

Engelsiz Spor ve Yapay Zekâ: Erişilebilirlikte Dijital Dönüşüm

Büşra Çetin¹

Özet

Yapay zekâ teknolojileri, engelli bireylerin toplumsal yaşama ve spora katılımını artırmada önemli bir araçtır. Görme ve işitme engelliler için rehber sistemler, konuşma tanıma ve işaret dili çevirisi gibi uygulamalar, bağımsızlık ve sosyal etkileşimi desteklemektedir. Spor alanında ise yapay zekâ, kişiye özel antrenman stratejileri, performans takibi, rehabilitasyon desteği ve protez-biyonik sistemlerin geliştirilmesiyle engelli sporcuların daha güvenli ve etkili performans sergilemesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca giyilebilir teknolojiler, veri analizi ve sanal gerçeklik uygulamaları, performans artışı ve sakatlık riskinin azaltılmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Sonuç olarak yapay zekâ, engelli sporcular için yalnızca performans artırıcı değil, aynı zamanda kapsayıcı ve eşitlikçi bir spor deneyimi sunarak toplumsal katılımı güçlendirmektedir.

Engellilik Kavramı

Engellilik, ülkemizde farklı derecelerde yetersizlikten etkilenen bireyleri tanımlamak için en sık kullanılan kavramlardan biridir (İlhan, 2021). Bu olgu yalnızca bireysel bir durum olmayıp, aynı zamanda toplumsal yapıyı etkileyen çok boyutlu bir özellik taşımaktadır (Özsoy, ve ark., 2002). Nitekim engellilik, birey açısından içsel ve bireysel sonuçlar doğurmakla birlikte, çevresel ve toplumsal yansımalarıyla da farklı dinamikler ortaya koymaktadır (Deniz, 2020).

Genel anlamda engellilik, doğumla birlikte ortaya çıkabilen ya da yaşamın ilerleyen dönemlerinde farklı nedenlerle gelişebilen; bireyin fiziksel, ruhsal, zihinsel, duygusal veya sosyal becerilerinde kısmi ya da kalıcı kayıplara yol açan bir durum olarak tanımlanmaktadır. Bu durum, bireyin günlük yaşamını

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

sürdürmede, toplumsal çevreye uyum sağlamada güçlük çekmesine neden olmakta ve çoğu zaman bakım, rehabilitasyon veya destek hizmetlerine gereksinim duymasına yol açmaktadır (Öztürk, 2011).

Engellilik, uzun süre devam eden ve bireyin yaşam kalitesini çeşitli düzeylerde etkileyen bir olgudur. Bedensel, zihinsel veya duygusal işlevlerde farklı ölçülerde kayıplara yol açarak bireyin günlük yaşamında çeşitli zorluklara neden olabilmekte, hatta zamanla davranışsal sorunların ortaya çıkmasına zemin hazırlayabilmektedir (Doğduay, 2013). Normal gelişim gösteren bireylerle kıyaslandığında engelli bireylerin zihinsel, sosyal, duygusal, fizyolojik ve fiziksel gelişim alanlarında daha fazla problem yaşadığı ve bu nedenle ek destek hizmetlerine ihtiyaç duyduğu görülmektedir (Altay, 2018). Bununla birlikte, engelli bireylerin karşılaştığı sorunlar ve ihtiyaç duydukları destek türleri, sahip oldukları engel türüne göre değişiklik göstermektedir.

Engellilik, doğum öncesinde, doğum anında veya doğum sonrasında gelişebilen; içsel (genetik, biyolojik vb.) ya da dışsal (çevresel, kazalar vb.) pek çok faktörün etkisiyle ortaya çıkabilen çok boyutlu bir durumdur (Deniz, 2020).

Yapay Zekâ ve Engellilik

Yapay zekâ teknolojileri, son yıllarda yaşamın pek çok alanında önemli dönüşümlere ve yeniliklere öncülük etmiştir. Bu teknolojilerin sunduğu imkanlar, özellikle dezavantajlı gruplardan biri olan engelli bireyler açısından büyük fırsatlar yaratmaktadır (Fosch Villaronga ve Poulsen, 2022). Engelli bireylerin toplumsal yaşama katılımını artırmak, çeşitlik ve kapsayıcılığı sağlamak açısından önemli bir yer tutmaktadır (Panjwani-Charania ve Zhai, 2023). Yapay zekâ tabanlı uygulamalar, engelli bireylerin sosyal hayata aktif bir şekilde dahil olmalarını kolaylaştırmakta, günlük yaşamlarını basitleştirmekte ve böylece yaşam kalitelerini yükseltmektedir.

Yapay zekâ, temel olarak insan zekasına ihtiyaç duyan görevleri yerine getirebilen akıllı bilgisayar sistemlerinin geliştirilmesi sürecini ifade etmektedir (Helm ve ark., 2020). Bunun yanında yapay zekâ, insan becerisi gerektiren işleri üstlenebilen akıllı makineler üretmeye odaklanan bir bilim dalı olarak da tanımlanmaktadır (Zhang ve ark., 2020; Gu ve ark., 2021; Wang ve ark., 2022). Makine öğrenimi, robotik, bilgisayarla görme ve doğal dil işleme gibi teknik alanları kapsayan yapay zekâ, büyük veri setlerini işleyerek yorumlamayı, deneyimlerden öğrenmeyi ve bu bilgileri kullanarak bilinçli kararlar almayı mümkün kılmaktadır. Bu sistemler, aynı zamanda deneyimlere dayalı öğrenme yetenekleri sayesinde kendilerini sürekli olarak

geliştirebilmektedir (Dai ve ark., 2021; F. Wang ve ark., 2021; S. Wang ve ark., 2023).

Yapay zekânın hızlı ilerlemesiyle birlikte, bu alanla bağlantılı olarak gelişen teknolojiler ve uygulamalar da çağın gereksinimlerine uygun biçimde ortaya çıkmaktadır. Yapay zekâ temelli teknolojiler, özellikle endüstriyel alanda büyük bir ivme kazanmış durumdadır. Görüntü tanıma ve hedef izleme sistemleri, güvenlik gözetimi ile artırılmış gerçeklik gibi pek çok farklı alanda yaygın olarak kullanılmaktadır (Tan ve Ran, 2022). Bunun yanı sıra, giyilebilir teknolojiler ile artırılmış, sanal ve karma gerçeklik çözümleri de yapay zekâ uygulamalarında giderek daha fazla yer bulmaktadır (Barfield, 2015; Gaikwad ve Jain, 2017). Bu tür teknolojiler, sensörler ve mikroişlemci bileşenleriyle donatılmış olup, verilerin kaydedilmesine imkân tanımakta ve kablosuz bağlantı özellikleri sayesinde kullanıcıya veriler üzerinde anlık düzenlemeler yapabilme olanağı sunmaktadır (Shameer vd., 2017).

Günlük yaşamda, eğitimde, iş ortamında ve sosyal etkinliklerde engelli bireyler çeşitli engellerle karşı karşıya kalmakta ve bu durum yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkilemektedir. Yapay zekâ teknolojileri, bu engelleri azaltmakta ve engelli bireylerin toplumsal yaşama daha etkin bir şekilde katılım göstermelerini sağlamaktadır. Bu nedenle, yapay zekânın engellilik üzerindeki etkilerini anlamak ve bu teknolojinin sunduğu fırsatları değerlendirmek, kapsayıcılık ve toplumsal çeşitlik açısından son derece değerlidir (Dange ve ark., 2023).

Engelliler İçin Yapay Zekâ Tabanlı Uygulamalar

Engellilik, bireylerin fiziksel, zihinsel, duyuşal veya bilişsel farklılıklarından kaynaklanan ve sosyal hayata katılımını sınırlayan bir durum olarak tanımlanmaktadır (Wald, 2021). Bu alanda geliştirilen yapay zekâ temelli uygulamalar, engelli bireylerin günlük yaşamlarını kolaylaştırmak ve toplumsal yaşama katılımlarını artırmak amacıyla önemli fırsatlar sunmaktadır (Okolo ve ark., 2024). Örneğin, görme engelliler için tasarlanan yapay zekâ destekli rehber sistemler ve işitme engelliler için geliştirilen konuşma tanıma yazılımları, bireylerin bağımsızlıklarını korumalarına yardımcı olmakta ve sosyal aktivitelerde etkin bir biçimde yer almalarını sağlamaktadır. Ayrıca yapay zekâ, engelli bireylerin eğitim, sağlık, kariyer ve günlük yaşam süreçlerine daha erişilebilir ortamlar kazandırmayı hedefleyen çeşitli yenilikçi çözümler sunmaktadır (Kurak ve ark., 2023).

Görme engelli bireyler, günlük yaşamda görsel tanıma teknolojilerinden faydalanmaktadır. Bu sistemler, kameralar ve yapay zekâ algoritmaları aracılığıyla çevredeki nesneleri, metinleri ve yüzleri tanıyabilmekte,

kullanıcılara sesli geri bildirim sunarak nesnelerle etkileşimlerini kolaylaştırmaktadır. Örneğin, bir görme engelli kişi markette alışveriş yaparken, bu teknolojiler sayesinde ürün etiketlerini okuyabilir ve ürünle ilgili detaylı bilgilere hızlı bir şekilde erişebilir (Kuriakose ve ark., 2023).

İşitme engelliler ise günlük yaşamda ve sosyal etkileşimlerde farklı engellerle karşılaşmaktadır. Bu bireyler için geliştirilen konuşma tanıma sistemleri, sözlü iletişimi anlık olarak metne dönüştürerek bağımsız ve etkili bir iletişim imkânı sağlamaktadır (Garg ve Sharma, 2020). Bu sistemler, sınıf ortamlarında, toplantılarda veya sosyal etkinliklerde konuşulanları takip etmeyi kolaylaştırırken, yapay zekâ destekli işaret dili çeviri teknolojileri de işitme engellilerin işaret dili kullanarak iletişim kurmalarını mümkün kılmaktadır. İşaret dili, metne veya sese dönüştürülerek işitme engelli olmayan kişilerle iletişimde kullanılabilir (Zhang ve Jiang, 2024).

Bunun yanı sıra, yapay zekâ tabanlı akıllı ev sistemleri, engelli bireylerin günlük yaşamlarını daha bağımsız şekilde sürdürebilmeleri için önemli destekler sunmaktadır. Sesli komutlarla kontrol edilen otomatik ev sistemleri, evdeki cihazların yönetimini kolaylaştırmakta ve kullanıcıların günlük rutinlerini daha bağımsız şekilde yerine getirmelerini sağlamaktadır (Zhuang ve Goggin, 2024). Örneğin, Amazon Alexa, Google Assistant ve Apple HomeKit gibi sesli asistanlar sayesinde ışıkları açıp kapatmak, müzik çalmak veya hava durumu bilgisi almak gibi günlük işler kolaylıkla gerçekleştirilebilmektedir (Uzun ve Arıkan, 2024).

Engellilik ve Spor

Engelli bireylerin sporla buluşması, tarihsel açıdan oldukça yeni bir gelişme olup 20. yüzyılın ortalarına kadar uzanmaktadır. Bu dönemde sosyal hakların genişlemesi, uluslararası örgütlerin etkisi ve “herkes için spor” anlayışının gündeme gelmesi, sporun engelli bireyler açısından da bir gereklilik olarak görülmesinde belirleyici olmuştur. Sporun sağlık, sosyal uyum ve yaşam kalitesi üzerindeki olumlu etkileri, engelli bireyler için sporu yalnızca fiziksel bir etkinlik değil aynı zamanda toplumsal katılımı destekleyen bir araç haline getirmiştir. Nitekim spor, engelli bireylerin kişisel engelleriyle baş etme yöntemleri geliştirmelerine, motivasyon kazanmalarına, paylaşım ve iş birliği gibi sosyal beceriler edinmelerine katkıda bulunmakta; aynı zamanda özgüvenin artmasını sağlayarak sosyal bir rehabilitasyon işlevi üstlenmektedir (Mumcu, 2018).

Engelli bireyler, günlük yaşamlarında yalnızca fiziksel ya da psikolojik engellerle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda kamu hizmetlerine erişimdeki yetersizliklerden kaynaklanan güçlüklerle de karşılaşmaktadır. Bu durum,

onların yaşam kalitesinin çoğu zaman diğer bireylere göre daha düşük bir seviyede seyretmesine neden olmaktadır. Bu bağlamda spor, yalnızca serbest zamanın değerlendirilmesi için bir uğraş değil, aynı zamanda engellilikten kaynaklanan olumsuzlukların hafifletilmesinde ve fiziksel yetkinliklerin artırılmasında etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır. Spor faaliyetleri, benzer deneyimleri paylaşan bireyleri bir araya getirerek ortak amaçlar etrafında iş birliği yapmalarını sağlamakta; aynı zamanda özgüven, yeterlik ve başarı duygularının güçlenmesine katkıda bulunmaktadır. Dolayısıyla spor, engelli bireylerin hem kişisel gelişimlerini destekleyen hem de toplumsal uyumlarını kolaylaştıran çok boyutlu bir işlev üstlenmektedir (Çınarlı ve Ersöz, 2010).

Spor etkinlikleri, normal gelişim gösteren bireyler üzerinde fiziksel, psikolojik, sosyal ve fizyolojik açıdan pek çok yararlı sonuç ortaya çıkarmaktadır. Literatürde yer alan araştırmalar da bu olumlu etkileri destekler niteliktedir. Yapılan çalışmalarda, egzersiz ve sporun yalnızca sağlıklı bireyler için değil, engelli bireyler açısından da benzer faydalar sağladığı vurgulanmaktadır. Spor, engelli bireyler için sosyal deneyim kazandırmanın yanı sıra, onların çevresindeki insanlarla etkileşimini güçlendirmekte ve çok yönlü gelişim süreçlerini desteklemektedir (Tekkurşun ve ark., 2018).

Engelli Sporlarında Teknoloji

Engelli bireylerin spor deneyimlerini zenginleştirmek amacıyla geliştirilen teknolojik yenilikler ve özel spor ekipmanları, sporun daha erişilebilir, güvenli ve keyifli hale gelmesine katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda, engellilere yönelik tasarlanan ekipmanlar, sporcuların bireysel ihtiyaçlarına uygun çözümler sunarak performanslarını artırmakta ve bağımsızlıklarını desteklemektedir. Örneğin, sporcuların spesifik gereksinimlerine göre tasarlanan tekerlekli sandalyeler, farklı branşların özelliklerine göre optimize edilebilmektedir. Hafif, dayanıklı ve yüksek manevra kabiliyetine sahip modeller, özellikle hız ve çeviklik gerektiren tekerlekli sandalye basketbolu gibi sporlarda kritik bir rol oynamaktadır (Vanderstraeten ve Oomen, 2010). Benzer şekilde, özel olarak geliştirilen protez ve ortezler, sporcuların doğal hareketleriyle uyumlu olacak şekilde üretilmekte; bu sayede daha iyi denge, destek ve performans sağlanarak branşlara daha etkin katılım imkânı sunmaktadır (Hill ve ark., 2014).

İletişim teknolojilerindeki gelişmeler de engelli sporculara yeni olanaklar sunmaktadır. Antrenman planlarının paylaşılması, çevrim içi koçluk desteği alınması ve diğer sporcularla etkileşim kurulması, bu bireylerin spor topluluklarına daha aktif katılımını teşvik etmektedir. Böylece hem bilgi alışverişi kolaylaşmakta hem de ortak öğrenme süreçleri desteklenmektedir.

(Taylor ve ark., 2023). Ayrıca biyomekanik analiz sistemleri, sporcuların hareketlerini ayrıntılı şekilde inceleyerek olası düzensizlikleri tespit edebilmekte, kişiye özgü antrenman stratejileri geliştirilmesine ve sakatlık risklerinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır (Lees, 2017; Tweedy, 2003).

Performansın ölçülmesi ve geliştirilmesi amacıyla kullanılan sensörler ve takip teknolojileri de sporculara önemli avantajlar sunmaktadır. Bu sistemler, kalp atış hızı, enerji tüketimi ve hareket paternleri gibi veriler aracılığıyla antrenman programlarının kişiselleştirilmesini mümkün kılmaktadır (Camomilla ve ark., 2018).

Son yıllarda sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) uygulamaları da engelli sporcuların deneyimlerini dönüştüren yenilikler arasında öne çıkmaktadır. Bu teknolojiler, hem eğitim hem de antrenman süreçlerinde gerçek dünya senaryolarının simülasyonunu sağlayarak spora hazırlığı kolaylaştırmaktadır. Özellikle görme engelli bireyler için sanal ortamlar, farklı spor branşlarını keşfetme ve becerilerini geliştirme imkânı sunmaktadır (Liu ve ark., 2022).

Engelli Sporcular için Yapay Zekâ Tabanlı Uygulamalar

Yapay zekâ teknolojileri, engelli bireylerin spor deneyimlerini geliştirmek ve daha erişilebilir hale getirmek amacıyla giderek artan bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, yapay zekâ destekli hareket analiz sistemleri, sporcuların hareketlerini algılayarak performanslarının nesnel biçimde değerlendirilmesine imkân tanımaktadır. Bunun yanı sıra, protezler ve engellilere özel spor ekipmanları üzerinde yapay zekâ entegrasyonu, daha hassas kontrol ve kişiselleştirilmiş uyum sağlamaktadır. Ayrıca, rehabilitasyon süreçlerinde kullanılan yapay zekâ tabanlı programlar, engelli bireylerin motor becerilerinin gelişimini destekleyerek spor faaliyetlerine daha etkin katılımına katkı sunmaktadır (Rum ve ark., 2021).

Engelli sporcular için geliştirilen bu uygulamalar, yalnızca performansın artırılmasına değil aynı zamanda bağımsızlık düzeylerinin yükseltilmesine de olanak vermektedir. Dolayısıyla yapay zekâ tabanlı çözümler, engelli bireylerin spor branşlarında karşılaştıkları zorlukları azaltarak daha kapsayıcı ve çeşitlikçi bir spor ortamı yaratma açısından büyük bir potansiyele sahiptir (Rum ve ark., 2021).

Engelli bireylerin spor alanındaki deneyimlerini destekleyen yapay zekâ uygulamaları farklı şekillerde kendini göstermektedir. Bunlar (Ustalar ve ark., 2023):

Protez ve Biyonik Sistemler: Yapay zekâ, engelli bireyler için geliştirilen protez ve biyonik cihazların işlevselliğini artırmada önemli bir rol üstlenmektedir. Sensörler aracılığıyla kas hareketlerini ve vücut sinyallerini algılayan sistemler, yapay zekâ algoritmalarıyla işlenerek cihazların kullanıcıya daha doğal ve uyumlu hareketler kazandırmasını mümkün kılmaktadır. Böylece bireyler, günlük yaşamda ve sporda daha akıcı ve verimli performans sergileyebilmektedir.

Eğitim ve Rehabilitasyon: Sporcu engellilerin eğitim süreçlerinde yapay zekâ destekli teknolojiler önemli bir katkı sağlamaktadır. Hareket analizi, biyomekanik ölçümler ve kinematik verilerin işlenmesi sayesinde sporcuların teknik gelişimleri takip edilebilmekte ve onlara kişiselleştirilmiş geri bildirimler sunulabilmektedir. Aynı zamanda yapay zekâ tabanlı rehabilitasyon sistemleri, fiziksel iyileşmeyi hızlandırarak spor performansının sürdürülebilirliğine katkıda bulunmaktadır.

Taktik ve Strateji Desteği: Özellikle takım sporlarında yapay zekâ, oyun stratejilerinin geliştirilmesi ve sporculara gerçek zamanlı rehberlik sağlanması amacıyla kullanılabilmektedir. Veri analizi sayesinde takımın güçlü ve zayıf yönleri ortaya çıkarılarak anlık taktik öneriler sunulmakta, böylece engelli sporcuların oyuna aktif katılımı artırılmaktadır.

Performans İzleme ve Veri Çözümleme: Giyilebilir teknolojiler, sensörler ve video kayıt sistemleri aracılığıyla elde edilen veriler, yapay zekâ algoritmalarıyla analiz edilerek sporcuların gelişim süreçleri ayrıntılı biçimde değerlendirilmektedir. Bu sayede performans ölçümü yapılmakta, bireysel ihtiyaçlar doğrultusunda antrenman programları optimize edilmektedir.

Erişilebilirlik ve İletişim Olanakları: Yapay zekâ, engelli bireylerin spor faaliyetlerine katılımını kolaylaştıracak çözümler sunmaktadır. Sesli komutlar, görsel sinyaller ve doğal dil işleme teknolojileri sayesinde spor malzemelerinin kontrolü sağlanabilmekte, eğitim içerikleri daha erişilebilir hale gelmektedir. Bu durum, engelli sporcuların hem antrenmanlarda hem de müsabakalarda daha bağımsız hareket etmelerine olanak tanımaktadır.

Sonuç

Engelli bireylerin toplumsal yaşama ve spora katılımını artırmak, yaşam kalitelerini yükseltmek ve eşitlikçi fırsatlar sunmak açısından yapay zekâ teknolojileri önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Yapay zekâ tabanlı uygulamalar, engelli bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları fiziksel, bilişsel ve iletişimsel engelleri azaltmakta; görme ve işitme engelliler için rehber sistemler, konuşma tanıma ve işaret dili çeviri teknolojileri gibi çözümler, bağımsızlık ve sosyal katılımı desteklemektedir.

Spor alanında yapay zekâ, engelli bireylerin performanslarını nesnel biçimde izleme, kişiye özgü antrenman stratejileri geliştirme ve rehabilitasyon süreçlerini destekleme imkânı sağlamaktadır. Protez ve biyonic sistemlerde yapay zekâ entegrasyonu, sporcuların doğal hareketlerini iyileştirerek daha etkin ve güvenli performans sunmalarına olanak tanımaktadır. Ayrıca giyilebilir teknolojiler ve veri analizi sistemleri, sporcuların gelişim süreçlerinin ayrıntılı biçimde izlenmesini ve programların optimize edilmesini mümkün kılmaktadır.

Sporcularda performans artırımı ve sakatlık riskini azaltmada kullanılan teknolojik cihazlar, giyilebilir sensörler, yapay zekâ destekli antrenmanlar, sanal gerçeklik uygulamaları ile (Ünver,2022) tarafından yapılan çalışmada belirtildiği üzere EMG gibi sistemleri rehabilitasyon ve hareket analizinde önemli bir dijital dönüşüm sağlamaktadır. Aynı sistelerin engelliler içinde dizayn edilebileceği düşünülmektedir.

Bunun yanı sıra yapay zekâ, takım sporlarında taktik ve strateji desteği sunarak engelli sporcuların oyunlara aktif katılımını artırmakta, eğitim ve iletişim teknolojileri ise spor ortamlarının erişilebilirliğini güçlendirmektedir. Bu çok boyutlu katkılar, yapay zekânın engelli sporcular için yalnızca performans artırıcı bir araç değil, aynı zamanda kapsayıcı, eşitlikçi ve sürdürülebilir bir spor deneyimi yaratmada merkezi bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Gelecekte, yapay zekâ temelli çözümlerin daha yaygın ve entegre kullanımı, engelli bireylerin spora katılımını ve toplumsal yaşam içindeki etkileşimlerini artırarak, kapsayıcılık ve erişilebilirlik alanında daha somut kazanımların elde edilmesine imkân sağlayacaktır.

Kaynakça

- Altay, N. (2018). Özel gereksinimi olan çocukların bakımında hemşirenin rol ve işlevleri. *Türkiye Klinikleri Pediatric Nursing-Special Topics*, 4(1), 30-37.
- Barfield, W. (2015). *Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality*. CRC Press.
- Camomilla, V., Bergamini, E., Fantozzi, S., & Vannozzi, G. (2018). Trends supporting the in-field use of wearable inertial sensors for sport performance evaluation: A systematic review. *Sensors*, 18(3), 873.
- Çınarlı, S., ve Ersöz, G. (2010). Engellilere Yönelik Spor Hizmetlerinin Gelişimi Açısından Sponsorluk ve Vergisel Düzenlemelere İlişkin Öneriler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (12), 141-156.
- Dai, H., Wang, X., Lin, X., Gu, R., Shi, S., Liu, Y., ... & Chen, G. (2021). Placing wireless chargers with limited mobility. *IEEE Transactions on Mobile Computing*, 22(6), 3589-3603.
- Dange, P., Mistry, T., & Mann, S. (2023, September). AI and assistive technologies for persons with disabilities-worldwide trends in the scientific production using bibliometrix r tool. In *International conference on artificial intelligence: towards sustainable intelligence* (pp. 24-43). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Deniz, B. (2020). *Engelli hakları ve ayrımcılık yasağı*. Seçkin Yayıncılık.
- Doğduay, G. (2013). *Engelli bireye sahip ebeveynlerde sporun yaşam kalitesine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Fosch-Villaronga, E., & Poulsen, A. (2022). Diversity and Inclusion in Artificial Intelligence. B. Custers & E. Fosch-Villaronga (Eds.), *Law and Artificial Intelligence* (s. 109-134) içinde. T.M.C. Asser Press.
- Gaikwad, G., & Jain, A. (2017, June). Feelbot: Reducing use of bad words in children through wearable using artificial intelligence and gamification. In *Proceedings of the 2017 conference on interaction design and children* (pp. 777-781).
- Garg, S., & Sharma, S. (2020). Impact of artificial intelligence in special need education to promote inclusive pedagogy. *International Journal of Information and Education Technology*, 10(7), 523-527.
- Gu, R., Chen, Y., Liu, S., Dai, H., Chen, G., Zhang, K., ... & Huang, Y. (2021). Liquid: Intelligent resource estimation and network-efficient scheduling for deep learning jobs on distributed GPU clusters. *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, 33(11), 2808-2820.
- Helm, J. M., Swiergosz, A. M., Haeberle, H. S., Karnuta, J. M., Schaffer, J. L., Krebs, V. E., ... & Ramkumar, P. N. (2020). Machine learning and artifi-

- cial intelligence: definitions, applications, and future directions. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 13(1), 69-76.
- Hill, D., Scarborough, D. M., Berkson, E., & Herr, H. (2014). Athletic assistive technology for persons with physical conditions affecting mobility. *JPO: Journal of Prosthetics and Orthotics*, 26(3), 154-165.
- İlhan, E. L. (2021). Engelliler için beden eğitimi ve spor. M. Günay (Ed.), ÖABT öğretmenlik alan bilgisi beden eğitimi öğretmenliği konu anlatımlı soru bankası (s. 400-448) içinde. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kumar, V., Barik, S., Aggarwal, S., Kumar, D., & Raj, V. (2024). The use of artificial intelligence for persons with disability: a bright and promising future ahead. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 19(6), 2415-2417.
- Kuriakose, B., Shrestha, R., & Sandnes, F. E. (2023). DeepNAVI: A deep learning based smartphone navigation assistant for people with visual impairments. *Expert Systems with Applications*, 212, 118720.
- Lees, A. (2017). Qualitative biomechanical analysis of technique. C. J. Payton & A. Burden (Eds.) *Biomechanical evaluation of movement in sport and exercise* (s. 4-21) içinde. Routledge.
- Liu, Y., Sathishkumar, V. E., & Manickam, A. (2022). Augmented reality technology based on school physical education training. *Computers and Electrical Engineering*, 99, 107807.
- Mumcu, H. E. (2018). *Engelli spor politikaları (Avrupa birliği ülkeleri ile Türkiye karşılaştırması)*. Akademisyen Kitabevi.
- Okolo, G. I., Althobaiti, T., & Ramzan, N. (2024). Assistive systems for visually impaired persons: challenges and opportunities for navigation assistance. *Sensors*, 24(11), 3572.
- Özsoy, Y., Özyürek, M. & Eripek, S. (2002). *Özel eğitime giriş*. Ankara: Karatepe.
- Öztürk, M. (2011). *Türkiye’de engelli gerçeği*. Müsiad Cep Kitapları.
- Panjwani-Charania, S., & Zhai, X. (2023). AI for Students with Learning Disabilities: A Systematic Review. X. Zhai & J. Krajcik (Eds.), *Uses of Artificial Intelligence in STEM Education* (s. 469-494) içinde. Oxford University Press.
- Rum, L., Sten, O., Vendrame, E., Belluscio, V., Camomilla, V., Vannozzi, G., ... & Bergamini, E. (2021). Wearable sensors in sports for persons with disability: A systematic review. *Sensors*, 21(5), 1858.
- Shameer, K., Badgeley, M. A., Miotto, R., Glicksberg, B. S., Morgan, J. W., & Dudley, J. T. (2017). Translational bioinformatics in the era of real-time biomedical, health care and wellness data streams. *Briefings in bioinformatics*, 18(1), 105-124.

- 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.
- Taylor, S., Renshaw, I., Pinder, R., Polman, R., & Russell, S. (2023). Coaches' use of remote coaching: experiences from paralympic sport. *International Sport Coaching Journal*, 10(3), 316-327.
- Tekkurşun, D. G., İlhan, E. L., Esentürk, O. K., & Kan, A. (2018). Engelli bireylerde spora katılım motivasyon ölçeği (ESKMÖ): Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Sportmetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 16(1), 95-106.
- Tweedy, S. M. (2003). Biomechanical consequences of impairment: A taxonomically valid basis for classification in a unified disability athletics system. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(1), 9-16.
- Ustalar, A., Şentürk, A., ve Eler, N. (2023). Spor Bilimlerinde Yapay Zekâ Kullanım Alanları. S. Akın ve M. S. Erzeybek (Eds.). Küreselleşen Dünyada Spor Bilimleri 2 (s. 19-37) içinde. Duvar Yayınları.
- Uzun, Y., ve Arıkan, H. (2024). Yapay zekâ ile engelli bireylerin sosyal hayata entegrasyonu: Çözümler ve örnekler. *Yeni Türkiye Dergisi*, 1(138), 325-333.
- Ünver, D. (2022). Futbolda Performansı Etkileyen Bacak Kasları ve Elektromiyografi ile İlişkilendirilmesi. Sporda Güncel Yaklaşımlar, ISBN: 978-625-365-041-4, 129.
- Vanderstraeten, G. G., & Oomen, A. G. (2010). Sports for disabled people: A general outlook. *International journal of rehabilitation research*, 33(4), 283-284.
- Wald, M. (2021). AI data-driven personalisation and disability inclusion. *Frontiers in artificial intelligence*, 3, 571955.
- Wang, F., Wang, L., Li, G., Wang, Y., Lv, C., & Qi, L. (2022). Edge-cloud-enabled matrix factorization for diversified APIs recommendation in mashup creation. *World Wide Web*, 25(5), 1809-1829.
- Wang, F., Zhu, H., Srivastava, G., Li, S., Khosravi, M. R., & Qi, L. (2021). Robust collaborative filtering recommendation with user-item-trust records. *IEEE Transactions on Computational Social Systems*, 9(4), 986-996.
- Wang, S., Chen, X., Jannach, D., & Yao, L. (2023, July). Causal decision transformer for recommender systems via offline reinforcement learning. In *Proceedings of the 46th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval* (pp. 1599-1608).
- Zhang, S., Yao, L., Sun, A., & Tay, Y. (2019). Deep learning based recommender system: A survey and new perspectives. *ACM computing surveys (CSUR)*, 52(1), 1-38.

Zhang, Y., & Jiang, X. (2024). Recent Advances on Deep Learning for Sign Language Recognition. *Computer Modeling in Engineering & Sciences (CMES)*, 139(3).