

Teoriden Uygulamaya: Spor Bilimlerinde Yapay Zekanın Kullanımı/Dönüşümü

Ensar Nihat YÜKSEL¹, Yavuz ÖNTÜRK²

Özet

Yayın Bilgisi

Gönderi Tarihi: 20.01.2025
Kabul Tarihi: 16.04.2025
Online Yayın Tarihi:
16.04.2025

Anahtar Kelimeler:

Spor Bilimleri,
Uygulama, Yapay Zeka

DOI:

10.55238/seder.1623316

Amaç: Bu çalışma, spor bilimlerinde yapay zeka kullanımının teorik çerçevesinin ötesine geçerek uygulamalara nasıl yansıdığını ve spor sektöründeki kullanımını incelemeyi amaçlamaktadır. Yapay zeka destekli yenilikçi çözümlerin etkinliği, spor bilimleri alanındaki mevcut uygulamalar çerçevesinde değerlendirilecektir.

Yöntem: Bu araştırmada nitel yöntemlerden doküman analizi ve örnek olay deseni bir arada kullanılmıştır. Doküman analizinde, yapay zeka kavramı ve bileşenleri literatür taraması yoluyla incelenmiştir. Örnek olay deseni kapsamında ise, spor sektöründe faaliyet gösteren kuruluşlar, federasyonlar, organizasyonlar, kulüpler, geliştirici şirketler ve analiz firmalarının yapay zeka uygulamaları ele alınmıştır.

Bulgular: Spor bilimleri alanında kullanılan ve geliştirilmiş olan 18 yapay zeka uygulaması şekiller şablonunda belirtilmiş ve kullanım amaçları ile birlikte açıklanmıştır.

Sonuç: Sonuç olarak, yapay zeka uygulamalarının spor endüstrisine ve spor bilimleri alanına entegrasyonu hızla artmaktadır. Bu teknolojilerin kullanımı, teorik bilgiyi pratik uygulamalara dönüştürerek spor ekosisteminde performans analizi, sakatlık önleme ve antrenman planlaması gibi alanlarda önemli katkılar sağlamaktadır. Önümüzdeki yıllarda yapay zekanın spor bilimlerindeki rolü daha da güçlenecek ve alanın geleceğini belirleyen temel faktörlerden biri olacaktır.

From Theory to Practice: The Use/Transformation of Artificial Intelligence in Sports Sciences

Abstract

Article Info

Received: 20.01.2025
Accepted: 16.04.2025
Online Published:
16.04.2025

Keywords: Artificial
Intelligence, Application,
Sports Science

Aim: This study aims to examine how the use of artificial intelligence in sports sciences goes beyond the theoretical framework and how it is reflected in practices and its use in the sports sector. The impact of innovative solutions supported with artificial intelligence will be evaluated within the framework of current practices in the field of sport sciences.

Method: In this study, document analysis and case study design, which are qualitative methods used together. In document analysis, the concept of artificial intelligence and its components were examined through literature review. In the case study design, artificial intelligence applications of organizations, federations, organizations, clubs, developer companies and analysis companies operating in the sports sector were discussed.

Results: The 18 artificial intelligence applications used and developed in the field of sports sciences are indicated in the figure template and explained together with their purpose of use.

Conclusion: In conclusion, the integration of artificial intelligence applications into the sports industry and sports sciences is rapidly increasing. The use of these technologies transforms theoretical knowledge into practical applications and makes significant contributions to the sports ecosystem in areas such as performance analysis, injury prevention and training planning. In the coming years, the role of artificial intelligence in sports sciences will become even stronger and will be one of the main factors determining the future of the field.

¹ Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü, Yalova/Türkiye. E-mail: ensarnihatt@gmail.com. ORCID: 0009-0005-5922-4783

² Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü, Yalova/Türkiye. E-mail: yavuzonturk@hotmail.com. ORCID: 0000-0001-5472-8652

Giriş

Günümüz dünyasının baş döndürücü teknolojik devrimi, her geçen gün kendini daha belirgin bir şekilde göstermektedir. Teknolojik ilerlemeler, gündelik yaşamdan iş süreçlerine kadar geniş bir yelpazede

verimliliği artırarak karar verme mekanizmalarını hızlandırmakta ve zaman tasarrufu sağlamaktadır (Akkaya ve ark., 2021).

Yapay zeka da 21. yüzyılın en çığır açıcı teknolojik gelişmelerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapay zeka ile ilgili çalışmaların başlangıç noktası El-Cezeri'nin yaptığı robot çizimine dayandırılrsa da , yapay zeka kavramıyla ilgili somut adımları atan ve modern anlamda ortaya çıkış sürecinde bu kavramın doğmasını ve gelişmesini sağlayan bilim insanı Alan Turing olmuştur Alan Turing, 1950'de Mind isimli dergide yayınladığı 'Computing Machinery and Intelligence' adlı makalesinde 'Makineler düşünebilir mi?' sorusunu gündeme getirmiştir (Singil, 2022; Turing, 2009). Bu makalede Turing, insan zekasına eşit ya da ondan ayırt edilemeyen bir zekaya sahip makinelerin yeteneğini sorgulamak amacıyla bir simülasyon oyunu önererek daha sonralarında Turing Testi olarak adlandırılan kavramı ortaya koymuştur. Buna göre Turing Testi, bir makinenin insan zekasıyla eşdeğer ya da ondan ayırt edilemeyen akıllı davranışlar sergileme kapasitesini ölçen bir testtir (Bozkurt, 2023). Alan Turing yapay zekanın fikir öncüsü olarak kabul görmesine rağmen, yapay zeka kavramı ilk kez John McCarthy öncülüğünde 1956 yılında Dartmouth Koleji'nde düzenlenen ve bir grup bilim insanının da içinde yer aldığı bir çalıştayda ortaya konmuştur (Dick, 2019; Gülleroğlu, 2021). Çalıştay sonucunda makinelerin zeka ve öğrenme yeteneğine sahip olabileceği fikri kabul edilerek, makinelerin sorunları nasıl çözeceği, hangi dili kullanacağı, kavram oluşturma yeteneklerinin hangi seviyede olduğu ve üretim konusundaki sınırlılıkları üzerine çeşitli görüşler dile getirilmiştir (Sarı, 2021; Yeşilyurt ve ark., 2024). Bu bağlamda makinelerin insan zekasını taklit etme süreci "yapay zeka" olarak adlandırılmış ve bu alanın ilk bilimsel temelleri oluşturulmuştur (Fırat, 2018).

Yapay zeka, disiplinler arası bir alan olarak kabul görmesinden dolayı literatürde farklı bakış açılarıyla çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Gordon (2011), yapay zekayı yaşamı taklit eden bir analitik yaşam formu olarak ifade etmiştir. Nabiye (2016), yapay zekayı makinelerin insanlara özgü bilişsel faaliyetleri gerçekleştirme yeteneği olarak açıklamıştır. Aydın ve Değirmenci (2018) yapay zekayı canlılara ihtiyaç duymadan, tamamen yapay yöntemlerle insan benzeri davranışlar sergileyebilen makinelerin geliştirilmesi teknolojisi olarak ifade etmişlerdir. Obschonka ve Audretsch (2020) ise yapay zekayı, edindiği tecrübeleri kendini geliştirmek amacıyla kullanan sistemler olarak nitelendirmektedir. Bir başka tanımda yapay zeka kavramı makinelerin insan beyninin düşünme ve öğrenme süreçlerini taklit etme yetisi olarak tanımlamıştır (Russell & Norvig, 2022). Türk Dil Kurumu (2024), yapay zekayı '*Bir bilgisayarın, robotun veya programlanabilir bir aygıtın, insan benzeri algılama, öğrenme, karar verme ve iletişim kurma yeteneklerine sahip olması*' şeklinde tanımlamaktadır. Tüm tanımlardan yola çıkarak baktığımızda yapay zeka, insan zekasının çeşitli yönlerini taklit edebilen makineler ve bilgisayar sistemlerinin geliştirilmesiyle bu sistemlerin, algılama, öğrenme, karar verme ve problem çözme gibi bilişsel yetenekleri gerçekleştirebilmesi için kullanılan teknolojiler bütünü şeklinde açıklanabilir.

Yapay zeka, makineleri ve bilgisayarları "akıllı" hale getirmeyi hedefler ve makinelerin insan zekasına benzer davranışlar sergilemesini ifade eder. Yapay zeka yalnızca insan benzeri özelliklere sahip robotlarla sınırlı değildir; otonom araçlar, ChatGPT, Siri, Google Now ve Cortana gibi sanal asistanlar, Google'ın arama algoritmaları, video oyunları ya da otonom silahlar gibi birçok farklı uygulama olabilir. Yapay zeka, karar verme, metin analizi ve robotik gibi çok çeşitli kullanım alanlarını kapsayan son derece

geniş bir kavramdır (Khanam ve ark., 2019; Okay & Bal, 2021). Yapay zeka kavramının bileşenleri bulunmaktadır. Bunlar, makine öğrenmesi, derin öğrenme, yapay sinir ağları ve doğal dil işleme olarak sınıflandırılmaktadır (Goodfellow ve ark., 2016).

Makine Öğrenmesi

Makine öğrenimi, geleneksel programlama yöntemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda, karmaşık sorunlara çözüm bulmayı hedefleyen algoritmalar ve tekniklerle ilgilenen bir bilgisayar bilimi dalıdır ve yapay zekanın bir alt disiplini (Jordan & Mitchell, 2015; Rebala ve ark., 2019). Bu yöntem, bilgisayarların doğrudan programlanmak yerine deneyimlerinden öğrenerek bilgi edinmelerini sağlar. Bu sayede, insan müdahalesine gerek kalmadan kendi kendine öğrenen sistemler, karmaşık problemleri çözebilir ve zamanla daha hızlı ve etkili hâle gelebilir. Yapay zekanın Mario adındaki bir oyunu oynadığı örneklerden birinde, algoritma yaptığı hatalardan öğrenerek oyunu başarıyla tamamlamıştır. 34 deneme sonucunda, yapay zeka tüm bölümü hatasız bir şekilde geçmeyi başarmıştır (Çıplak, 2024).

Derin Öğrenme

Yapay zekanın en önemli uygulama alanlarından biri olarak dikkat çeken derin öğrenme, büyük miktarda veriyle beslenme gereksinimi nedeniyle yapay zekanın en hızlı büyüyen ve gelişen alanlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Dong ve ark., 2021; LeCun ve ark., 2015). Makine öğrenmesinin bir alt dalı olarak kabul edilen derin öğrenme, katmanlı yapılar ve büyük veri setleri üzerinde etkili bir şekilde öğrenme yeteneği sayesinde, birçok karmaşık problemin çözümüne devrim niteliğinde yenilikler kazandırmıştır (LeCun ve ark., 2015; Yıldırım & Erdem, 2024). Günümüzde yaygınlaşan akıllı araçlarda, konum belirleme, haritalama ve sürüş destek sistemleri gibi birçok özellik, derin öğrenme yöntemlerine dayanmaktadır. 2016 ve 2017 yıllarında DeepMind tarafından geliştirilen AlphaGo, Go oyunundaki olağanüstü başarılarıyla derin öğrenmenin en tanınmış uygulamalarından biri haline gelmiştir. Derin öğrenme alanındaki ilerlemeler sayesinde, bir bilgisayarın Go oyununda amatör seviyeden dünya şampiyonu seviyesine yükselmesi yalnızca yedi yıl sürmüştür (Çelik, 2024; Kelleher, 2019).

Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları (YSA), biyolojik sinir ağlarından ilham alınarak tasarlanmış ve yapay zekanın önemli bir alt dalını oluşturan matematiksel model sistemleridir (Alşahin, 2015). Birden fazla katmandan oluşan bu ağlar, verileri işleyerek yeni bilgiler üretir ve çeşitli sorunları çözme kapasitesine sahiptir (Krizhevsky ve ark., 2012; Rusk, 2016). Yapay sinir ağlarının kullanım alanları oldukça geniştir. Görüntü ve ses işleme alanında YSA, yüz tanıma ve ses tanıma gibi uygulamalarda önemli bir rol oynar. Özellikle güvenlik sistemlerinde ve dijital asistanlarda bu teknoloji yaygın olarak kullanılır (Goodfellow ve ark., 2016). Ayrıca oyun ve eğlence sektöründe, oyun geliştirme ve içerik öneri sistemlerinde YSA, kullanıcı deneyimini zenginleştiren ve kişiselleştiren çözümler sunar (Gomez-Urbe & Hunt, 2015; Silver ve ark., 2017).

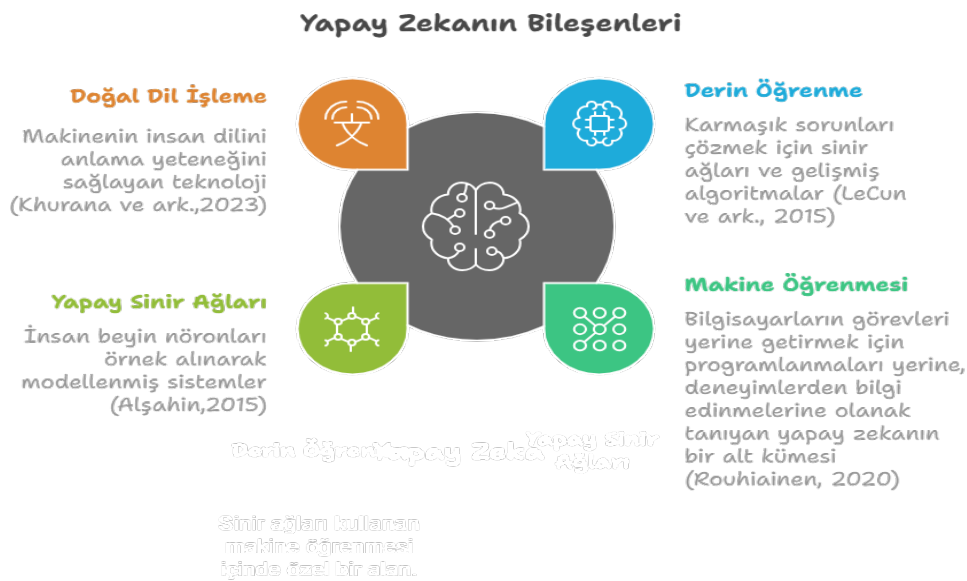
Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing)

Doğal Dil İşleme, bilgisayar ve bilgi bilimleri, dilbilim, matematik, elektrik-elektronik mühendisliği, yapay zeka, robotik ve psikoloji gibi farklı disiplinlerin bir araya gelmesiyle ortaya çıkan bir alandır. Bu disiplinler, bilgisayarların dili anlaması, işlemesi ve üretmesi için gerekli olan teorik ve pratik temelleri

sunmaktadır (Chowdhary & Chowdhary, 2020; Khurana ve ark., 2023). Doğal dil işleme teknolojisi, bilgisayarların doğal insan dillerinde sorulan sorulara yanıt verebilmesini ve yazılı metinleri okuyarak anlamlandırabilmesini sağlamaktadır (Babacan, 2021). Doğal Dil İşleme günümüzde birçok farklı alanda geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir. Bunlardan biri metin sınıflandırmadır. Örneğin, e-posta servisleri, gelen iletileri spam veya normal olarak sınıflandırmak için doğal dil işleme algoritmalarını kullanır (Bird ve ark., 2009; Goldberg, 2022). Doğal dil işleme alanında bir üretken yapay zeka teknolojisi olan ChatGPT, bu alandaki öncü bir yenilik olarak önemli bir ilerlemeyi temsil etmektedir. ChatGPT, üretken yapay zeka özelliği sayesinde insan gibi metin üretebilme ve doğal dil girdilerini insan benzeri bir şekilde anlama kapasitesine sahiptir (Bozkurt, 2023).

Veri Madenciliği

Büyük veri analizinde, veri gruplarına dayalı anlamlı örüntülerin keşfi ile bağımlı ve aykırı durumların belirlenmesinde kullanılan veri madenciliği; yapay zeka, makine öğrenimi, doğal dil işleme, istatistik ve veri tabanı sistemlerini birleştiren çok disiplinli bir alan olarak tanımlanmaktadır (ElAtia ve ark., 2016). Veri madenciliği, büyük veri kümeleri içerisinde anlamlı ve değerli bilgilerin keşfedilmesine olanak sağlarken (Özkan, 2020), temel amacı geçmiş faaliyetleri analiz ederek gelecekteki olası davranışları tahmin etmeye yönelik karar verme modelleri oluşturmaktır (Koyuncugil & Özgülbaş, 2009). Günümüzde veri madenciliği, çeşitli sektörlerde kritik uygulamalara sahip olan güçlü bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Emre & Erol, 2017). Tıp alanında, hastalıkların tahmini ve analiziyle tanı süreçlerini iyileştirirken; telekomünikasyon sektöründe müşteri kaybını öngörmek ve azaltmak amacıyla kullanılmaktadır (Girgin, 2019). Veri madenciliği spor bilimleri alanında da kullanılmaktadır. Takımlar, oyunlar, oyuncular, sezonlar ile ilgili çok fazla veri bulunması veri madenciliğinin spor bilimleri alanındaki önemini kanıtlar niteliktedir. Bunlara ek olarak sporcu transferlerinde, antrenman planlamalarında, tesis ve seyirci yönetimlerinde, kişiselleştirilmiş antrenman kayıtları analizi gibi parametrelerde veri madenciliği kullanılmaktadır (Gürkan, 2022).

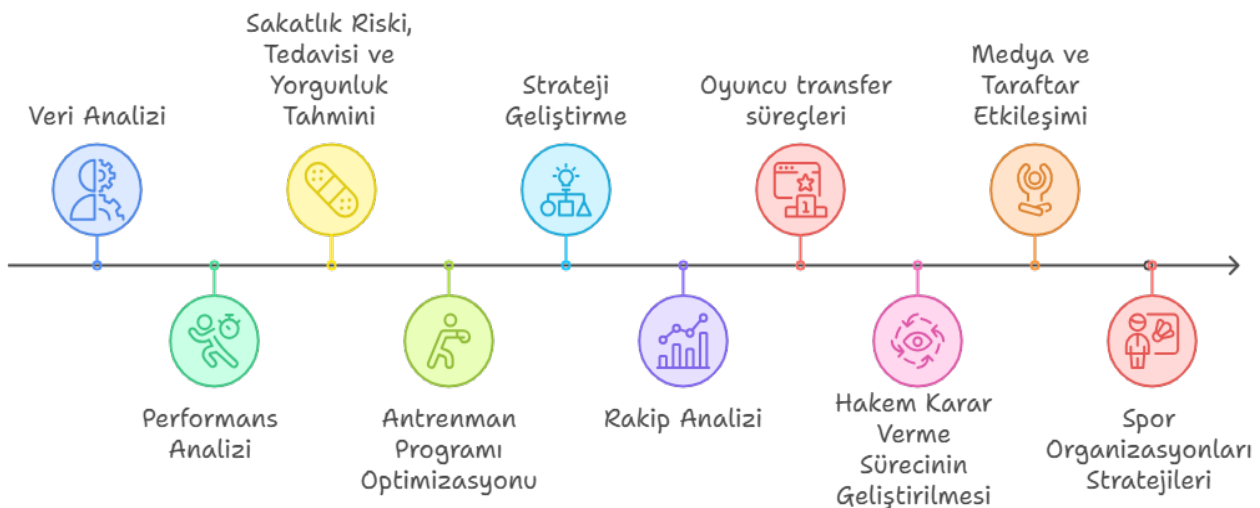


Şekil 1. Yapay zeka bileşenleri

Günümüzde sağlık, eğitim, ticaret, hukuk ve mühendislik gibi alanlarda hızla gelişen yapay zeka uygulamaları, birçok alanda gündelik yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Sağlık alanında yapay zeka, hastalıkların teşhisi ve tedavisinde destekleyici bir araç olarak kullanılmaktadır. (Büyükgöze & Dereli, 2019; Filiz ve ark., 2022). Eğitim alanında ise yapay zeka, öğrenme süreçlerini bireyselleştirmekte ve öğrenci performansını takip etmektedir (Yeşilyurt ve ark., 2024). Örneğin Nazaretsky ve ark. (2022), yaptıkları çalışmada öğretmenlerin yapay zeka deneyim ve bilgi düzeylerini arttırmak için öğrencilerin biyoloji dersinde sorulara verdikleri açık uçlu cevaplar doğrultusunda kendi değerlendirmeleri ile doğal dil işleme yöntemini kullanarak değerlendirme yapan AI-Grader programında karşılaştırmışlardır. Bunun sonucunda kendi değerlendirmeleri ile AI-Grader değerlendirmelerinin uyumlu olduğunu analiz etmişlerdir. Bu durum öğretmenlerin bilgi ve deneyim kazanarak yapay zekanın eğitimdeki potansiyelini daha iyi anlamalarına yardımcı olmuştur (Nazaretsky ve ark., 2022). Ticaret sektörüne yönelik yapılan araştırmalar, yapay zeka destekli kişiselleştirilmiş ürün önerilerinin müşteri etkileşimini artırdığını ve e-ticarette iade oranlarını düşürdüğünü göstermektedir (Güven & Güven, 2023). Bu çok yönlü kullanım alanları, yapay zekanın giderek daha önemli bir teknoloji haline gelmesini sağlamaktadır.

Günümüz dünyasında spor, sadece fiziksel dayanıklılık ve yeteneklerin ön planda olduğu bir alan olmaktan çıkmış, aynı zamanda teknoloji ile bütünleşerek büyük bir dönüşüm geçirmiştir. Geçmişte spor dallarında kararlar gözlem ve sezgilere göre alınırken, bu yöntemler teknolojik dönüşümle birlikte analizlere dayanmaya başlamıştır (Murathan & Devecioğlu, 2018). Yapay zekanın kullanım alanlarının genişlemesiyle birlikte, spor bilimlerindeki uygulamaları da hızla artmaktadır. Mevcut literatür incelendiğinde (Cai ve ark., 2024; Cao, 2012; Chu ve ark., 2019; Comparisonator, 2024; Dc, 2022; Eren & Tuncel, 2024; Horvat ve ark., 2019; Horvat ve ark., 2023; Hu, 2023; Kılıç ve ark., 2021; Komar ve ark., 2023; Lage ve ark., 2016; Larson & Smith, 2018; Ofoghi ve ark., 2011; Singh Bal & Dureja, 2012; Suh ve ark., 2012; Trejo & Yuan, 2018; Washif ve ark., 2024; Zhong, 2018), yapay zekanın spor bilimlerinde çok çeşitli uygulama alanlarına sahip olduğu görülmektedir (Bkz. Şekil 2).

Spor Bilimlerinde Yapay Zeka Kullanım Alanları



Şekil 2. Mevcut literatürde spor bilimlerinde yapay zeka kullanım alanları

Spor bilimlerinde yapay zeka, makine öğrenimi ve ileri algoritmalar sayesinde performans analizi, sakatlık öngörüsü ve veri odaklı strateji geliştirme gibi alanlarda öne çıkmaktadır. Ancak, bu katkılar yalnızca teknik analizlerle sınırlı kalmayıp, spor ekosistemine daha geniş bir perspektiften değer kazandırmaktadır. Günümüzde yapay zeka, sporcuların fiziksel ve zihinsel sağlığını destekleyen rehabilitasyon süreçlerinin optimize edilmesi, zihinsel dayanıklılığı artırmaya yönelik psikolojik destek sistemlerinin güçlendirilmesi, sporcuların bireysel ihtiyaçlarına göre özelleştirilmiş antrenman programlarının geliştirilmesi gibi alanlarda kritik bir araç olarak kullanılmaktadır. Ayrıca yapay zeka, spor ekosistemine entegre edilerek biyometrik analizden oyun stratejilerine, saha bakımından antrenman süreçlerine kadar geniş bir kapsamda veri odaklı karar alma süreçlerini iyileştirmektedir.

Yapay zekanın gelişmiş veri analitiği, makine öğrenimi ve otomasyon teknikleri, yalnızca sporcu performansının ölçülmesi ve geliştirilmesi için değil, aynı zamanda spor tesislerinin yönetimi, saha ve ekipman optimizasyonu, sakatlık önleme, antrenman planlaması, hakem karar destek sistemleri, oyuncu transfer süreçleri ve seyirci deneyimi gibi pek çok alanda etkin çözümler sunmaktadır (Gürer & Akçınar, 2023).

Spor bilimlerinde yapay zekanın uygulama alanları, yalnızca teknik süreçleri geliştirmekle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda bu teknolojilerin eğitime, araştırma yöntemlerine ve mesleki gelişime olan etkilerini de ele almayı gerektirmektedir. Özellikle spor bilimleri öğrencileri ve profesyonelleri için yapay zeka öğrenme süreçlerini zenginleştiren, antrenman programlarını optimize eden ve karar alma mekanizmalarını destekleyen yeni olanaklar sunmaktadır. Bu durum, spor bilimleri alanında yapay zekanın hem teorik hem de pratik bilgilerin nasıl aktarıldığı ve uygulandığı üzerinde önemli bir dönüşüm yaratmaktadır.

Yapay zekanın bu çok yönlü ve geniş ölçekli kullanımı, yalnızca spor performansını desteklemekle kalmayıp, spor bilimleri alanında yenilikçi bir bakış açısıyla düşünmeyi teşvik ederek sporun tüm bileşenlerinde köklü bir dönüşüme öncülük etmektedir. Bu kullanım çeşitliliğinin artması süreciyle birlikte spor bilimleri alanında yapay zeka, sporun seviyesini artıran bir katalizör işlevi görmektedir.

Spor bilimleri alanında yapay zeka ile ilgili mevcut çalışmaların büyük ölçüde teorik düzeyde kaldığı göz önüne alındığında, bu çalışma yapay zekanın spor bilimleri alanındaki somut uygulamalarını detaylı bir şekilde incelemeyi ve yapay zeka destekli yenilikçi çözümlerin etkinliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, nitel araştırma yaklaşımlarından doküman analizi ve örnek olay deseni (case study) yöntemleri birlikte kullanılarak yürütülmüştür (Cresswell, 2013). Doküman analizi kapsamında, yapay zeka kavramının bileşenlerini açıklamak ve alan yazındaki gelişmeleri ortaya koymak amacıyla kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır.

Örnek olay deseni kapsamında, spor sektöründe faaliyet gösteren kuruluşlar, federasyonlar, organizasyonlar, spor kulüpleri, yapay zeka geliştirici şirketler ve analiz firmaları incelenmiştir. Bu bağlamda, spor bilimleri alanında kullanılan ve geliştirilen 18 yapay zeka uygulaması detaylı bir şekilde ele alınmış; bu uygulamaların kullanım alanları ve spor bilimine sağladığı katkılar açıklanmıştır.

Analiz sürecinde, her bir yapay zeka uygulamasının temel işlevleri ve spor ekosistemine sağladığı çözümler sistematik olarak değerlendirilmiştir. Bu analiz, yapay zeka uygulamalarının teorik temellerinden

ziyade, spor bilimleri alanındaki pratik etkilerine odaklanmıştır. Çalışmanın temel amacı, bu teknolojilerin spor profesyonelleri tarafından nasıl kullanıldığını kapsamlı bir şekilde ortaya koymaktır.

Bulgular



Şekilde ve aşağıda açıklaması yapılan uygulamalar ile ilgili bilgiler, geliştirici şirketlerin web sitesinden alınmıştır.

Şekil 3. Yapay zeka teknolojisi ile spor bilimleri alanında kullanılan uygulamalar

Şekil 3'te belirtilen uygulamalardan olan Scout Advisor, Sevilla FC ve IBM iş birliğiyle geliştirilen yenilikçi bir yapay zeka aracıdır. Bu uygulama kulübün scouting ekibine potansiyel oyuncu transferlerinde kapsamlı ve veri odaklı bir değerlendirme sunmayı amaçlamaktadır. IBM'in WatsonX platformu üzerine inşa edilen Scout Advisor, Sevilla FC'nin mevcut veri uygulamalarıyla bütünleşmiş çalışarak, 200.000'den fazla scouting raporundaki nicel ve nitel bilgileri analiz edebilmektedir. Bu uygulama, oyuncu performans tahminlerinden sakatlık risk analizlerine kadar birçok alanda bilimsel yaklaşımlar sunarak, veri odaklı karar süreçlerini geliştirip futbol kulüplerinin rekabet avantajını artırmaktadır.

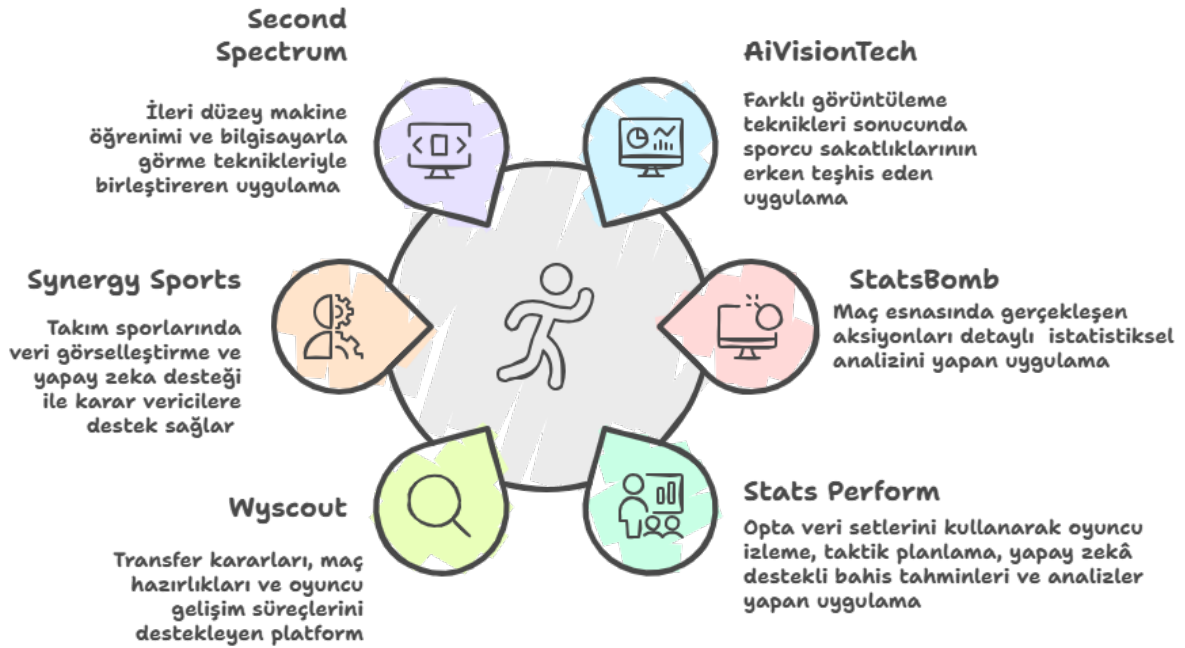
Comparisonator, futbol kulüpleri, oyuncu temsilcileri ve medya kuruluşları için geniş kapsamlı veri analizi sağlayarak teknolojik scouting süreçlerine, veri odaklı karar mekanizmalarına ve futbol analizine katkı sağlamaktadır. Bu platform, 271 farklı ligden 400'den fazla parametreyle oyuncu ve takım performanslarını karşılaştırma imkânı sunarak, scouting ekiplerinin doğru oyuncuyu bulmasını kolaylaştırır. Yapay zeka destekli oyuncu keşfi, futbolcuların güçlü ve zayıf yönlerini analiz etmeye yardımcı olurken, sanal transfer simülasyonları, transfer stratejilerini test etmeye ve riskleri minimize etmeye olanak tanır. Bu sayede, kulüplerin transfer süreçleri daha verimli hale gelir, oyuncu temsilcileri müşterilerini daha iyi konumlandırabilir ve medya kuruluşları daha derinlemesine analizler sunabilmektedir.

Catapult Sports, giyilebilir teknolojiler, video analitiği ve entegre sporcu yönetim sistemlerini bir araya getirerek, sporcuların performans optimizasyonunu desteklemektedir. Gerçek zamanlı veri takibi,

antrenman yükünü analiz etmeye ve sporcuların fiziksel durumlarını daha iyi yönetmeye yardımcı olmaktadır. Sakatlık risk yönetimi, oyuncuların aşırı yüklenme veya yanlış hareketler nedeniyle sakatlanmasını önlemeye yönelik bilimsel veriler sunar. Stratejik karar alma süreçleri, teknik ekiplerin oyun planlarını veriye dayalı şekilde şekillendirmesine katkıda bulunur.

Zone7, yapay zeka destekli bir insan performansı platformudur ve sporcuların sakatlanma riskini tahmin ederek performanslarını optimize etmeyi amaçlamaktadır. Platform, farklı veri setlerini analiz ederek antrenman önerileri yapmaktadır. Bu sayede yük yönetimi sağlanır, sporcu performansı yükseltilir ve sakatlanma riski azaltılır. Zone7, Premier Lig, MLS, NFL, La Liga ve Serie A gibi üst düzey liglerdeki profesyonel takımlar tarafından kullanılmaktadır.

Beyond Sports, spor deneyimlerini dönüştürmek amacıyla yapay zeka tabanlı veri analizi ve görselleştirme çözümleri sunan yenilikçi bir şirkettir. Şirket, gerçek zamanlı dijital spor etkileşimleri sağlayarak ligler, yayıncılar ve markalar için yeni içerik deneyimleri oluşturur. SAP Sports One, spor kulüpleri ve organizasyonları için oyuncu performansı, sağlık, antrenman, scouting ve maç analizi gibi süreçleri dijitalleştirerek takım yönetimini optimize eden bulut tabanlı bir yazılım platformudur.



Şekilde ve aşağıda açıklaması yapılan uygulamalar ile ilgili bilgiler, geliştirici şirketlerin web sitesinden alınmıştır.

Şekil 4. Yapay zeka teknolojisi ile spor bilimleri alanında kullanılan uygulamalar

Şekil 4'te belirtilen uygulamalardan olan Aivisiontech, sporcu sağlığı, sakatlık önleme ve performans analitiği alanlarına önemli katkılar sağlamaktadır. Bu platform, termal, hiperspektral ve 3D gibi farklı görüntüleme modalitelerinden elde edilen verileri yapay zeka ile analiz ederek, sakatlıkların erken tespitini mümkün kılar. 15 saniyeden kısa sürede yapılan analizler, antrenörlerin ve sağlık ekiplerinin hızlı ve doğru kararlar almasını sağlar. Erken teşhis mekanizması, sporcuların sakatlık yaşamadan önce risk faktörlerini belirlemeye yardımcı olarak rehabilitasyon süreçlerini azaltır ve performans sürekliliğini destekler.

StatsBomb, futbol maçı esnasında gerçekleşen her aksiyonu ayrıntılı olarak kaydederek detaylı verileri toplamaktadır. Gelişmiş analitik araçları arasında Expected Goals (xG) ölçümleri, topa baskı analizleri ve pas bağlantılarını görselleştiren Passing Networks gibi özellikler bulunmaktadır. Stats Perform, Opta veri setlerini kullanarak oyuncu izleme, taktik planlama, yapay zeka destekli bahis tahminleri ve analizlerle kapsamlı bir kuruluş olarak ön plana çıkmaktadır. Wyscout, futbol veri analitiği, scouting ve performans geliştirme alanlarına önemli katkılar sağlamaktadır. Bu platform, transfer kararlarını desteklemek için oyuncuların performans verilerini detaylı şekilde analiz eder ve kulüplerin en doğru futbolcuları keşfetmesine yardımcı olur. Maç hazırlıkları sürecinde, rakip analizleri ve taktiksel değerlendirmeler yaparak teknik ekiplerin stratejik kararlarını güçlendirir. Oyuncu gelişim süreçlerinde, futbolcuların performanslarını izlemeye ve bireysel eksiklerini belirlemeye olanak tanıyarak profesyonel gelişimlerini hızlandırır.

Synergy Sports, voleybol, basketbol ve beyzbol takım sporlarında gelişmiş yapay zeka destekli analiz araçları ve veri görselleştirme ile spor profesyonellerinin karar verme süreçlerini optimize etmektedir. Second Spectrum, ileri düzey makine öğrenimi ve bilgisayarla görme teknikleriyle birleştirerek kapsamlı analiz imkânı sunan, özellikle NBA ve Premier League gibi büyük spor liglerinde kullanılan bir platformdur.



Şekilde ve aşağıda açıklaması yapılan uygulamalar ile ilgili bilgiler, geliştirici şirketlerin web sitesinden alınmıştır.

Şekil 5. Yapay zeka teknolojisi ile spor bilimleri alanında kullanılan uygulamalar

Şekil 5'te belirtilen uygulamalardan olan Hawk-Eye, spor dünyasında hakemlik, yayıncılık ve performans analizleri alanlarında yapay zeka teknolojisini kullanarak yenilikçi teknolojiler geliştiren bir şirkettir. Futbol, tenis, rugby, basketbol, kriket ve buz hokeyi gibi 25'ten fazla spor dalında hizmet

vermektedir. Özellikle futbol hakemliği teknolojilerinde uzmanlaşmış olan Hawk-Eye, Video Yardımcı Hakem (VAR), Gol Çizgisi Teknolojisi ve Yarı Otomatik Ofsayt gibi çözümler sunmaktadır. Ayrıca, tenis maçlarında elektronik çizgi hakemliği konusunda da öncüdür ve tüm zeminlerde onaylanmış ilk sağlayıcıdır. Ek olarak, 2023 yılında NBA ile yaptığı stratejik ortaklıkla, 3D optik izleme teknolojisini kullanarak oyuncu ve top hareketlerini gerçek zamanlı olarak üç boyutlu şekilde yakalama yeteneğini sunmuştur.

Statcast uygulaması beyzbol maçlarında topun hızı, dönüşü ve oyuncu kararları gibi detaylı veriler sunmaktadır. Bu veriler, oyuncu performansını değerlendirmek ve oyun stratejilerini geliştirmek için kullanılır. Pro Football Focus (PFF), Amerikan futbolundaki oyuncu performanslarını analiz eder ve takımlara veri tabanlı değerlendirme olanağı sunar.

IBM SlamTracker, maç öncesi ve sonrası yapay zeka destekli öngörüler ve analizler sağlayarak, izleyicilerin maçları daha iyi anlamalarına yardımcı olur. Ayrıca, Hawk-Eye verileriyle entegre olarak top hareketlerini 3D olarak görselleştirir, böylece kullanıcılar maçları daha etkileşimli bir şekilde takip edebilirler. Bu özellikler Wimbledon ve ABD Açık gibi büyük tenis turnuvalarının dijital deneyimlerinin bir parçası olarak sunulmaktadır.

Dartfish, sporcu hareketleri, vuruş mekaniği ve tekniklerini inceleyerek performans geliştirmeye yönelik veriler sunan bir uygulamadır. SwimCloud, yüzme veri yönetimi ve analiz platformudur. Antrenman ve yarışmaların veri analizini yaparak, yüzücülerin performans optimizasyonuna yardımcı olmaktadır.

Bulgular, yapay zeka uygulamalarının spor bilimleri alanında yalnızca teorik bir araştırma konusu olmaktan öteye geçerek, doğrudan pratik uygulamalara yansıyan ve alanın çeşitli bileşenlerini dönüştüren sistemler sunduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle antrenman planlaması, performans analizi, sakatlık önleme, scouting, hakem kararlarının desteklenmesi ve seyirci deneyiminin optimize edilmesi gibi temel alanlarda yapay zeka tabanlı yaklaşımların giderek daha fazla benimsendiği görülmektedir.

Bu doğrultuda, yapay zeka destekli sistemlerin spor bilimlerinde veri odaklı karar alma mekanizmalarını güçlendirdiği, bilimsel temelli yaklaşımların saha içi ve saha dışı süreçlere entegrasyonunu kolaylaştırdığı ve sporun yönetiminden performans analizine kadar geniş bir yelpazede dönüşüm sağladığı söylenebilir. Mevcut eğilimler doğrultusunda, spor bilimlerinde yapay zeka teknolojilerinin kullanımının yaygınlaşarak derinleşeceği ve spor ekosisteminde bütünleşik ve vazgeçilmez bir bileşen haline geleceği öngörülmektedir.

Tartışma ve Sonuç

Literatürde spor bilimleri alanında yapılan yapay zeka araştırmalarının, bu teknolojinin yaratabileceği potansiyel etkileri incelediği görülmektedir. Ancak bu araştırmaların önemli bir kısmı, uygulamada hangi yapay zeka sistemlerinin nasıl kullanıldığına dair somut örneklerden ziyade, teknolojinin genel olanaklarını ve gelecekteki olası etkilerini tartıştığı teorik çerçevedeki araştırmalardır. Bu çalışma, günümüzde aktif olarak kullanılan yapay zeka uygulamalarına odaklanması ve bunların spor bilimleri pratiğindeki somut etkilerini vurgulamayı hedeflemiştir. Özellikle performans analizi, sakatlık önleme ve hakem kararlarının desteklenmesi gibi alanlarda yapay zeka tabanlı sistemlerin yalnızca bilimsel değil, aynı zamanda operasyonel ve yönetsel süreçleri de dönüştürdüğü tespit edilmiştir. Bu çerçevede, çalışma, yapay zekanın spor bilimlerindeki teorik çerçeveden pratiğe nasıl taşındığını ve alanın farklı bileşenleri üzerindeki

etkisini detaylandırarak literatüre özgün bir katkı sunmaya çalışılmıştır. Araştırmının bulguları yapay zeka tabanlı yeniliklerin sporcular, kulüpler ve spor yönetimi açısından sunduğu kolaylıkları ve sürdürülebilir çözümleri detaylandırmaktadır.

Yapay zekanın spor bilimlerindeki artan kullanımı, bu alanda teoriden uygulamaya geçişi hızlandırarak spor ekosistemine çok boyutlu katkılar sunmaktadır. Bu çalışma yapay zekanın, teorik tartışmaların ötesine geçerek uygulama alanlarındaki faydalarını ortaya koyma hedefine dikkat çekmektedir. Bu uygulamalar, spor yönetiminde karar alma süreçlerini optimize ederek veri odaklı yaklaşımlar geliştirmektedir. Örneğin çalışmada açıklaması yapılan Catapult Sports ve SAP Sports One platformları sporcuların bireysel performansını artırmanın yanı sıra takım yönetimini dijitalleştirerek operasyonel verimlilik sağlamaktadır. Bu uygulamalar, yalnızca performansı artırmakla kalmayıp, aynı zamanda sporda ulaşılabilirlik ve sürdürülebilirlik açısından önemli avantajlar sunmaktadır.

Yapay zeka, spor yönetiminde yalnızca veriye dayalı karar alma süreçlerini değil, oyunun doğasını ve etik boyutlarını da önemli ölçüde değiştirmektedir. Özellikle hakemlerin ve antrenörlerin rolü bu teknolojik dönüşümden doğrudan etkilenmektedir. Örneğin, Hawk-Eye ve VAR gibi sistemler, hakem kararlarının doğruluğunu artırarak oyunun daha adil ve güvenilir hale gelmesini sağlarken, aynı zamanda insan hakemlerin otoritesini ve sahadaki rolünü yeniden şekillendirmektedir. Bu durum, “Hakemler teknolojik destekleyiciler ile süreçleri kolaylaştırıcı bir unsur olarak kalmalı mı?”, yoksa “Yapay zekanın karar süreçlerinde etkin bir şekilde kullanılması sporun doğasında yer alan ‘hata payı’ ve ‘insan unsurunun’ kaybolması anlamına gelir mi?” şeklindeki sorular yapay zekanın etik boyutları açısından tartışılması gereken kritik konulardan biridir. Benzer şekilde, yapay zeka destekli veri analitiği, antrenörlerin oyun stratejilerini belirlerken kullandıkları yöntemleri dönüştürmekte, sezgiye dayalı karar alma süreçlerinin yerine büyük ölçüde istatistiksel analizleri koymaktadır. Ancak spor, yalnızca verilere dayalı mekanik bir süreç değil, aynı zamanda insana özgü sezgilerin, deneyimlerin ve duyguların da belirleyici olduğu bir alandır. Bu nedenle, yapay zeka destekli teknolojilerin spora entegrasyonu, oyunun hem teknik hem de etik boyutlarını yeniden düşünmeyi gerektiren önemli bir dönüşüm sürecini beraberinde getirmektedir.

Veri odaklı yaklaşımlar, sporun geleneksel doğasını köklü bir dönüşüme uğratmakta ve özellikle karar alma süreçlerinde yapay zekanın belirleyici rolünü artırmaktadır. Oyuncu seçimi, antrenman programlarının planlanması ve taktik analizlerin yürütülmesi gibi süreçlerde AI destekli sistemlerin kullanımı, spor yöneticilerinin ve teknik ekiplerin karar mekanizmalarını yeniden şekillendirmektedir. Geleneksel olarak gözlem, sezgi ve deneyime dayanan bu süreçler, artık büyük veri analitiği, makine öğrenimi ve yapay zeka algoritmalarının sağladığı öngörülerle desteklenmektedir. Örneğin, oyuncuların fiziksel performanslarını izleyen sensörler ve veri analiz sistemleri, antrenman yüklerini optimize etmekte ve sakatlık risklerini minimize etmektedir. Benzer şekilde, yapay zeka destekli taktik analizler, rakiplerin oyun stratejilerini detaylı şekilde inceleyerek antrenörlere veri tabanlı karar alma imkânı sunmaktadır. Ancak, bu dönüşüm beraberinde yeni soruları da getirmektedir: Sezgi ve deneyimin yerini tamamen verilere dayalı modeller almalı mı, yoksa insan faktörüyle dengelenmiş hibrit bir yaklaşım mı benimsenmelidir? Sporun geleneksel doğasıyla veri odaklı analizler arasındaki bu etkileşim, spor bilimlerinin geleceğini belirleyecek en kritik konulardan biri olmaya devam etmektedir.

Gelecekte, yapay zekanın spor bilimlerindeki etkisinin, disiplinler arası araştırmalar ve yeniliklerle daha da genişleyeceği öngörülmektedir. Bu alanlardan biri de biyomekanik ile yapay zeka entegrasyonudur. Biyomekanik, sporcuların performans analizinden sakatlık risklerinin tahmin edilmesine kadar geniş bir yelpazede yeni olanaklar sunmaktadır. AI destekli hareket analizi sistemleri, daha hassas veriler üreterek sporcuların biyomekanik yapılarının detaylı incelenmesine ve en verimli antrenman programlarının oluşturulmasına katkı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra, yapay zeka tabanlı modeller, spor yaralanmalarını erken tespit etmek ve rehabilitasyon süreçlerini bireyselleştirmek için kullanılabilir; böylece iyileşme süreci hem hızlanacak hem de daha güvenli hale gelecektir.

Literatür incelendiğinde, yapay zeka sistemlerinin sporcuların yaralanma risklerini belirleyerek, bu doğrultuda rehabilitasyon programlarını bireysel ihtiyaçlara göre özelleştirdiği ve yapay zeka destekli sistemler sayesinde geleneksel reaktif (sakatlık sonrası müdahale eden) yaklaşımlar yerine, proaktif (önceden önlem alan) yöntemler benimsenmektedir (Zou, 2025). Bir başka araştırmada, yapay zeka teknikleri ile geliştirilen Uzun Kısa Süreli Bellek (LSTM) algoritmalarının rehabetasyon hareketlerini tanıma doğruluğu ve geri çağırma oranı açısından geleneksel yinelemeli sinir ağlarına (RNN) kıyasla daha yüksek performans sergilediği ortaya konulmuştur. Bu sonuç, LSTM tabanlı modellerin rehabetasyon sürecinde hareket tanıma doğruluğunu artırarak daha etkili ve kişiselleştirilmiş rehabetasyon protokollerinin geliştirilmesine katkı sağladığını göstermektedir (Xu & Xu, 2024). Sonuç olarak, bu disiplinler arası entegrasyon, yapay zekanın yalnızca performans analiziyle sınırlı kalmayıp, sporcuların fiziksel sağlığını ve uzun vadeli dayanıklılığını da optimize eden kritik bir araç haline gelmesine olanak tanıyacaktır.

Bir başka disiplinler arası araştırma konusu yapay zeka ve nörobilimdir. Nitekim yapay zeka teknikleri ve uygulamaları günümüzde spor psikolojisi alanında, sporcuların motivasyon, duygu- durum, stres seviyesi ve zihinsel sağlıklarını anlamak ve geliştirmek için kullanılmaya başlanmıştır. Zhu (2022) yaptığı çalışmada sporcuların psikolojik deneyimlerini nicel olarak analiz eden ve karar verme süreçlerini destekleyen bir yapay zeka sistemi geliştirilmiştir. Sonuçlara bakıldığında YZ tabanlı zeka destekli karar sistemi kullanıldığında sporcuların psikolojik antrenman etkisinin belirgin biçimde iyileştiğini göstermektedir. Guo (2023) yaptığı çalışmada atletlerde anksiyete düzeyini tahmin etmek için yapay zeka yöntemleri ile model ortaya koymuştur. Bu önerilen model geleneksel yaklaşımlardan daha yüksek doğruluğa sahip olduğu belirlenmiştir. Balcombe ve De Leo (2020) yaptıkları çalışmada elit sporcularda mental sağlık taraması ve takibine yönelik dijital platformlar ile makine öğrenimi ve derin öğrenme tekniklerinin entegrasyonunu incelemiştir. Bulgular, atletlerin ruh sağlığını izlemek ve sorunları erken tespit etmek için YZ tabanlı tarama araçlarının önemli bir yere sahip olduğu belirlenmiştir. Bir başka çalışmada yaratıcı sanat uygulamaları ile yapay zekayı bir araya getirerek sporcuların mental dayanıklılığını güçlendirmek ele alınmıştır. AI destekli görsel-işitsel uyaranlar ve bilişsel görevler kullanarak sporcuların stresle başa çıkma ve odaklanma becerilerini arttırmayı amaçlayan araştırma, deneysel düzeyde olumlu sonuçlar bildirmektedir. Özellikle kişiselleştirilmiş zihinsel antrenman programlarının, sporcunun psikolojik özelliklerine göre AI yardımıyla uyarlanabileceği ve böylece karar verme süreçlerinde daha soğukkanlı ve tutarlı performans sergilenebileceği vurgulanmıştır (Xia,2023).

Sonuç olarak, yapay zeka sistemleri antrenör ve sporculara odaklanma, mental dayanıklılık ve hızlı karar verme becerilerini optimize etmeye, zihinsel durumları nesnel verilerle takip etme, performansı etkileyen stres faktörlerini belirleme ve gerektiğinde müdahale stratejileri önerme konularında yardımcı olmaktadır.

Bir diğer disiplinler arası konu spor ekonomisi ve buna bağlı olarak finansal yönetim, bilet satışları, taraftar etkileşimi ve sponsorluk yönetimidir. Profesyonel spor kulüpleri ve organizasyonları, büyük veri ve yapay zeka desteğiyle iş yönetimi süreçlerini dönüştürmektedir. Allami ve Nashid (2025) yaptıkları çalışmada yapay zeka tabanlı kişiselleştirilmiş pazarlama ve izleyici davranışı tahmin modelleri uygulayan spor organizasyonlarında taraftar etkileşiminde %35-50 artış kaydedilmiş ve pazarlama hedeflemelerinin etkinliği ise %60'ın üzerinde iyileşmiş, ayrıca dijital platformlarda yapay zeka ile kişiye özel içerik sunulması ve akıllı öneri sistemleri, taraftarların kulüple etkileşim süresini ve memnuniyetini belirgin biçimde yükseltmiştir. Herold ve ark. (2024) göz izleme (eye-tracking) verileri ile maç özelliklerini birleştirerek, gerçek zamanlı sponsorluk mesajlarının etkililiğini tahmin eden iki makine öğrenimi modeli geliştirilmiştir. Sonuçlar, sadece oyun verilerine dayanarak dahi tüketicilerin tepkilerinin %94 ve üzeri isabetle öngörülebildiğini göstermiştir. Özellikle, anlık oyun içi verilerle beslenen yapay zeka modelleri sayesinde sponsor mesajlarının hedef kitle üzerinde yarattığı etki anlık ölçülmüş ve pazarlama stratejileri gerçek zamanlı optimize edilmiştir. Yapay zeka ve büyük veri destekli stratejiler, spor ekonomisinde taraftar etkileşimini artırırken, sponsorluk ve pazarlama süreçlerinin etkinliğini büyük ölçüde iyileştirerek gerçek zamanlı optimizasyon imkanı sunmaktadır.

YZ uygulamalarının spora entegrasyonu beraberinde önemli etik soruları gündeme getirmektedir. Veri gizliliği, oyuncu mahremiyeti, izinsiz takip ve şeffaflık/hesap verebilirlik bu alandaki başlıca tartışma konularıdır. Uygulamalarla sporculardan toplanan büyük ölçekli veri (giyilebilir cihaz verileri, biyometrik ölçümler, konum ve performans istatistikleri) ciddi gizlilik endişeleri doğurmuştur. Birçok elit sporcu, kendi fiziksel verilerinin kimlerin erişimine açık olduğu ve nasıl kullanılacağı konusunu gündeme getirmektedir. 2017 yılında NBPA (NBA Oyuncular Birliği), takımların antrenmanlarda toplanan oyuncu izleme verilerini sözleşme pazarlıklarında aleyhte kullanmasını yasaklayan kısıtlamalar getirilmesini sağlamıştır. Benzer şekilde kriket ve futbol gibi sporlarda da oyuncular, kendilerinden toplanan biyometrik verilerin gelecekte kontrat görüşmelerinde veya kadro kararlarında olumsuz kullanılabileceği kaygısıyla, bu verilerin kontrolü ve anonimleştirilmesi için sendikaları aracılığıyla girişimlerde bulunmuştur (EqualTimes,2024). Bu adımlar, sporcuların sağlık ve performans verilerinin izinsiz şekilde takım ve organizasyonlar tarafından kullanılmasının önüne geçmek adına atılmış önemli göstergelerdir. Bu girişimler, sporcu verilerinin ve mahremiyetin korunmasının sporda ne denli hassas olduğunu göstermektedir.

Sonuç itibarıyla, yapay zekanın spor bilimlerinde etik boyutu, teknolojik gelişmeler ile insan hakları arasında adil bir denge kurma sorumluluğunu beraberinde getirmektedir.

Spor bilimleri alanında yapay zeka uygulamaları, sadece sporcuların performansını artırmakla kalmayıp aynı zamanda sporun erişilebilirlik, sürdürülebilirlik ve teknoloji-insan dengesi açısından evrimini destekleyen bir aracı görevi görmektedir. Bu bağlamda, spor bilimlerinde yapay zekanın adaptasyonu sadece

teknolojik yeniliklerin benimsenmesi değil, aynı zamanda sporcu sağlığı, seyirci deneyimi ve spor yönetimi süreçlerinin dönüşümü açısından da kritik bir öneme sahiptir.

Sonuç olarak, yapay zeka uygulamalarının spor endüstrisine entegrasyonu, spor bilimlerinin tüm çalışma alanlarında giderek daha fazla benimsenmekte ve performans analizi, sakatlık önleme, antrenman planlaması, spor yönetimi ve seyirci deneyimleri gibi geniş bir yelpazede doğrudan katkı sağlamaktadır. Yapay zeka, veri odaklı karar alma mekanizmaları ve zaman verimliliğini artıran çözümleriyle spor yönetimini dijitalleştirirken, organizasyonel süreçleri optimize ederek sürdürülebilir spor ekosistemlerinin oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Wang (2024) yaptığı çalışmada Premier League takımları ve NBA organizasyonunda yer alan kulüplerin veri analiz süreçlerini yapay zeka teknolojilerine ve dijital teknolojilere entegrasyonun sağlayarak işleyiş modellerini geliştirmekte ve hata payını azaltmaya yönelik adımları attığını ifade etmiştir.

Önümüzdeki yıllarda, yapay zeka teknolojilerinin spor bilimlerine entegrasyonu yalnızca performans ve yönetim süreçlerini iyileştirmekle kalmayacak, aynı zamanda veri gizliliği, etik yapay zeka kullanımı ve sürdürülebilir spor yönetimi gibi yeni araştırma alanlarını da beraberinde getirecektir. Bu bağlamda, yapay zeka spor bilimlerinde yenilikçi çözümler üretmeye devam ederken, sporun gelişimini destekleyen temel unsurlardan biri olmaya devam edecektir.

Bilgilendirme

Makalede yer alan şekiller, araştırmacılar tarafından Napkin AI uygulamasında tasarlanmıştır.

Kaynaklar

- Akkaya, B., Özkan, A., & Özkan, H. (2021). Yapay zeka kaygı (YZK) ölçeği: Türkçeye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Alanya Akademik Bakış*, 5(2), 1125-1146.
- Alşahin, S. (2015). Yapay sinir ağları ile giriş tipi yapılar da hasar tanımlama. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Allami, A. S., & Habeeb Nashid, Q. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Enhancing Fan Experience and Increasing Commercial Revenues in Sports Marketing. *ResearchGate*. (publication/389989305).
- Aydın, İ. H., & Değirmenci, C. H. (2018). Yapay zeka. İstanbul: Girdap Yayınları.
- Babacan, H. (2021). Türkiye'de yapay zeka destekli gazetecilik: robot gazeteciliğine yönelik yaklaşımlar.
- Balcombe, L., & De Leo, D. (2020). Psychological screening and tracking of athletes and digital mental health solutions in a hybrid model of care: mini review. *JMIR Formative Research*, 4(12), e22755.
- Bird, S., Klein, E., & Loper, E. (2009). Natural language processing with Python: analyzing text with the natural language toolkit. O'Reilly Media, Inc.
- Birer, G. (2018). Yapay zeka temel kavramlar. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 2-11.
- Bozkurt, A. (2023). ChatGPT, üretken yapay zeka ve algoritmik paradigma değişikliği. *Alanyazın*, 4(1), 63-72.
- Büyükgöze, S., & Dereli, E. (2019). Dijital sağlık uygulamalarında yapay zeka. *VI. Uluslararası Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar Kongresi-Fen ve Sağlık*, 7(10).
- Cai, N., Zhang, J., Li, J., Luo, J., & Yu, A. (2024). A study on synergistic improvement of physical fitness and skills of basketball players based on big data. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1).
- Cao, C. (2012). Sports data mining technology used in basketball outcome prediction. Masters Dissertation. Technological University Dublin, 1-106.

- Chowdhary, K., & Chowdhary, K. (2020). Natural language processing. *Fundamentals of Artificial Intelligence*, 603-649.
- Chu, W. C.-C., Shih, C., Chou, W.-Y., Ahamed, S. I., & Hsiung, P.-A. (2019). Artificial intelligence of things in sports science: weight training as an example. *Computer*, 52(11), 52-61.
- Comparisonator. (2024). Comparisonator: Writing & reading & talking via CompaGPT <https://comparisonator.com/> Erişim Tarihi: 30.12.2024
- Cresswell, J. (2013). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches*. California: Sage Publications.
- Çelik, S. (2024). Siteler arası betik çalıştırma saldırıları için derin öğrenme tabanlı tespit sistemi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Çıplak, Ş. (2024). Yapay zeka ve ahlaki kararlar. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Dc, S. (2022). Artificial Intelligence in Sport: An Ethical Issue. *Unity Journal*, 3(01), 27-39.
- Dick, S. (2019). Artificial intelligence. *Harvard Data Science Review*, 1, 1-9
- Dong, S., Wang, P., & Abbas, K. (2021). A survey on deep learning and its applications. *Computer Science Review*, 40, 100379.
- ElAtia, S., Ipperciel, D., & Zaïane, O. R. (2016). *Data mining and learning analytics: Applications in educational research*. John Wiley & Sons.
- Emre, İ. E., & Erol, Ç. S. (2017). Veri analizinde istatistik mi veri madenciliği mi? *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(2), 161-167.
- Equal Times. (2024, October 3). Artificial intelligence in sport: What lessons can other workers learn from top athletes? (www.equaltimes.org/artificial-intelligence-in-sport) 27 Mart 2025 tarihinde erişilmiştir.
- Eren, H. B., & Tuncel, S. (2024). Spor bilimlerinde yapay zeka, veri madenciliği ve makine öğrenmesi. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Fırat, F. (2018). İnternet haberciliğinde yapay zeka teknolojisi kullanımı: Robot gazetecilik. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Filiz, E., Güzel, Ş., & Şengül, A. (2022). Sağlık profesyonellerinin yapay zeka kaygı durumlarının incelenmesi. *International Journal of Academic Value Studies*, 8(8), 47-55.
- Girgin, M. (2019). Pazarlama ve veri analitiği; Pazarlamanın artan önemi. *Uluslararası Bankacılık Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 1-29.
- Goldberg, Y. (2022). *Neural network methods for natural language processing*. Springer Nature.
- Gomez-Urbe, C. A., & Hunt, N. (2015). The netflix recommender system: Algorithms, business value, and innovation. *ACM Transactions on Management Information Systems*, 6(4), 1-19.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep feedforward networks. *Deep Learning*, 1, 161-217.
- Gordon, B. M. (2011). *Artificial intelligence: Approaches, tools and applications*. Nova Science Publishers, Inc.
- Guo, L. (2023). Analysis and prediction of athlete's anxiety state based on artificial intelligence. *PeerJ Computer Science*, 9, e1322.
- Gülleroğlu, H. D. (2021). Geçmişten günümüze yapay zekanın gelişimi ve eğitim alanında kullanılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*.
- Gürer, H., & Akçınar, F. (2023). Sporda sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımı. İstanbul: Efe Akademi Yayınları.
- Gürkan, O. (2022). Sporda veri madenciliği. *Sporda güncel araştırmalar* (s. 129-148). Gece Kitaplığı.
- Güven, H., & Güven, E. T. A. (2023). Yapay zeka uygulamalarının e-ticarete kullanımı. *International Journal of Management and Administration*, 7(13), 69-94.
- Herold, E., Singh, A., Feodoroff, B., & Breuer, C. (2024). Data-driven message optimization in dynamic sports media: an artificial intelligence approach to predict consumer response. *Sport Management Review*, 27(5), 793-816.

- Horvat, T., Havas, L., Srpak, D., & Medved, V. (2019, September). Data-driven basketball web application for support in making decisions. In *Proceedings of the 7th International Conference on Sport Sciences Research and Technology Support*, 239-244.
- Horvat, T., Job, J., Logoza, R., & Livada, Č. (2023). A data-driven machine learning algorithm for predicting the outcomes of NBA games. *Symmetry*, 15(4), 798.
- Hu, W. (2023). The application of artificial intelligence and big data technology in basketball sports training. *EAI Endorsed Transactions on Scalable Information Systems*, 10(4).
- Jordan, M. I., & Mitchell, T. M. (2015). Machine learning: Trends, perspectives, and prospects. *Science*, 349(6245), 255-260.
- Kelleher, J. (2019). A brief history of deep learning. In: *Deep Learning*, The MIT Press.
- Khanam, S., Tanweer, S., Khalid, S., & Rosaci, D. (2019). Artificial intelligence surpassing human intelligence: factual or hoax. *The Computer Journal*, 64(12), 1832-1839.
- Khurana, D., Koli, A., Khatter, K., & Singh, S. (2023). Natural language processing: state of the art, current trends and challenges. *Multimedia Tools and Applications*, 82(3), 3713-3744.
- Kılıç, S. A., Karaoğlu, B., & Serbest, K. (2021). Hareket analizi verilerini kullanarak kas kuvveti tahminine yönelik farklı yapay zeka algoritmalarının incelenmesi. *Journal of Smart Systems Research*, 2(1), 40-47.
- Komar, E., Eğrioğlu, E., & Semiz, K. (2023). Türkiye ve İtalya voleybol süper ligleri 2013-2020 istatistik verilerinin veri madenciliği yöntemleriyle analizi. *Eurasian Research in Sport Science*, 8(1), 54-66.
- Koyuncu, A., & Özgülbaş, N. (2009). Veri madenciliği: Tıp ve sağlık hizmetlerinde kullanımı ve uygulamaları. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 2(2).
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). Imagenet classification with deep convolutional neural networks. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 25.
- Lage, M., Ono, J. P., Cervone, D., Chiang, J., Dietrich, C., & Silva, C. T. (2016). Statcast dashboard: Exploration of spatiotemporal baseball data. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 36(5), 28-37.
- Larson, A., & Smith, A. (2018). Sensors and data retention in grand Slam tennis. In *IEEE Sensors Applications Symposium*, 12-14 March 2018, Seoul, Korea.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.
- Mijwel, M. M. (2015). History of artificial intelligence yapay zekanın tarihi. *Computer Science*, 3-4.
- Murathan, T., & Devecioğlu, S. (2018). Veri madenciliği ve spor alanındaki uygulamaları. *Spor Bilimleri Dergisi*, 29(3), 147-156.
- Nabiyev, V. V. (2016). Yapay zeka. İstanbul: Seçkin Yayınları.
- Nazaretsky, T., Ariely, M., Cukurova, M., & Alexandron, G. (2022). Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. *British Journal of Educational Technology*, 53(4), 914-931.
- Obschonka, M., & Audretsch, D. B. (2020). Artificial intelligence and big data in entrepreneurship: a new era has begun. *Small Business Economics*, 55, 529-539.
- Ofoghi, B., Zeleznikow, J., & MacMahon, C. (2011). Probabilistic modelling to give advice about rowing split measures to support strategy and pacing in race planning. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(2), 239-253.
- Okay, İ., & Bal, F. (2021). Kognitif sistem, yapay zeka ve insan ilişkisi. *The Journal of Social Sciences*, 8(50), 92-103.
- Op De Beéck, T., Meert, W., Schütte, K., Vanwanseele, B., & Davis, J. (2018, July). Fatigue prediction in outdoor runners via machine learning and sensor fusion. *Proceedings of the 24th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining* içinde (p. 606-615).
- Özkan, Y. (2020). Veri madenciliği yöntemleri. Papatya Yayıncılık Eğitim.
- Rebala, G., Ravi, A., & Churiwala, S. (2019). An introduction to machine learning. Springer.

- Rouhiainen, L. (2020). Yapay zeka geleceğimizle ilgili bugün bilmeniz gereken 101 şey. *Toprak Deniz Odabaşı (Çev.) Pegasus Yayınları. Gültekin, The Advantages and Disadvantages of Using Artificial Intelligence in Mental Health Services.*
- Rusk, N. (2016). Deep learning. *Nature Methods*, 13(1), 35-35.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2022). Artificial intelligence: A modern approach, global edition. Harlow: Pearson.
- Sarı, F. (2021). Cahit Arf'in "makine düşünebilir mi ve nasıl düşünebilir?" adlı makalesi üzerine bir çalışma. *TRT Akademi*, 6(13), 812-833.
- Silver, D., Schrittwieser, J., Simonyan, K., Antonoglou, I., Huang, A., Guez, A., Hubert, T., Baker, L., Lai, M., & Bolton, A. (2017). Mastering the game of go without human knowledge. *Nature*, 550(7676), 354-359.
- Singh Bal, B., & Dureja, G. (2012). Hawk eye: A logical innovative technology use in sports for effective decision making. *Sport Science Review*, 21.
- Singil, N. (2022). Yapay zeka ve insan hakları. *Public and Private International Law Bulletin*, 42(1), 121-158.
- Suh, M.K., Nahapetian, A., Woodbridge, J., Rofouei, M., & Sarrafzadeh, M. (2012). Machine learning-based adaptive wireless interval training guidance system. *Mobile Networks and Applications*, 17, 163-177.
- TDK. (2024). Türk Dil Kurumu Sözlüğü. <https://sozluk.gov.tr/?ara=yapay%20zeka> Erişim Tarihi: 17.01.2025
- Trejo, E. W., & Yuan, P. (2018, June). Recognition of yoga poses through an interactive system with Kinect device. *2018 2nd International Conference on Robotics and Automation Sciences* (p. 11-16). Wuhan, China.
- Turing, A. M. (2009). Computing machinery and intelligence. Springer.
- Washif, J., Pagaduan, J., James, C., Dergaa, I., & Beaven, C. (2024). Artificial intelligence in sport: Exploring the potential of using ChatGPT in resistance training prescription. *Biology of Sport*, 41(2), 209-220.
- Wang, Y. (2024). The impact of digital transformation in the sports industry. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*, 77, 1-6.
- Xu, J., & Xu, Z. (2024, May). Artificial Intelligence Algorithms in Sports Rehabilitation Control Management System. *2024 Second International Conference on Data Science and Information System (ICDSIS)* (pp. 1-5). IEEE.
- Xia, Q. (2023). Fostering Athletes' Mental Resilience: Artistic Innovation and AI in Sports. *Revista de Psicología del Deporte (Journal of Sport Psychology)*, 32(4), 213-224.
- Yeşilyurt, S., Dündar, R., & Demir, R. Z. (2024). Türkiye’de yapay zeka ve eğitim ilişkisini inceleyen lisansüstü tezlerin analizi: Bir meta sentez çalışması. *Journal of Innovative Research in Social Studies*, 7(1), 47-73.
- Yıldıran, Y. D., & Erdem, Ş. (2024). Yapay zeka tabanlı chatbot hizmetinin kullanıcı alışkanlık ve davranışları üzerine etkileri ve bir uygulama. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 46(1).
- Zhong, X. (2018). A study on basketball techniques and tactics based on Apriori algorithm. *Wireless Personal Communications*, 102(2), 1203-1212.
- Zhu, H. (2022). Research on intelligent analysis strategies to improve athletes' psychological experience in the era of artificial intelligence. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 119, 110597.
- Zou, R. (2025). Exploring the Role of Artificial Intelligence in Sports Injury Prevention and Rehabilitation. *Scalable Computing: Practice and Experience*, 26(1), 316-325.

Makale Alıntısı

Yüksel, E.N., & Öntürk, Y. (2025). Teoriden Uygulamaya: Spor Bilimlerinde Yapay Zekanın Kullanımı/Dönüşümü [From Theory to Practice: The Use/Transformation of Artificial Intelligence in Sports Sciences], *Spor Eğitim Dergisi*, 9 (1), 90-106.



Bu eser Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.