

Yapay Zekâ ile Spor Bilimlerinde Veri Odaklı Dönüşüm Data-Driven Transformation in Sports Sciences with Artificial Intelligence

Murat SARIKABAK¹ , Engin VURAL² 

¹Bartın Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Bartın, Türkiye.

²Muş Alparslan Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor ABD, Muş, Türkiye.

Öz

Bu çalışmanın amacı, yapay zekânın spor bilimlerindeki etkilerini incelemektir. Literatürdeki sınırlı çalışmalar göz önüne alındığında, bu araştırma, yapay zekânın spor bilimlerine katkılarını daha kapsamlı bir şekilde ele almayı hedeflemektedir. Çalışmada nitel bir araştırma yöntemi kullanılmış ve YÖK Tez Merkezi, PubMed gibi veri tabanlarından “Yapay zekâ ve spor” ve “Yapay zekâ spor bilimleri uygulamaları” gibi anahtar kelimelerle tarama yapılmıştır. Elde edilen makale, kitap ve raporlar belirli kriterlere göre seçilip, doküman analizi yöntemiyle incelenmiştir. Bulgular, yapay zekânın spor bilimlerine geniş bir katkı sağladığını ortaya koymaktadır. Yapay zekâ, sporcuların performansını değerlendirmek, antrenman süreçlerini optimize etmek ve yaralanma risklerini tahmin etmek için etkili bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca, hakem kararlarını doğrulamak, oyun analizleri yapmak ve takımların stratejilerini geliştirmek gibi alanlarda da yer almaktadır. Giyilebilir teknolojiler ve sensörler aracılığıyla sporcuların biyometrik verileri toplanarak kişiselleştirilmiş antrenman programları oluşturulmakta ve performans iyileştirmeleri sağlanmaktadır. Farklı spor branşlarında (futbol, basketbol, voleybol, yüzme vb.) yapay zekâ tabanlı analizler, daha etkili stratejiler geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Ancak, veri güvenliği ve etik kaygılar gibi engeller de bulunmaktadır. Sonuç olarak, yapay zekâ spor bilimlerinde dönüşüm yaratmaktadır ve gelecekte bu teknolojinin daha yaygın kullanımı, sporcuların performansını artırmada önemli rol oynayacaktır. Gelecekte yapılacak araştırmaların, özellikle spor psikolojisi ve gerçek zamanlı uygulamalar üzerine yoğunlaşması gerektiği söylenebilir. Ayrıca, spor kulüpleri, federasyonlar, araştırmacılar ve politika yapıcıların işbirliği yaparak, yapay zekâ uygulamalarının etik kullanımı ve sporcular üzerindeki etkileri konusunda daha kapsamlı adımlar atmaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, Spor bilimleri, Sporda yapay zekâ uygulamaları.

Abstract

The purpose of this study is to examine the impacts of artificial intelligence (AI) in sports sciences. Given the limited number of studies in the literature, this research aims to comprehensively address the contributions of AI to sports sciences. A qualitative research method was employed, and searches were conducted in databases such as the YÖK Thesis Center, Google Scholar, and PubMed using keywords including "Artificial intelligence and sports" and "AI applications in sports sciences." The obtained articles, books, and reports were selected according to specific criteria and analyzed using the document analysis method. The findings reveal that AI provides extensive contributions to sports sciences. AI is effectively utilized to evaluate athlete performance, optimize training processes, and predict injury risks. Additionally, it plays a role in verifying referee decisions, conducting game analyses, and developing team strategies. Through wearable technologies and sensors, athletes' biometric data is collected to create personalized training programs and enhance performance improvements. AI-based analyses in various sports disciplines (e.g., football, basketball, volleyball, swimming) assist in developing more effective strategies. However, challenges such as data security and ethical concerns remain. In conclusion, AI is revolutionizing sports sciences, and its more widespread use in the future will play a significant role in enhancing athlete performance. Future research should particularly focus on sports psychology and real-time applications. Furthermore, it is recommended that sports clubs, federations, researchers, and policymakers collaborate to take more comprehensive steps regarding the ethical use of AI applications and their effects on athletes.

Keywords: Artificial intelligence, Sports sciences, AI applications in sports.

Spor ve Bilim Dergisi 3(2):182-197
e-ISSN: 2980-2067
Sorumlu yazar: Engin VURAL, 0000-0002-7717-4928, enginvural06@gmail.com

Künye: 1.Sarikabak, M. & 2. Vural, E. (2025). Yapay Zekâ ile Spor Bilimlerinde Veri Odaklı Dönüşüm. Spor ve Bilim Dergisi, 3(2), 182-197.

Tarihler:
Geliş: 05.04.2025
Kabul: 05.09.2025
Yayın: 17.10.2025

GİRİŞ

Günümüzün modern ve ileri düzeyde teknolojik toplumlarında yapay zekâ sistemleri, bireylerin gündelik yaşamlarının hemen her alanında etkin bir biçimde yer almakta ve günlük rutinler üzerinde giderek artan bir etki alanı oluşturmaktadır. Küresel ölçekte büyük bir ilgi gören bu dijital dönüşüm, spor endüstrisini ve spor bilimlerini de derinlemesine etkilemiştir. Özellikle sporcuların ve antrenörlerin performans gelişimini desteklemek amacıyla kullanılan yapay zekâ tabanlı mobil antrenman asistanları, beslenme ve fitness uygulamaları ile çeşitli akıllı sistemler, antrenman süreçlerinin planlanmasında kritik bir konuma ulaşarak sporcular, antrenörler ve kondisyonerler için vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir (Ramkumar ve diğ., 2021). Voleybol, hentbol, futbol ve basketbol gibi takım sporlarında yapay zekâ destekli sistemlerin kullanımına sıklıkla rastlanmaktadır. Teknolojik ilerlemelere paralel olarak bilgisayar sistemleri hızla gelişmekte ve bu durum, yapay zekânın spor alanına entegrasyonunu giderek artırmaktadır. Genel bir bakışla değerlendirildiğinde, yapay zekâ teknolojileri hem sporun yapısal dönüşümüne katkı sağlamakta hem de sporcuların performanslarını sürekli olarak ileriye taşımaktadır (Li & Xu, 2021). Yapay zekâ, spor bilimlerinde yalnızca bir destek aracı değil, aynı zamanda sporun tüm dinamiklerini dönüştürebilen ileri düzey bir teknolojidir. Örneğin, yapay zekâ sayesinde izleyiciler müsabakalardaki en kritik anları anlık ve doğru şekilde takip edebilirken, hakemler daha adil ve nesnel kararlar alabilmektedir. Bu doğruluk ve tarafsızlık, hakemler ile sporcular arasındaki anlaşmazlıkları en aza indirerek spor organizasyonlarının daha kapsamlı şekilde planlanmasına katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla yapay zekânın spor bilimlerine entegrasyonu, hem adalet ve güveni artırmakta hem de seyirci deneyimlerini iyileştirmektedir. Bu bağlamda, yapay zekâ teknolojilerinin spor bilimlerindeki etkilerinin incelenmesi, alan yazın ve spor sektörü açısından önemli bir araştırma konusudur (Wei ve diğ., 2021). Yapay zekâ teknolojilerinin beden eğitimi derslerine dahil edilmesi, hem öğretmenler hem de öğrenciler için önemli faydalar sunmaktadır (Yang ve diğ., 2020). Spor bilimleri ve spor endüstrisinde yapay zekâ teknolojilerinin yaygın kullanılmasının temel nedenlerinden biri, sporun giderek daha veri odaklı hale gelmesidir. Modern spor bilimleri, ölçüm ve analiz üzerine kurulmuş olup antrenman stratejileri, performans verileri ve oyuncu seçimi gibi unsurlar, büyük veri setlerine dönüşmüştür. Tenis, basketbol, futbol ve diğer branşlarda yapay zekâ, sporcuların hareket analizini yapmak, sakatlık risklerini öngörmek ve oyun stratejilerini optimize etmek için kullanılmaktadır. Böylece yapay zekâ teknolojisi hem sporcuların performansını en üst düzeye çıkarmakta hem de müsabakaların daha verimli planlanmasına katkı sağlamaktadır. Yapay zekâ teknolojisinin en yenilikçi kullanımlarından biri, simülasyonlar ve tahmine dayalı algoritmalar aracılığıyla spor

müsabakalarının analiz edilmesidir. Bu algoritmalar, oyuncu performansını değerlendirerek sakatlık risklerini veya performans düşüşlerini önceden belirleyebilir ve gerekli önlemleri alınmasına yardımcı olabilir. Ayrıca yapay zekâ, sporcuların fiziksel ve zihinsel yüklenmelerini optimize etmek için antrenman programlarını kişiselleştirerek performans ve sağlık takibini sürekli kılmaktadır. Böylece, sporcular için en uygun antrenman ve beslenme stratejileri geliştirilebilmektedir (Nadikattu, 2020). Yapay zekâ spor bilimlerinin hemen hemen her alanının içindedir. Gelecekteki yeni yazılımlar ve güncellemeler ile daha da verimli işler ortaya koyması açısından önemlidir. Bu çalışmanın amacı, yapay zekânın spor bilimlerinin tüm alanlarına entegrasyonunun, müsabakalarda adaletli kararlar alınmasından antrenman süreçlerinin doğru analiz edilerek sporcu performansının artırılmasına, sakatlık risklerinin erken tespitiyle önlenmesine ve taraftarlar için daha şeffaf bir müsabaka deneyimi sunulmasına kadar geniş bir yelpazede spora sağladığı olumlu etkileri ortaya koymaktır. Literatürde yapay zekânın spor bilimlerine katkılarına yönelik çalışmaların sınırlı olması nedeniyle, bu araştırma söz konusu eksiklikleri gidermeyi ve bu alandaki boşlukları doldurmayı hedeflemesi yönünden önemlidir.

YÖNTEM

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Bu doğrultuda, araştırmacı bulunduğu çevreyi sistematik bir şekilde inceleyerek, gözlem verileri, yazılı ve sözlü kaynaklar, dokümanlar, fotoğraflar, ses ve video kayıtları aracılığıyla veri toplamakta ve elde edilen verileri analiz ederek araştırmayı tamamlamaktadır (Creswell, 2013). Birçok yöntem bulunmasına rağmen, en yaygın kullanılan yaklaşımlar arasında doküman analizi ve gözlem öne çıkmaktadır (Ekiz, 2009). Bu çalışmada, verilerin kapsamlı bir biçimde incelenmesi sağlanmış olup, veri toplama ve analiz sürecinde doküman analizi yöntemi tercih edilmiştir (Karasar, 2012).

Çalışma Tasarımı

Bu çalışma, ilgili alandaki güncel akademik araştırmaları içermektedir. Çalışma verileri Lisansüstü tezleri, makaleler, kitaplar ve raporlardan elde edilen veriler doğrultusunda yapılandırılmıştır.

Katılımcılar/Araştırma Grubu

Bu çalışma, ilgili literatürde yer alan mevcut çalışmaların sistematik olarak değerlendirilmesine dayanmakta olup, bu çerçevede çeşitli akademik araştırmalar, raporlar, lisansüstü tezler ve bilimsel makaleler incelenerek doküman analizi yöntemi benimsenmiştir.

İstatistiksel Analiz

Bu çalışmada, doküman analizi, çeşitli yazılı metin türlerini birincil veri kaynağı olarak ele alarak bu metinleri sistematik bir biçimde toplama, inceleme, sorgulama ve değerlendirme sürecidir (O’Leary, 2017). Genel anlamda, araştırma konusu ile ilgili olarak bireyler ya da kurumlar tarafından oluşturulmuş, yayımlanmış veya üretilmiş farklı belge, yazılı materyal, görsel ya da fiziksel kaynakların toplanması ve detaylı bir biçimde analiz edilmesi doküman analizi yöntemi kapsamında değerlendirilmektedir (Seyidoğlu, 2016). Veriler “Yapay zekânın spor alanlarında kullanımı, yapay zekânın spor bilimlerine getirdiği yenilikler ve genel katkısı” başlıkları altında incelenerek analiz edilmiştir.

Uygulanan Testler/Veri Toplama Prosedürü

Bu çalışmanın verileri YÖK Tez Merkezine, PubMed, Science Direct, Medline, ProQuest, Embase, ISI-Web of Science (WOS), Ovid, Ebscohost veri tabanlarına anahtar kelime olarak “Yapay zekâ ve spor, Yapay zekâ spor bilimleri uygulamaları” aramaları yapılarak yapılan çalışmalardan toplanmıştır.

BULGULAR

Yapay zekâ, insan benzeri bilişsel işlevleri yerine getirme yeteneğiyle spor bilimlerinde önemli bir dönüşüm sağlamaktadır. Derin öğrenme, makine öğrenimi ve doğal dil işleme gibi alt alanlarıyla, sporcuların sağlık durumlarını takip etmek, performanslarını analiz etmek ve antrenman süreçlerini optimize etmek amacıyla kullanılmaktadır (Goodfellow ve diğ., 2017). Son yıllarda, sportif performans değerlendirmeleri ve strateji geliştirme süreçlerinde giderek daha fazla rol oynayan yapay zekâ, gelecekte de spora katılım, izleyici deneyimi ve veri analiz yöntemlerinde köklü değişiklikler yaratacaktır. Makine öğrenimi, maç stratejilerinin belirlenmesi, sporcu performanslarının ayrıntılı incelenmesi ve izleyici davranışlarının analiz edilmesi gibi alanlarda devrim niteliğinde katkılar sunmaktadır. Antrenör ve spor uzmanlarının tamamen yerini alması beklenmese de yapay zekâ teknolojilerini stratejik olarak kullanan sporcular ve antrenörler, geleneksel yöntemlerin ötesine geçerek rekabet avantajı elde edecektir (Chmait & Westerbeek, 2021). Günümüzde yapay zekâ, spor alanında artan bir şekilde benimsenen ve geniş bir uygulama yelpazesine sahip olan ileri bir teknolojik yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Bu teknoloji, spor bilimleri kapsamında veri analizi, performans ölçümü, antrenman süreçlerinin planlanması ve stratejik karar alma gibi çeşitli alanlarda etkin bir biçimde kullanılmaktadır (McCabe & Trevathan, 2008).

Performans Değerlendirme

Yapay zekâ teknolojileri, sporcuların hareket dinamiklerini ve atletik performanslarını analiz etmek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Kameralar ya da giyilebilir sensörler aracılığıyla elde edilen veriler, yapay zekâ tabanlı sistemler tarafından işlenerek detaylı bir şekilde değerlendirilmektedir. Bu sayede, sporcuların teknik becerileri, hızları ve güç seviyeleri gibi performans göstergeleri bilimsel bir yaklaşımla analiz edilebilmektedir (McCabe & Trevathan, 2008).

Yaralanma Öncesi Tahmin ve Önleme

Yapay zekâ, sporcuların hareket analizlerini gerçekleştirerek, potansiyel sakatlık risklerini öngörme konusunda etkili bir araç olarak kullanılmaktadır (Tong & Ye, 2023). Bu teknoloji sayesinde, antrenörler ve sağlık ekipleri, yüksek risk taşıyan sporcuları daha etkin bir şekilde yönetebilir ve sakatlıkları önlemek amacıyla proaktif stratejiler geliştirebilir. Ayrıca, sporcuların sezon öncesi performans verilerine dayanarak, gelecekteki yaralanmaların olasılığı (%85 hassasiyet, %85 hatırlama) tahmin edilebilmektedir (Rommers ve diğ., 2020). Bunun yanı sıra, önceki sporcuların benzer hareket kalıplarının tanımlanması ve bu kalıplara dayalı olarak yaralanma riski taşıyan hareketlerin tespit edilmesi mümkün olabilmektedir (Richter ve diğ., 2021).

Hakem Kararlarının Desteklenmesi

Bazı spor branşlarında, yapay zekâ teknolojisi hakemlerin verdiği kararları doğrulamak ve desteklemek amacıyla kullanılabilmektedir. Örneğin, tenis ve futbol gibi sporlarda, topun saha çizgilerini geçip geçmediğini belirlemek için yapay zekâ tabanlı sistemler geliştirilmiştir (Aini, 2020).

Antrenman Programlarının Özelleştirilmesi

Giyilebilir teknolojiler, özellikle sensörler aracılığıyla desteklenen ayakkabılar, sporcuların hareketlerini izlemeyi ve analiz etmeyi kolaylaştırmaktadır (Toledo ve diğ., 2012). Sporcuların kişisel özellikleri ve hedeflerine dayanarak, özel antrenman programları geliştirilmektedir (Araújo ve diğ., 2021).

Veri İşleme ve Öngörücü Analizler

Yapay zekâ, büyük veri kümelerinin işlenmesi ve örüntülerin belirlenmesi amacıyla etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Bu veriler, oyuncu performansları, maç sonuçları, hava durumu gibi unsurlar üzerinden çeşitli analizler sunmakta ve tahminler yapmaktadır (Araújo ve diğ., 2021).

Spor Planlaması, Oyun Analizi ve Strateji Geliştirme

Yapay zekâ, spor takımlarının oyun stratejilerini ve taktiklerini geliştirmede önemli bir araç olarak kullanılabilir. Oyuncu performans verileri, rakip takım bilgileri ve maçın anlık analizi gibi verileri işleyerek, yapay zekâ algoritmaları oyun stratejilerini optimize edebilir ve antrenörlere maç esnasında yönlendirme sağlayabilir. Ayrıca, yapay zekâ, anlık maç analizi yaparak oyunculara stratejik tavsiyelerde bulunabilir ve taktiksel değişiklikler önerebilir (Poulios ve diğ., 2021).

Spor Branşlarında Yapay Zekâ

Voleybol

Yapay zekâ, voleybol maçları veya antrenmanları sırasında oyuncu performansını değerlendirmek amacıyla kullanılabilir. Sensörler, kameralar ve giyilebilir cihazlar aracılığıyla toplanan veriler (örneğin, zıplama yüksekliği, hız, blok sayısı, pas yüzdesi vb.) yapay zekâ algoritmalarıyla işlenebilir (Dai & Li, 2021). Bu veriler, oyuncuların güçlü ve gelişime açık alanlarını tespit etmek, antrenman programlarını bireyselleştirmek ve performanslarını iyileştirmek amacıyla analiz edilebilir. Yapay zekâ uygulamaları, voleybol maçlarında ve antrenmanlarında oyuncu performansını analiz etmek, blok ve savunma stratejilerini geliştirmek, hücum stratejilerini optimize etmek ve oyun dinamiklerini anlamak için kullanılmaktadır. Görüntü işleme ve derin öğrenme teknikleriyle, maç videoları üzerinden blok teknikleri, savunma pozisyonları ve oyuncu hareketleri analiz edilerek geri bildirim sağlanmakta ve oyuncuların performansı geliştirilmesine yönelik stratejiler belirlenmektedir. Ayrıca, yapay zekâ algoritmaları, oyuncu yetenekleri ve rakip analizleri gibi faktörleri değerlendirerek, takımlara daha etkili hücum planları ve oyun stratejileri sunabilmektedir (Dai & Li, 2021). Zhang ve diğerleri (2021), voleybol oyuncularının hareketlerini incelemek amacıyla EdgeAu-DSSBC adında bir model geliştirmiştir. Bu model, uç bilişim, akıllı algılama ve makine öğrenimi tekniklerini birleştirerek oyuncu ve top hareketlerini analiz etmekte, stratejik önerilerde bulunmakta ve artırılmış gerçeklik teknolojisi ile anlık görselleştirmeler sunmaktadır. Ek olarak, veri güvenliğini sağlamak için blok zinciri teknolojisi kullanılmıştır.

Futbol

Yapay zekâ, futbol analizlerinde oyunun dinamiklerine ve karmaşıklığına uyum sağlayabilen etkili bir araçtır. Yapay zekâ algoritmaları, drone'lar aracılığıyla elde edilen görsel verileri işleyerek, oyuncuların pozisyonlarını, pas bağlantılarını ve koşu yollarını değerlendirebilir. Bunun yanı sıra, top kontrolü, sprint süreleri, savunma dizilişleri ve baskı stratejileri gibi önemli oyun unsurları, yapay zekâ destekli sistemlerle daha verimli bir şekilde optimize edilebilir.

Antrenörler, bu teknolojiler aracılığıyla rakip analizlerini derinleştirerek, takımın zayıf noktalarını tespit edebilir ve stratejik iyileştirmeler gerçekleştirebilir. Bu tür teknolojiler, futbolun stratejik yapısını geliştirerek, saha içindeki karar alma süreçlerini hızlandırır ve takımın başarı oranını artırır (Uluca ve diğ., 2024). Pu ve diğerleri (2024), futbol maçlarının analizinde Karar Destek Sistemi (DSS) ile yapay zekânın entegrasyonunu incelemiştir. Bu süreçte, Gözlem-Yönelim-Karar-Verme-Eylem (OODA) döngüsünü uygulayarak, maçlardaki karar alma süreçlerini optimize etmeye yönelik bir yaklaşım geliştirmişlerdir. Aarons ve diğerleri (2024), Avustralya futbolunda üst düzey antrenörlerin karar alma süreçlerinde karşılaştıkları engelleri ve yapay zekânın bu süreçleri nasıl destekleyebileceğini araştırmışlardır. Yapılan görüşmelerde, antrenörlerin karar alma süreçlerini etkileyen yedi bilişsel ve çevresel engel belirlenmiştir. Ayrıca, yapay zekâ tabanlı karar destek sistemlerinin (DSS) benimsenme düzeyi, beklentiler, endişeler ve DSS'nin rolü gibi dört ana tema üzerinde durulmuştur. Araştırmaları, yapay zekânın, antrenörlerin karar alma süreçlerine nasıl etkin bir şekilde entegre edilebileceği konusunda değerli bilgiler sunmaktadır. Beygmohammadloo ve diğerleri (2024), futbol takımlarının taktiksel gelişiminde Karar Destek Sistemi tarafından sunulan veri odaklı yöntemleri incelemiştir. Yapay zekâ teknolojilerinin entegrasyonu sayesinde, takımların oyun stratejilerinin daha verimli ve etkili bir şekilde optimize edilmesi sağlanmıştır.

Bisiklet

Yapay zekâ, bisikletçilerin performanslarını izleme ve analiz etme açısından önemli bir teknolojik araç olarak kullanılmaktadır. Sensörler ve giyilebilir cihazlar aracılığıyla toplanan hız, kadans, kalp atış hızı ve güç çıkışı gibi veriler, yapay zekâ algoritmaları ile işlenerek, bisikletçilerin antrenman süreçlerini optimize etmelerine, güçlü ve zayıf yönlerini belirlemelerine ve genel performanslarını iyileştirmelerine olanak tanımaktadır. Bunun yanı sıra, yol koşulları, trafik yoğunluğu ve potansiyel tehlikeler gibi faktörler, görüntü işleme ve veri analitiği teknikleri kullanılarak analiz edilmekte, böylece bisikletçilerin daha güvenli bir sürüş deneyimi yaşamaları sağlanmaktadır (Karetnikov, 2019). Yapay zekâ, aynı zamanda bisiklet rotası planlaması ve navigasyonu konusunda da etkin bir biçimde kullanılmakta olup, yol koşulları ve trafik durumu gibi etmenleri dikkate alarak en uygun güzergahları önerme yeteneğine sahiptir. Bisiklet yarışları bağlamında ise, rakip analizi, hava koşulları ve diğer dışsal faktörler göz önünde bulundurularak stratejik kararların alınmasında önemli katkılar sağlamaktadır. Ek olarak, bisiklet güvenliği amacıyla sensörler ve kameralar aracılığıyla çevresel tehlikeler ve potansiyel çarpışma riskleri tespit edilmekte, yapay zekâ algoritmaları, bisikletçilere kazaları önlemeye yönelik uyarılar gönderebilmektedir (Karetnikov, 2019). GPS teknolojisi,

sporcuların saha içerisindeki konumlarını, hızlarını, kat ettikleri mesafeyi ve hareket yollarını ayrıntılı bir biçimde inceleme imkânı sağlar. Bu tür analizler, özellikle koşu, bisiklet ve takım sporlarında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, hız ve mesafe ölçümleri, sporcuların antrenman ve yarış performanslarını değerlendirmek için önemli bir veri kaynağı teşkil etmektedir (Söğüt & Baytaş, 2022).

Basketbol

Yapay zekâ, basketbol takımlarının savunma ve hücum stratejilerini geliştirmelerine önemli katkılarda bulunan bir teknolojik araçtır. Veri analizi, rakip takımın oyun tarzını anlamak ve oyuncuların performansını değerlendirmek için kullanılmaktadır. Yapay zekâ algoritmaları, maç esnasındaki oyun durumları ve oyuncu becerilerine dayalı olarak stratejik kararlar önerme imkânı sağlamaktadır. Ayrıca, basketbol maçları ve antrenmanlarında oyuncu performansını analiz etmek için sensörler, kameralar ve giyilebilir cihazlar kullanılarak elde edilen veriler (hız, zıplama yüksekliği, pas yüzdesi, şut isabetliliği vb.) yapay zekâ algoritmalarıyla işlenebilir. Bu analizler, oyuncuların güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek, antrenman programlarını kişiselleştirmek ve genel performanslarını artırmak için etkili bir şekilde kullanılabilir (Dorrer ve diğ., 2020). Yapay zekâ ayrıca, oyuncuların skor yapma verimliliğini değerlendirmek amacıyla şut analizleri yapabilmekte; şutların başarı oranları, şut bölgeleri ve hedef bölge verimliliği gibi verileri analiz ederek, oyunculara kişiselleştirilmiş şut antrenmanları sunarak skor yapma yeteneklerini geliştirmeye yardımcı olmaktadır (Dorrer ve diğ., 2020). NBA, sporcuların sakatlık risklerini belirleme ve yönetme konusunda teknoloji kullanımının öncüsü olmuştur. 2016 yılında, basketbolcuların müsabakalardaki fiziksel performanslarını analiz etmek için giyilebilir cihazlar kullanmaya başlamıştır. Bu cihazlardan elde edilen verilerle, sporcuların yorgunluk seviyeleri ve sakatlanma olasılıkları izlenmiş, aynı zamanda antrenman ve müsabakalarda dinlenme zamanları belirlenmiştir. Bu uygulamalar, sakatlanma oranlarında azalma ve performans göstergelerinde iyileşme sağlamıştır (Ambler, 2021; Dowsett, 2022). Basketbolda, akıllı kameralar ve video analiz sistemleri, oyuncu performansını değerlendirme, taktiksel stratejiler geliştirme ve sakatlık risklerini minimize etme gibi önemli işlevleri yerine getirmektedir. Second Spectrum, Hudl ve Synergy Sports gibi teknolojiler, sahadaki hareketleri gerçek zamanlı olarak izleyerek oyuncuların güçlü ve zayıf yönlerini tespit etmekte ve antrenörlere veri sağlayarak daha bilinçli stratejik kararlar almalarını kolaylaştırmaktadır. Örneğin, Second Spectrum, yapay zekâ destekli algoritmalar kullanarak şut açıları, savunma düzenlemeleri ve pas yollarını analiz ederek takımların performanslarını iyileştirmeye yardımcı olurken, Hudl, kullanıcı dostu arayüzü ve mobil uyumluluğu ile oyuncuların kendi

performanslarını değerlendirip iyileştirmelerine olanak tanımaktadır. Synergy Sports ise çoklu kamera sistemleriyle oyuncu hareketlerini takip ederek, taktiksel analizler yapmayı ve sakatlık risklerini önceden tahmin etmeyi sağlamaktadır. Bu tür teknolojiler, basketbolu sadece fiziksel bir mücadele değil, aynı zamanda veri temelli bir strateji oyununa dönüştürmektedir (Chan ve diğ., 2014; Zhang ve diğ., 2020).

Yüzme

Yapay zekâ, yüzme performansını analiz etmek ve değerlendirmek amacıyla geniş bir uygulama alanına sahiptir. Gelişmiş teknolojik donanımlar kullanılarak yüzücülerin hareketleri izlenebilir ve bu hareketlere ilişkin veriler toplanarak derinlemesine analiz yapılabilir. Bu süreç, yüzücünün hareket etkinliği, teknik yeterliliği, hız performansı ve genel verimliliği gibi faktörlerin değerlendirilmesine olanak tanır. Ayrıca, yüzücülerin performansındaki hataların tespiti ve bu hatalara yönelik geri bildirimlerin sağlanması için yapay zekâ tabanlı sistemler etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Liu, 2021). Bu sistemler, yüzme hareketlerini izleyerek, hatalı teknikler, nefes alma yöntemindeki aksaklıklar, vücut pozisyonundaki bozukluklar gibi unsurları belirler ve yüzücülere düzeltici geri bildirimler sunar. Öte yandan, yüzme güvenliğini artırmaya yönelik olarak yapay zekâ teknolojileri, su üstüne yerleştirilen kameralar ve sensörler aracılığıyla yüzme aktivitelerini izler ve potansiyel tehlikeli durumları tespit ederek, örneğin bir yüzücünün su altında uzun süre kalması veya hareketsiz kalması gibi durumlarda alarm verir, böylece güvenliği sağlamak amacıyla önlemler alınabilir (Liu, 2021). Yapay zekâ algoritmaları, yüzücülerinin antrenman süreçlerinde performanslarını değerlendirmek amacıyla kalp atış hızını, kulaç hızını, dönüş sürelerini, suya dalış sürelerini ve yüzme tekniklerini gibi parametreleri toplar ve işler. Örneğin, akıllı saatler ve bileklikler, yüzücülere antrenman verilerini gerçek zamanlı izleme imkânı sunarak, aynı zamanda teknik hatalarını belirleyip düzeltmelerine yardımcı olmaktadır (Tepe, 2020). Finis Stroke Analyzer gibi teknolojik araçlar, yüzücülerinin kol hareketlerini ve vücut pozisyonlarını inceleyerek, antrenörlerin geliştirilmesi gereken alanları belirlemelerine yardımcı olmaktadır. Bu tür analizler, yüzücülere daha verimli ve etkili bir yüzme deneyimi sunar. Ayrıca, bu cihazlar, antrenman sırasında gerçek zamanlı geri bildirim sağlayarak, yüzücülerin teknik hatalarını hemen fark etmelerini ve gelişimlerini hızla ilerletmelerini sağlar (Mooney ve diğ., 2017).

Yoga

Yapay zekâ, yoga pratiğini daha etkin ve doğru bir biçimde yönlendirmek amacıyla çeşitli teknolojik araçlar ve algoritmalarla entegre edilebilmektedir. Görüntü işleme ve derin öğrenme teknikleri kullanılarak, kamera veya sensörlerle elde edilen veriler analiz edilerek yoga

pozlarının doğruluğu kontrol edilebilmekte ve olası hatalar tespit edilebilmektedir. Bu süreç, bireylere doğru geri bildirimler sunarak yoga uygulamalarının etkinliğini artırabilmektedir (Wang, 2021). Ayrıca, mobil uygulamalar ya da sanal gerçeklik ortamları aracılığıyla kullanıcılara yoga eğitimi verilebilmektedir. Bu ortamlar, bireylerin yoga duruşlarını doğru şekilde uygulamalarını sağlarken, aynı zamanda düzeltici geri bildirimler sunarak kişiye özel antrenman planları geliştirebilmektedir. Yoga sırasında toplanan biyometrik veriler örneğin kalp atış hızı, solunum hızı ve vücut hareketleri yapay zekâ algoritmalarıyla işlenerek kullanıcının ilerleme düzeyi, enerji seviyesi ve stres durumu gibi faktörler analiz edilebilmektedir. Bununla birlikte, yapay zekâ, bireylerin esneklik, denge ve güç gibi spesifik ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak, kişiselleştirilmiş yoga pozları ve programları önerebilmektedir. Bu sayede yoga pratiği, bireylerin hedeflerine uygun olarak daha verimli bir şekilde yönlendirilmiş olabilmektedir (Wang, 2021). Yapay zekâ destekli sistemler, bireylerin egzersiz tekniklerini analiz ederek anlık geri bildirim sunabilir. Bilgisayarla yapılan hareket analizi ve derin öğrenme algoritmaları yardımıyla, sporcuların hatalı duruşları veya yanlış hareket biçimleri belirlenebilir. Örneğin, ağırlık kaldırma sırasında belin hatalı pozisyonu, koşu esnasında adım tekniğindeki yanlışlıklar ya da yoga pozlarındaki dengesizlikler, yapay zekâ tabanlı sistemler tarafından tespit edilebilir ve kullanıcılara sesli, görsel veya dokunsal geri bildirim sağlanabilir (Garofolini ve diğ., 2020).

TARTIŞMA

Bu çalışma, yapay zekânın spor bilimlerindeki çok yönlü uygulamalarını ve farklı branşlardaki dönüştürücü etkilerini ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, yapay zekânın performans analizinden yaralanma önlemeye, antrenman optimizasyonundan hakem kararlarının desteklenmesine kadar geniş bir yelpazede kullanıldığını göstermektedir. Özellikle, giyilebilir teknolojiler ve görüntü işleme sistemlerinin sporcuların teknik ve fiziksel gelişimine katkı sağladığı (McCabe & Trevathan, 2008; Dai & Li, 2021), yaralanma tahmin modellerinin ise %85 gibi yüksek bir doğrulukla çalıştığı (Rommers ve diğ., 2020) dikkat çekicidir. Bu teknolojilerin benimsenmesinde veri güvenliği, maliyet ve etik kaygılar gibi engellerin varlığı da literatürle uyumlu bir şekilde tartışılmalıdır (Chmait & Westerbeek, 2021). Connor ve diğerleri (2022) tarafından yapılan çalışmada, takım sporlarında antrenman yüklerinin planlanması ve kontrolüne yönelik yapay zekâ tabanlı bir sistem önerilmektedir. Bu sistem, beklenmedik sapmalar ve aksaklıklar meydana geldiğinde, optimal antrenman planları oluşturmak için kontrol sistemleri teorisi ve yapay zekâ tekniklerini kullanmaktadır. Beal ve diğerleri (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, yapay zekânın takım sporlarındaki uygulamaları kapsamlı bir şekilde

incelenmiştir. Araştırmacılar, maç sonucu tahmini, oyun içi taktik kararlar, fantezi spor oyunlarında oyuncu performansı değerlendirmesi ve profesyonel sporcuların yaralanma yönetimi gibi konularda mevcut akademik çalışmaları özetlemişlerdir.

Futbol ve basketbol gibi takım sporlarında yapay zekânın strateji geliştirmedeki rolü, geleneksel antrenörlük yöntemlerini tamamlayıcı niteliktedir. Öte yandan, bireysel sporlarda (yüzme, bisiklet) performans metriklerinin kişiselleştirilmiş analizi, sporcuların rekabet avantajını artırmaktadır (Liu, 2021; Karetnikov, 2019). Yoga gibi disiplinlerde ise yapay zekânın hareket doğruluğunu gerçek bildirimlerle iyileştirmesi, bu teknolojinin rehabilitasyon ve wellness alanlarındaki potansiyelini vurgulamaktadır (Wang, 2021). Yolgörmez ve Tütüncü (2023) tarafından yapılan çalışmada, yarı otomatik ofsayt tespit sisteminin (SAOT) en küçük ofsayt pozisyonlarını dahi saptayarak takımların hem hücum hem de savunma stratejilerini yeniden şekillendirmeleri gerektiğini ortaya koyduğu ve gol öncesi pas sekanslarındaki artışı engellemek için önde baskı uygulamanın taktiksel bir avantaj sağlayabileceği belirtilmiştir. Ayyıldız (2018) tarafından yapılan çalışmada, 2015-2016 NBA sezonuna ait maç verileri kullanılarak, yapay sinir ağları ile maç sonuçlarının tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Model, yaklaşık %90 doğruluk oranına ulaşmıştır. Bireysel sporlarda da yapılan bazı çalışmalar mevcuttur. Krause (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Tennis Australia ve Victoria Üniversitesi'nden araştırmacılar, Hawk-Eye bilgisayar görüş sistemi verilerini kullanarak oyuncunun hareketi, vuruş şekli ve stiline dayalı bir raket tavsiye algoritması geliştirmiştir. Bu sistem, oyuncunun performansını iyileştirmek amacıyla kişiye özel raket önerileri sunmaktadır. Atiković ve diğerleri (2020) tarafından yapılan çalışmada, jimnastik gibi sporlarda karmaşık becerilerin doğru ve adil bir şekilde değerlendirilmesi amacıyla Fujitsu Ltd. tarafından geliştirilen bir değerlendirme sistemi incelenmiştir. Bu sistem, jimnastikçilerin hareketlerini yakalayan 3D lazer sensörleri ve yapay zekâ algoritmaları kullanarak, oyuncunun eklem açılarına dayalı rutin puanlaması yapmaktadır. Yapılan literatür taramaları, konuyla ilgili mevcut araştırmaların nicelik açısından sınırlı olduğunu ve derinlemesine analizlerin henüz yeterince gerçekleştirilmediğini ortaya koymaktadır. Bu durum, söz konusu alanda daha kapsamlı ve sistematik bilimsel çalışmalara duyulan ihtiyacı açıkça göstermektedir.

Çalışmanın bulguları, yapay zekânın spor endüstrisinde insan-merkezli bir yaklaşımla kullanıldığında en etkili sonuçları verdiğini desteklemektedir. Örneğin, hakem karar destek sistemleri (Aini, 2020) veya antrenman programları (Araújo ve diğ., 2021), insan uzmanlığıyla sinerji içinde çalıştığında başarılı olmaktadır. Bu durum, yapay zekânın sporcuların veya

antrenörlerin yerini alma riskinden ziyade, onların karar alma süreçlerini güçlendiren bir araç olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Bu araştırma, yapay zekâ teknolojilerinin spor bilimleri alanındaki çok yönlü kullanım alanlarını inceleyerek, farklı spor dallarında oluşturduğu dönüşümün kapsamını ortaya koymuştur. Elde edilen veriler, yapay zekânın sadece teknik analiz aracı olarak değil, aynı zamanda stratejik karar süreçlerini destekleyen bir sistem olarak da işlev gördüğünü göstermektedir. Gerek takım gerekse bireysel sporlarda kullanılan yapay zekâ uygulamaları, geleneksel yöntemleri tamamlayarak daha verimli, güvenli ve hedef odaklı bir spor pratiğinin gelişimine katkı sağlamaktadır.

Performans analizinden antrenman optimizasyonuna, sakatlık risklerinin öngörülmesinden hakem kararlarının nesnelleştirilmesine kadar geniş bir uygulama yelpazesine sahip olan yapay zekâ, günümüzde sporda veriye dayalı karar mekanizmalarının temelini oluşturmaktadır. Özellikle giyilebilir teknolojiler ve bilgisayarlı görü sistemleri sayesinde, sporcuların fiziksel durumları anlık olarak takip edilebilmekte ve buna bağlı olarak kişiye özel antrenman programları geliştirilebilmektedir. Sakatlık tahmin modellerinin yüksek doğruluk oranlarıyla çalışması, sporcu sağlığı açısından bu teknolojilerin ne kadar değerli olduğunu gözler önüne sermektedir.

Takım sporlarında yapay zekânın sunduğu strateji geliştirme desteği, teknik ekiplerin daha bilinçli kararlar almasına olanak tanırken; bireysel sporlarda ise kişiselleştirilmiş performans analizleri yoluyla sporcuların bireysel kapasiteleri en üst düzeye çıkarılabilmektedir. Basketbol ve futbolda kullanılan gelişmiş analiz sistemleri, oyun içi kararların gerçek zamanlı verilmesini sağlarken; yüzme ve bisiklet gibi bireysel branşlarda yapay zekâ, antrenman süreçlerinin her aşamasını detaylı şekilde izleyerek gelişim takibi yapılmasını mümkün kılmaktadır.

Yoga ve benzeri disiplinlerde ise yapay zekâ destekli uygulamalar, bireylerin duruş doğruluğunu tespit edip anlık geri bildirim sunarak hem egzersiz kalitesini artırmakta hem de sakatlıkların önlenmesine katkı sunmaktadır. Mobil uygulamalar ve artırılmış gerçeklik destekli eğitim araçları sayesinde, bireylerin fiziksel yetkinliklerine uygun, kişiselleştirilmiş programlara erişimleri mümkün hale gelmiştir. Bu durum, yapay zekânın yalnızca performans odaklı değil aynı zamanda sağlığı destekleyici bir unsur olarak da değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır.

Çalışmada ulaşılan bulgular, yapay zekâ teknolojilerinin insan odaklı ve destekleyici bir yaklaşımla entegre edildiğinde, spor bilimlerinde yüksek düzeyde etkinlik sağladığını göstermektedir. Bu bağlamda, teknolojinin spor profesyonellerinin yerini alması değil; onların

bilgi ve deneyimlerini güçlendirecek bir araç olarak konumlanması gerektiği anlaşılmaktadır. Örneğin, hakem karar sistemleri ve antrenman planlayıcıları gibi yapılar, karar alma süreçlerini hızlandırırken hataları azaltmakta ve güvenilirliği artırmaktadır.

Öte yandan, alinyasında yapay zekânın spor bilimlerine katkılarını ele alan çalışmaların sayıca sınırlı olması, bu teknolojinin sunduğu potansiyelin henüz tam anlamıyla araştırılmadığını göstermektedir. Özellikle veri gizliliği, etik kullanım sınırları, maliyet gibi önemli değişkenlerin daha fazla incelenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, ileriye dönük olarak yapılacak çalışmaların hem uygulama alanlarını genişletmesi hem de bu sınırlılıkları ele alması oldukça önemlidir.

Sonuç olarak, yapay zekâ destekli sistemlerin spor alanına entegrasyonu, sadece performans artışı sağlamamakta; aynı zamanda sporu daha güvenli, erişilebilir ve bilimsel temellere dayalı bir yapıya kavuşturmaktadır. Geliştirilecek yeni sistemlerin etik kurallara duyarlı, şeffaf ve insan etkileşimine açık bir şekilde tasarlanması, bu teknolojilerin sürdürülebilirliğini ve kabul edilebilirliğini artıracaktır. Bu bağlamda, disiplinler arası iş birlikleri, daha bütüncül yaklaşımların geliştirilmesi ve farklı spor dallarında uygulamaya dönük yenilikçi araştırmalar, spor bilimlerinde yapay zekânın etkinliğini daha da ileriye taşıyacaktır.

Bu çalışma çerçevesinde, spor kulüpleri ve federasyonların, yapay zekâ destekli analiz sistemlerini uygulamaya koymak amacıyla veri bilimciler, antrenörler ve spor hekimlerinden oluşan disiplinler arası çalışma grupları oluşturması gerekmektedir. Giyilebilir teknolojilerin spor alanında yaygınlaştırılması ve sporculara veri okuryazarlığı eğitimi verilmesi önem arz etmektedir. Yapay zekânın spor psikolojisi üzerindeki etkileri, özellikle motivasyon düzeyleri ve stres yönetimi bağlamında kapsamlı şekilde araştırılmalıdır. Farklı spor disiplinlerinde geliştirilen yapay zekâ modellerinin karşılaştırmalı performans analizleri yapılmalıdır. Gerçek zamanlı yapay zekâ uygulamalarının, örneğin maç esnasında sunulan anlık stratejik önerilerin spor performansına olan etkileri titizlikle incelenmelidir. Bunlara ilave olarak, yapay zekâ tabanlı yaralanma önleme ve rehabilitasyon süreçlerinin etkinliği uzun vadeli çalışmalarla değerlendirilmelidir. Yapay zekânın spordaki rolü daha derinlemesine ele alınmalı ve bu teknolojinin saha içi ve saha dışı uygulamalarındaki potansiyeli ortaya konulmalıdır.

Etik Beyanı

Bu çalışma için etik kurul kararına gerek yoktur.

Yazar Katkıları

Araştırmanın tasarım ve düzenlenmesi MS ve EV, literatür taraması MS ve EV, yazım aşamasında MS ve EV görev almıştır.

KAYNAKLAR

- Aarons, M. F., Vickery, W., Bruce, L., Young, C. M., & Dwyer, D. B. (2024). Barriers to coach decision-making during Australian football matches and how it can be supported by artificial intelligence. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 19(1), 41–52.
- Aini, G. (2020). Yapay zekânın yargısal uygulamasına ilişkin araştırmanın özeti. *Çin Çalışmaları*, 9(1), 14.
- Ambler, W. (2021, June 7). NBA big goes big on technology. Catapult. Access link: <https://www.catapult.com/blog/nba-big-goes-big-on-technology>.
- Araújo, D., Couceiro, M., Seifert, L., Sarmento, H., & Davids, K. (2021). *Artificial intelligence in sport performance analysis*. Routledge.
- Atiković, A., Kamenjašević, E., Nožinović Mujanović, A., Užicanin, E., Tabaković, M., & Ćurić, M. (2020). Differences between all-around results in women's artistic gymnastics and ways of minimizing them. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 12(3), 80–91. <https://doi.org/10.29359/BJHPA.12.3.08>
- Ayyıldız, E. (2018). Amerika Basketbol Ligi (NBA) maç sonuçlarının yapay sinir ağları ile tahmini. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 40–53.
- Beal, R., Norman, T. J., & Ramchurn, S. D. (2019). Artificial intelligence for team sports: A survey. *Knowledge Engineering Review*, 34, e22. <https://doi.org/10.1017/S0269888919000225>
- Beygmohammadloo, V., Gharakhani, D., & Naderinasab, M. (2024). Development of football tactics and strategies driven by artificial intelligence. *AI and Tech in Behavioral and Social Sciences*, 2(2), 1–6.
- Chan, K. M., Ha, S. C., Fong, D. T., & Chan, K. M. (2014). Analysis of ankle inversion sprain injury mechanism from accidental injury cases captured in televised basketball matches. *Journal of Foot and Ankle Research*, 7(1), A30. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-7-S1-A30>
- 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, 682287. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.682287>
- Connor, M., Beato, M., & O'Neill, M. (2022). Adaptive athlete training plan generation: An intelligent control systems approach. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 25(4), 351–355. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2021.10.011>
- Creswell, J. W. (2013). Nitel araştırma yöntemleri (M. Bütün & S. B. Demir, Çev.). Siyasal Yayın Dağıtım.
- Dai, X., & Li, S. (2021). Application analysis of wearable technology and equipment based on artificial intelligence in volleyball. *Mathematical Problems in Engineering*, 5572389. <https://doi.org/10.1155/2021/5572389>
- Dorrer, M. G., Popov, A. A., & Tolmacheva, A. E. (2020). Building an artificial vision system of an agricultural robot based on the DarkNet system. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 548(3), 032032. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/548/3/032032>
- Dowsett, B. (2025, February 8). The NBA is turning to wearable sensors to prevent player injuries. Access link: [FiveThirtyEight](https://fivethirtyeight.com/features/the-nba-is-turning-to-wearable-sensors-to-prevent-player-injuries/). <https://fivethirtyeight.com/features/the-nba-is-turning-to-wearable-sensors-to-prevent-player-injuries/>
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Anı Yayıncılık.
- Garofolini, A., Oppici, L., & Taylor, S. (2020). A real-time feedback method to reduce loading rate during running: Effect of combining direct and indirect feedback. *Journal of Sports Sciences*, 38(21), 2446–2453. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1788288>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A., & Bach, F. (2017). *Deep learning (Adaptive Computation and Machine Learning Series)*. MIT Press.
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi (23. baskı)*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Karetnikov, A. D. (2019). Application of data-driven analytics on sport data from a professional bicycle racing team [Master's thesis]. Eindhoven University of Technology.
- Krause, L. (2019). Exploring the influence of practice design on the development of tennis players [Doctoral dissertation]. Victoria University.

- Li, B., & Xu, X. (2021). Application of artificial intelligence in basketball sport. *Journal of Education, Health and Sport*, 11(7), 54–67. <https://doi.org/10.12775/JEHS.2021.11.07.005>
- Liu, S. (2021). Application research of artificial intelligence in swimming. In M. Atiquzzaman, N. Yen, & Z. Xu (Eds.), *Big data analytics for cyber-physical system in smart city* (pp. 1–10). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-67051-2_1
- McCabe, A., & Trevathan, J. (2008). Artificial intelligence in sports prediction. In Fifth International Conference on Information Technology: New Generations (ITNG 2008) (pp. 1194–1197). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ITNG.2008.256>
- Mooney, R., Quinlan, L. R., Corley, G., Godfrey, A., Osborough, C., & O’Laighin, G. (2017). Evaluation of the Finis SwimsenseR and the Garmin Swim™ activity monitors for swimming performance and stroke kinematics analysis. *PLOS ONE*, 12(2), e0170902. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170902>
- Nadikattu, R. R. (2020). Implementation of new ways of artificial intelligence in sports. *Journal of Xidian University*, 14(5), 5983–5997. <https://doi.org/10.37896/jxu14.5/649>
- O’Leary, Z. (2017). *The essential guide to doing your research project (3rd ed.)*. SAGE Publications Inc.
- Poulios, P., Serlis, A., Groumpos, P. P., & Gliatis, I. (2021). Artificial intelligence and data processing in injury diagnosis and prevention in competitive sports: A literature review. *MOJ Orthopedics & Rheumatology*, 13(2), 34–37. <https://doi.org/10.15406/mojor.2021.13.00544>
- Pu, Z., Pan, Y., Wang, S., Liu, B., Chen, M., Ma, H., & Cui, Y. (2024). Orientation and decision-making for soccer based on sports analytics and AI: A systematic review. *Journal of Automatica Sinica*, 11(1), 37–57. <https://doi.org/10.1109/JAS.2023.123807>
- Ramkumar, P. N., Luu, B. C., Haeberle, H. S., Karnuta, J. M., Nwachukwu, B. U., & Williams, R. J. (2022). Sports medicine and artificial intelligence: A primer. *The American Journal of Sports Medicine*, 50(4), 1166–1174.
- Richter, C., O’Reilly, M., & Delahunt, E. (2021). Machine learning in sports science: Challenges and opportunities. *Sports Biomechanics*, 23(8), 961–967. <https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1910334>
- Rommers, N., Rössler, R., Verhagen, E., Vandecasteele, F., Verstockt, S., Vaeyens, R., Lenoir, M., D’hondt, E., & Witvrouw, E. (2020). A machine learning approach to assess injury risk in elite youth football players. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 52(8), 1745–1751. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002305>
- Seyidoğlu, H. (2016). *Bilimsel araştırma ve yazma el kitabı*. Güzem Can Yayınları.
- Soğut, T., & Baytaş, E. (2022). Futbolda küresel konumlandırma sistemi (GPS) ve performans analizi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 151–165. <https://doi.org/10.38021/asbid.1082339>
- Tepe, C., Erdim, M., & Eminoğlu, İ. (2020). Myo bileklik ile gerçek zamanlı protez kol kontrolü. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, Özel Sayı*, 184–193. <https://doi.org/10.31590/ejosat.779672>
- Toledo, A., Sookhanaphibarn, K., Thawonmas, R., & Rinaldo, F. (2012). Personalized recommendation in interactive visual analysis of stacked graphs. *International Scholarly Research Notices*, 2012, 1–8. <https://doi.org/10.5402/2012/389540>
- Tong, Y., & Ye, L. (2023). *Yapay zekâ algoritmasına dayalı spor sağlığı izleme yönetim sistemi*. Fizikte Sınırlar, 1, 1141944.
- Uluca, M., Yel, K., Güzel, S., & Çakır, Z. (2024). Yapay zekâ ve drone teknolojileri ile spor etkinlikleri gözlem ve analizinde güncel yaklaşımlar. *Dede Korkut Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 47–70.
- Wang, H. (2021). Neural network-oriented big data model for yoga movement recognition. *Computational Intelligence and Neuroscience*, Article ID 4334024, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2021/4334024>
- 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, Article ID 4658937. <https://doi.org/10.1155/2021/4658937>
- Yang, D., Oh, E.-S., & Wang, Y. (2020). Hybrid physical education teaching and curriculum design based on a voice interactive artificial intelligence educational robot. *Sustainability*, 12(19), Article 8000. <https://doi.org/10.3390/su12198000>

- Yolgörmez, A. C., & Tütüncü, O. (2023). 2022 FIFA Katar Dünya Kupası'nda gerçekleşen gollerin analizi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 34(3), 107–117. <https://doi.org/10.17644/sbd.1243811>
- Zhang, H., Li, Z., Li, Y., Li, H., & Yang, Z. (2021). A decision support system for volleyball movement recognition based on edge computing and machine learning. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 8(2), 423–434.
- Zhang, R., Wu, L., Yang, Y., Wu, W., Chen, Y., & Xu, M. (2020). Multi-camera multi-player tracking with deep player identification in sports video. *Pattern Recognition*, 102, Article 107260. <https://doi.org/10.1016/j.patcog.2020.107260>

Journal of Sports and Science is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International ©