

Dijital Bilgi Yönetiminde Yeni Ufuklar: Yapay Zekâ Destekli Sistemler

Okan Koç¹

Özet

Bu çalışma, dijital bilgi yönetimi sistemlerinin yapay zekâ (YZ) ile entegrasyonu bağlamında yeni bir paradigma sunmaktadır. YZ'nin bilgi edinimi, paylaşımı, analiz edilmesi ve karar alma süreçlerine olan katkısı; kurumların rekabet avantajı, öğrenme kapasitesi ve sürdürülebilir büyüme yetkinliği açısından kritik bir rol oynamaktadır. Çalışmada, bilgi yönetim sistemlerinin teknolojik (techno-centric) ve teknolojik olmayan (non-techno-centric) yaklaşımlar çerçevesinde ele alınarak; makine öğrenimi, yapay sinir ağları, tahminleyici sistemler, içerik madenciliği, uzman sistemler ve akıllı otomasyon gibi YZ destekli uygulamaların bilgi döngüsüne nasıl entegre edildiği detaylandırılmıştır. Ayrıca, yapay zekânın getirdiği etik zorluklar, bilişsel dönüşüm, algoritmik önyargılar, veri mahremiyeti ve insan karşıtı robotlaşma gibi meseleler de ele alınmıştır. Makine öğrenimi tabanlı sistemlerin karar alma süreçlerindeki yeri, örgütsel öğrenmeye katkısı ve kullanıcı deneyimini iyileştirici yönleri vurgulanmıştır. Bilgi yönetimi, yalnızca teknik bir sistem olarak değil; aynı zamanda insan-merkezli, kültürel ve etik çerçevelerle desteklenmesi gereken çok boyutlu bir yapı olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda, çalışma, bilgi sistemleri ve yapay zekâ kesişiminde sürdürülebilir ve etik dijital dönüşümün yol haritasını çizmeyi amaçlamaktadır.

Giriş

Günümüz bilgi çağında, dijital dönüşümün etkisiyle bilgi yönetim sistemleri sadece veri saklama araçları olmaktan çıkmış; yapay zekâ destekli, proaktif ve karar verme süreçlerini optimize eden entegre sistemlere dönüşmüştür (Shahid & Mishra, 2024). Kurumların bilgi akışını yönetme biçimleri, yalnızca teknolojik değil, aynı zamanda stratejik bir mesele haline gelmiştir. Bu bağlamda, yapay zekâ (YZ), bilgi yönetimi sistemlerine entegre

1 Doç. Dr., Balıkesir Üniversitesi, okan.koc@balikesir.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-5356-5940

edilerek hem bilgi erişimini kolaylaştırmakta hem de kullanıcı deneyimini derinleştirmektedir (Crane, 2023).

Yapay zekâ algoritmalarının bilgi sistemlerine entegre edilmesi, organizasyonların veri yoğun ortamlarda hızlı kararlar almasına olanak tanımaktadır (Hirsch, Niemann & Swart, 2024). Özellikle büyük hacimli veri setlerinin analizinde, makine öğrenimi ve doğal dil işleme gibi YZ teknikleri, geleneksel bilgi yönetim yaklaşımlarını dönüştürmektedir. Ancak bu dönüşüm, beraberinde etik, şeffaflık ve bilgi çeşitliliği gibi yeni sorunsalları da getirmektedir (Piao et al., 2023).

Nitekim, insan–YZ etkileşimi dinamiklerinin yönlendirdiği bilgi koza etkisi, kullanıcıların farklı bilgi türlerine ulaşmasını kısıtlayarak, bilgi homojenleşmesine ve görüş kutuplaşmasına yol açabilmektedir (Piao et al., 2023). Bu nedenle, bilgi yönetim sistemlerinin geleceği yalnızca teknolojik entegrasyonla değil; aynı zamanda etik çerçeveler, kullanıcı odaklı tasarım ve sürdürülebilir çeşitlilik anlayışıyla ele alınmalıdır (Glikson & Woolley, 2020; Shahid & Mishra, 2024).

Bu çalışma, dijital bilgi yönetiminin dönüşen yapısını ve yapay zekâ ile olan entegrasyonunu kavramsal bir çerçevede incelemeyi hedeflemektedir. Çalışmanın temel amacı, dijital bilgi sistemlerinin yapay zekâ destekli gelişimiyle birlikte bilgiye erişim, dağıtım ve yönetim süreçlerindeki yenilikçi uygulamaları değerlendirmek; bilgi çeşitliliği, kullanıcı deneyimi ve kurumsal verimlilik üzerindeki etkilerini irdelemektir.

1. Yapay Zekâ (Artificial Intelligence) Kavramı ve Evrimi

Yapay zekâ (YZ), insan benzeri bilişsel süreçleri taklit edebilen, öğrenme, akıl yürütme, problem çözme gibi karmaşık görevleri yerine getirebilen teknolojilerin bütünüdür. YZ'nin temel amacı, insan zekâsını dijital ortamda modelleyerek makinelerin düşünsel kapasitesini artırmak ve bu sayede karar verme, analiz etme ve öğrenme gibi işlevleri otonom bir şekilde gerçekleştirebilmelerini sağlamaktır (Forero-Corba ve Negre Bennasar, 2024).

YZ kavramı ilk olarak 1956 yılında Dartmouth Konferansı'nda resmi olarak literatüre girmiştir. Bu tarihten itibaren geçen süreçte YZ, istatistiksel modelleme, makine öğrenimi ve derin öğrenme gibi alt disiplinlerle zenginleşmiştir. Özellikle 21. yüzyılın başından itibaren büyük veri (big data) ve işlemci gücündeki ilerlemeler sayesinde YZ, sadece akademik bir tartışma alanı olmaktan çıkarak günlük yaşamın, eğitim sistemlerinin ve iş süreçlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (Fedorets ve diğerleri, 2024).

YZ'nin evrimi birkaç temel aşamada incelenebilir. İlk evre olan kural tabanlı sistemler, belirli kurallara dayalı karar verme süreçlerini kapsar. Bu dönemi, makine öğrenmesi (ML) ile karakterize edilen ikinci evre izlemiştir. ML, sistemlerin dışarıdan programlanmaya gerek kalmadan verilerden öğrenebilmesini sağlar (Forero-Corba ve Negre Bennasar, 2024). Üçüncü evre ise derin öğrenme (DL) algoritmalarının gelişmesiyle YZ'nin daha kompleks görevlerde başarılı hale gelmesi olmuştur. Bu süreçte özellikle sinir ağları, görüntü işleme, doğal dil işleme gibi alanlarda büyük sıçramalar yaşanmıştır (Zhai ve diğerleri, 2021; Cullen ve Kirkpatrick, 2024).

YZ'nin günümüzdeki biçimi, sadece teknik bir araç olmaktan ziyade sosyal, etik ve bilişsel boyutlara da sahiptir. Fedorets ve arkadaşlarının (2024) “insan–YZ etkileşim sistemi” üzerine yaptığı çalışmada, YZ ile etkileşimin bireyin bilişsel yönlerini dönüştürdüğü, çok kanallı etkileşim biçimlerinin ortaya çıktığı ve bu teknolojilerin bireylerin öğrenme, karar verme ve yaratıcılık süreçlerine doğrudan etki ettiği belirtilmektedir.

Ayrıca, eğitim bağlamında YZ'nin yaygınlaşması öğretim süreçlerini yeniden şekillendirmiştir. Özellikle ChatGPT gibi üretken YZ araçları, öğrencilere bilgiye daha hızlı erişim sağlamakla birlikte, bilgi doğruluğu, akademik etik ve eleştirel düşünme gibi beceriler üzerinde de yeni tartışmalar yaratmıştır (Cullen ve Kirkpatrick, 2024).

Günümüzde YZ'nin evrimi sadece teknolojik bir gelişim değil, aynı zamanda bilgi sistemlerinin dijital dönüşümüyle de paralel ilerlemektedir. Bu bağlamda, YZ hem bireysel öğrenme süreçlerini hem de kurumsal bilgi yönetimini dönüştüren bir unsur haline gelmiştir.

2. Bilgi Yönetimi

Bilgi, günümüz organizasyonları için en değerli stratejik kaynaklardan biri haline gelmiştir. Bu bağlamda, bilgiye erişim, bilginin paylaşımı, depolanması, yeniden kullanımı ve değere dönüştürülmesi süreçleri, kurumsal başarının temel taşları olarak kabul edilmektedir. Bu süreçlerin sistematik bir şekilde yönetilmesini sağlayan yapılar ise bilgi yönetim sistemleri olarak tanımlanmaktadır (Gold ve diğerleri, 2001; Vadari ve Desik, 2021; Bencsik, 2021).

Bilgi yönetim sistemleri (BYS), kurumların bilgi varlıklarını etkin bir biçimde yönetebilmesi için insan, süreç ve teknolojiyi bir araya getiren kapsamlı sistemler bütünüdür. Bu sistemler; bilginin oluşturulması, işlenmesi, paylaşılması, depolanması ve kullanımı gibi süreçleri destekleyen teknolojik araçlar ile örgütsel yapıların entegrasyonunu sağlamaktadır (Dei, 2021). BYS, bir organizasyonun bilgi varlıklarını sistematik bir şekilde toplamasına,

düzenlemesine, depolamasına, yaymasına ve etkin bir biçimde kullanılmasına olanak tanıyan entegre yazılım ve donanım yapılarını ifade eder (Al-Emran ve diğerleri, 2019). Bu sistemler, bilgiye dayalı karar verme süreçlerini destekleyerek organizasyonlara rekabet avantajı sağlar. Bilgi, ister örtük ister açık biçimde olsun, kurumsal temelli bir varlık olarak tanımlanmakta ve bu varlığın stratejik rekabet avantajına dönüştürülmesi amacıyla BYS uygulamaları hayata geçirilmektedir.

Bilgi yönetimi kavramı, yalnızca teknolojik bir altyapıyı değil, aynı zamanda organizasyonel kültür, yapı ve insan unsurlarını da kapsamaktadır. Özellikle günümüzün dinamik iş ortamında bilgi yönetimi, sadece teknik bir süreç değil; aynı zamanda kültürel, yapısal ve insan merkezli bir dönüşüm olarak değerlendirilmelidir (Avdeenko ve diğerleri, 2016; Bencsik, 2021). Bu doğrultuda BYS, sadece veri ve belge yönetimi değil; aynı zamanda bilgi edinimi, bilgi paylaşımı, öğrenme ve yenilik süreçlerinin de merkezi bir bileşeni olarak karımıza çıkmaktadır (Magnier-Watanabe ve Senoo, 2008).

Bencsik'in (2021) çalışmasında ortaya koyduğu "altıncı nesil bilgi yönetimi" yaklaşımı, yapay zekânın bilgi yönetimi süreçlerine entegre edilmesiyle yeni bir dönemi işaret etmektedir. Bu yaklaşım, bilgi hedeflerinin belirlenmesinden bilgi değerlendirmesine kadar olan tüm süreçlerde yapay zekâ destekli çözümlerin kullanılmasını önermektedir. Bu sayede, yöneticilerin stratejik karar alma süreçleri daha rasyonel ve öngörülebilir hale gelmektedir. Özellikle "bilgi edinimi" ve "bilgi geliştirme" adımlarında yapay zekâ destekli çözümler, örgütlerin dış kaynaklardan stratejik bilgi toplamasını ve bu bilgileri örgütsel bilgiye dönüştürmesini sağlamaktadır. Örneğin, sanal öğretim sistemleri, çoklu ajana sahip akıllı öğretim sistemleri ve büyük veri analiz araçları gibi çözümler, bilgi yönetim sistemlerinin inovasyon kabiliyetini artırmaktadır (Avdeenko ve diğerleri., 2016; Kuo, 2019).

Bilgi yönetim sistemlerinin başarısı, yalnızca teknolojiye değil; aynı zamanda örgüt kültürü, liderlik anlayışı, çalışanların bilgi paylaşım eğilimleri ve yapay zekâ destekli altyapının kalitesine bağlıdır (Galeitzke ve diğerleri, 2017). Bu nedenle, bilgi yönetim sistemleri çok boyutlu bir yapıya sahip olup; birey, teknoloji ve süreç entegrasyonunu gerektirmektedir. Yapay zekâ tabanlı bilgi yönetim sistemleri, yalnızca bilgiyi depolamakla kalmaz; aynı zamanda kurumsal belleği güçlendirerek, öngörüsüz analizler sunmakta ve karar alma süreçlerini de desteklemektedir. Sistem, geçmiş verilerden öğrenerek geleceğe yönelik eğilimleri tahmin edebilmekte ve örgütlerin proaktif stratejiler geliştirmesini sağlamaktadır (Shmuely ve Koppius, 2011; El Koshiry ve diğerleri, 2022).

BYS'ler temelde iki temel perspektiften incelenmektedir: teknolojik (techno-centric) ve teknolojik olmayan (non-techno-centric) yaklaşımlar. Teknolojik bakış açısı, bilgi yönetimi süreçlerini destekleyen bilgi teknolojilerine odaklanırken; teknolojik olmayan yaklaşım, kültürel yapı, bireysel roller ve süreçlerin yönetimine vurgu yapmaktadır.

2.1. Teknolojik Perspektiften Bilgi Yönetim Sistemleri

Teknolojik bilgi yönetim sistemleri, kurumlarda bilgiye erişimi kolaylaştırmak ve iş birliğini artırmak amacıyla geliştirilen bilgi teknolojisi (BT) çözümlerini kapsamaktadır. Bu sistemler, veri madenciliği, veri depoları, içerik yönetimi sistemleri, uzman sistemler, karar destek sistemleri, iş birliği platformları ve semantik ağlar gibi teknolojilerden oluşmaktadır (Dei, 2021). Ayrıca, günümüzde yapay zekâ destekli sistemler de BYS'lerin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir.

Bu teknolojiler, örgüt içi ve dışı bilgi kaynaklarına ulaşımı hızlandırmakta, bilginin yapılandırılmasını kolaylaştırmaktadır. Örneğin, veri madenciliği teknikleri ile örtük bilginin keşfi yapılabilmekte, karar destek sistemleri aracılığıyla yönetsel kararlara rehberlik edilebilmektedir. Bununla birlikte, BYS'ler kurumsal belleği oluşturarak öğrenen organizasyon yapısının inşasına da katkı sunmaktadır.

2.2. Teknolojik Olmayan Perspektiften Bilgi Yönetim Sistemleri

Teknolojik olmayan yaklaşım ise bilgi yönetim sistemlerini insan odaklı bir sistem olarak ele almaktadır. Bu yaklaşımda; bilgiye dayalı kültürel normlar, süreçler, örgüt içi etkileşimler ve bireylerin bilgi üretme, paylaşma, erişme ve kullanma biçimleri ön plana çıkmaktadır. Eğitim, etkileşimli toplantılar, uygulamalı çalışmalar (Communities of Practice) ve disiplinlerarası proje ekipleri bu yapının bileşenleridir (Dei, 2021).

Bu çerçevede bilgi yönetimi yalnızca teknik bir süreç değil; aynı zamanda kurumsal öğrenme, davranışsal değişim ve kültürel dönüşüm gibi kavramlarla da yakından ilişkilidir. Bilgi temelli varlıkların yönetimi, örgütün misyon ve stratejileriyle entegre edilmeli, bilgiye dayalı karar alma süreçleri desteklenmelidir.

3. Yapay Zekânın Bilgi Yönetimi Süreçlerine Entegrasyonu

Bilgi, organizasyonel başarının temel yapıtaşlarından biri olarak kabul edilirken; bu bilgiyi etkin bir şekilde yönetme ihtiyacı, bilgi yönetimi sistemlerini kurumlar için vazgeçilmez hale getirmiştir. Günümüzde, bilgi yönetimi sistemleri yalnızca bilgi depolayan yapılar olmaktan çıkmış, yapay

zekâ teknolojileriyle bütünleşerek karar alma, bilgi yaratımı ve paylaşımı süreçlerini dönüştüren dinamik araçlara evrilmiştir (Vadari ve Desik, 2021; Thakuri ve diğerleri, 2024). García-Pineda ve arkadaşlarının (2024) çalışması, bilgi yönetiminin dijital dönüşüm bağlamında evrilen boyutlarını analiz ederek, yapay zekanın bu süreçlerdeki entegrasyonunun kaçınılmaz hale geldiğini ortaya koymaktadır. Yapay zeka, makinelerin öğrenme, bilgi edinme ve bilgiyi kullanarak çeşitli görevleri gerçekleştirme yeteneğini sağlayan temel teknolojidir. Araştırmalar, özellikle bilgi edinimi ve bilgi oluşturma süreçlerinin yapay zeka sistemlerinden büyük ölçüde fayda gördüğünü ortaya koymaktadır. Makine öğrenmesi algoritmaları sayesinde kurumlar, hem kurum içi hem de dış kaynaklardan gelen bilgiyi daha etkin şekilde analiz edebilmekte ve stratejik karar süreçlerini destekleyebilmektedir (Vadari ve Desik, 2021). Bu bağlamda, yapay zeka ile bilgi yönetimi arasındaki uyum ve iş birliği, kurumların rekabet avantajı elde etmesini, verimliliğini artırmasını ve sürdürülebilir büyümesini desteklemektedir. Bilginin oluşturulması, yapılandırılması ve yayılımı, yapay zeka ile desteklendiğinde işletmeler için daha sistematik ve etkili bir hâle dönüşmektedir.

Yapay zekanın bilgi yönetimi süreçlerine katkısında: insanların oluşturduğu bilgiye erişimi artırmak, bu bilgiyi daha etkin şekilde organize etmek, karar alma süreçlerinin iyileştirilmek, örgütsel öğrenmenin hızlandırılmak ve bilgi sistemlerinin kullanımını kolaylaştırmak gibi temel unsurlar ön plana çıkmaktadır (Cossul ve diğerleri, 2023). Çevrimiçi bilgi paylaşımı, yapay zeka destekli sistemler aracılığıyla çalışanların bilgiye daha hızlı erişmesini sağlamak ve yaratıcılığı teşvik etmektedir. Liderlik tarzları ile çalışan verimliliği arasındaki ilişkinin çevrimiçi bilgi paylaşımı yoluyla pekiştiği de vurgulanmaktadır (Thakuri ve diğerleri., 2024).

Yapay zeka destekli bilgi yönetiminde öne çıkan unsurlarda biri, bilginin açık ve erişilebilir hale getirilmesidir. Bu noktada dijital kütüphaneler, kurumsal eğitim platformları ve etkileşimli içerik sistemleri önemli araçlar olarak değerlendirilmektedir. Cossul ve arkadaşları. (2023), bilginin erişilebilirliğinin kurumsal öğrenme kültürünün gelişimine doğrudan katkı sağladığını vurgularken, ayrıca örgüt içerisinde farklı profillerin iş birliğini destekleyen dijital öğrenme ağlarının kurulması, bilgi paylaşımını ve yenilikçi çözümlerin üretimini teşvik ettiği belirtmektedir.

Bilgi yaratımı sürecinde, yapay zeka destekli araçlar, kurumların yeni bilgi üretimini kolaylaştırmakta ve sürdürülebilir öğrenme hedeflerine ulaşmalarını desteklemektedir. Makine öğrenmesi ve doğal dil işleme gibi tekniklerle donatılmış bu sistemler, veri analitiği ve karar destek mekanizmaları yoluyla bilgi üretim süreçlerini daha etkili hale getirmektedir (Ranjan ve diğerleri,

2024). Yapay zekanın bilgi yönetimi süreçlerindeki katkısı, stratejik karar alma süreçlerinden bilgi geliştirme ve paylaşımına kadar tüm aşamalarda kendini göstermektedir. Özellikle “*Probst Modeli*” çerçevesinde ele alınan bilgi hedeflerinin belirlenmesi, bilgi tanımlama, edinme, geliştirme, dağıtma, muhafaza etme, uygulama ve ölçme gibi adımların her biri, yapay zeka destekli sistemlerle daha etkin hale gelmektedir (Bencsik, 2021, s. 86-91).

Yapay zeka sistemleri sayesinde örgütler büyük veri kümelerini analiz edebilmekte, stratejik bilgiye daha hızlı erişim sağlayabilmekte ve bilgi tabanlı karar alma süreçlerini optimize edebilmektedir. Örneğin; “*SAP Digital Boardroom*” gibi karar destek sistemleri, yapay zekâ algoritmaları sayesinde karmaşık verilerden anlam çıkararak karar vericilere yön gösterebilmektedir (Bencsik, 2021, s. 89). Ayrıca, bilgi edinimi aşamasında içerik tabanlı anlamsal arama sistemleri ve biyometrik analizler ile doğru bilgi kaynakları tanımlanabilmekte; bilgi geliştirme adımında ise nöral ağlar ve öğrenen algoritmalar kullanılarak yenilikçi çözümler üretilebilmektedir.

Bilgi dağıtımı aşamasında yapay zeka, çalışanların geçmiş arama davranışlarını analiz ederek, ihtiyaç duydukları bilgiyi proaktif olarak sunabilmektedir. Bu durum, geleneksel bilgi yönetim sistemlerindeki “çekme” modeli yerine, yapay zeka temelli “itme” modeline geçişi temsil etmektedir. Bu sayede kullanıcıya özel bilgi sunumu ile bilgi paylaşımı hız kazanmakta ve organizasyonel öğrenme desteklenmektedir (Vadari ve Desik, 2021). Bilgi kullanımında ise yapay zeka sistemleri, bilgi nesnelere izlenmesi ve analiz edilmesiyle çalışanların bilgiye erişim davranışlarını değerlendirerek, sistemin etkinliğini artırmakta ve karar destek süreçlerini güçlendirmektedir. Ayrıca, yapay zeka destekli bilgi yönetimi, çalışanların sistemle etkileşimini kolaylaştırmakta ve bilgi tabanlı kültürün kurumsallaşmasına katkı sağlamaktadır.

Bununla birlikte, yapay zekanın bilgi yönetim sistemlerine entegrasyonunun bazı sınırlılıkları da mevcuttur. Yapay zekâ sistemleri, gerçek dünya deneyimi olmadan bilgiyi özerk biçimde geliştiremez. Ayrıca, insan uzmanlığına olan bağımlılık devam etmektedir. Bu bağlamda, karar alma süreçlerinde insan müdahalesi hâlâ kritik önemdedir (Thakuri ve diğerleri., 2024).

Yapay zekanın bilgi yönetimi sistemlerine entegrasyonu sürecinde karşılaşılan en önemli zorluklardan biri, doğal insan direnci ve örgütsel değişim süreçleridir. Cossul ve ark. (2023), YZ tabanlı bilgi sistemlerinin benimsenmesini artırmak için çalışanların süreçlere aktif katılımının teşvik edilmesi gerektiğini ve bu bağlamda, liderlerin değişim yönetimini güçlü iletişim stratejileriyle desteklemeleri gerektiği belirtmektedir.

3. 1. Yapay Zekânın Desteklediği Mevcut Teknolojiler ve Uygulamalar

Yapay zekâ, bilgi yönetimi sistemlerine entegre edildiğinde; geleneksel veri işleme tekniklerinin ötesine geçerek, karar alma, bilgi edinimi ve organizasyonel öğrenme süreçlerini kökten dönüştüren yenilikçi teknolojileri de beraberinde getirmektedir. Günümüzde kurumsal bilgi yönetiminde yapay zekanın desteklediği birçok teknoloji ve uygulama etkin bir biçimde kullanılmakta, ilgili teknolojiler ile, yalnızca bilgi toplanmamakta ve saklanmamakta, aynı zamanda bilginin analiz edilmesi, yorumlanması ve anlamlı çıktılar üretmesini de sağlanmaktadır (Vadari ve Desik, 2021).

3. 1. 1. Otomatik Bilgi Sınıflandırma ve Erişim Sistemleri

Yapay zeka destekli sınıflandırma sistemleri, kurum içi belge ve içeriklerin otomatik olarak kategorize edilmesini sağlamakta, ilgili sistemler sayesinde, kullanıcıların bilgiye erişimi kolaylaşmakta; bilgi arama süreçlerinde hız ve doğruluk artmaktadır. Özellikle otomatik belge etiketleme, indeksleme, özetleme ve önceliklendirme araçları, bilgiye dayalı süreçlerin etkinliğini artırmaktadır (Vadari ve Desik, 2021, s.16).

3. 1. 2. Akıllı Arama Motorları ve Bilgi Alma Sistemleri

Yapay zeka ile güçlendirilmiş bilgi erişim sistemleri, geleneksel anahtar kelime eşlemesine dayanan arama motorlarının ötesinde çalışmaktadır. Doğal dil işleme (NLP) teknikleriyle donatılmış bu sistemler, kullanıcı sorgularının bağlamını analiz ederek daha isabetli sonuçlar sunmaktadır. Bu durum da bilgi yönetim sistemlerinin kullanıcı deneyimini önemli ölçüde iyileştirmektedir (Vadari ve Desik, 2021, s.17). Akıllı arama motorları, sanal asistanlar ve chatbotlar gibi teknolojiler, kullanıcıların bilgiye doğal dilde erişimini kolaylaştırmaktadır. Bu sistemler sadece bilgi sunmakla kalmaz, aynı zamanda kullanıcı deneyimini geliştirerek bilgi alışverişini daha etkileşimli hale getirmektedir (Alomari ve diğerleri, 2023)

3. 1. 3. Tahminleyici ve Önerici Sistemler

Makine öğrenimi teknikleri, özellikle bilgi madenciliği, örüntü tanıma ve tahmine dayalı analizlerde etkin rol oynamaktadır. Bu teknolojiler sayesinde, organizasyonlar büyük miktarda veriden anlamlı bilgileri çıkararak karar destek sistemlerini daha güçlü hale getirebilmektedir. Alomari ve arkadaşları (2023), ML algoritmalarının bilgi yönetimi sistemlerinde hem içerik keşfi hem de bilgi kategorileendirme gibi uygulamalarda yüksek verimlilik sağladığını ortaya koymaktadır. Yapay zeka destekli öngörü modelleri

ve öneri motorları, kullanıcıların gelecekteki ihtiyaçlarını öngörmek ve bilgiye dayalı kararlar almak için tasarlanmıştır. Örneğin, bir bilgi yönetim sistemi; kullanıcıların önceki sorgularını analiz ederek, hangi bilgilere ihtiyaç duyabileceklerini önceden tahmin edebilir veya alternatif bilgi kaynaklarını önerebilmektedir (Vadari & Desik, 2021, s.18).

3. 1. 4. Uzman Sistemler ve Kural Tabanlı Otomasyon

Yapay zeka ile desteklenen uzman sistemler, insan uzmanların bilgi ve karar verme yeteneklerini taklit ederek bilgiye dayalı sorunlara çözümler sunar. Bu sistemler, özellikle yapılandırılmış veri setlerinde çok etkili olup, bilgi tabanlı karar süreçlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Kural tabanlı sistemler, kurum içi bilgi akışının otomatikleştirilmesini sağlayarak operasyonel verimliliği artırmaktadır (Vadari & Desik, 2021, s.19).

3. 1. 5. Yapay Sinir Ağları ve Tahminsel Modelleme

Yapay zekanın temel taşlarından biri olan Artificial Neural Networks (ANN), bilgi sistemlerinde büyük veri kümeleri üzerinde örüntü tanıma, tahmin üretme ve karar destek sunma gibi görevlerde kullanılmaktadır. ANN modelleri, örgütlerin bilgi altyapılarında gizli kalmış ilişkileri keşfederek, daha doğru karar süreçlerine olanak tanıma potansiyeline sahiptir (Vadari & Desik, 2021, s.20).

3. 1. 6. Robotic Process Automation (RPA) ve Akıllı Otomasyon

Yapay zeka destekli otomasyon, organizasyonlara yalnızca üretim süreçlerinde hız ve verimlilik kazandırmakla kalmamakta; aynı zamanda çalışanların yaratıcı ve yenilikçi performanslarını da destekleyen bilgi transfer süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Bu noktada, yapay zeka destekli sistemler, veritabanları, çoklu ortam sistemleri ve grup yazılımları gibi teknolojik araçlarla bilgi yönetim sistemlerinin merkezine yerleşmektedir (Mote & Karadas, 2022).

Yapay zeka destekli otomasyon uygulamaları, bilgi sistemlerinde tekrarlayan görevleri minimize etmektedir. RPA sistemleri, kurumsal süreçlerde manuel yapılan görevleri otomatize ederek hata oranını düşürmekte, hız ve verimliliği artırmaktadır. Ayrıca, intelligent RPA (iRPA) kavramıyla birlikte, bu sistemler artık yalnızca komutları uygulamakla kalmayıp, karar destek sağlama yeteneği de kazanmaktadır (Vadari & Desik, 2021, s.21).

3. 1. 7. Görselleştirme ve Anlamsal İçerik Haritalama

Yapay zeka tabanlı içerik analiz araçları, bilginin görsel haritalandırılması yoluyla kullanıcıların kompleks bilgi kümeleri arasında ilişki kurmasını kolaylaştırmaktadır. Bu sistemler, özellikle stratejik karar alma süreçlerinde bilginin daha etkili sunulmasını sağlayıp, bilgi grafikleri, anlamsal ağ yapıları gibi uygulamalar, bilgi keşfini hızlandırmaktadır (Vadari & Desik, 2021, s.22).

4. Zorluklar ve Etik Sorunlar

4. 1. İnsan – Yapay Zekâ Etkileşiminde Bilişsel Dönüşümün Sınırları

Yapay zekâ teknolojilerinin insan yaşamına entegrasyonu, bilişsel sistemler düzeyinde dönüşümleri beraberinde getirmektedir. Ancak bu dönüşüm süreci yalnızca faydalarla sınırlı değildir; aynı zamanda çeşitli zorluklar ve etik ikilemlerin de varlığı göz ardı edilmemelidir. Fedorets ve arkadaşları (2024) tarafından geliştirilen “Cognitive Multi-Channel Human-Computer Interaction” yaklaşımı, insan-yapay zeka etkileşimini yalnızca teknik bir süreç olarak değil, aynı zamanda bilişsel, ontolojik ve etik bir yapı olarak ele almaktadır. Bu etkileşim sisteminde bireylerin bilişsel yapılarında meydana gelen değişimler, belirli stratejiler ve kanallar çerçevesinde sınıflandırılmaktadır. Ancak bu dönüşümün kontrolsüz biçimde ilerlemesi bireysel bilişsel özerklik üzerinde tehdit oluşturabilir. Özellikle “yönelimsel-bilişsel” ve “kognitif-ontolojik” etkileşim düzeylerinde yapay zekanın bireyin karar süreçlerine müdahalesi, insan iradesinin zayıflaması ve bilişsel bağımlılık riskini artırmaktadır (Fedorets ve diğerleri, 2024). Etik bağlamda en dikkat çekici sorunlardan biri, yapay zekanın karar verme süreçlerindeki etkisiyle bireyin bilişsel kapasitesinin arka plana itilmesi ihtimalidir. İnsan-yapay zeka etkileşiminin çok kanallı yapısı, bilgiye erişimi artırırken, bu bilginin ne şekilde filtrelendiği, nasıl sunulduğu ve hangi yönlendirmelere açık olduğu sorularını da gündeme getirmektedir. Sonuç olarak, insan-yapay etkileşiminde etik değerlendirmeler yalnızca mahremiyet veya algoritmik adaletle sınırlı kalmamalı; bilişsel dönüşümün bireysel özerklik, düşünsel derinlik ve öğrenme süreçleri üzerindeki etkileri de çok boyutlu olarak analiz edilmelidir.

4. 2. Makine Öğrenimi Noktasındaki Sıkıntılar

Yapay zekâ ve makine öğrenimi tabanlı sistemlerin bilgi yönetimi süreçlerine entegre edilmesi büyük fırsatlar sunduğu kadar çeşitli zorlukları ve etik sorunları da beraberinde getirmektedir. Eğitim sisteminde giderek

yaygınlaşan bu teknolojilerin kullanımı, özellikle veri yönetimi, bireysel mahremiyet, algoritmik önyargı ve kararların şeffaflığı gibi çok boyutlu sorun alanlarını da gündeme taşımaktadır.

En büyük zorluklardan biri, veri kalitesi ve erişim eşitsizliğidir. Makine öğrenimi algoritmalarının başarısı, kullanılan verilerin doğruluğu, bütünlüğü ve temsiliyetine doğrudan bağlıdır. Ancak özellikle eğitim sisteminde verilerin eksik, düzensiz veya önyargılı olması, analiz sonuçlarının da yanıltıcı olmasına neden olabilir. Bu durum, öğrenme süreçlerine dair alınan kararların güvenilirliğini zedelemekte ve sistemsel adaletsizliklere yol açabilmektedir (Forero-Corba & Negre Bennasar, 2024).

Diğer önemli bir etik sorun ise algoritmik önyargılar ve ayrımcılıktır. Öğrenci başarısını tahmin etmek, öğretmen yeterliliğini değerlendirmek gibi süreçlerde kullanılan algoritmalar, verilerdeki geçmiş önyargıları yeniden üretebilir. Bu da eğitimde fırsat eşitliği ilkesine aykırı sonuçlar doğurabilir. Özellikle “kara kutu” niteliğindeki modellerin eğitim ortamlarında şeffaflıktan uzak olması, pedagojik etikle çelişen bir durum yaratmaktadır (Forero-Corba & Negre Bennasar, 2024).

Veri mahremiyeti ve güvenliği de yapay zekâ destekli bilgi sistemlerinin önündeki kritik engeller arasında yer almaktadır. Bireyler hakkında toplanan büyük veri setleri, kişisel mahremiyetin ihlali riskini artırmakta; bu da yasal ve etik sorunları gündeme getirmektedir.

Ayrıca, kurumsal düzeyde dönüşümün yetersizliği ve teknolojik entegrasyonun karmaşıklığı, yapay zeka sistemlerinin etkin biçimde kullanılmasını engelleyen yapısal zorluklar arasında sayılmaktadır (Forero-Corba & Negre Bennasar, 2024).

4. 3. İnsan Karşısı Robotlaşma Sıkıntıları

Yapay Zekâ teknolojisinin hızlı gelişimi ile birlikte, insan müdahalesine ihtiyaç duymadan işleyebilen otonom sistemler yaşamın birçok alanında yaygınlaşmaktadır. Bu bağlamda geliştirilen yapay zeka tabanlı robotlaşma kavramı, sadece teknolojik bir dönüşüm değil, aynı zamanda çok katmanlı sosyal, politik ve etik soruları da beraberinde getirmektedir.

İlk olarak, robotlaşma sistemlerinin başlangıç aşamasındaki yüksek kurulum maliyetleri, özel sektör yatırımlarının çekimser kalmasına neden olabilmektedir. Bu tür sistemlerin geniş çapta kurulumu, ileri düzey robotik donanım, yapay zekâ algoritmaları ve otonom işlem kapasitesi gerektirmekte; bu da yalnızca teknolojiye hâkim kuruluşların erişebileceği bir alan oluşturmaktadır (Far & Rad, 2024). Bazı bilim insanları, yapay

zekanın insan kontrolünden çıkması hâlinde insanlığın varoluşuna tehdit oluşturabileceğini ileri sürmektedir. Yapay zeka destekli robotların tam otonom yapısı, karar alma süreçlerinde insan faktörünü dışladığı için, bu sistemlerin etik değerlere ve insani normlara uygun karar verip veremeyeceği büyük bir soru işareti oluşturmaktadır. Bu bağlamda, etik kodların sistemlere entegrasyonu kritik önem arz etmektedir.

Etik sorunların bir başka boyutu, robotlaşmanın üretim süreçlerinde tamamen kendi kendine yeterli bir yapıya kavuşmasıyla ilgilidir. İnsanların sistem üzerindeki rolü yalnızca “tüketici” boyutunda kaldığında, toplumsal eşitsizliklerin derinleşmesi ve insan emeğinin değersizleşmesi gibi sonuçlar doğabilir. Bu da sosyoekonomik yapıyı yeniden şekillendirme potansiyeli taşımaktadır.

4. 4. Yasal Sorumluluklar

Yapay zeka uygulamalarında temel hedef; yapay zekanın güvenilir, şeffaf, adil ve insan-merkezli biçimde tasarlanması ve kullanılmasını sağlamaktır. Ancak, bu hedefe ulaşmak çeşitli pratik ve teorik zorluklarla karşı karşıyadır. Öncelikle, mevcut yapay zeka sistemlerinin çoğu “kara kutu” (black-box) yapıda olup, karar alma süreçleri dış gözlemciler tarafından kolayca anlaşılabilir değildir. Bu da şeffaflık ve hesap verebilirlik gibi etik ilkelerin uygulanmasını zorlaştırmaktadır (Vassilakopoulou ve diğerleri, 2022).

Yapay zeka sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanımı esnasında farklı paydaşların (geliştiriciler, kullanıcılar, yöneticiler, politika yapımcılar) farklı sorumluluklar üstlenmesi gerekmektedir. Ancak bu sorumlulukların sınırları her zaman net değildir. Bu durum, yapay zekâ kaynaklı kararların olumsuz sonuçlarının kime ait olduğu sorusunu da beraberinde getirmektedir. Yapay zekanın getirdiği toplumsal etkiler, güç ilişkileri, kurumsal yapıların dönüşümü ve etik değerlerin yeniden tanımlanması gibi meseleler etrafında derinlemesine düşünülmesi gereken sorunlar arasındadır.

Yapay zeka sistemi inşa edilirken, tüm yaşam döngüsünde -tasarımdan uygulamaya, bakım ve güncellemeye kadar- etik ilkelere dayalı bir yönetim yapısının kurulması gerekmektedir. Bu, yalnızca bireysel sistem performanslarının değil, aynı zamanda kurumsal modellerin, iş akışlarının ve karar destek sistemlerinin de etik çerçevede ele alınması anlamına gelmektedir.

Bu konudaki yasal zemin hazırlanırken, bu etik sorunlara yalnızca teknik çözümler üretmekle kalmamalı; aynı zamanda insan-merkezli, katılımcı ve eleştirel bir perspektifle yaklaşılmalıdır. Sorumlu yapay zeka uygulamaları, sadece kurumsal performans artışına değil, aynı zamanda toplumsal refah ve demokratik değerlere katkı sağlayacak şekilde ele alınmalıdır.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, yapay zekâ destekli bilgi yönetim sistemlerinin dijital dönüşüm süreçlerinde nasıl kritik bir rol oynadığını bütüncül bir bakış açısıyla ortaya koymuştur. İncelenen literatür doğrultusunda, bilgi yönetimi sistemlerinin yalnızca teknolojik araçlardan ibaret olmadığı; aynı zamanda bilişsel, örgütsel, kültürel ve etik bileşenleri de kapsayan çok boyutlu yapılar olduğu vurgulanmıştır. Yapay zekâ, bilgi döngüsünün her aşamasında (bilginin üretilmesi, edinilmesi, sınıflandırılması, paylaşılması ve kullanılması) etkin roller üstlenerek bilgi sistemlerinin etkinliğini ve çevikliğini artırmaktadır. Makine öğrenimi algoritmaları, içerik madenciliği, tahminleyici sistemler ve uzman sistemler gibi YZ destekli uygulamalar, örgütsel karar alma süreçlerinde hız, doğruluk ve kişiselleştirme avantajı sağlamaktadır.

Ancak bu teknolojik entegrasyon, bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir. Özellikle algoritmik önyargılar, veri mahremiyeti, karar süreçlerinde şeffaflık eksikliği ve açıklanabilir yapay zekâ ihtiyacı dikkat çeken başlıca etik sorunlardır. Ayrıca, bilgi sistemlerinin yalnızca teknik altyapı ile değil, insan kaynağı, dijital yetkinlikler ve kurumsal kültürle de desteklenmesi gerektiği görülmüştür.

Bu doğrultuda, çalışma kapsamında elde edilen bulgular ışığında aşağıdaki öneriler sunulmaktadır:

- **Etik YZ Yönetişim Mekanizmaları Kurulmalıdır:** Bilgi yönetimi süreçlerine entegre edilen yapay zekâ uygulamalarında, şeffaflık, hesap verebilirlik ve adalet ilkeleri gözetilmelidir. Açıklanabilir yapay zekâ (XAI) yaklaşımlarının kurumsal bilgi sistemlerinde yaygınlaştırılması teşvik edilmelidir.
- **Dijital Yetkinliklerin Artırılması Gereklidir:** Kurumlar, çalışanlarının bilgi teknolojileri ve YZ uygulamaları konusunda dijital becerilerini artırmak için sürekli eğitim programları düzenlemelidir. Böylece hem sistemlerin etkin kullanımı hem de YZ destekli karar süreçlerine güvenin artması sağlanabilir.
- **Veri Kalitesi ve Mahremiyeti Öncelikli Hale Getirilmelidir:** YZ sistemlerinin doğru çalışabilmesi için yüksek kaliteli, güvenilir ve önyargılardan arındırılmış veri setleri gereklidir. Kurumlar, veri yönetimi politikalarını gözden geçirerek etik veri toplama ve işleme ilkelerini benimsemelidir.
- **YZ ile Bilgi Sistemlerinin Entegrasyonu Kademeli ve Stratejik Olmalıdır:** Kurumlar, bilgi sistemlerine YZ entegrasyonunu sadece

teknik bir dönüşüm olarak değil; örgütsel değişim stratejisi olarak ele alınmalı ve bu süreci aşamalı olarak uygulamalıdır.

- **Akademi-Endüstri İşbirlikleri Artırılmalıdır:** YZ ve bilgi yönetimi konularında akademik çalışmalar ile uygulayıcı kurumların işbirlikleri desteklenmeli; bilgi transferi ve inovasyon süreçleri hızlandırılmalıdır.
- **Sürdürülebilir ve Katılımcı Bilgi Ekosistemleri Oluşturulmalıdır:** Bilgi yönetim sistemleri, yalnızca veriyi yöneten platformlar değil; aynı zamanda katılımcı öğrenme kültürünü besleyen sistemler olmalıdır. Bu nedenle, çalışanların aktif katılımını sağlayan ve öğrenen organizasyon yapısını destekleyen tasarımlar ön planda tutulmalıdır.

Günümüzde yapay zekâ ile entegre edilen bilgi sistemleri, kurumsal verimlilik, karar kalitesi ve rekabet avantajı açısından büyük fırsatlar sunmaktadır. Ancak bu dönüşüm süreci, yalnızca teknolojik altyapıyla değil, aynı zamanda etik, kültürel ve sosyal boyutlarıyla birlikte ele alınmalıdır. Bu bağlamda çalışma, sürdürülebilir ve sorumlu bilgi sistemlerinin inşasında yapay zekanın rolünü bütünsel bir yaklaşımla değerlendirme imkânı sunmuştur.

Kaynakça

- Al-Emran, M., Mezhuyev, V., & Kamaludin, A. (2019). An innovative approach of applying knowledge management in M-learning application development: A pilot study. *International Journal of Information and Communication Technology Education (IJICTE)*, 15(4), 94-112.
- Anshari, M., Syafrudin, M., Tan, A., Fitriyani, N. L., & Alas, Y. (2023). Optimisation of knowledge management (KM) with machine learning (ML) Enabled. *Information*, 14(1), 35.
- Avdeenko, T. V., Makarova, E.S. & Klavsuts I.L. (2016). Artificial intelligence support of knowledge transformation in knowledge management systems. *Proceedings of 13th International Scientific-Technical Conference on Actual Problems of Electronics Instrument Engineering (APEIE)*. <https://doi.org/10.1109/APEIE.2016.7807053>
- Bencsik, A. (2021). The sixth generation of knowledge management – the headway of artificial intelligence. *Journal of International Studies*, 14(2), 84–101. <https://doi.org/10.14254/2071-8330.2021/14-2/6>
- Cossul, D., Ferreira, G., Mueller, M., Mirandoli, R., & Frozza, R. (2023). *Artificial intelligence in knowledge management: Application insights and guidelines*. *Revista Gestão e Secretariado (GeSec)*, 14(8), 13320–13335. <http://doi.org/10.7769/gesec.v14i8.2605>
- Crane, G. (2023). The Perseus Digital Library and the future of libraries. *International Journal on Digital Libraries*, 24(2), 117–128. <https://doi.org/10.1007/s00799-022-00333-2>
- Cullen, M., & Kirkpatrick, M. (2024). Embracing Artificial Intelligence: Incorporating Artificial Intelligence Into Classroom Instruction. *Journal of Nursing Education*, 1-2.
- Dei, D. G. J. (2021). Perspectives of knowledge management systems implementation. *Library Philosophy and Practice*, 0_1-15.
- El Koshiry, A. M., Abd El-Hafeez, T., Omar, A., & Eliwa, E. H. I. (2022). A prediction system using AI techniques to predict students' learning difficulties using LMS for sustainable development at KFU. *Computational Methods in Systems and Software*, 22–36. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21438-7_2
- Far, S. B., & Rad, A. I. (2024). *Internet of Artificial Intelligence (IoAI): The emergence of an autonomous, generative, and fully human-disconnected community*. *Discover Applied Sciences*, 6(91). <https://doi.org/10.1007/s42452-024-05726-3>
- Fedorets, V. M., Klochko, O. V., Tverdokhlib, I. A., & Sharyhin, O. A. (2024). *Cognitive aspects of interaction in the “Human – Artificial Intelligence” system*. *Journal of Physics: Conference Series*, 2871(1), 012023. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2871/1/012023>

- Forero-Corba, W., & Negre Bennasar, F. (2024). *Techniques and applications of Machine Learning and Artificial Intelligence in education: a systematic review*. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27(1), 209–253. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>
- García-Pineda, V., Valencia-Arias, J., Garcés-Giraldo, L. E., Vega-Mori, L., Teodori de la Puente, R., Patiño-Toro, O. N., & Benjumea-Arias, M. (2024). *Tendencias en la gestión del conocimiento en la era digital*. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, (E66), 242–254.
- Glikson, E., & Woolley, A. W. (2020). Human trust in artificial intelligence: Review of empirical research. *Academy of Management Annals*, 14(2), 627–660. <https://doi.org/10.5465/annals.2018.0057>
- Gold, A. H., Malhotra, A., & Segars, A. H. (2001). Knowledge management: An organizational capabilities perspective. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), 185–214. <https://doi.org/10.1080/07421222.2001.11045669>
- Hirsch, K., Niemann, W., & Swart, B. (2024). Artificial intelligence and information systems capabilities for supply chain resilience: A study in the South African fast-moving consumer goods industry. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 18(0), a1025. <https://doi.org/10.4102/jtscm.v18i0.1025>
- Kuo, K. (2019). Deep Triangle: A Deep Learning Approach to Loss Reserving. *Risks*, 7(3), 97. <https://doi.org/10.3390/risks7030097>
- Magnier-Watanabe, R., & Senoo, D. (2008). Organizational characteristics as prescriptive factors of knowledge management initiatives. *Journal of knowledge management*, 12(1), 21-36.
- Mote, N. J. I., & Karadas, G. (2022). The Impact of Automation and Knowledge Workers on Employees' Outcomes: Mediating Role of Knowledge Transfer. *Sustainability*, 14(3), 1377. <https://doi.org/10.3390/su14031377>
- Piao, J., Liu, J., Zhang, F., Su, J., & Li, Y. (2023). Human–AI adaptive dynamics drives the emergence of information cocoons. *Nature Machine Intelligence*, 5(11), 1214–1224. <https://doi.org/10.1038/s42256-023-00731-4>
- Ranjan, S., Joshith, V. P., Kavitha, K., & Chittakath, S. (2024). *The AI-knowledge management nexus for sustainable learning: A PLS-SEM study*. *Knowledge Management & E-Learning*, 16(4), 811–837. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2024.16.037>
- Shahid, A. R., & Mishra, S. (2024). A framework for a Master's in Applied Artificial Intelligence program in Computer and Information Systems discipline. *Journal of Information Systems Education*, 35(4), 495–511. <https://doi.org/10.62273/EQZE3625>
- Shmueli, G., & Koppius, O. R. (2011). Predictive analytics in information systems research. *MIS Quarterly*, 35(3), 553–572.

- Thakuri, S., Bon, M., Cavus, N., & Sancar, N. (2024). *Artificial Intelligence on Knowledge Management Systems for Businesses: A Systematic Literature Review*. *TEM Journal*, 13(3), 2146–2155. <https://doi.org/10.18421/TEM133-42>
- Vadari, S., & Desik, P. A. (2021). The role of AI/ML in enhancing knowledge management systems. *IUP Journal of Knowledge Management*, 19(2), 7-31.
- Vassilakopoulou, P., Parmiggiani, E., Shollo, A., & Grisot, M. (2022). Responsible AI: Concepts, critical perspectives and an Information Systems research agenda. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 34(2), 89–112. <https://aisel.aisnet.org/sjis/vol34/iss2/3>
- Zhai, X., Chu, X., Wang, M., & Wang, W. (2021). A systematic review of artificial intelligence applications in higher education: Learning, teaching, and management. *Educational Technology Research and Development*, 69(2), 429–453.

