

Antrenman Biliminde Dijital Dönüşüm: Yapay Zekânın Sporda Kullanım Alanları

Büşra Çetin¹

Özet

Dijital dönüşümle birlikte yapay zekâ, antrenman bilimi ve spor alanında önemli bir dönüşüm yaratmaktadır. Yapay zekâ destekli sistemler; performans analizi, antrenman yükünün takibi, sakatlık risklerinin öngörülmesi, kişiselleştirilmiş program tasarımı ve taktiksel karar desteği gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Giyilebilir sensörler, biyometrik ve video analiz sistemleriyle entegre çalışan bu teknolojiler, sporcuların fiziksel ve psikolojik durumlarını kapsamlı şekilde değerlendirerek antrenörlere veri temelli geri bildirimler sunmaktadır. Böylece antrenman süreçleri optimize edilmekte, maç sırasında stratejik kararlar desteklenmekte ve uzun vadeli performans planlaması güçlendirilmektedir. Sonuç olarak yapay zekâ, sporun farklı alanlarında yenilikçi ve veri odaklı çözümler üreterek hem bireysel hem de takım düzeyinde başarıyı arttırmaktadır.

Yapay Zekâ

Yapay zekâ günümüzde pek çok sektör ve bilim dalında uygulanmakta olup, kullanım alanları giderek çeşitlenmektedir. Bu alanlardan biri de spor bilimleridir. Spor bilimlerinde yapay zekâ, farklı amaçlar doğrultusunda kullanılmakta ve giderek daha fazla araştırma ve uygulama sahası bulmaktadır (Li vd., 2022).

Yapay zekâ, en genel anlamıyla, bilgisayar tabanlı sistemlerin veya makinelerin insan benzeri düşünme ve davranış özellikleri sergileyebilmesini sağlayan bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır (Sucu, 2019). Say'ın tanımına göre yapay zekâ, “doğal sistemlerin yerine getirdiği bilişsel süreçlerin – zekâ ürünü olsun ya da olmasın – yapay sistemler aracılığıyla, gerekirse bedensel işlevlerle birlikte, daha yüksek başarı düzeylerinde nasıl

1 Bitlis Eren Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, e-Mail: cctinbsr87@gmail.com
ORCID ID: 0000-0002-1891-7808

gerçekleştirilebileceğini araştıran bir bilim dalıdır” (Say, 2018). Başka bir ifadeyle yapay zekâ, herhangi bir biyolojik organizmaya bağlı olmaksızın, insan benzeri karar verme, öngörme ve hareket etme özelliklerine sahip makinelerin geliştirilmesini amaçlayan teknolojilerin bütünüdür ifade etmektedir. Özellikle duygulara benzer tepkiler geliştirebilen, davranışları tahmin edebilen ve karar verebilen sistemler gündeme geldiğinde, bu tür ürünler genellikle robot kavramı ile anılmaktadır (Aydın ve Değirmenci, 2018).

Yapay zekânın bugünkü gelişmiş seviyesine ulaşmasının arkasında uzun bir tarihsel süreç yatmaktadır. Makinelerin düşünebilmesi fikri insanlık tarihinde uzun süredir varlığını sürdürmüş olsa da, bu alanda somut adımların atılması 20. yüzyılda mümkün olmuştur. Modern yapay zekânın teorik temelleri, matematikçi Alan Turing’in 1950 yılında yayımladığı *Computing Machinery and Intelligence* başlıklı makalesiyle atılmıştır. Turing, söz konusu çalışmada bilgisayarların tıpkı bir çocuk zihnine benzer şekilde tasarlanarak, deneyim ve öğrenme yoluyla eğitilebileceğini öne sürmüştür (Turing, 1950). Ayrıca aynı makalede, günümüzde hâlâ geçerliliğini koruyan “*Turing Testi*”ni geliştirmiştir. Bu teste göre, bir kişi iletişim kurduğu varlığın insan mı yoksa bilgisayar mı olduğunu ayırt edemiyorsa, ilgili bilgisayar sistemi akıllı kabul edilmektedir. Bu test, makinelerin yalnızca mekanik işlem yapan araçlar olmanın ötesine geçerek, insanları yanıltabilecek ölçüde zeki olabileceğini göstermiştir.

Teorik çerçevenin Turing tarafından ortaya konulmasının ardından, yapay zekâ kavramı ilk kez 1956 yılında John McCarthy tarafından Dartmouth Konferansı’nda dile getirilmiştir. Bu konferans, yapay zekânın bağımsız bir bilim dalı olarak kabul edildiği dönüm noktası olmuştur (Crevier, 1993). 1950 ile 1975 yılları arasında yapay zekâ araştırmaları büyük bir ivme kazanmış, özellikle algoritmaların geliştirilmesi ve semantik öğrenme alanlarında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu dönem, yapay zekânın ilk “altın çağı” olarak nitelendirilmektedir. Ancak, bilgisayarların bellek kapasitelerinin sınırlı olması ve işlem gücünün yetersizliği nedeniyle sonraki yıllarda gelişim yavaşlamış ve çalışmaların hızı azalmıştır. 1980’li yıllardan itibaren bilgisayar teknolojilerindeki hızlı ilerlemeler, yapay zekâ alanında ikinci bir “altın çağ”ın yaşanmasına zemin hazırlamıştır (McCorduck ve Cfe, 2004). Bu dönemde geliştirilen en önemli yeniliklerden biri, belirli alanlarda uzman kişilerin bilgi ve deneyimlerinin algoritmalar aracılığıyla yapay sistemlere aktarıldığı uzman sistemler olmuştur. Uzman sistemler sayesinde yapay zekâ, yalnızca bilgi işleyen bir yapı olmaktan çıkmış, belirli sorunlara çözüm üreten, insan bilgisini modelleyebilen ve karar verme süreçlerini üstlenebilen bir sistem hâline gelmiştir (Newquist, 1994).

Disiplinler arası bir alan olarak kabul gören yapay zekâ, bu özelliği nedeniyle literatürde farklı perspektiflerden ele alınmış ve çeşitli biçimlerde tanımlanmıştır. Örneğin, Gordon (2011), yapay zekâyı yaşamın işleyişini yansıtan analitik bir model olarak betimlemiştir. Nabiyev (2016), bu kavramı makinelerin insana özgü bilişsel işlevleri yerine getirme kapasitesi şeklinde açıklamaktadır. Aydın ve Değirmenci (2018), yapay zekâyı, herhangi bir canlı varlığa ihtiyaç duymaksızın tamamen yapay yöntemlerle insan benzeri tutum ve davranışlar sergileyebilen makinelerin geliştirilmesini mümkün kılan bir teknoloji olarak görmektedir. Obschonka ve Audretsch (2020), yapay zekâyı, sahip olduğu deneyimleri kendi gelişim sürecinde kullanan sistemler biçiminde tanımlarken, Russell ve Norvig (2022) ise bu kavramı makinelerin insan beyninin öğrenme ve düşünme süreçlerini taklit etme becerisi olarak değerlendirmektedir.

Yapay Zekânın Sporda Kullanım Alanları

Yapay zekâ, günümüzde spor bilimleri ve uygulamalarında geniş bir kullanım alanına sahiptir. Yapay sinir ağları, mantıksal algoritmalar, genetik yöntemler ve makine öğrenmesi gibi yapay zekâ tabanlı yaklaşımlar; sporcu performansının incelenmesi, geliştirilmesi ve desteklenmesinde önemli bir rol üstlenmektedir (Gönül ve ark., 2015). Özellikle performans verilerinin analizinde yapay sinir ağları ile makine öğrenmesi teknikleri öne çıkmakta, bu yöntemler sporcuların performans düzeylerini değerlendirmek, olası sakatlık risklerini öngörmek ve antrenman planlarını daha verimli hâle getirmek amacıyla kullanılmaktadır. Yapay zekâ sistemleri, geniş veri setlerini işleyerek sporcuların gelecekteki performanslarını tahmin edebilmekte, aynı zamanda hareket analizleri yoluyla teknik hataların tespit edilmesini ve düzeltilmesini de sağlamaktadır (Aylak ve ark., 2020).

Spor bilimlerinde yapay zekânın en belirgin katkılarından biri, ileri algoritmalar sayesinde performans analizini kolaylaştırması, sakatlık risklerini öngörmesi ve veri odaklı stratejilerin geliştirilmesine imkân tanmasıdır. Bununla birlikte, bu katkılar yalnızca teknik boyutla sınırlı kalmamakta; spor ekosisteminin bütününe farklı açılardan değer katmaktadır. Günümüzde yapay zekâ, bireysel ihtiyaçlara göre kişiselleştirilmiş antrenman programlarının hazırlanması, rehabilitasyon süreçlerinin etkinleştirilmesi ve zihinsel dayanıklılığı artırmaya yönelik psikolojik destek sistemlerinin geliştirilmesi gibi alanlarda da kritik bir araç hâline gelmiştir. Ayrıca, biyometrik ölçümlerden oyun stratejilerine, saha bakımından antrenman süreçlerinin yönetimine kadar pek çok noktada veri temelli karar verme mekanizmalarını güçlendirmektedir (Yüksel ve Öntürk, 2025).

Gelişmiş veri analitiği, otomasyon ve makine öğrenmesi teknikleri yalnızca sporcu performansını geliştirmeye yönelik değil; aynı zamanda spor tesislerinin etkin yönetimi, saha ve ekipman kullanımı, sakatlıkların önlenmesi, antrenman planlaması, hakem karar destek sistemleri, transfer süreçleri ve taraftar deneyimlerinin zenginleştirilmesi gibi geniş bir yelpazede çözümler sunmaktadır (Gürer ve Akçınar, 2023).

Son yıllarda yapay zekâ destekli mobil uygulamalar, hem bireysel sporcularda hem de takımlarda antrenman ve performans süreçlerinde önemli bir dönüşüm yaratmıştır. Bu uygulamalar sayesinde kişiye özel antrenman planları oluşturulmakta, atletik performans detaylı biçimde analiz edilmekte ve sakatlık riskleri öngörülebilmektedir (Meriçelli ve İncetaş, 2023; Claudino ve ark., 2019; Gençoğlu ve Asan, 2023). Özellikle bireysel sporcular için bu uygulamalar, antrenör gözetiminin bulunmadığı durumlarda adeta bir “dijital koç” işlevi görmektedir ve sürekli destek sağlamaktadır. Günümüzün yoğun ve standartlaşmış yaşam koşulları, sporcuların düzenli olarak profesyonel destek almasını zorlaştırmakta; bu noktada yapay zekâ tabanlı çözümler, 7/24 erişilebilir yapılarıyla önemli bir boşluğu doldurmaktadır (Shei, 2018; Kemler ve ark., 2018).

Çakır ve arkadaşları (2023), spor alanında kullanılan yapay zekâ sistemlerini aşağıdaki şekilde sınıflandırmıştır:

Tablo 1. Sporda kullanılan yapay zekâ sistemleri

Performans Analizi Araçları	Sporcuların performansını takip eden ve değerlendiren sistemlerdir. Bu araçlar, hareketlerin detaylı incelenmesi, istatistiksel veri çıkarımı ve stratejik kararların desteklenmesi gibi işlevleri kapsayabilir.
Sakatlık Riski Tahmini ve Travma Tespiti	Sporcuların hareketlerini analiz ederek olası yaralanma risklerini öngören ve bu riskleri azaltmak için önleyici tedbirlerin planlanmasına olanak sağlayan sistemlerdir.
Antrenman Planlama ve Optimizasyonu	Yapay zekâ sistemleri, sporcuların bireysel ihtiyaçları ile güçlü ve geliştirilmesi gereken yönlerini dikkate alarak kişiye özel antrenman programları tasarlayabilmektedir.
Biyometrik ve Biyosensör Teknolojileri	Sporcuların kalp atışı, nabız, uyku düzeni gibi fizyolojik verilerini izleyen ve analiz eden sistemlerdir.
Video Analiz Araçları	Sporcuların performansını detaylı bir şekilde incelemek ve geri bildirim sağlamak amacıyla video analizinden yararlanan sistemlerdir.
Analitik veri İşleme	Büyük veri kümelerinden anlamlı bilgiler çıkararak, takımların, oyuncuların ve oyun stratejilerinin performansını değerlendirmeye imkân sağlayan sistemlerdir.

Taktiksel Analiz Araçları	Takımların oyun stratejilerini inceleyerek, rakipler hakkında veri sağlayan sistemlerdir
Beslenme ve Egzersiz Danışmanları	Sporculara kişiselleştirilmiş beslenme planları ve egzersiz önerileri sunan sistemlerdir.
Rekabetçi Zekâ Tabanlı Oyunlar	Rakip takım ve oyuncuların stratejilerini analiz ederek, gelecekteki maçlara hazırlık için kullanılabilen sistemlerdir.

Spor bilimlerinde yapay zekânın başlıca kullanım alanları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Performans Analizi ve Tahmini: Sporcuların hareketleri, istatistiksel verileri, antrenman kayıtları ve genetik bilgileri değerlendirilerek performanslarının detaylı analizi yapılabilmekte ve gelecekteki performans düzeyleri tahmin edilebilmektedir. Bu sayede hem antrenörler hem de sporcular, gelişime açık yönleri belirleyerek daha verimli antrenman planları geliştirebilmektedir (Wang ve ark., 2022).

Yaralanma Riskinin Tahmini: Yapay zekâ, sporcuların yaralanma risklerini önceden belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Sporcuların hareket verilerini analiz eden yapay zekâ algoritmaları, belirli hareketlerin potansiyel risklerini tespit ederek antrenörleri bilgilendirebilir ve önleyici tedbirlerin alınmasına olanak sağlamaktadır. Böylece sakatlanma olasılığı önemli ölçüde azaltılabilmektedir (Poulios ve ark., 2021).

Oyun Stratejileri ve Taktik Geliştirme: Yapay zekâ, takımların maç içi stratejilerini ve taktiklerini geliştirmede etkin bir araçtır. Oyuncu performans verileri, rakip takım analizleri ve maç sırasında toplanan gerçek zamanlı bilgiler kullanılarak, yapay zekâ sistemleri stratejik kararları optimize edebilir ve antrenörlere yönlendirmelerde bulunabilir. Ayrıca, maç esnasında oyunculara taktiksel öneriler sunarak performansın artırılmasına katkıda bulunabilir (Poulios ve ark., 2021).

Hakem Kararlarının İncelenmesi: Yapay zekâ, hakemlerin verdiği kararları değerlendirme ve doğruluğunu artırma amacıyla da kullanılabilmektedir. Maç videolarını analiz eden sistemler, hatalı kararları tespit edebilir ve hakemlere hızlı geri bildirim sağlayarak maçların adil bir şekilde yürütülmesine destek olabilir (Chen, 2021).

Sporcuların Sağlık ve Refahının Takibi: Yapay zekâ, sporcuların fiziksel ve psikolojik durumlarını izlemek için de uygulanmaktadır. Nabız, uyku düzeni ve beslenme gibi verileri takip ederek, antrenman programlarının

bireysel ihtiyaçlara göre düzenlenmesini sağlar. Ayrıca, mental sağlık göstergeleri, stres ve yorgunluk gibi performansı etkileyen faktörler de yapay zekâ ile izlenebilir (Wang ve ark., 2022).

Spor Yaralanmalarının Önlenmesi: Yapay zekâ, sporcuların yaralanma olasılıklarını tahmin ederek önleyici müdahalelerin planlanmasını mümkün kılar. Hareket verileri, geçmiş sakatlanmalar ve diğer risk faktörleri analiz edilerek, sporcuların daha güvenli ve sağlıklı bir şekilde antrenman yapmaları sağlanabilir (Wang ve ark., 2022).

Gerçek Zamanlı Analiz ve Taktiksel Geri Bildirim: Yapay zekâ, maç sırasında elde edilen verileri anlık analiz ederek antrenör ve sporculara hızlı geri bildirim sunabilir. Örneğin, futbol maçlarında takımın ve rakibin performansı değerlendirilebilir, taktik değişiklik önerileri iletilir ve oyuncuların pozisyon seçimlerine dair yönlendirmeler yapılabilir. Bu sayede maçın gidişatı daha iyi anlaşılır ve stratejik kararlar daha etkin uygulanabilir (Wang ve ark., 2022).

Performans Analizi

Günümüzde spor, yalnızca fiziksel dayanıklılık ve yeteneklerin ön planda olduğu bir alan olmanın ötesine geçerek, teknoloji ile entegre bir şekilde önemli bir dönüşüm yaşamaktadır. Eskiden spor dallarındaki kararlar gözlem ve sezgilere dayanırken, günümüzde bu süreçler teknolojik araçlar ve veri analizleri ile desteklenmektedir (Murathan & Devocioğlu, 2018). Yapay zekâ, spor müsabakalarının analizinde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin futbol maçlarında yapay zekâ teknikleri, takımların oyun stratejilerini ve oyuncuların performanslarını değerlendirmek için uygulanabilir. Yapay zekâ tabanlı sistemler, maç performanslarını analiz ederek takımların oyun planlarını optimize etme ve rakip stratejilerini öngörme konusunda antrenörlere destek sunmaktadır (Aylak ve ark., 2020).

Profesyonel sporcular için geliştirilen yapay zekâ destekli sistemler, performans analizi ve antrenman planlamasında önemli yenilikler sağlamaktadır. Giyilebilir sensörler, hareket analizi cihazları, elektromiyografi (EMG) sistemleri ve biyomekanik modelleme teknikleri sayesinde sporcuların kas aktivasyonu, eklem açıları, kuvvet üretimi ve yorgunluk düzeyleri detaylı olarak ölçülebilmektedir. Yapay zekâ, çok boyutlu ve karmaşık verilerin analizini insan kapasitesinin ötesinde hız ve doğrulukla gerçekleştirebilmekte; bu sayede detaylı bilgiler anlaşılır görselleştirmelerle sunulabilmektedir. Bu teknolojiler, sporcuların güçlü ve zayıf yönlerini belirleyerek antrenman programlarını optimize etmeye olanak tanımaktadır. Örneğin, futbolcularda yapay zekâ destekli sistemler, GPS verilerini kullanarak saha içi hareketleri

izleyebilir; pas isabet oranı, hız, dayanıklılık ve karar alma süreçleri gibi performans göstergelerini değerlendirerek daha etkili oyun stratejilerinin oluşturulmasına yardımcı olur (Goes ve ark., 2021). Benzer biçimde, koşucuların adım uzunluğu, kadans ve zemin temas süresi gibi parametreler analiz edilerek ideal koşu tekniği belirlenebilir ve koşu ekonomisi optimize edilerek performans artırılabilir (Garofolini ve ark., 2020).

Yorgunluk ve Sakatlık Tahmini

Hareketsiz bir yaşam tarzı, bireylerin yaşam kalitesini olumsuz etkileyen ciddi sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Bu nedenle, düzenli egzersizin hem fiziksel hem de zihinsel sağlığı korumadaki önemi yaygın şekilde kabul edilmektedir (Kemler ve ark., 2018). Ancak, sporcuların karşılaştığı en yaygın sorunlardan biri, çeşitli sakatlanmalar ve yaralanmalardır. Beyin sarsıntıları, ayak bileği burkulmaları, kas yırtıkları ve ön çapraz bağ yaralanmaları gibi sporla ilişkili sakatlanmalar hem bireysel hem de takım sporlarında sıkça gözlemlenmektedir (Van Eetvelde ve ark., 2021; Rigamonti ve ark., 2021).

Spor yaralanmaları, yalnızca atletik performansı olumsuz etkilemekle kalmaz; uzun vadede sağlık problemleri, ekonomik kayıplar ve psikolojik sorunlara da yol açabilmektedir (Toresdahl ve ark., 2024; Kemler ve ark., 2018). Geleneksel yaklaşımlarda sakatlanmaları önleme yöntemleri çoğunlukla antrenör ve kondisyoner deneyimlerine dayansa da, yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı bu süreci önemli ölçüde geliştirmiştir. Yapay zekâ, kendi kendine öğrenebilen ve bağımsız kararlar alabilen sistemlerin geliştirilmesini sağlayan bir bilgisayar bilimi dalıdır (Van Eetvelde ve ark., 2021).

Yapay zekâ teknolojileri, spor hekimliği süreçlerini kolaylaştırmakta ve sakatlanma risklerini tahmin etme, önleme ve yönetme konularında yenilikçi çözümler sunmaktadır (Li ve Xu, 2021; Pareek ve ark., 2024). Geleneksel yöntemlere kıyasla, yapay zekâ sistemleri daha hassas, hızlı ve bireysel sporcu ihtiyaçlarına uygun analizler gerçekleştirme kapasitesine sahiptir (Ramkumar ve ark., 2021).

Kişiselleştirilmiş Antrenman Programları

Yapay zekâ, spor alanında kişiye özel antrenman programlarının tasarlanmasında giderek daha etkin bir araç hâline gelmektedir. Bu sistemler, bireylerin yaş, cinsiyet, fiziksel kondisyon, antrenman geçmişi ve sağlık durumlarını analiz ederek, kişiye özel egzersiz planları sunabilmektedir (Liu ve ark., 2021).

Fiziksel aktiviteye yeni başlayan bireyler için yapay zekâ, güçlü bir rehber niteliği taşımaktadır. Egzersiz programına yeni başlayan kişiler, hangi hareketleri yapacaklarını, antrenman sıklığını ve ilerlemelerini nasıl takip edeceklerini sıklıkla bilememektedir. Bu aşamada, yapay zekâ destekli sistemler, bireyin yaşı, kilosu, fiziksel kapasitesi ve hedeflerini değerlendirerek uygun norm değerler ve kişiye özel programlar oluşturabilir. Ayrıca, hareket analizi teknolojileri veya standart video kayıtları aracılığıyla, yapay zekâ egzersiz formunu inceleyerek gerçek zamanlı geri bildirim sağlayabilir; yanlış duruş ve postürleri düzelterek sakatlanma riskini azaltır, motivasyonu artırır ve egzersiz verimliliğini yükseltir (Tan ve Ran, 2023). Yapay zekâ zekâ mevcut teknolojiler spor bilimi alanında, biyomekanik, hareket analizi, kuvvet antrenmanlarında, sporcu rehabilitasyonunda kullanılabilir (Ünver, 2022).

Buna ek olarak, antrenörler de yapay zekâyı kullanarak eğitim süreçlerini daha verimli hâle getirebilir ve bireyselleştirilmiş programlar geliştirebilir. Yapay zekâ tabanlı sistemler, antrenörlerin karar alma süreçlerini destekleyerek antrenman içeriklerini sporcuların özelliklerine göre özelleştirmelerine ve performans gelişimini daha hassas bir biçimde takip etmelerine imkân tanır (Dülking ve ark., 2024). Her sporcu, fiziksel ve psikolojik olarak farklı niteliklere sahip olduğundan, antrenman programlarının bireyselleştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Yapay zekâ, sporcuların geçmiş performans verilerini analiz ederek, aşamalı olarak zorluk seviyesini artıran kişiye özel programlar oluşturabilir. Örneğin, bir sporcunun önceki antrenman kayıtları ve fiziksel ölçümleri dikkate alınarak, yapay zekâ tarafından bireye uygun, kademeli bir antrenman planı tasarlanabilir (Y. Zhang ve ark., 2023).

Sonuç

Dijital dönüşümün etkisiyle yapay zekâ, antrenman bilimi ve spor alanında giderek daha geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. Yapay zekâ destekli sistemler; performans analizi, antrenman yükünün izlenmesi, sakatlık riskinin öngörülmesi, kişiye özel antrenman programlarının hazırlanması ve taktiksel karar destek mekanizmaları gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bu teknolojiler, büyük veri ve makine öğrenmesi yöntemleriyle sporcunun fizyolojik, psikolojik ve teknik performansını çok yönlü olarak değerlendirmekte ve antrenman süreçlerini daha verimli hale getirmektedir. Sonuç olarak, yapay zekânın spora entegrasyonu hem bireysel performansın geliştirilmesi hem de takım başarısının artırılmasında önemli fırsatlar sunmakta, spor biliminde yeni bir paradigma dönüşümünü beraberinde getirmektedir. Yapay zekâ teknolojileri spor alanında performansın artırılmasından sakatlık risklerinin azaltılmasına, antrenman programlarının

kişiselleştirilmesinden oyun stratejilerinin optimize edilmesine kadar pek çok alanda önemli katkılar sağlamaktadır. Giyilebilir sensörler, biyometrik ve video analiz sistemleri ile entegre çalışan yapay zekâ, sporcuların fiziksel ve psikolojik durumlarını kapsamlı bir şekilde değerlendirebilmekte ve antrenörlere veri temelli geri bildirimler sunmaktadır.

Bu sistemler, sporcuların güçlü ve geliştirilmesi gereken yönlerini belirleyerek antrenman süreçlerinin daha verimli hâle gelmesini sağlamakta, aynı zamanda gerçek zamanlı veri analizi ile maç sırasında stratejik kararların desteklenmesine imkân tanımaktadır. Yapay zekâ destekli analizler hem bireysel sporcular hem de takımlar için daha güvenli, etkili ve optimize edilmiş performans yönetimi sunmakta, uzun vadeli gelişim ve performans planlamasına katkıda bulunmaktadır.

Sonuç olarak, yapay zekânın spor bilimlerine daha kapsamlı entegrasyonu, antrenman ve performans yönetiminde önemli bir dönüşümü mümkün kılmakta ve sporun farklı alanlarında daha yenilikçi, etkili ve veri odaklı çözümlerin geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Bu teknolojilerin uygulanması, sadece sporcuların performansını artırmakla kalmayıp, aynı zamanda antrenörlerin karar alma süreçlerini destekleyerek, sakatlık risklerini minimize eden ve uzun vadeli performans planlamasına katkı sağlayan bir çerçeve sunmaktadır.

Kaynakça

- Aydın, İ. H. ve Değirmenci, CH (2018). *Yapay zekâ*. Girdap Yayınları.
- Aylak, B. L., ve Oral, O. (2021). Yapay zeka ve makine öğrenmesi tekniklerinin lojistik sektöründe kullanımı. *El-Cezeri*, 8(1), 74-93.
- Chen, X. (2021). Research on the application of artificial intelligence technology in the field of sports refereeing. *Journal of Physics: Conference Series*, 1952(4), 042048.
- Claudino, J. G., Capanema, D. D. O., de Souza, T. V., Serrão, J. C., Machado Pereira, A. C., & Nassis, G. P. (2019). Current approaches to the use of artificial intelligence for injury risk assessment and performance prediction in team sports: a systematic review. *Sports medicine-open*, 5(1), 28.
- Crevier, D. (1993). *AI: the tumultuous history of the search for artificial intelligence*. Basic Books, Inc..
- Çakır, Z., Ceyhan, M. A., Gönen, M., & Erbaş, Ü. (2023). Yapay Zeka Teknolojilerindeki Gelişmeler ile Eğitim ve Spor Bilimlerinde Paradigma Değişimi. *Dede Korkut Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 56-71.
- Düking, P., Giessing, L., Frenkel, M. O., Kochler, K., Holmberg, H. C., & Sperlich, B. (2020). Wrist-worn wearables for monitoring heart rate and energy expenditure while sitting or performing light-to-vigorous physical activity: validation study. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(5), e16716.
- 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.
- Gençoğlu, C., ve Asan, S. (2023). Dijital çağda sporcu beslenmesi ve yapay zeka. N. F. Kishalı, S. Özbay, ve S. Ulupınar (Eds.) *Dijital Çağda Spor Araştırmaları I* (s.91-105) içinde. Özgür Yayınları.
- Goes, F. R., Meerhoff, L. A., Bueno, M. J. O., Rodrigues, D. M., Moura, F. A., Brink, M. S., ... & Lemmink, K. A. P. M. (2021). Unlocking the potential of big data to support tactical performance analysis in professional soccer: A systematic review. *European journal of sport science*, 21(4), 481-496.
- Gordon, B. M. (2011). *Artificial intelligence: Approaches, tools and applications*. Nova Science Publishers, Inc..
- Gönül, Y., Ulu, Ş., Bucak, A., ve Bilir, A. (2015). Yapay sinir ağları ve klinik araştırmalarda kullanımı. *Genel Tıp Dergisi*, 25(3), 104-111.
- Gürer, H. ve Akçınar, F. (2023). Sporda sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımı. H. Kula (Ed.) *Spor Inovasyonu ve Dijital Teknoloji* (s. 45-55) içinde. Efe Akademi.
- Kemler, E., Romeijn, K., Vriend, I., & Huisstede, B. (2018). The relationship between the use of running applications and running-related injuries. *The Physician and sportsmedicine*, 46(1), 73-77.

- Li, B., & Xu, X. (2021). Application of artificial intelligence in basketball sport. *Journal of Education, Health and Sport*, 11(7), 54-67.
- Li, J., Li, M., & Lin, H. (2022). RETRACTED: Analysis of developments and hotspots of international research on sports AI. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 43(4), 4227-4241.
- Liu, T., Wilczyńska, D., Lipowski, M., & Zhao, Z. (2021). Optimization of a sports activity development model using artificial intelligence under new curriculum reform. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17), 9049.
- McCorduck, P., & Cfe, C. (2004). *Machines who think: A personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence*. AK Peters/CRC Press.
- Meriçelli, M., & İncetaş, M. O. (2023). Artificial intelligence & sports. *The use of developing technology in sports*, 13.
- Murathan, T., & Devocioğlu, S. (2018). Veri madenciliği ve spor alanındaki uygulamaları. *Spor Bilimleri Dergisi*, 29(3), 147-156.
- Nabiyev, V. (2016). *Yapay zeka: insan-bilgisayar etkileşimi*. Seçkin Yayıncılık.
- Newquist, H. P. (1994). *The brain makers: The history of artificial intelligence—genius, ego, and greed in the quest for machines that think*. Macmillan.
- Obschonka, M., & Audretsch, D. B. (2020). Artificial intelligence and big data in entrepreneurship: a new era has begun. *Small Business Economics*, 55(3), 529-539.
- Pareek, A., Karlsson, J., & Martin, R. K. (2024). Machine learning/artificial intelligence in sports medicine: state of the art and future directions. *Journal of ISAKOS*, 9(4), 635-644.
- 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.
- Ramkumar, P. N., Luu, B. C., Haerberle, 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.
- Rigamonti, L., Estel, K., Gehlen, T., Wolfarth, B., Lawrence, J. B., & Back, D. A. (2021). Use of artificial intelligence in sports medicine: a report of 5 fictional cases. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 13(1), 13.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach*. Pearson.
- Say, C. (2018). *50 Soruda yapay zekâ*. Bilim ve Gelecek Kitaplığı.
- Shei, R. J. (2018). Competitive influences of running applications on training habits. *The Physician and sportsmedicine*, 46(4), 414-415.

- Sucu, İ. (2019). Yapay zekânın toplum üzerindeki etkisi ve yapay zekâ (AI) filmi bağlamında yapay zekâyâ bakış. *Uluslararası Ders Kitapları ve Eğitim Materyalleri Dergisi*, 2(2), 203-215.
- Tan, L., & Ran, N. (2023). Applying artificial intelligence technology to analyze the athletes' training under sports training monitoring system. *International journal of humanoid robotics*, 20(06), 2250017.
- Toresdahl, B., Quijano, B., & Fontana, M. A. (2024). 714 FO46–Predicting injury using strava data of runners training for the New York City Marathon. *British Journal of Sports Medicine*, 58(2).
- Ünver, D. (2022) Futbolda Performansı Etkileyen Bacak Kasları ve Elektromiyografi ile İlişkilendirilmesi. *Sporda Güncel Yaklaşımlar*, 129.
- Van Eetvelde, H., Mendonça, L. D., Ley, C., Seil, R., & Tischer, T. (2021). Machine learning methods in sport injury prediction and prevention: a systematic review. *Journal of experimental orthopaedics*, 8(1), 27.
- Wang, P., Liu, J., & Liao, B. (2022). [Retracted] Prediction of Sports Performance and Analysis of Influencing Factors Based on Machine Learning and Big Data Statistics. *Journal of Sensors*, 2022(1), 3276576.
- Yüksel, E. N., ve Öntürk, Y. (2025). Teoriden uygulamaya: Spor bilimlerinde yapay zekânın kullanımı/dönüşümü. *Spor Eğitim Dergisi*, 9(1), 90-106.
- Zhang, Y., Duan, W., Villanueva, L. E., & Chen, S. (2023). Transforming sports training through the integration of internet technology and artificial intelligence. *Soft Computing*, 27(20), 15409-15423.