

Sağlık İşletmelerinde Yapay Zekâ Tabanlı Karar Destek Sistemleri: Yönetimsel Kullanım Alanları, Avantajlar/Zorluklar ve Stratejik Perspektifler

Maşide Gürcü¹

Mustafa Erbir²

Özet

Bu çalışma, modern sağlık işletmelerinde yönetimsel karar verme süreçlerinin yapay zekâ (YZ) destekli karar destek sistemleri (KDS) aracılığıyla nasıl dönüştüğünü stratejik yönetim perspektifiyle incelemektedir. Artan veri hacmi, maliyet baskıları ve performans beklentileri karşısında sağlık kurumları, sezgisel ve reaktif karar modellerinden veri temelli, öngörüye dayalı ve bütünlük karar mekanizmalarına yönelmektedir. Bu bağlamda YZ destekli KDS'ler, yalnızca teknik araçlar değil; kurumsal karar kapasitesini güçlendiren stratejik yönetim enstrümanları olarak ele alınmaktadır.

Çalışmada sistemlerin kavramsal yapısı; veri katmanı, analitik/modelleme katmanı ve çıktı–geri besleme mekanizmaları üzerinden yapılandırılmıştır. Geleneksel karar destek sistemlerinden farklı olarak YZ tabanlı sistemlerin öğrenme ve adaptasyon yetenekleri sayesinde proaktif ve dinamik öneriler sunabildiği vurgulanmaktadır. Bölüm kapsamında geliştirilen özgün sınıflandırma doğrultusunda YZ'nin sağlık yönetimindeki rolü stratejik, taktik ve operasyonel olmak üzere üç düzeyde analiz edilmiştir. İnsan kaynakları yönetimi, finansal sürdürülebilirlik, hasta akışı optimizasyonu ve kurumsal risk yönetimi gibi alanlarda sağlanan yönetsel kazanımlar literatür çerçevesinde değerlendirilmiş; algoritmik önyargı, veri güvenliği, kara kutu sorunu ve organizasyonel direnç gibi yönetimsel risk alanları tartışılmıştır.

Sonuç olarak YZ destekli KDS'lerin başarısının yalnızca teknolojik altyapıya değil, veri yönetişimine, üst yönetim desteğine, açıklanabilir yapay zekâ

- 1 Dr. Öğr. Üyesi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü, maside.gurcu@bozok.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8177-3093
- 2 Doç. Dr., Kayseri Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, mustafa.erbir@kayseri.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6887-1561

yaklaşımlarına ve kurumsal dijital yetkinliklere bağlı olduğu ortaya konmaktadır. Bu sistemler, sağlık işletmeleri için operasyonel bir araçtan öte, sürdürülebilir rekabet avantajı sağlayan stratejik bir yönetim kapasitesi niteliği taşımaktadır.

1. Giriş

Sağlık işletmeleri hem hasta bakım kalitesini yükseltmek hem de operasyonel verimliliği korumak zorunda olan dinamik ve karmaşık yapılar olarak tanımlanmaktadır. Bu işletmelerde yönetsel karar verme süreçleri, yalnızca finansal çıktılarla değil, aynı zamanda hasta güvenliği, hizmet kalitesi ve kurumsal sürdürülebilirlik boyutlarıyla da doğrudan ilişkilidir (Damar, 2024; Lega vd., 2013). Bu bağlamda, sağlık hizmetleri ve sağlık yönetiminde yapay zekâ (YZ) uygulamaları, iş süreçlerinde maliyetlerin azaltılması, kalitenin artırılması, insan kaynaklı hataların en aza indirilmesi ve performansın en üst noktaya çıkarılması amacıyla kullanılmaktadır (Akalin ve Veranyurt, 2021). Geleneksel karar destek yaklaşımları, karmaşık veri setlerini gerçek zamanlı analiz etmede yetersiz kalabilmektedir. Geleneksel yaklaşımlardan farklı olarak bu sistemler, özellikle büyük ve heterojen veri kaynaklarının bulunduğu sağlık işletmelerinde en üst sınırlara taşıyabilirler (Damar, 2024).

Günümüzde bir sağlık işletmesinin karşı karşıya olduğu başlıca zorluklar arasında artmakta olan hasta sayısı, kaynak kısıtları, personel planlama karmaşıklığı ve maliyet baskısı yer almaktadır. Bu bağlamda YZ destekli karar destek sistemleri (KDS) gelişmekte olan yönetim araçları olarak ortaya çıkmaktadır. Yapay zekâ temelli sistemler, sadece tanı ve tedavi önerileri üretmekle kalmamakta; aynı zamanda yöneticilere stratejik, taktik ve operasyonel düzeyde karar desteği sağlayarak sağlık hizmeti yönetimini dönüştürme potansiyeli taşımaktadır (Alves vd., 2024; Jiang vd., 2017; Khalfallah vd., 2023).

2. Yapay Zekâ Destekli Karar Destek Sistemlerinin Kavramsal Çerçevesi

YZ destekli KDS'ler, karar vericilere veri odaklı öneriler sunan bilişsel araçlar olarak tanımlanmaktadır (Bulut, 2025). Geleneksel KDS'ler, veriyi toplar, raporlar ve belirli veriler üzerinden yöneticilere genel içgörüler sağlar; ancak YZ ile güçlendirilen sistemler, büyük veri analizi, örüntü tanıma ve öğrenme yetenekleri sayesinde çok daha kompleks bilgi üretimi sunmaktadır (Damar, 2024; Bulut, 2025). Bu bölümde, YZ destekli KDS'lerin çerçevesini oluşturan bileşenler ve bu bileşenlerin sağlık işletmelerindeki yönetsel rollerine odaklanılacaktır.

YZ destekli KDS'lerin temel bileşenleri; veri katmanı, modelleme ve algoritma katmanı ile çıktı ve geri besleme katmanıdır (Damar, 2024). Veri katmanı, çeşitli kaynaklardan gelen yapısal ve yapısal olmayan verileri toplar

ve entegre eder; bu aşamada veri kalitesi, sağlık işletmelerinin sunacağı karar desteğinin doğruluğu açısından kritik bir faktördür (Damar, 2024). Modelleme katmanı, makine öğrenmesi, derin öğrenme ve istatistiksel yöntemler kullanarak veriden örüntü tanımlar ve tahmin modelleri geliştirir. Özellikle klinik veya operasyonel süreçlere yönelik modeller, geçmiş performans verilerinden öğrenerek geleceğe yönelik içgörüler üretirler (Bulut, 2025). Çıktı ve geri besleme katmanı ise bu modeller tarafından üretilen sonuçları yönetici ve paydaşlara anlaşılır biçimde sunar; böylece karar alıcıların hem mevcut durumu değerlendirmesi hem de alternatif senaryoları karşılaştırması mümkün olur (Bulut, 2025). YZ destekli KDS'lerin katmanlı yapısı Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Sağlık İşletmelerinde Yapay Zeka Tabanlı Karar Destek Sistemlerinin Katmanlı Yapısı

Kaynak: Şekil, veri entegrasyonu, modelleme ve algoritma katmanı ile çıktı-geri besleme mekanizması arasındaki etkileşimi ve bu sürecin yönetsel karar alma süreçlerine uzanan bütüncül yapısını göstermektedir. Şekil yazar tarafından oluşturulmuştur.

YZ destekli KDS'lerin kavramsal çerçevesinde önemli bir unsur, öğrenme ve adaptasyon kapasiteleridir. Geleneksel KDS'ler statik kural tabanlı yaklaşımlar kullanırken, YZ destekli sistemler veriyle beslenerek kendi performanslarını iyileştiren modeller geliştirebilir (Damar, 2024). Örneğin, sağlık işletmelerinde hasta akışını tahmin eden bir model, zaman içinde gelen yeni verilerle eğitim yaparak tahmin doğruluğunu artırabilir; bu da yöneticilere gerçek zamanlı karar desteği sağlayabilir.

Bu sistemlerde analitik çeşitlilik, kavramsal çerçevenin önemli bir parçasıdır. YZ teknikleri geniş bir yelpazeye sahiptir: denetimli ve denetimsiz öğrenme yöntemleri, takviye öğrenmesi, doğal dil işleme ve sinir ağları gibi yaklaşımlar farklı karar bağlamalarında kullanılabilir. Örneğin, finansal karar süreçlerinde regresyon analizleri veya zaman serisi modelleri kullanılabilirken, hasta memnuniyeti gibi karmaşık ve çok değişkenli çıktılarda makine öğrenmesi modelleri tercih edilir; bu geniş analitik yelpaze, sistemlerin çok boyutlu karar süreçlerini desteklemesini sağlamaktadır (Damar, 2024).

Sağlık işletmelerindeki yönetsel karar süreçleri, stratejik, taktik ve operasyonel kararlar olmak üzere farklı düzlemler içermektedir. YZ destekli KDS'ler ise bu üç düzeyde de katkı sağlamaktadır. Stratejik düzeyde, uzun vadeli kaynak planlaması ve yatırım kararları için senaryo analizi sunarken; taktik düzeyde, bütçe ve personel planlamasında veri odaklı tahminler üretmektedir. Operasyonel düzeyde ise günlük hizmet yönetimi için gerçek zamanlı optimizasyon sağlamaktadır (Bulut, 2025). Bu farklı karar düzeylerine hizmet edebilmek, YZ destekli KDS'lerin esneklik ve kapsam zenginliği ile doğrudan ilişkilidir.

Kavramsal çerçevede ayrıca insan-bilgisayar etkileşimi ve sistem kabulü gibi bilişsel ve organizasyonel unsurlar da önem taşımaktadır. YZ destekli sistemler, karar alıcıların bilgi ihtiyaçlarını etkili şekilde karşılamak üzere tasarlanmalı; kullanıcı dostu arayüzler ve şeffaf modeller ile karar vericilerin sistemle güvenilir etkileşim kurabilmesi sağlanmalıdır (Bulut, 2025). Bu noktada eğitim ve değişim yönetimi, sistemin benimsenmesi ve etkin kullanımında belirleyici rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, YZ destekli KDS'lerin kavramsal çerçevesi, veri entegrasyonu, öğrenme ve adaptasyon, geniş analitik yetenekler ve kullanıcı etkileşimi üzerine inşa edilmektedir. Bu çerçeve, sağlık işletmelerinde karar vericilere daha derin, daha dinamik ve daha güvenilir bilgi desteği sunmayı amaçlamakta, böylece yönetsel süreçlerde performans, verimlilik ve esneklik artmaktadır (Bulut, 2025; Damar, 2024).

3. Sağlık İşletmelerinde Karar Verme ve YZ Entegrasyonu

Sağlık işletmelerine özgü karar verme süreçleri, genellikle büyük veri hacmi, gerçek zamanlı bilgi gereksinimi ve yüksek belirsizlikle karakterizedir. Bu nedenle, YZ destekli KDS'ler, veri entegrasyonunu kolaylaştırmak, büyük ölçekli veri kümelerinden eyleme dönüştürülebilir bilgiler çıkarmak ve yöneticilerin karar alma süreçlerini hızlandırmak için etkili araçlar olarak kabul edilmektedir (Damar, 2024). Literatürde bu sistemler, yalnızca klinik kararlara

destek vermekle sınırlı kalmayıp yönetsel karar süreçlerine katkı sağlamak açısından da önem taşımaktadırlar (Damar, 2024; Khalfallah vd., 2023).

Sağlık işletmeleri, karmaşık sosyo-teknik yapılarını yönetebilmek için sadece klinik süreçlere odaklanmaz; aynı zamanda stratejik, taktik ve operasyonel kararlar üretmek zorundadır (Khosravi, 2024; Lega vd., 2013). Bu karar süreçlerinin etkinliği; hizmet kalitesi, maliyet kontrolü, kaynakların verimli dağıtımı ve hasta memnuniyeti gibi kritik performans göstergeleri üzerinde doğrudan etkilidir (Karcioğlu, 2025; Khosravi, 2024). Geleneksel karar destek yaklaşımları genellikle geçmiş verilere dayanır ve insan uzmanı yorumuna ihtiyaç duymaktadır. Bu durum, yüksek veri hacmi ve gerçek zamanlı gereksinimler karşısında yetersiz kalabilmektedir (Khalfallah vd., 2023).

Sağlık işletmelerinde yöneticiler, çoklu paydaşlar, heterojen veri kaynakları ve hızla değişen öncelikler arasında karar almak zorundadır. Bu bağlamda KDS'leri, yöneticilere bilgi odaklı karar alma süreçlerinde yardımcı araçlar olarak ortaya çıkmaktadır (Arnott ve Pervan, 2005). KDS; veri toplama, veri analizi, modelleme ve raporlama fonksiyonlarını bir araya getirerek karar vericilerin belirsizlikleri azaltmasına, alternatifleri değerlendirmesine ve sonuçları tahmin etmesine imkân tanımaktadır (Damar, 2024).

KDS'lerin rolü sadece bilgi sunmakla sınırlı değildir. Bu sistemler aynı zamanda geçmiş performans sonuçlarını analiz ederek eğilim tahmini yapmak, yeni senaryoları değerlendirmek ve hatta önerilerde bulunmak gibi ileri analitik yetenekleri içermektedir (Khosravi, 2024). Örneğin, bir hastane yöneticisi, yatak doluluk oranları, personel planlaması ve maliyet bütçelerini değerlendirirken bu sistemlerden sağlanan içgörülere dayanarak optimum kaynak dağılımını belirleyebilir (Karcioğlu, 2025).

YZ entegrasyonu, KDS'lerin yalnızca geçmiş verileri yorumlamakla kalmayıp büyük veri setlerini işleyerek karmaşık ilişkileri öğrenmesini ve tahmin modelleri oluşturmasını sağlamaktadır. Böylece, sağlık işletmeleri yöneticileri için daha dinamik ve proaktif karar araçları ortaya çıkmaktadır (Khalfallah vd., 2023). YZ destekli KDS'ler, örneğin hasta akışını tahmin etmek, ekip planlamasını optimize etmek veya potansiyel riskleri önceden saptamak gibi fonksiyonlarla performansı artırabilir (Bulut, 2025).

Literatürde KDS'lerin kapsamı genellikle "klinik karar destek sistemleri (KKDS)" ile karıştırılmaktadır. Sağlık işletmeleri açısından bu sistemler sadece klinik odaklı değil, kurumun yönetim düzeyindeki tüm karar süreçlerini kapsayacak şekilde ele alınmalıdır (Sutton vd., 2020). Çünkü yönetsel karar destek; stratejik planlama, performans izleme, risk değerlendirmesi ve operasyonel optimizasyonun bir arada ele alındığı bir disiplinler arası süreçtir (Khosravi, 2024).

Ayrıca, sağlık işletmelerindeki karar destek sistemlerinin başarısı sadece teknolojiye değil, yöneticilerin bu sistemleri doğru yorumlama ve kurumsal süreçlerine entegre etme becerisine de bağlıdır (Karcioğlu, 2025). Bu nedenledir ki modern sağlık yönetimi literatürü, KDS'leri organizasyonel öğrenme, veri kültürü ve liderlik bağlamında incelemekte ve yöneticilerin bu sistemlere olan adaptasyonunu önemsemektedir (Khosravi, 2024). Bu sistemlerin yönetsel rolü, teknoloji ile insan uzmanlığını birleştirerek sağlık hizmetlerinin etkinliğini artırmak üzere kuruludur.

4. Sağlık İşletmelerinde YZ Destekli KDS'lerin Uygulama Alanları ve Stratejik Avantajlar

Sağlık işletmelerinde YZ destekli KDS'ler, yalnızca teorik bir teknoloji trendi değil, yönetsel karar süreçlerine somut katkı sağlayan ve karar kalitesini artıran uygulamalardır (Bulut, 2025). Sağlık işletmeleri gibi karmaşık yapılarda veriye dayalı yönetim anlayışını güçlendiren bu sistemler, yöneticilere yalnızca bilgi sunmakla kalmayıp, stratejik, taktiksel ve operasyonel düzeyde daha doğru, hızlı ve etkili kararlar alma imkânı sağlamaktadır. YZ destekli karar destek sistemleri, yönetsel karar süreçlerinde çok katmanlı bir etki alanına sahiptir (BaniHani vd., 2024).

YZ destekli KDS'lerin sağlık işletmelerindeki rolü, yönetim hiyerarşisinin farklı kademelerinde değişkenlik göstermektedir. Bu bağlamda, sistemin sağladığı çıktılar ve beklenen yönetsel etkiler; stratejik, taktik ve operasyonel düzeyler bazında sınıflandırılabilir. Tablo 1'de görüleceği üzere; stratejik düzeyde uzun vadeli ve belirsizlik içeren kararlar için öngörü temelli bir yaklaşım sergilenirken, alt kademelere inildikçe sistemin rolü gerçek zamanlı operasyonel destek ve hata önleme odaklı bir yapıya dönüşmektedir. Bu hiyerarşik sınıflandırma, YZ-KDS'nin sadece klinik bir araç değil, aynı zamanda işletme performansını bütüncül olarak etkileyen yönetsel bir mekanizma olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 1. YZ Destekli Klinik Karar Destek Sistemlerinin Yönetsel Düzeylere Göre Etki Alanları

Düzye	Karar Türü	YZ-KDS Rolü	Beklenen Etki
Stratejik	Uzun vadeli yatırım ve kapasite planlama	Tahmine dayalı analiz	Sürdürülebilir rekabet ve risk yönetimi
Taktik	Kaynak tahsisi, performans yönetimi	Optimizasyon algoritmaları	Operasyonel verimlilik ve maliyet kontrolü
Operasyonel	Günlük klinik kararlar	Gerçek zamanlı klinik öneriler	Hata oranının azalması, hasta güvenliği

Not: Tablo 1 Anthony (1965) ve Turban vd. (2005) çalışmalarından hareketle yazar tarafından oluşturulmuştur.

İşletme yönetiminin farklı alanlarında veri odaklı içgörüler üreten YZ destekli KDS'lerin sağlık işletmelerindeki temel kullbertanım alanları ve sağladığı avantajlar akademik literatür ışığında kapsamlı biçimde ele alınacaktır.

4.1. Verimlilik ve Karar Hızının Artması

YZ destekli KDS'ler, yöneticilere büyük hacimli veriyi analiz etme ve yorumlama sürecini otomatikleştirerek sunmaktadır. Bu sayede insan odaklı süreçlerde gözlemlenen gecikmeler ve veri işleme hataları azaltılmaktadır (Alves vd., 2024). Örneğin, hastane yöneticileri geleneksel araçlarla rapor hazırlamak yerine YZ tabanlı sistemlerin sunduğu anlık gösterge panelleri ve önceliklendirilmiş içgörüler üzerinden daha hızlı karar alabilirler. Bu, operasyonel süreçlerde yanıt süresini kısaltarak genel kurumsal verimliliğin yükselmesine yardımcı olur (Alves vd., 2024). Özellikle acil durum ve yoğun bakım gibi kritik alanlarda kararların zamanında ve doğru alınması, hasta sonuçlarını da doğrudan etkileyebilir.

4.2. Kaynak Planlama ve Operasyonel Yönetim

Sağlık işletmelerinde kaynak planlama, sağlık işletmelerinin en kritik operasyonel fonksiyonlarından biridir. Bu süreç; personel, yatak kapasitesi ve ekipman tahsisi gibi çok sayıda değişkenin aynı anda denetlenmesini gerektirir. YZ destekli KDS'ler, geçmiş verileri ve gerçek zamanlı operasyonel verileri harmanlayarak talep tahmini yapar ve kaynakların daha etkin dağıtılmasını sağlar (Alves vd., 2024). Özellikle hastanelerde YZ araçları ile hasta akış tahmini, bekleme sürelerinin azaltılması ve personel yükünün eşitlenmesi gibi sonuçlar elde edilebilir. Bu tür sistemler, operasyonel süreçlerdeki yanıt süresini kısaltır ve maliyet verimliliğini artırır (Alves vd., 2024).

4.3. Stratejik Yönetim ve Planlama

Stratejik kararlar, sağlık işletmelerinin uzun vadeli performansını belirlerken büyük belirsizlik ve veri karmaşıklığı içerir. YZ destekli KDS'ler, sadece mevcut verilere dayalı raporlar sunmakla kalmaz; pazar koşulları, hasta eğilimleri ve hizmet kapasitesine ilişkin veri modellerini analiz ederek geleceğe dönük senaryolar oluşturur ve stratejik planlama süreçlerinde yöneticilere derinlemesine içgörüler sağlar (Alves vd., 2024; Leggat, 2026). Bu sistemler; yatırım kararları, büyüme stratejileri ve risk yönetimi gibi üst düzey yönetimsel kararların oluşturulmasına yardımcı olarak kuruluşun sürdürülebilir performansını artıracak kestirimci öngörüler sunar (Leggat, 2026). Bu süreç,

sağlık işletmelerinde yenilikçilik kültürünü destekleyerek teknolojiyi karar alma süreçlerinin ayrılmaz bir parçası haline getirmektedir (Alves vd., 2024). Ayrıca veri temelli yönetim, kurum içinde şeffaflık ve hesap verebilirlik unsurlarının güçlenmesine yardımcı olur ki bu da modern yönetim literatüründe kritik bir avantaj olarak değerlendirilir (Karim, 2024).

4.4. İnsan Kaynakları Yönetimi

Sağlık işletmeleri, özellikle doktorlar, hemşireler ve teknik personel arasındaki dengeyi sağlamak zorundadır. YZ destekli KDS'ler, geçmiş personel verileri, hasta yükü, vardiya ihtiyaçları gibi değişkenleri analiz ederek optimum personel planlaması yapma olanağı vermektedir (Alves vd., 2024). Bu sistemler, gerek vardiya düzenlemelerinde gerek acil durum tepkilerinde daha akıllı öneriler sağlayarak insan kaynakları süreçlerine katkı sağlayabilmektedir.

İnsan kaynakları (İK) süreçleri, sağlık işletmelerinde özellikle personel planlama, işe alım, yetenek yönetimi ve eğitim gibi kritik fonksiyonları kapsamaktadır. YZ'nin bu alana entegrasyonu, İK kararlarının daha objektif ve veri odaklı bir temelde alınmasını sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar, özellikle sağlık kuruluşları gibi karmaşık yapılar içerisinde YZ'nin İK süreçlerinde stratejik rolü giderek artmakta olduğuna işaret etmektedir (Düzcü vd., 2024; Haque, 2025; Vrontis vd., 2022; Qamar vd., 2021). Bu çalışmalar, eğitim, işe alım ve yetenek yönetimi gibi alt süreçlerde YZ destekli modellerin çalışan performansını ve memnuniyetini artırmaya yardımcı olabileceğini göstermektedir. Ayrıca İK verilerinin analizi, iş gücü trendlerinin öngörülmesi ve planlanması yoluyla yöneticilere stratejik avantajlar sağlama potansiyeline sahiptir.

4.5. Finansal Yönetim, Hasta Akışı ve Performans

Finansal sürdürülebilirlik bir sağlık işletmesi için vazgeçilmezdir. YZ destekli KDS'ler, maliyet verilerini analiz ederek bütçe planlama ve kontrol süreçlerine katkı sağlamaktadır. Örneğin, hasta tedavi süreçleri ve kullanılan kaynaklara bağlı olarak maliyet tahminleri yaparak harcama kalemlerinin optimize edilmesi sağlanabilir (Bulut, 2025). Bu, sağlık işletmesinin mali kaynaklarını daha verimli kullanmasına ve finansal performansı geliştirmesine olanak tanımaktadır.

Hasta akışı yönetimi; randevu planlaması, yatak tahsisi ve tedavi süreleri gibi konuları içermektedir. YZ destekli KDS'ler, geçmiş hasta verilerini analiz ederek hasta bekleme sürelerini düşürme ve hizmet kalitesini artırma üzerine tahmin modelleri geliştirebilir (Alves vd., 2024). Böylece hastalar daha hızlı hizmet alırken, işletme de kaynaklarının daha etkin kullanılmasını sağlar.

4.6. Performans İzleme ve Risk Yönetimi

Sağlık işletmeleri hastane enfeksiyonları, operasyonel hatalar veya finansal sapmalar gibi riskler ile karşı karşıya kalmaktadırlar. YZ destekli KDS'ler, risk tahmin modelleri oluşturarak potansiyel düşüşleri erken aşamada tespit edebilir ve buna göre yöneticilere uyarı sağlayabilir (Bulut, 2025). Ayrıca performans göstergelerini izleyerek anahtar performans göstergelerine yönelik detaylı raporlar sunabilir.

YZ destekli KDS'ler, performans göstergelerini otomatik olarak izleyebilme ve değerlendirebilme kapasitesine sahiptir. Bu, yöneticilerin hizmet kalitesi, hasta memnuniyeti ve süreç performansı gibi gösterge setlerini sürekli gözetim altında tutmasını sağlamaktadır. Ayrıca risk yönetiminde bu sistemler, geçmiş eğilimler ve mevcut veriler üzerinden öngörü modelleri yaratabilir; böylece olası olumsuz durumlar için önceden uyarı mekanizmaları oluşturulabilir. Bu özellik, özellikle hasta güvenliği ve operasyonel hatalar gibi kritik risk alanlarında yönetsel kararların daha bilinçli yapılmasına katkı verir (Sutton vd., 2020).

5. Uygulama Sürecinde Karşılaşılan Yönetimsel Zorluklar ve Riskler

YZ destekli KDS'ler, sağlık işletmelerinde önemli avantajlar sağlamakla birlikte, uygulama sürecinde çeşitli yönetimsel, teknik ve etik zorluklar ile riskler barındırmaktadır. Bu sınırlamalar, sistemlerin sürdürülebilir ve etkili biçimde entegre edilmesini doğrudan etkileyerek karar alma süreçlerinde beklenen faydanın tam olarak gerçekleşmesini engelleyebilirler (Kelly vd., 2019; Sun ve Medaglia, 2019).

Literatürde, YZ destekli sistemlerin sağlık yönetiminde benimsenme düzeyinin hâlen düşük olduğu ve yaygın kullanımın önünde çeşitli engeller bulunduğu belirtilmektedir (Bertl vd., 2023). Bu engeller arasında yüksek teknoloji maliyetleri, mevcut altyapı ile uyum sorunları, yönetsel önyargılar ve değişime karşı direnç öne çıkmaktadır. Ayrıca, söz konusu sistemlerin şeffaflık, güvenilirlik ve etik uyum açısından değerlendirilmesi, yönetsel karar alma süreçlerinde dikkate alınması gereken kritik unsurlar arasında yer almaktadır (Bertl vd., 2023).

5.1. Algoritmik Önyargı ve Şeffaflık Sorunları

YZ modellerinin performansı, eğitim verilerinin niteliğine güçlü biçimde bağlıdır. Eğer eğitim verileri belirli hasta gruplarını yeterince temsil etmiyorsa, modelin önerileri sistematik şekilde önyargılı olabilir (Alpkoçak, 2024). Örneğin, Elektronik Sağlık Kaydı verisi üzerinden eğitilen modeller, tarihsel

sağlık eşitsizliklerini pekiştirerek belirli etnik veya sosyoekonomik gruplara adli hizmet erişimi ve önerilerde dezavantaj yaratabilir (Obermeyer vd., 2019). Bu durum yönetsel açıdan hem hizmet eşitliği hedefleriyle çelişir hem de kurum itibarı ve hasta güvenini zedeler.

Bir diğer önemli risk, YZ modellerinin şeffaf olmamasıdır. Modern derin öğrenme ve karmaşık analitik modeller, “black-box” yapıda olabilir; yani modelin nasıl bir sonuca ulaştığı kullanıcı için anlaşılabilir kalabilir (Obermeyer vd., 2019). Bu eksiklik, karar vericilerin ve klinik yöneticilerin modellerin önerilerini güvenilir şekilde değerlendirme yeteneğini zayıflatır. Ayrıca, açıklanamayan bir karar desteğinin benimsenmesi konusunda çalışanlar arasında ya da hasta sağlık çalışanı arasında alınacak kararlar açısından güvensizlik ve direnç oluşabilir (Alpkoçak, 2024; Obermeyer vd., 2019). Yönetim, bu sorunu aşmak için açıklanabilir yapay zekâ (Explainable AI – XAI) yaklaşımlarını benimsemek ve kullanıcı eğitimine yatırım yapmak zorundadır (Alpkoçak, 2024).

5.2. Etik Sorumluluk ve Veri Güvenliği

YZ destekli karar önerileri kullanılırken ortaya çıkan bir diğer kritik konu etik sorumluluk ve hesap verebilirliktir. Bir hatalı karar sebebiyle olumsuz klinik veya yönetsel sonuçlar doğduğunda, sorumluluğun kime ait olduğu belirsizleşebilir (Nouis vd., 2025). Hem YZ geliştiren teknoloji sağlayıcıları hem de sağlık işletmeleri yönetimi bu belirsizliklerle yüzleşir. Yasal ve etik çerçeveler henüz küresel olarak standartlaşmamıştır; bu da sağlık yöneticileri için hukuki risk ve belirsizlik yaratır (Obermeyer vd., 2019). Hastanenin YZ veri sisteminin bir saldırıya uğraması durumunda hastalara ve onların sağlık bilgilerine ilişkin veriler tehlikeye girebilir. Bir YZ korsanı tarafından hastaların tüm özel bilgileri elde edilebilir (Alpkoçak, 2024).

YZ destekli sistemler genellikle büyük kişisel sağlık verilerini işlemektedir. Bu durum, özellikle hasta gizliliği ve veri güvenliği açısından ciddi bir zorluk ortaya koymaktadır (Bulut, 2025; Obermeyer vd., 2019). Hasta verilerinin toplanması, depolanması ve analiz süreci, mevcut yasal düzenlemelere uygun olmalıdır; aksi takdirde hem hukuki yaptırımlar hem de hastaların sistemlere duyduğu güvenin azalması riski söz konusudur (Bulut, 2025; Obermeyer vd., 2019). Yönetim, teknisyenlerle yakın çalışarak veri güvenliği politikaları ve erişim kontrollerini güçlendirmelidir.

5.3. Organizasyonel Kabul ve Eğitim

Bilişsel ve kültürel faktörler, YZ tabanlı sistemlerin kullanımını etkilemektedir. Klinik ve idari çalışanlar, YZ'nin karar önerilerini anlayamadıklarında veya

güven duymadıklarında sistemi reddetme eğilimindedirler (Costa vd., 2025). Bu durum, özellikle deneyimsiz kullanıcılar için “otomasyon yanlılığı” gibi risklere yol açabilir. Bunun anlamı, kullanıcıların sistem önerilerine eleştirel bakmaksızın aşırı güvenebilmesi veya tam tersi bir şekilde tüm önerilere karşı temkinli davranabilmesidir (Obermeyer vd., 2019). Yönetim, bu konuda eğitim, şeffaf iletişim ve kullanıcı odaklı tasarım politikaları ile destek sağlamalıdır.

YZ destekli KDS’lerin mevcut sağlık yönetim süreçlerine entegrasyonu da bir zorluktur. Sağlık işletmeleri genellikle heterojen bilgi sistemleri kullanmaktadır. Bu nedenle, sistemler arası uyumsuzluklar, veri aktarım problemleri ve süreç kesintileri yaşanabilir (Obermeyer vd., 2019). Bunun ötesinde, yöneticilerin iş akışlarını yeniden tasarlamaları ve yeni süreçlerle uyum sağlamaları gerekebilir, bu da organizasyonel değişim yönetimi becerilerini zorlayabilir.

Çalışanların YZ destekli sistemlerin mantığını ve sınırlılıklarını yeterince anlayamaması, hem verimsiz kullanım hem de yanlış kararlar riskini artırır. Özellikle sağlık işletmelerinde İK departmanlarının bu alanda eğitim yatırımı yapmaması, teknolojinin etkin kullanımını engeller (Obermeyer vd., 2019). Yönetim, YZ okuryazarlığını artırmak için sürekli eğitim programları geliştirmelidir.

6. Başarı Faktörleri ve Gelecek Perspektifleri

YZ destekli KDS’ler, sağlık işletmelerinde etkin kullanıldığında yönetsel karar süreçlerini dönüştürme potansiyeline sahiptir. Ancak bu potansiyelin gerçekleşebilmesi, sadece teknolojiye yatırım yapmakla mümkün değildir. Başarı, bir dizi organizasyonel, teknik ve insan odaklı faktörün uyumlu şekilde yönetilmesine bağlıdır (Bertl vd., 2023). Bu bölümde, sağlık işletmelerinde YZ destekli KDS’nin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için kritik başarı faktörleri incelenecektir.

6.1. Başarı Faktörleri: Liderlikten Veri Kalitesine

YZ destekli KDS’lerin entegrasyonu, üst yönetim desteği ve liderlik ile doğrudan ilişkilidir. Literatüre göre, yöneticilerin sistemin stratejik değerini benimsemesi ve organizasyon içinde bu vizyonu yayması, teknolojiye karşı direnç ve kabul sorunlarını minimize eder (Reddy vd., 2024). Üst yönetim, sistemin finansal ve operasyonel yatırımlarını desteklerken, aynı zamanda kurum içi değişim yönetimi süreçlerini yönetir ve organizasyonel öğrenmeyi teşvik eder.

YZ sistemlerinin doğruluğu, büyük ölçüde veri kalitesine ve yönetimine bağlıdır. Eksik, hatalı veya güncel olmayan veriler, model performansını olumsuz etkiler ve yanlış karar önerilerine yol açabilir (Khosravi, 2024). Başarılı

bir uygulama için sağlık işletmeleri, veri toplama, temizleme ve güncelleme süreçlerinde standardizasyon ve kalite kontrol mekanizmaları oluşturmalarıdır. Ayrıca, veri güvenliği ve hasta gizliliği protokollerine uyum sağlamak da hem etik hem de yasal bir zorunluluktur.

KDS'nin etkin kullanımı, kullanıcıların sistemi anlaması ve doğru yorumlaması ile doğrudan ilişkilidir. Sağlık yöneticileri ve personelin YZ okuryazarlığına sahip olması, sistemden maksimum faydayı sağlamalarını kolaylaştırır (Bulut, 2025). Eğitim programları, sistemin işlevleri, sınırlılıkları ve karar alma süreçlerine etkisi üzerinde yoğunlaşmalı; kullanıcıların sistemle etkileşiminde eleştirel düşünme yeteneklerini desteklemelidir.

Başarılı KDS uygulamaları, kullanıcıların model çıktılarının mantığını anlamasını sağlar. Açıklanabilir yapay zekâ yaklaşımları, sistemin önerilerinin nasıl üretildiğini kullanıcıya gösterebilir ve güven oluşturur (Dhiman vd., 2023). Bu, hem klinik hem de yönetsel karar süreçlerinde sistemin benimsenmesini artırır.

YZ destekli KDS'ler, değişen veri ve koşullara göre performanslarını güncelleyebilmelidir. Sürekli izleme mekanizmaları, model performansının ve karar önerilerinin doğruluğunu değerlendirmeye olanak tanır. Ayrıca yöneticiler, sistemin çıktıları ile gerçek sonuçları karşılaştırarak geribildirim döngüsü oluşturmalı ve model optimizasyonunu sağlamalıdır (Alves vd., 2024).

Sistem, mevcut iş süreçleri ve organizasyon yapısı ile uyumlu olmalıdır. Başarılı uygulamalarda, KDS'nin organizasyonel hedeflere hizmet etmesi ve süreçleri desteklemesi esastır (Leggat, 2026). Bu, sistemin yalnızca bir teknoloji yatırımı olarak kalmasını engeller ve kurum içi kültürel benimsemeyi destekler.

YZ destekli karar önerilerinin yönetsel olarak güvenli ve etik kullanımı, etkin etik ve yasal çerçeveler ile mümkündür. Kurumlar, hem hasta mahremiyetini korumalı hem de karar süreçlerinin sorumluluklarını net şekilde belirlemelidir (Elgin ve Elgin, 2024). Bu, teknolojinin sürdürülebilir kullanımını ve kurumsal itibarın korunmasını sağlar.

YZ destekli KDS'nin sağlık işletmelerinde başarılı olabilmesi için, teknoloji, veri, insan ve organizasyon boyutlarının uyumlu şekilde yönetilmesi gerekir (Bertl vd., 2023). Üst yönetim desteği, veri kalitesi, kullanıcı eğitimi, açıklanabilirlik, performans izleme, organizasyonel uyum ve etik çerçeve, sistemin uzun vadeli başarısının temelini oluşturur. Bu faktörlerin dikkate alınması, YZ destekli karar destek sistemlerinin stratejik ve operasyonel değerinin maksimize edilmesine yardım edebilir (Alves vd., 2024; Haque, 2025).

6.2. Gelecek Perspektifleri ve Stratejik Dönüşüm

Sağlık sektöründe YZ destekli KDS'ler, yönetsel karar süreçlerini dönüştürmekle kalmayıp, aynı zamanda stratejik rekabet avantajı yaratma potansiyeline sahiptir (Alves vd., 2024) Bu bölümde, gelecekteki gelişmeler, stratejik kullanım alanları ve sağlık işletmelerinde YZ'nin uzun vadeli rolü tartışılmıştır.

YZ teknolojileri, yalnızca operasyonel verimlilik sağlamakla kalmaz, aynı zamanda stratejik karar alma süreçlerini yeniden tanımlar. Gelecekte, YZ destekli sistemlerin, sağlık işletmelerinin pazar analizleri, kaynak tahsisi ve hasta memnuniyeti stratejilerini şekillendireceği öngörülmektedir (Leggat, 2026). YZ, büyük veri analizi ve tahmin yetenekleri ile yöneticilerin uzun vadeli planlama ve risk yönetimi konularında daha bilinçli kararlar almasını sağlar (Alves vd., 2024).

YZ'nin gelişimi, sağlık işletmelerinin yönetim süreçlerinde kişiselleştirilmiş ve hasta odaklı yaklaşımları benimsemesini kolaylaştıracaktır. Öngörücü analizler ve tahmin modelleri sayesinde, sağlık işletmeleri, farklı hasta gruplarının ihtiyaçlarını önceden tahmin edebilir ve hizmetlerini buna göre optimize edebilir (Alves vd., 2024). Bu, hem hasta memnuniyetini artırır hem de işletmenin rekabet avantajını güçlendirir.

YZ destekli KDS, sağlık işletmelerinin stratejik planlama kapasitesini artırır. Sistemler, hem klinik hem de finansal verileri analiz ederek uzun vadeli karar süreçlerinde yöneticilere öngörüler sunar. Literatüre göre, stratejik kullanımda YZ, kaynak tahsisi, pazar trendleri ve yenilik yönetimi gibi alanlarda sağlık işletmelerine rekabet avantajı sağlar (Bulut, 2025). Ayrıca, veri odaklı karar alma kültürü, kurumun inovasyon kapasitesini ve adaptasyon hızını artırır.

Gelecekte YZ, sağlık yöneticileriyle işbirlikçi bir karar ortağı olarak çalışacaktır. İnsan karar vericilerin uzmanlığı ile YZ'nin veri analizi kapasitesinin birleşimi, daha kapsamlı ve güvenilir kararlar alınmasını sağlayacaktır. Bu, hem stratejik hem de operasyonel karar süreçlerinde riskleri azaltır ve karar doğruluğunu artırır (Bertl vd., 2023; Haque, 2025)

YZ destekli KDS'lerin yaygınlaşması, sağlık işletmelerinde dijital dönüşümü ve inovasyonu hızlandıracaktır. Yeni teknolojilerin benimsenmesi, veri analitiği altyapısının güçlenmesi ve YZ okuryazarlığının artması, işletmelerin sürekli öğrenen ve adapte olan organizasyonlar haline gelmesini sağlar (Reddy vd., 2024). Bu durum, sağlık yönetimi alanında stratejik bir farklılaştırıcı unsur olarak öne çıkar.

YZ'nin stratejik kullanımı ile birlikte bazı riskler de artmaktadır. Algoritmik hatalar, etik sorunlar ve veri güvenliği riskleri, gelecekte de dikkatle yönetilmesi

gereken unsurlardır (Elgin ve Elgin, 2024). Sağlık işletmeleri, stratejik planlamada bu riskleri minimize etmek için açıklanabilir YZ, etik çerçeveler ve sürekli eğitim gibi önlemler geliştirmelidir.

7. Sonuç

YZ destekli KDS'ler, sağlık işletmelerinde karar süreçlerini dönüştürme potansiyeline sahip olsa da yönetsel zorluklar ve riskler, bu teknolojiyi etkili şekilde entegre etmenin önünde önemli engeller olarak durmaktadır. Bu riskler, algoritmik önyargıdan etik sorumluluğa, veri güvenliğinden insan-makine etkileşimine kadar geniş bir yelpazeyi kapsar. Etkili bir entegrasyon için yöneticiler, etik çerçeveler, eğitim programları, açıklanabilir yapay zekâ araçları ve güçlü veri güvenliği politikaları ile bu zorlukları proaktif biçimde ele almalıdır.

YZ destekli KDS'ler, sağlık işletmelerinde operasyonel verimlilikten stratejik rekabet avantajına kadar geniş bir yelpazede katkı sağlamaktadır. Gelecekte bu sistemler, insan karar vericilerle iş birliği içinde çalışarak daha kişiselleştirilmiş, veriye dayalı ve yenilikçi yönetim süreçleri sunacaktır. Ancak bu potansiyelin sürdürülebilir biçimde gerçekleştirilmesi, yalnızca teknolojik yatırımlarla değil, kurumsal kapasite geliştirme ve organizasyonel uyum süreçleriyle mümkündür.

Bu değerlendirmeler doğrultusunda sağlık yöneticileri açısından üç temel stratejik çıkarım öne çıkmaktadır. Birincisi, veri yönetimi ve analitik kapasitenin kurumsal düzeyde güçlendirilmesi gerekliliğidir. Veri kalitesi ve entegrasyon düzeyi artırılmadan YZ sistemlerinden beklenen performans elde edilemeyecektir. İkincisi, açıklanabilir YZ yaklaşımlarının benimsenerek etik, şeffaf ve hesap verebilir sistem tasarımının sağlanmasıdır. Klinik karar süreçlerinde güvenin korunması, yalnızca algoritmik doğrulukla değil, karar mekanizmalarının anlaşılabilirliği ile mümkündür. Üçüncüsü, organizasyonel dijital dönüşümün üst yönetim tarafından sahiplenilmesi ve çalışanların YZ okuryazarlığının sistematik biçimde geliştirilmesidir. İnsan kaynağının dijital yetkinliği artırılmadan teknolojik dönüşümün kurumsal performansa yansması sınırlı kalacaktır.

Sonuç olarak YZ destekli KDS'ler, sağlık işletmeleri için yalnızca operasyonel bir araç değil, stratejik konumlanmayı ve kurumsal rekabet gücünü belirleyen bütüncül bir yönetim enstrümanı niteliğindedir. Gelecekte yapılacak ampirik çalışmaların önerilen kavramsal çerçeve doğrultusunda değişkenler arası ilişkileri test etmesi, literatüre hem teorik hem de uygulamaya dönük katkılar sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Akalin, B., & Veranyurt, U. (2021). Sağlık hizmetleri ve yönetiminde yapay zekâ. *Acta Infologica*, 5(1), 231-240. doi:10.26650/acin.850857
- Alpkoçak, A. (2024). Sağlıkta açıklanabilir yapay zekâ. *TOTBİD Dergisi* S, 23, 18-19.
- Alves, M., Seringa, J., Silvestre, T., & Magalhães, T. (2024). Use of artificial intelligence tools in supporting decision-making in hospital management. *BMC Health Services Research*, 24(1), 1282. doi:10.1186/s12913-024-11602-y
- Anthony, R. N. (1965). *Planning and control systems: A framework for analysis*. Boston, MA: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University.
- Arnott, D., & Pervan, G. (2005). A critical analysis of decision support systems research. *Journal of Information Technology*, 20(2), 67-87.
- BaniHani, I., Alawadi, S., & Elmrayyan, N. (2024). AI and the decision-making process: A literature review in healthcare, financial, and technology sectors. *Journal of Decision Systems*, 33(1), 389-399.
- Bertl, M., Ross, P., & Draheim, D. (2023). Systematic AI support for decision-making in the healthcare sector: Obstacles and success factors. *Health Policy and Technology*, 12(3), 100748.
- Bulut, C. (2025). Sağlık kurumlarında yapay zekâ destekli karar destek sistemlerinin kullanımı. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 11(1), 27-37. Retrieved from <https://izlik.org/JA78AG89SK>
- Costa, R. L., Pereira, M., Pereira, A. A., Canas, J., Correia, R., & Dimande, C. (2025). Factors Influencing the Adoption of Artificial Intelligence in Healthcare: A Study on the Role of Knowledge and Benefits in Clinical and Managerial Decision-Making. *Businesses*, 5(4), 44.
- Damar, M. (2024). Sağlık sektöründe karar destek araçları: İş zekâsı, makine öğrenmesi, derin öğrenme ve yapay zeka uygulamaları. *İzmir Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 90-115. doi:10.47899/ijss.1591168
- Dhiman, P., Bonkra, A., Kaur, A., Gulzar, Y., Hamid, Y., Mir, M. S., ... & Elwasila, O. (2023). Healthcare trust evolution with explainable artificial intelligence: bibliometric analysis. *Information*, 14(10), 541.
- Düzücü, T., Bayram, V., & Önder, E. (2024). Hastanelerde stratejik insan kaynakları yönetim süreçlerinde yapay zekâ uygulamaları. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(30), 85-110.
- Elgin, C. Y., & Elgin, C. (2024). Ethical implications of AI-driven clinical decision support systems on healthcare resource allocation: A qualitative study of healthcare professionals' perspectives. *BMC Medical Ethics*, 25, 148. doi:10.1186/s12910-024-01151-8.

- Haque, A. (2025). Responsible artificial intelligence (AI) in healthcare: a paradigm shift in leadership and strategic management. *Leadership in Health Services*, 38(4), 644-656.
- Jiang, F., Jiang, Y., Zhi, H., Dong, Y., Li, H., Ma, S., ... Wang, Y. (2017). Artificial intelligence in healthcare: Past, present and future. *Stroke and Vascular Neurology*, 2, e000101. doi:10.1136/svn-2017-000101
- Karçioğlu, U. B. (2025). The role of artificial intelligence in healthcare management on patient safety and operational efficiency: A meta-analytic evaluation. *Journal of Healthcare Management and Leadership*, 1(1), 8-21.
- Karim, J. (2024). Transforming corporate governance: Enhancing accountability and transparency. *International Journal of Accounting Research*, 12(3), 1000388.
- Kelly, C. J., Karthikesalingam, A., Suleyman, M., Corrado, G., & King, D. (2019). Key challenges for delivering clinical impact with artificial intelligence. *BMC Medicine*, 17(1), 195.
- Khalfallah, H. B., Jelassi, M., Demongeot, J., & Ben Saoud, N. B. (2023). Decision support systems in healthcare: Systematic review, meta-analysis and prediction, with example of COVID-19. *AIMS Bioengineering*, 10(1), 27-52. doi:10.3934/bioeng.2023004
- Khosravi, M., Zare, Z., Mojtabaian, S. M., & Izadi, R. (2024). Artificial intelligence and decision-making in healthcare: A thematic analysis of a systematic review of reviews. *Health Services Research and Managerial Epidemiology*, 11, 1-15. doi: 0.1177/23333928241234863
- Lega, F., Prenestini, A., & Spurgeon, P. (2013). Is management essential to improving the performance and sustainability of health care systems and organizations? A systematic review and a roadmap for future studies. *Value in Health*, 16(1), 46-51.
- Leggat, J. (2026). How are hospitals using artificial intelligence in strategic decision-making? — A scoping review. *Journal of Hospital Management and Health Policy*. Advance online publication. Retrieved from <https://jhmhp.amegroups.org/article/view/6538/html>
- Nouis, S. C., Uren, V., & Jariwala, S. (2025). Evaluating accountability, transparency, and bias in AI-assisted healthcare decision-making: a qualitative study of healthcare professionals' perspectives in the UK. *BMC Medical Ethics*, 26(1), 89. doi: 10.1186/s12910-025-01243-z
- Obermeyer, Z., Powers, B., Vogeli, C., & Mullainathan, S. (2019). Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations. *Science*, 366(6464), 447-453.
- Reddy, S., Aggarwal, M., & Sharma, A. (2024). Artificial intelligence in healthcare management: Future perspectives and strategic applications. *Health Policy and Technology*, 13(2), 101-112. doi:10.1016/j.hlpt.2024.03.006

- Sun, T. Q., & Medaglia, R. (2019). Mapping the challenges of Artificial Intelligence in the public sector: Evidence from public healthcare. *Government information quarterly*, 36(2), 368-383.
- Sutton, R. T., Pincock, D., Baumgart, D. C., Sadowski, D. C., Fedorak, R. N., & Krocker, K. I. (2020). An overview of clinical decision support systems: Benefits, risks, and strategies for success. *NPJ Digital Medicine*, 3(1), 17.
- Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T.-P. (2005). *Decision support systems and intelligent systems* (7th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Vrontis, D., Christofi, M., Pereira, V., Tarba, S., Makrides, A., & Trichina, E. (2022). Artificial intelligence, robotics, advanced technologies and human resource management: a systematic review. *The International Journal of Human Resource Management*, 33(6), 1237–1266
- Qamar, Y., Agrawal, R. K., Samad, T. A., & Chiappetta Jabbour, C. J. (2021). When technology meets people: the interplay of artificial intelligence and human resource management. *Journal of Enterprise Information Management*, 34(5), 1339-1370.

