1m-alanlar%C4%B1-selman-utku-wu6kf>

- van Biemen, T., Müller, D., & Mann, D. L. (2023). Virtual reality as a representative training environment for football referees. *Human Movement Science*, 89, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.HUMOV.2023.103091>
- Wachowicz, A., Małysiak-Mrozek, B., & Mrozek, D. (2019). Combining data from fitness trackers with meteorological sensor measurements for enhanced monitoring of sports performance. In *Computational Science-ICCS 2019: 19th International Conference, Faro, Portugal, June 12-14, 2019, Proceedings, Part III* 19, 692-705. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22744-9_54
- Waller, L. K., Donaldson, M., Giese, T., Flaming, M., Peterson, C., & Raynes, E. (2016). Do Compression Garments Improve Healing Among Runners With Acute Overuse Injuries of the Lower Extremities. *The FASEB Journal*, 30(S1). https://doi.org/10.1096/FASEBJ.30.1_SUPPLEMENT.1288.24
- Wang, X., Jiang, Y., Xu, S., Liu, H., & Li, X. (2022). Fiber Bragg grating-based smart garment for monitoring human body temperature. *Sensors*, 22(11), 1-14. <https://doi.org/10.3390/S22114252>
- Waqar, A., Ahmad, I., Habibi, D., Hart, N., & Phung, Q. V. (2021). Enhancing athlete tracking using data fusion in wearable technologies. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*, 70, 1-13. <https://doi.org/10.1109/TIM.2021.3069520>
- Watson, A. M. (2017). Sleep and athletic performance. *Current sports medicine reports*, 16(6), 413-418. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000418>
- Wei, S., Huang, P., Li, R., Liu, Z., & Zou, Y. (2021). Exploring the application of artificial intelligence in sports training: a case study approach. *Complexity*, 2021(1), 1-8. <https://doi.org/10.1155/2021/4658937>
- What is the history of artificial intelligence (AI)? (2024). Tableau. Erişim tarihi: 2 Ağustos 2024. <https://www.tableau.com/data-insights/ai/history>
- Wu, S., & Bornn, L. (2018). Modeling offensive player movement in professional basketball. *The American Statistician*, 72(1), 72-79. <https://doi.org/10.1080/00031305.2017.1395365>
- Xiao, N., Yu, W., & Han, X. (2020). Wearable heart rate monitoring intelligent sports bracelet based on Internet of things. *Measurement*, 164. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2020.108102>
- Xie, D. D. (2021). Development and evaluation methods of smart wearable clothing. *Journal of Physics: Conference Series*, 1790(1), 1-4. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1790/1/012018>
- Yakut, İ. (2024). Yapay Zekâya Yönelik Tutum ve Dindarlık İlişkisi. *Journal of Kocatepe Islamic Sciences*, 7(1), 37-59. <https://doi.org/10.52637/KIID.1426977>
- Yan, H., Maat, K., & van Wee, B. (2024). Cycling speed variation: a multilevel model of characteristics of cyclists, trips and route tracking points. *Transportation*, 1-30. <https://doi.org/10.1007/s11116-024-10477-6>
- Yang, D., Wang, J., Li, W., & Huang, L. (2024). Construction of Sports Music Integration Training and Performance Practice System Based on Virtual Reality Technology - ProQuest. *Journal of Electrical Systems*, 20(6s), 493-500. <https://doi.org/10.52783/jes.2679>
- Yang, H., Wei, K., Liu, Z., Li, H., & Li, E. (2012). Wearable sensors in intelligent clothing for measuring human body temperature based on optical fiber Bragg grating. *Optics express*, 20(11), 11740-11752. <https://doi.org/10.1364/OE.20.011740>
- Yapay Zeka Tarihi: Yapay Zeka Nasıl Ortaya Çıktı?. (2023, Şubat 20). Bitlo Akademi. <https://akademi.bitlo.com/makale/yapay-zeka-tarihi-yapay-zeka-nasil-ortaya-cikti>
- Yapay Zeka ve Spor: Performans Analizi ve Antrenman Optimizasyonu. (2024, Aralık 26). https://karsem.karatay.edu.tr/yapay-zeka-ve-spor-performans-analizi-ve-antrenman-optimizasyonu?utm_source=chatgpt.com

- Yeşilyurt, S., Dündar, R., & Demir, R. Z. (2024). Türkiye’de Yapay Zekâ ve Eğitim İlişisini İnceleyen Lisansüstü Tezlerin Analizi: Bir Meta Sentez Çalışması. *Journal of Innovative Research in Social Studies*, 7(1), 47-73. <https://doi.org/10.47503/jirss.1484848>
- Yılmaz, Y., Yılmaz, D. U., Yıldırım, D., Korhan, E. A., & Kaya, D. Ö. (2021). Yapay Zeka ve Sağlıkta Yapay Zekanın Kullanımına Yönelik Sağlık Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Görüşleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 12(3), 297-308. <https://doi.org/10.22312/sdusbed.950372>
- Yu, S.-C., Huang, Y.-M., & Wu, T.-T. (2024). Tool, Threat, Tutor, Talk, and Trend: College Students’ Attitudes toward ChatGPT. *Behavioral Sciences*, 14(9), 1-12. <https://doi.org/10.3390/BS14090755>
- Yuantai, X. (2023). Discrete Chaotic Fuzzy Neural Network (DC-FNN) Based Smart Watch Embedded Devices for Sports and Health Monitoring. *Tehnički vjesnik*, 30(6), 1784-1790. <https://doi.org/10.17559/TV-20230222000374>
- Yun, D., Xiang, Y., Liu, Z., Lin, D., Zhao, L., Guo, C., Xie, P., Lin, H., Liu, Y., Zou, Y., & Wu, X. (2020). Attitudes towards medical artificial intelligence talent cultivation: an online survey study. *Annals of Translational Medicine*, 8(11). <https://doi.org/10.21037/ATM.2019.12.149>
- Zhang, B. (2021). Application of Smart Wearing Real-time Heart Rate Monitoring in Sports Training. *2021 International Conference on Health Big Data and Smart Sports (HBDSS)*, 177-180. <https://doi.org/10.1109/HBDSS54392.2021.00041>
- Zhang, Y., Pi, Y., Wang, Q., Long, X., Wan, S., Liu, P., & Liu, Y. (2024). Application of video behavior fast detection based on wearable motion sensor devices in sports training. *Measurement: Sensors*, 33, 1-9. <https://doi.org/10.1016/J.MEASEN.2024.101096>
- Zhao, K., & Guo, X. (2022). Analysis of the application of virtual reality technology in football training. *Journal of Sensors*, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2022/1339434>
- Zheng, J., Ha, C., & Zhang, Z. (2017). Design and evaluation of a ubiquitous chest-worn cardiopulmonary monitoring system for healthcare application: a pilot study. *Medical & biological engineering & computing*, 55, 283-294. <https://doi.org/10.1007/s11517-016-1518-5>
- Zhong, Y., Zhang, F., Wang, M., Gardner, C. J., Kim, G., Liu, Y., Leng, J., Jin, S., & Chen, R. (2017). Reversible humidity sensitive clothing for personal thermoregulation. *Scientific reports*, 7(1), 1-8. <https://doi.org/10.1038/srep44208>
- Zhou, B., Wirth, M., Martindale, C., Koerger, H., Zwick, C., Cruz, H., Eskofier, B., & Lukowicz, P. (2016). Smart soccer shoe: Monitoring foot-ball interaction with shoe integrated textile pressure sensor matrix. *Proceedings of the 2016 ACM International Symposium on Wearable Computers*, 12-16-September-2016, 64-71. <https://doi.org/10.1145/2971763.2971784>
- Zone7. (2024). Product - Zone7. Zone7. Erişim tarihi: 26 Aralık 2024. <https://zone7.ai/product/>

EKLER

EK-1. Kişisel Bilgi Formu

Değerli Katılımcı,

Bu araştırma bilimsel bir çalışma kapsamında gerçekleştirilmekte olup, elde edilen sonuçlar yalnızca bu amaçla kullanılacaktır. Aşağıda sizinle ilgili genel bilgilere yönelik ifadeler bulunmaktadır. Araştırmanın amacı doğrultusunda ifadeleri size uygunluk derecesine göre işaretlemeniz önemlidir. Lütfen tüm soruları eksiksiz ve samimiyetle yanıtlayınız.

Cinsiyetiniz: Erkek Kadın

Yaşınız: 18-24 25-34 35-44 45-54 55 ve üzeri

Eğitim Durumunuz: Lisans (üniversite) Yüksek Lisans Doktora

Hangi Ülkede Yaşıyorsunuz: Azerbaycan Türkiye

İlgili Spor Branşınız

Yapay zeka ile ilgili her hangi bir uygulama kullanıyor musun? Evet Hayır

Yapay zekayla ilgili sporda herhangi bir uygulama kullandıysanız, o uygulamanın adını yazınız.

.....

Yapay zekanın sporda uygulamalarından (akıllı saat vb.) haberdarmısınız? Evet Hayır


EK-2. Yapay Zekâya Yönelik Genel Tutum Ölçeği

Yönerge: Değerli katılımcı. Bu anket yapay zekâya yönelik tutumlarınız hakkında bilgi almak için tasarlanmıştır. Lütfen her bir maddeyi dikkatle okuyarak size en uygun olan seçeneği 1 ile 5 arasında işaretleyiniz.	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1. Günlük hayatımda yapay zekâ sistemlerini kullanmak ilgimi çekiyor.	1	2	3	4	5
2. Yapay zekânın birçok faydalı uygulaması vardır.	1	2	3	4	5
3. Yapay zekâ heyecan vericidir.	1	2	3	4	5
4. Yapay zekâ bu ülke için yeni ekonomik fırsatlar sağlayabilir.	1	2	3	4	5
5. Yapay zekâyı kendi işimde kullanmak isterim.	1	2	3	4	5
6. Yapay zekâya sahip bir yazılım/robot, birçok rutin işi bir insandan daha iyi yapabilir.	1	2	3	4	5
7. Yapay zekânın yapabileceklerinden etkilendim.	1	2	3	4	5
8. Yapay zekânın insanların iyi oluşları üzerinde olumlu etkileri olabilir.	1	2	3	4	5
9. Yapay zekâlı sistemler insanların daha mutlu hissetmelerine yardımcı olabilir.	1	2	3	4	5
10. Yapay zekâlı sistemler insanlardan daha iyi performans gösterebilir.	1	2	3	4	5
11. Toplumun çoğu, yapay zekâ ile donatılmış bir gelecekte faydalanacaktır.	1	2	3	4	5
12. Rutin işlemler için, bir insan yerine yapay zekâlı bir sistemle etkileşime girmeyi tercih ederim.	1	2	3	4	5
13. Yapay zekânın tehlikeli olduğunu düşünüyorum.	1	2	3	4	5
14. Kuruluşlar yapay zekâyı etik olmayan bir şekilde kullanırlar.	1	2	3	4	5

15. Yapay zekâyı şeytani/kötü niyetli buluyorum.	1	2	3	4	5
16. Yapay zekâ insanları gözetlemek için kullanılır.	1	2	3	4	5
17. Yapay zekânın gelecekteki kullanımlarını düşündüğümde üzüntüden titriyorum.	1	2	3	4	5
18. Yapay zekâ insanların kontrolünü ele geçirebilir.	1	2	3	4	5
19. Yapay zekâlı sistemlerin birçok hata yaptığını düşünüyorum.	1	2	3	4	5
20. Yapay zekâ gitgide daha fazla kullanılırsa benim gibi insanların zarar göreceğini düşünüyorum.	1	2	3	4	5



EK-3. Etik Kurul Onayı

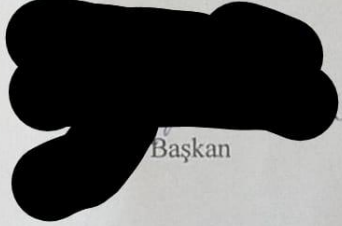
 **T.C.
HİTİT ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU**

Sayı : 2024-338 05/12/2024
Konu: Başvuru Değerlendirme Sonucu

Sayın Prof. Dr. Mehmet KUTLU

Etik Kurulumuza yapmış olduğunuz başvurunuzla ilgili kurul kararımız ve ilgili bilgiler aşağıda yer almaktadır.

Bilgilerinize rica ederim.


Başkan

Başvuru Numarası	2024-0485
Sorumlu Araştırmacı	Prof. Dr. Mehmet KUTLU
Araştırma Başlığı	Üniversitede Eğitim Gören Sporcu Öğrencilerin Yapay Zekaya Yönelik Tutumlarının İncelenmesi: Türkiye-Azerbaycan Örneği
Toplantı Tarihi	28.11.2024
Karar Numarası	2024-26

Araştırma başvurunuz etik açıdan uygun bulunmuştur.

Araştırmaya Kurum İzni/İzinleri alındıktan sonra başlanması uygun bulunmuştur.

Başvurunun, ekte belirtilen düzeltmelerin yapılması halinde tekrar değerlendirilmesine karar verilmiştir.*

Araştırma projesi etik açıdan uygun olmadığından başvurunun reddine karar verilmiştir.

