



k@ytek

KAMU YÖNETİMİ VE TEKNOLOJİ DERGİSİ

THE JOURNAL OF PUBLIC ADMINISTRATION AND TECHNOLOGY

Cilt / Vol: 7 Sayı / No: 2 Yıl / Year: 2025 e-ISSN 2687-64852

Yapay Zeka Destekli Dil Modellerinin Sistematiik İncelenme Amaçlı Kullanılması
The Use Of Artificial Intelligence-Supported Language Models For Systematic Analysis
Yasemin Bertiz/Serkan Ada/128

Blok Zincir Temelli Tedarik Zinciri Yönetimi Ve Lojistik Sistemlerinin Olgunluk
Değerlendirmesi: Kapsamlı Bir Sistematiik Literatür Taraması
Maturity Assessment Of Blockchain-Based Supply Chain Management And
Logistics: A Comprehensive Systematic Literature Review
Umut Şener/ Murat Tahir Çaldaşı/ Ebru Gökalp/150

Yapay Zeka Teknolojilerinin Eğitimde Kullanılması: Öğretmen Değerlendirmeleri
Use of Artificial Intelligence Technologies in Education: Teacher Evaluations
Tuğba Ayşegül Dişlioğlu/ Vildan Ateş/ Tunç D. Medeni/ 167

A Semantic Approach To Regulation Detection In Banking Domain
Bankacılık Alanında Düzenleme Tespitine Yönelik Anlamsal Bir Yaklaşım
Rahim Dehkharghani / Olla Hussein/ Ezgi Can/ Laura Oryngaliyeva/ Hakan Kantaş/ 192

Artificial Intelligence Supported Career Platform Model: A Proposal for
Adaptive Development in Companies and Talents
Yapay Zeka Destekli Kariyer Platformu Modeli: Şirketler ve Yeteneklerde
Eşleşme ve Gelişim İçin Bir Sistem Önerisi
Fatih Bildirici/Tunç D. Medeni/İbrahim Edib Kökdemir/ Tolga Medeni/ Demet Soylu/209

K@ytek

KAMU YÖNETİMİ VE TEKNOLOJİ DERGİSİ

JOURNAL OF PUBLIC ADMINISTRATION AND TECHNOLOGY

KAYTEK DERGİSİ • CİLT/VOL: 7 • SAYI/ISSUE: 2 • YIL/YEAR: 2025



KAMU YÖNETİMİ VE TEKNOLOJİ
HAKEMLİ DERGİSİ



KAMU YÖNETİMİ VE TEKNOLOJİ DERGİSİ

JOURNAL OF PUBLIC ADMINISTRATION AND TECHNOLOGY

KAYTEK DERGİSİ • CİLT/VOL: 7 • SAYI/ISSUE: 2 • YIL/YEAR: 2025

KAMU YÖNETİMİ VE TEKNOLOJİ
DERGİSİ(k@ytek)

Dergi İmtiyaz Sahibi (Publisher)
Kamu Bilişim Derneği adına
Prof. Dr. İzzet Gökhan ÖZBİLGİN

Editörler (Editors-in-Chief)
Prof. Dr. Doğan Nadi LEBLEBİCİ
Prof. Dr. İzzet Gökhan ÖZBİLGİN

Editör Yardımcısı (Assistant Editor)
Doç. Dr. Cenay BABAOĞLU
Doç. Dr. Oğuzhan ERDOĞAN

Yayın Kurulu (Editorial Board):
Prof. Dr. Doğan Nadi LEBLEBİCİ
Prof. Dr. İzzet Gökhan ÖZBİLGİN
Prof. Dr. Hikmet KAVRUK
Prof. Dr. Vahap TECİM

Alan Editörleri
Arş. Gör. Abdullah GENCO
Arş. Gör. Tuncay ÇOLAK

Yayın Türü
Sürelî yayın
"Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisi"
altı (6) ayda bir yayımlanır.

Yayın Dili
Türkçe ve İngilizce

İletişim/Contact
Tel: 0555 800 05 27
e-posta: bilgi@kbd.org.tr
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kaytek>
Doğan Nadi Leblebici: nadi@hacettepe.edu.tr
Cenay Babaoğlu: cenaybabaoğlu@gmail.com

Tarandığı Dizinler / Endeksler / (Abstracting / Indexing)



CiteFactor
Academic Scientific Journals

ASOS
indeks

Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisi yılda iki kez Kamu Bilişim Derneği tarafından yayınlanan hakemli, ulusal bir dergidir. Dergiye yönelik makale talepleri DERGİPARK üzerinden değerlendirilmektedir. Gönderilen metinler editörler tarafından bilimsel anlatım ve yazım kuralları açısından incelenir. Ardından kör hakem uygulaması yapılarak her yazı en az iki hakeme gönderilir. Hakemlerin kararları doğrultusunda yazı kabul ya da ret edilir. Dergide yayınlanan tüm yazı ve görüşler yalnızca yazar(lar)a aittir. Dergi sahibi, yayıncı ya da editörler yazarların görüşlerinden sorumlu tutulamaz.

Bilim ve Danışma Kurulu

Prof. Dr. Vahap TECİM

Dokuz Eylül Üniversitesi

Prof. Dr. Hikmet KAVRUK

Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Prof. Dr. Mete YILDIZ

Hacettepe Üniversitesi

Prof. Dr. Hasan Alpay KARASOY

Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Aysu KES ERKUL

Ankara Bilim Üniversitesi

Doç. Dr. Ayşegül AYLAM

Hacettepe Üniversitesi

Doç. Dr. Eser GEMİCİ

Anadolu Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Dilek ÇELİK

Şırnak Üniversitesi

Bu Sayının Hakemleri

Prof. Dr. Mehmet Devrim AYDIN

Prof. Dr. Elvettin AKMAN

Prof. Dr. Kamil DEMİRHAN

Doç. Dr. Tutku TUNCALI YAMAN

Dr. Öğr. Üyesi Cem ANGIN

Dr. Öğr. Üyesi Mustafa COŞAR

Dr. Öğr. Üyesi Recep ELMAS

Dr. Öğr. Üyesi Şahin NAS

Dr. Tuğba KOÇ

Dr. Cüneyt TELSAÇ

EDİTÖRDEN

KAYTEK Dergisi'nin Değerli Yazarları ve Okurları,

7. cildimizin 2. sayısı ile bir kez daha karşınızda olmanın mutluluğunu yaşıyoruz. Kamu yönetimi ve teknoloji ilişkisini tema olarak benimsemek suretiyle alanında öncü olan dergimizin ilerleyişi siz kıymetli yazarlarımız ve okuyucularımızın katkılarıyla devam etmektedir. Bu vesileyle tüm paydaşlarımıza bir kez daha teşekkür ediyoruz.

Dijital çağın getirdiği büyük veri yığınları, hayatımızın her alanında köklü değişimlere yol açarken, yapay zeka (YZ) ve doğal dil işleme (NLP) teknolojileri bu dönüşümün itici gücü haline gelmiştir. Geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı bu karmaşık veri dünyasında, YZ destekli modeller, verimlilik, risk yönetimi ve karar alma süreçlerinde önemli avantajlar sunmaktadır. Bu makaleler, yapay zekanın farklı sektörlerdeki uygulama potansiyelini ve beraberinde getirdiği yeni dinamikleri kapsamlı bir şekilde ortaya koymaktadır.

İlk olarak, "Yapay Zeka Destekli Dil Modellerinin Sistematik İnceleme Amaçlı Kullanılması" başlıklı çalışma, büyük verinin yönetim ve analizindeki zorluklara yapay zeka ve doğal dil işleme tekniklerinin nasıl çözüm sunduğunu göstermektedir. Öğrenme analitiği alanındaki 893 akademik metnin YZ modelleri kullanılarak sistematik olarak incelenmesi, araştırma süreçlerinde verimlilik, güncellik ve doğruluk gibi önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu, YZ'nin sadece veri analizi değil, aynı zamanda bilgiye erişim ve sentezleme süreçlerini de nasıl optimize ettiğinin önemli bir göstergesidir.

Tedarik zinciri ve lojistik (TZYL) sektörü de blok zincir teknolojisi ile birlikte önemli bir dönüşüm yaşamaktadır. "Blok Zincir Temelli Tedarik Zinciri Yönetimi ve Lojistik Sistemlerinin Olgunluk Değerlendirmesi: Kapsamlı Bir Sistematik Literatür Taraması" başlıklı makale, blok zincirin bilgi akışı, veri bütünlüğü ve şeffaflığı artırarak TZYL alanında köklü değişimler gerçekleştirdiğini belirtmektedir. Ancak, mevcut olgunluk modellerinin tam kapsamlı bir rehberlik sağlayamadığı ve blok zincir tabanlı TZYL için özel olarak tasarlanmış bir değerlendirme aracına ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır. Bu durum, yeni teknolojilerin entegrasyonunda karşılaşılan adaptasyon zorluklarına ve bu alandaki araştırma boşluklarına işaret etmektedir.

Eğitim sektörü de yapay zeka teknolojilerinin sunduğu fırsatlar ve ortaya çıkardığı endişelerle yüzleşmektedir. "Yapay Zeka Teknolojilerinin Eğitimde Kullanılması: Öğretmen Değerlendirmeleri" başlıklı araştırma, öğretmenlerin YZ'nin eğitimde kullanılmasına genel olarak olumlu yaklaştığını ancak dikkatli olunması gerektiğini düşündüğünü ortaya koymuştur. Öğretmenler, YZ'nin ders anlatımı, içerik geliştirme, öğrenci takibi gibi görevlerde yardımcı olabileceğini belirtirken en fazla olumsuz etkilenecek öğenin öğrenci olacağını vurgulamışlardır. Bu bulgular, eğitimde YZ entegrasyonunun sadece teknolojik yeterlilikleri değil, aynı zamanda pedagojik yaklaşımları ve etik sorumlulukları da kapsayan bütüncül bir yaklaşım gerektirdiğini göstermektedir.

Bankacılık gibi regülasyonların yoğun olduğu sektörlerde ise yapay zeka, uyumluluk süreçlerini otomatikleştirmede büyük potansiyel taşımaktadır. "Bankacılık Alanında Düzenleme Tespitine Yönelik Anlamsal Bir Yaklaşım" başlıklı makale, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) düzenlemelerinin manuel takibinin zaman alıcı ve zahmetli olduğunu belirtmekte, YZ tabanlı anlamsal bir yaklaşımın bu süreci %86 Hassasiyet ve %89 Kapsam ile otomatikleştirebildiğini göstermektedir. Bu, YZ'nin karmaşık metin analizi ve kural tabanlı sistemlerdeki etkinliğini kanıtlamakta ve operasyonel verimlilik açısından sağladığı faydaları ortaya koymaktadır.

Son olarak, "Yapay Zeka Destekli Kariyer Platformu Modeli: Şirketler ve Yeteneklerde Eşleşme ve Gelişim İçin Bir Sistem Önerisi" başlıklı çalışma, iş arayanlar ve işverenler arasında yapay zeka tabanlı bir köprü oluşturulmasını ele almaktadır. Bu platform, derin öğrenme ve doğal dil işleme algoritmalarıyla aday yeteneklerini analiz ederek en uygun eşleşmeleri sağlamak ve kişiselleştirilmiş öğrenme fırsatları sunmaktadır. Böyle bir sistem, insan kaynakları süreçlerine operasyonel verimlilik, tarafsızlık ve hız kazandırarak sektörde dönüştürücü bir etki yaratma potansiyeli taşımaktadır.

Genel olarak, bu makaleler, yapay zekanın sadece teknik bir yenilik olmanın ötesinde, farklı sektörlerdeki süreçleri yeniden şekillendiren, verimliliği artıran ve yeni fırsatlar yaratan bir dönüşüm aracı olduğunu göstermektedir. Ancak bu dönüşüm, beraberinde adaptasyon zorlukları, etik endişeler ve sürekli öğrenme ihtiyacını da getirmektedir. Yapay zekanın sunduğu potansiyeli tam anlamıyla kullanabilmek için, teknolojik gelişmeleri takip etmekle birlikte, sosyal, etik ve insani boyutları da göz önünde bulunduran bütüncül yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, gelecekteki araştırmaların ve uygulamaların, YZ'nin toplumun faydasına olacak şekilde entegrasyonuna odaklanması büyük önem taşımaktadır.

Yazarlarımıza ve hakemlerimize bir kez daha teşekkür eder, kıymetli okurlarımızın bu çalışmalardan ne iyi biçimde yararlanmasını dileriz.

Saygılarımızla.

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

ARAŞTIRMA

Yapay Zeka Destekli Dil Modellerinin Sistematik İncelenme Amaçlı Kullanılması

The Use Of Artificial Intelligence-Supported Language Models For Systematic Analysis

Yasemin Bertiz/ Serkan Ada/ 128

Blok Zincir Temelli Tedarik Zinciri Yönetimi Ve Lojistik Sistemlerinin Olgunluk Değerlendirmesi: Kapsamlı Bir Sistematik Literatür Taraması

Maturity Assessment Of Blockchain-Based Supply Chain Management And Logistics: A Comprehensive Systematic Literature Review

Umut Şener/ Murat Tahir Çaldağ/ Ebru Gökalp/ 150

Yapay Zeka Teknolojilerinin Eğitimde Kullanılması: Öğretmen Değerlendirmeleri

Use of Artificial Intelligence Technologies in Education: Teacher Evaluations

Tuğba Ayşegül Dişlioğlu/ Vildan Ateş/ Tunç D. Medeni/ 167

A Semantic Approach To Regulation Detection In Banking Domain

Bankacılık Alanında Düzenleme Tespitine Yönelik Anlamsal Bir Yaklaşım

Rahim Dehkharghani / Olla Hussein/ Ezgi Can/ Laura Oryngaliyeva/ Hakan Kantaş/ 192

Artificial Intelligence Supported Career Platform Model: A Proposal for Adaptive Development in Companies and Talents

Yapay Zeka Destekli Kariyer Platformu Modeli: Şirketler ve Yeteneklerde Eşleşme ve Gelişim İçin Bir Sistem Önerisi

Fatih Bildirici/ Tunç D. Medeni/ İbrahim Edib Kökdemir/ Tolga Medeni/ Demet Soylu/ 209

YAPAY ZEKA DESTEKLİ DİL MODELLERİNİN
SİSTEMATİK İNCELEME AMAÇLI KULLANILMASIThe Use Of Artificial Intelligence-Supported Language Models For
Systematic Analysis

DOI: 10.58307/kaytek.1610113

Yasemin BERTİZ/ Serkan ADA

Özet

Dijital çağın beraberinde getirdiği veri artışı, büyük veri kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Büyük veri; verimlilik, risk yönetimi gibi konuların karar sürecinde önemli avantajlar sağlamaktadır. Araştırmacılar ve analistler için önemli bir fırsat olan büyük verinin, yönetimi ve analizi sürecinde bazı zorluklarla karşılaşmaktadır. Geleneksel yöntemlerin yetersiz kaldığı bu süreçte yapay zeka ve doğal dil işleme teknikleri çözüm olarak karşımıza çıkmıştır. Modeller, büyük miktardaki veriyi analiz ederek anlamlı çıktılar üretilmektedir. Doğal dil işleme modelleri sağlık, finans, eğitim gibi birçok alanda çeşitli amaçlarla kullanılmaktadır. Bu çalışmada ise sistematik inceleme amaçlı kullanılmıştır. Bu kapsamda Web of Science, EBSCO, PROQUEST, TR Dizin, Science Direct ve Ulusal Tez Merkezi veri tabanlarında 2010-2023 yılları arasında öğrenme analitiği konusunda yayınlanmış, dahil edilme kriterine uyan 893 adet akademik metin çalışmanın kapsamını oluşturmuştur. Bu akademik metinler doğal dil işleme modelleri kullanılarak konu bakımından amacı ve elde edilen sonuçları bakımından sistematik olarak incelenmiştir. Çalışma, araştırma süreçlerinde verimlilik, güncellik, doğruluk ve tekrarlanabilirlik gibi önemli avantajlar sağlaması açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Büyük veri, Yapay zeka, Doğal dil işleme, Öğrenme analitiği, Sistematik inceleme

Abstract

The increase in data brought about by the digital age has led to the emergence of the concept of big data. Big data provides significant advantages in decision-making processes related to efficiency and risk management. As an important opportunity for researchers and analysts, big data presents certain challenges in management and analysis. In this context, traditional methods often fall short, prompting the use of artificial intelligence and natural language processing techniques as solutions. Natural language processing models can produce meaningful insights by analyzing large volumes of data. Natural language processing models can produce meaningful outputs by analyzing large amounts of data. These models are employed across various fields, including health, finance, and education. In this particular study, they were utilized for systematic review purposes. Specifically, the study analyzed 893 academic texts published between 2010 and 2023 in databases such as Web of Science, EBSCO, ProQuest, TR Index, ScienceDirect, and the National Thesis Center, all meeting the inclusion criteria. Using natural language processing models, the study systematically examined the purpose and results of these academic texts concerning their subject matter. The study is significant as it offers notable advantages in research processes, including increased efficiency, timeliness, accuracy, and reproducibility.

Keywords: Big data, Artificial intelligence, Natural language processing (NLP), Learning analytics, Systematic review

Yasemin BERTİZ/ yaseminbertiz@gmail.com
Öğretim Görevlisi 0000-0001-7388-5901 Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi
Serkan ADA/ serkanada@kmu.edu.tr
Prof. Dr. 0000-0003-1654-024X Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi

GİRİŞ

Teknolojinin yaygınlaşması ve internetin küresel düzeyde benimsenmesiyle birlikte üretilen bilgi miktarı her geçen gün daha da artmaktadır. Akıllı telefonlar, sensörler, sosyal medya platformları, e-ticaret siteleri gibi çeşitli platformlardan sürekli olarak trilyonlarca bayt veri sağlanmaktadır (Schneider, 2012). Veri artışı yalnızca miktarda değil, çeşitlikte de artışa yol açmıştır. Sadece metin olarak değil ses, video ve görüntü gibi farklı formatlarda da veri üretilmektedir (Achsas & Nfaoui, 2017). Üretilen bu veriler büyüklüğü, veri akış ve işleme hızı ile çeşitliliğinden dolayı büyük veri (big data) kavramını oluşturmuştur. Büyük veri, geleneksel veri tabanı teknikleriyle işlenmesi mümkün olmayan, farklı hacimlerde çeşitli dijital içeriklerden oluşan ve heterojen veriyi ifade eden bir kavramdır (Gahi, Guennoun & Mouftah, 2016).

Büyük verinin doğru bir şekilde analiz edilerek anlamlandırılması işletmeler ve araştırmacılar için önemlidir. Bu, araştırmacıların sorularına cevap bulmalarını sağlayarak bireysel davranışların ve topluluk eğilimlerinin tahmin edilmesine olanak tanır (Goes, 2014). Büyük veri, kamu yönetiminden ticari faaliyetlere, ulusal güvenlikten bilimsel araştırmalara kadar birçok alanda kapsamlı bir şekilde kullanılmaktadır. Aktan (2018), büyük verinin kullanım alanlarını; bankacılık, iletişim, medya ve eğlence, eğitim, kamu hizmetleri, lojistik ve perakendecilik, medya ve eğlence sektörü, ulaşım, enerji sektörü olarak belirtmiştir. Bu alanlarda üretilen büyük veri, yine bu alanlardaki işletme ve kuruluşların daha bilinçli karar almasını ve rekabet avantajı elde etmesini sağlamak için analiz edilerek kullanılmaktadır (Chen, Chiang & Storey, 2012).

Büyük veri, geniş kapsamlı olmasına rağmen veri türleri arasında standart bir dizi ya da kural bulunmamaktadır. Araştırmacı ve analistler, çeşitli türdeki yüksek hacimli bu veriyi ilişkisel veri tabanı yönetim sistemi temelli araçlarla yönetmekte zorluklarla karşılaşmaktadırlar (Kuiler, 2014). Bu zorlukların aşılması için ise daha esnek ve ölçeklenebilir veri yönetim çözümleri arayışına gidilmiştir. Böylece verilerin yatay ölçeklenmesi sağlanarak, büyük veri kümeleri verimli bir şekilde depolanıp yönetilebilmiş ve işlem hızı artmıştır. Bu altyapısal gelişmeler, büyük veri ve yapay zeka (YZ) alanında önemli bir ivme kazandırmış ve doğal dil işleme (NLP) modellerinin gelişiminde kilit bir rol oynamıştır.

Doğal dil işleme modelleri, insan diliyle oluşturulan girdilerin algoritmalar tarafından işlenerek faydalı çıktılar oluşturulmasını sağlayan yapay zeka alanıdır (Jurafsky & Martin, 2014). Yapay zeka destekli bu modelleri, geniş çaplı metin verilerini analiz etmek ve anlamlandırmak için makine öğrenimi ve derin öğrenme tekniklerinden faydalanmaktadır (Hirschberg & Manning, 2015). Böylece metin üretme, özetleme, çeviri vb. dil anlama işlemlerinde etkileyici performans gösterebilmektedir (Boumans &

Trilling, 2018; Radford, vd., 2019). Büyük veri setleri sayesinde de yetenekleri sürekli olarak güncellenip gelişmektedir. Doğal dil işleme modelleri, bu özelliklerinden dolayı hastalıkların tıbbi geçmişlerinin analiz edilebilmesi için sağlık alanında, müşteri yorumlarının incelenmesi için e-ticarete, öğrenci performansının incelenmesi için eğitimde, dolandırıcılık vb. durumların tespit edilmesi amacıyla finasta olmak üzere çeşitli alanlarda kullanılabilmektedir.

Doğal dil işleme modelleri, büyük veri setlerini işleyerek alanyazındaki boşlukları ve önemli bulguları belirleyebilir. Böylece akademik araştırmalarda bilgiye erişim hızı artırılarak araştırma süreçleri daha çok optimize edilebilir. Bu teknolojiler araştırmacılara zaman kazandırıp emek tasarrufu sağlayarak daha stratejik ve alan odaklı çalışmalar yapabilmelerine olanak sağlayabilmektedir. Böylece farklı disiplinlerdeki veriler bir araya gelerek daha zengin ve kapsamlı bilgi tabanı oluşturulabilir. Bu sebeple doğal dil işleme modelleri araştırma süreçlerinde önemli bir yer edinmiştir.

Doğal dil işleme modellerinin, büyük ve karmaşık veri kümelerinden anlamlı bilgiler çıkarabilme özelliğinden yola çıkarak araştırmacılar alanyazın incelemesi çalışmalarında ne kadar verimlilikle kullanılabileceği incelenmek istenmiştir. Doğal dil işleme modellerinin sistematik inceleme amaçlı kullanılmasının incelenmek istenmesindeki sebep geleneksel alanyazın inceleme yöntemlerinin zaman alıcı, hatalara açık ve zahmetli olmasındandır (Boell, & Cecez-Kecmanovic, 2015). Artan yayın sayısı ve bilgi çeşitliliği de sürecin manuel olarak incelenmesini zorlaştırmaktadır. Bu kapsamda, bu çalışma ile sistematik inceleme süreçlerinde yapay zeka destekli doğal dil işleme modellerinin etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bunun için, ilk olarak öğrenme analitiği konusunda yapılan çalışmalar incelenmek üzere çeşitli veri tabanlarından elde edilmiştir.

Öğrenme analitiği konusunun seçilmesinin önemli bir gerekçesi sorumlu yazarın bu alanda derinlemesine bilgi sahibi olmasıdır. Bu durum, çalışmanın teorik çerçevesinden metodolojik doğruluğuna kadar bilimsel katkısını artırmaktadır. Bu kapsamda öğrenme analitiğinin resmi çıkış noktası olan 2010 yılından 2023 yılına kadar yapılmış çalışmalar ele alınmıştır ve "Doğal dil işleme modellerinin alanyazın incelemelerinde verimliliği artırma üzerindeki etkileri nelerdir?" sorusuna cevap aranmıştır. Böylece alanyazın, geniş bir bakış açısıyla değerlendirilmiş; bütünlük, güncellik, analiz derinliği ve anlaşılabilirlik sağlayarak özgün bit katkıda bulunulmuştur. Ayrıca bu çalışma geniş bir alanyazını doğal dil işleme modelleri aracılığıyla incelemesi açısından da gelecekte yapılacak çalışmalar için yol gösterici olacağından önemli katkılar sağlayacaktır.

İlgili Alanyazın

Çalışmanın ana teması olan, doğal dil işleme modellerinin sistematik alanyazın inceleme sürecinde nasıl kullanılabileceği ile ilgili akademik çalışmalar incelendiğinde alanyazın inceleme sürecini otomatikleştirdiği ve kolaylık sağladığı görülmüştür (Bolaños vd., 2024). Doğal dil işleme modellerinden ChatGPT kullanılarak yapılan bazı çalışmalara ait örnekler aşağıdaki gibidir;

Duran ve Aydın (2024) tarafından yapılan çalışmada eğitim bilimleri alanında yapay zeka ile ilgili yapılmış çalışmalar, AI destekli bibliyometrik analiz ile incelenmiştir. Çalışmada Web of Science veri tabanından 3604 adet yayın elde edilmiştir. Elde edilen yayınlar eğitimde yapay zekanın potansiyeli, bilgisayar bilimleri ve mühendislik gibi disiplinlerle olan etkileşimi, etik, politik ve sosyal boyutlarıyla birlikte ele alınmıştır. Ayrıca çalışma sonunda eğitim araştırmalarının disiplinler arası bir yaklaşım sergilediğini ve yapay zekanın eğitim bilimleri alanındaki boşluklarını belirleyerek daha detaylı araştırmaya ihtiyaç olduğu belirtmişlerdir.

Aşkun (2016) tarafından yapılan çalışmada ise, ChatGPT'nin teorik temelleri incelenerek olası uygulama alanları ve sonuçları incelenerek sosyal bilim araştırmalarında potansiyeli araştırılmıştır. ChatGPT'nin karmaşık dilsel kalıpları anlayabilme yeteneği ile insan benzeri metinler üretebilme yeteneği sayesinde sosyal bilim araştırmalarında umut verici bir araç olarak öne çıktığını belirtmiştir. Çalışma sonunda model performansının iyileştirilmesi, etik ilkelerin dahil edilmesi ve disiplinlerarası işbirliğinin teşvik edilmesi önerilmiştir.

Li vd., (2024), yaptıkları çalışmada ChatGPT'nin sağlık alanındaki potansiyel kullanımını incelemek amacıyla bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar bu kapsamda, ChatGPT'nin tıbbi sınavlarda ve klinik senaryolarda nasıl performans gösterdiğini değerlendirmişlerdir. Çalışma sonunda, ChatGPT'nin genel bilgi sorularında yüksek doğruluk sağladığını, ancak tedavi önerilerinde güvenilir olmadığını elde etmişlerdir. Ayrıca, ChatGPT'nin tıbbi araştırmalarda yenilikçi fikirler üretmede yetersiz olduğu ve insanların yaratıcı ve yenilikçi araştırmalarda hala önemli bir rol oynadığı sonucuna varmışlardır.

Aydın (2022), yaptığı çalışmada literatür inceleme çalışmaları çok fazla zaman ve çaba gerektirmesinden dolayı ChatGPT destekli bir literatür incelemesi gerçekleştirmiştir. Bunun için ilk olarak "Sağlıkta Dijital İkiz" konusunu seçmiştir. Ardından konuyla ilgili 2020-2021 ve 2022 yılları arasında yapılmış çalışmaları Google Scholar üzerinden listelemiştir. Elde edilen makalelerin özetlerini çıkarmış ve bir de ChatGPT kullanarak çalışmaların özetlerini çıkarmıştır. Identicate programı aracılığıyla elde edilen metinler kontrol edildiğinde önemli eşleşmeler olduğunu görmüştür. Bu, yapay zekanın akademik yazım süreçlerini hızlandırabileceği ancak özgünlüğü hakkında dikkat edilmesi gerektiği hussunda önemli ip uçları sağlamaktadır.

Espejel vd. (2023) ise yaptıkları çalışmada sıfır atış ortamında GPT-3.5, GPT-4 ve

BARD modellerinin akıl yürütme yeteneklerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Sıfır atış ortamı, modellerin daha önce hiç görmedikleri görevleri çözmeye çalıştıkları bir senaryodur. GPT-4 sıfır atış ortamında en üstün görevi göstermiştir. GPT-3.5 ise GPT4'e göre daha düşük bir performansa sergilemiştir. BARD, GPT-3, 5 v GPT-4'e göre daha sınırlı bir performans göstermiştir. Bazı görevlerde GPT-4 ce GPT-3, 5'e rekabetçi olabilmıştır. GPT-3, 5 düşük performansa sahip olmasına rağmen çoğu görevde başarılı olmuştur. GPT-4 ise bilgi gerektiren görevlerde ve dil anlama görevlerinde üstünlük göstermiştir. Böylece modellerin güçlü ve zayıf yönleri belirlenmiştir.

Kim vd., (2023) yaptıkları çalışmada ChatGPT'nin yanlış bilgi verdiği durumlarda kullanıcıların seyahat kararlarını ne yönde etkilediğini incelemişlerdir. Altı farklı deney yapmışlar ve katılımcılara çeşitli seyahat önerilerinde bulunmuşlardır. Yanlış bilgi içeren öneriler karşısına çıktığında katılımcıların önerilere karşı güveni önemli düzeyde azalmıştır. Doğru bilgi verildiğinde ise katılımcıların öneriye olan güvenirliliği artmıştır ve ziyaret etme niyetinde bulunmuşlardı. Yanlış bilginin belirgin olması ve türü karar verme sürecinde önemli bir faktör olarak belirlenmiştir. Çalışma sonunda seyahat acenteleri için kullanıcıların güvenini sağlamaya ve yanlış bilgi riskini azaltmaya yönelik pratik öneriler sunulmuştur.

Sonuç olarak, ChatGPT kullanılarak yapılan çalışmalar doğal dil işleme modelleri alanında çok çeşitli uygulamalarda kullanılarak önemli ilerlemeler kaydettiği, böylece araştırma süreçlerinde verimliliği artırdığı söylenebilir. Ancak gizlilik ve adalet gibi etik konulara hassasiyetle yaklaşılarak yapılacak olan çalışmalarda öncelikli konulardan biri olması gerektiği söylenebilir.

YÖNTEM

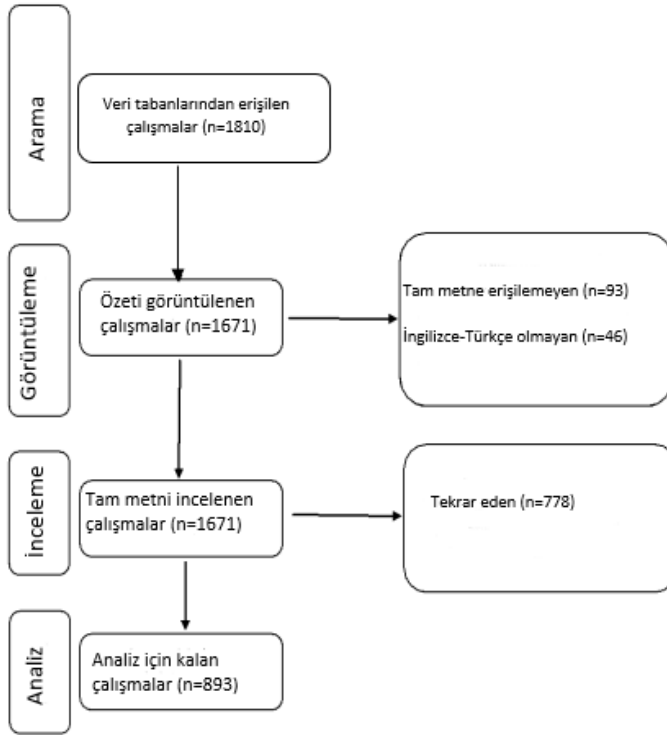
Doğal dil işleme modellerinin sistematik inceleme amaçlı kullanımı üzerine odaklanılmış olan bu çalışmada geniş bir alanyazın taraması yapılarak veriler toplanmıştır. Öğrenme analitiği konusunda yapılmış olan bu çalışmalar elde edildikten sonra sistematik bir şekilde incelenmiştir. Sistematik inceleme, belirlenen ölçütler temelinde veri toplama sürecidir. Bu tür incelemelerin ana özellikleri, açıkça tanımlanmış hedefler ve yöntemler belirlenerek uygunluk kriterlerine göre seçilen çalışmaların kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi, sonuçların geçerliliğinin sorgulanabilir olması ve bulguların düzenli bir biçimde sunulması olarak özetlenebilir (Higgins & Green, 2009).

Araştırmanın Kapsamı

Bu araştırmada çalışmalar, PRISMA yönergelerine uygun olacak şekilde (Liberati ve ark., 2009) seçilmiştir. 2010-2023 yılları arasında öğrenme analitiği konusunda yapılmış, tam metinlere erişilen çalışmalar bu çalışmanın kapsamını oluşturmaktadır. Bu çalışmalar Web of Science, EBSCO, PROQUEST, TR Dizin, Science Direct ve Ulusal Tez Merkezi veritabanlarından elde edilmiştir. Araştırmacılar, bu veritabanlarını seçerken, dünyanın önde gelen bilimsel yayın veritabanları olması, geniş bir yayın yelpazesine sahip olması ve çeşitli konularda zengin içeriğe erişim sağlaması durumlarını göz önünde bulundurmıştır. Alanyazın taraması sırasında, veritabanında “abstract” alanında “learning analytics” and “Online learning” or “Online teaching” or “Online education” or “Distance learning” or “Distance teaching” or “Distance education” or “Blended learning” or “Blended teaching” or “Blended education” or “Electronic learning” or “e-learning” or “Open learning” or “Open teaching” or “Open education” terimleri kullanılarak aramalar yapılmıştır. Arama 30 Eylül 2023 tarihinde sonlanmıştır. İncelenen çalışmalar Ek1’de verilen bağlantıda listelenmiştir. Makale havuzunun oluşturulmasının ardından, dahil etme/dışlama kriterlerine göre çalışmanın kapsamı nihai şeklini almıştır.

Dahil Etme / Dışlama Kriterleri

İlgili alanyazın incelendiğinde, öğrenme analitiği kavramının resmi çıkış noktası olan 2010 yılından itibaren farklı zaman dilimlerinde alanyazın inceleme çalışmalarının yapıldığı görülmektedir. Bu araştırmada ise, konunun daha iyi anlaşılabilmesi ve bilgi bütünlüğünün sağlanması amacıyla 2010 ile 2023 yılları arasında yayımlanan akademik çalışmalar incelenmiştir. Öğrenme analitiği konusunda İngilizce veya Türkçe dillerinde yazılmış hem nicel hem de nitel araştırmaları içeren makaleler, konferans bildirileri ile diğer akademik yayınlar kapsamlı bir biçimde değerlendirilmiştir. Yayınların seçim sürecini gösteren akış şeması Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Yayın Seçme İşlemi Akış Diyagramı (Moher Liberati, Tetzlaff, Altman & Prisma, 2009'dan uyarlanmıştır)

Verilerin Toplanması ve Analizi

Goagoses ve Koglin (2020)'in belirttiği üzere, tarama çalışmaları sırasında toplanan verilerin düzenli bir biçimde tanımlanarak kaydedilmesi önemlidir. Bu sebeple, araştırmacılar verilerin etkin bir şekilde toplanmasını sağlamak için bir veri toplama formu geliştirmişlerdir. Bu form; araştırma kaynağının APA formatında yazımı, yayım yılı, tez/makale başlığı, anahtar kelimeler, çalışmanın amacı, bağımlı ve bağımsız değişkenler, hipotez, disiplin, kullanılan öğretim yönetim sistemi, yöntem, çalışma grubu, örneklem büyüklüğü, örnekleme yöntemi, veri toplama araçları, analiz türü, sonuçlar ve öneriler bilgilerinden oluşmaktadır. Araştırmanın kapsamı çerçevesinde elde edilen çalışmalar, Microsoft Edge Copilot kullanılarak bu forma işlenmiştir. Microsoft Edge Copilot, Microsoft tarafından geliştirilmiş büyük bir dil modeli üzerinde çalışan yapay zeka tabanlı dijital bir yardımcıdır. Metni tamamlama, kod yazma, çeviri yapma ve sorulan soruları cevaplama gibi özelliklere sahiptir. Betimsel içerik analizi

ise, ChatGPT Plus'ın Data Analysis modülü kullanılarak yapılmıştır. ChatGPT Plus, OpenAI tarafından sunulan bir abonelik hizmetidir ve ChatGPT'nin özelliklerine ek olarak daha hızlı yanıt verme, bağlamı daha iyi anlama ve daha doğru yanıtlar sunma, daha fazla istekte bulunma gibi avantajlar sağlamaktadır (Aşkun, 2023). ChatGPT Plus Data Analysis modülü ise CSV dosyaları yükleyerek gelişmiş veri analizi yaparak grafikler oluşturabilme ve verilerin istatistiksel hesaplamalarını yaparak içgörülerini çıkarabilme gibi özelliklere sahiptir.

Verilerin Hazırlanması ve Modelin Uygulanması

Dahil edilme kriterine uyan akademik metinler, ilk olarak Microsoft Edge Copilot aracılığıyla verilerin işleneceği forma aktarılmıştır. Bunun için ilgili çalışma, Microsoft Edge tarayıcısında açılmıştır, ardından Copilot'tan sekmede açık olan PDF dosyasının tamamının eksiksiz bir şekilde okuması istenmiştir. Ardından webde arama yapmadan, önceki bot ve kullanıcı mesajlarını yoksayarak açık olan sekmedeki PDF dosyası bağlamında çalışmanın; APA formatında yazımı, yayım yılı, tez/makale başlığı, anahtar kelimeler, çalışmanın amacı, bağımlı ve bağımsız değişkenler, hipotez, disiplin, kullanılan öğretim yönetim sistemi, yöntem, çalışma grubu, örneklem büyüklüğü, örnekleme yöntemi, veri toplama araçları, analiz türü, sonuçlar ve çalışma sonunda verilen önerilerin yazılması istenmiştir. Geri dönüt olarak verilen yanıtlar Excel dosyasında oluşturulan formda ilgili değişkenlerin altına denk gelecek şekilde sütunlara işlenmiştir. Bu işlem çalışma kapsamındaki akademik metinler için tek tek yapılmıştır. Yanıtların doğruluğu, rastgele zamanda rastgele seçilen akademik metinlerin karşılaştırılması yapılarak tespit edilmiştir. Akademik metinlerin Microsoft Edge Copilot kullanılarak incelenmesinin nedeni, araştırmacıların diğer doğal dil işleme modellerine göre daha kullanışlı ve daha güvenilir sonuçlar elde etmesidir.

Form, tüm akademik metinler için tamamlandıktan sonra, betimsel içerik analizinin yapılabilmesi için ChatGPT Plus Data Analysis modülü kullanılmıştır. Bunun için Excel dosyası parçalara bölünerek ChatGPT Plus'ta okutulmuştur. Ardından çalışma kapsamında incelenmesi istenen amaç ve sonuçlar kısmına odaklanılmıştır. Burada çalışmaların amacı sekmesinde yer alan verilerin ChatGPT Plus Data Analysis tarafından tematik kodlama yapılarak 10 kategori altında toplaması istenmiştir. Ardından ilgili kategorilerin içeriği ve ilgili çalışmanın numarası hakkında sorgu yapılmıştır. Aynı işlem çalışmaların sonuçları için de uygulanmıştır. Tematik kodlama ve frekans analizi için ChatGPT Plus Data Analysis modülünün seçilmesinin nedeni, dosya yükleme işlemine izin vermesi ve gelişmiş veri analizi yaparak diğer doğal dil işleme modellerine göre daha doğru sonuçlar sunmasıdır. Bunun için 10'ar çalışma içeren 3 set Gemini ve Microsoft Edge Copilot gibi diğer doğal dil işleme modellerinde incelenmiştir, inceleme sonucunda ChatGPT Plus Data Analysis modülünün daha

doğru sınıflama yaptığı görülmüştür.

Geçerlilik ve Güvenirlik

Nitel araştırmalarda, geçerlilik ve güvenirlik konuları nicel araştırmalardan farklıdır (Yıldırım & Şimşek, 2013) güvenirlik, inandırıcılık üzerinden değerlendirilir (Whittemore vd., 2001). Creswell (2003) güvenilir nitel araştırmalar için inanırılık, güvenilebilirlik, onaylanabilirlik, aktarılabilirlik ve araştırmacının yetkinliği gibi unsurların bir veya birkaçının araştırmada yer alması gerektiğini belirtir. Bu çalışmada, güvenirlik ve geçerliliği sağlamak için, ChatGPT Plus Data Analysis kullanılarak elde edilen tema ve sınıflandırılması yapılmış çalışmalar yazar ve ikinci bir uzman tarafından kura ile seçilen 60 çalışmanın manuel analiz sonuçlarıyla karşılaştırılıp incelenmesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. ChatGPT Plus Data Analysis ve uzmanlar arası güvenirlik, Miles ve Huberman'ın belirlediği bir formül kullanılarak hesaplanmıştır: Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı). Bu hesaplama sonucunda elde edilen uyum yüzdesi %86 olmuştur. Sonucun %70'in üzerinde olması, çalışmanın güvenilir kabul edilmesini sağlamıştır (Miles ve Huberman, 2015). Binom yaklaşımıyla hesaplanan standart hata yaklaşık 0.045, ve %95 güven aralığı yaklaşık 0.77 - 0.95 olarak elde edilmiştir. Aktarılabilirliği sağlamak için verilere ulaşma şekli, anahtar kelimeler, dahil etme ve eleme kriterleri ile analiz yöntemi detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Etik Bildirim

Bu çalışmada sistematik inceleme yapılmıştır. Bu nedenle etik kurul gerektirmemektedir.

BULGULAR

Doğal dil işleme modelleri kullanılarak 893 adet akademik metnin sistematik bir biçimde incelendiği bu çalışmada, elde edilen veriler çalışmaların amacı ve sonuçlarına göre 10 ana tema ve 5 kategori olarak gruplanmıştır. Her biri 10 farklı temaya ait frekanslar değerlendirildiğinde, eşit dağılım hipotezi (H_0 : tüm temalar %10 oranında) karşısında, elde edilen χ^2 istatistiği ≈ 337 ($df = 9$) olup $p < 0.001$ p. Bu bulgu, tematik dağılımın random olmayan bir model izlediğini; yani bazı temaların istatistiksel olarak anlamlı biçimde baskın olduğunu göstermiştir. Böylece alanyazındaki bilgiler organize edilerek genel eğilimler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

İlgili Çalışmaların Amaçlarına Göre Temalar

Amaç konularına göre elde edilen temalar şu şekildedir; *“Eğitimde Analiz ve Karar Destek”, “Eğitim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi”, “Eğitimde Sosyo-Demografik Etkiler ve Geri Bildirim”, “Uzaktan Eğitim ve Risk Yönetimi”, “Tahmin Modelleri ve Öğrenci Performansı”, “Eğitimde Estetik Tercihler ve Metin Analizi”, “Çevrimiçi*

Öğrenme Ortamları ve Uygulama Geliştirme”, *“Öğrenci Etkileşimi ve Eğitimde İnovasyon*”, *“Acil Durum Eğitimi ve Online Öğrenme Davranışları”* ve *“Çevrimiçi Eğitim ve Öğrenme Analitiği”* olarak tanımlanmıştır. Temalara ait yüzde ve frekans gösterimi Tablo 1’de ki gibidir.

Tablo 1. Elde Edilen Çalışmaların Amaçlarına Göre Sınıflandırılması

Tema	f	%
Eğitimde Sosyo-Demografik Etkiler ve Geri Bildirim	209	23, 40
Tahmin Modelleri ve Öğrenci Performansı	158	17, 69
Acil Durum Eğitimi ve Online Öğrenme Davranışları	96	10, 75
Uzaktan Eğitim ve Risk Yönetimi	95	10, 63
Çevrimiçi Öğrenme Ortamları ve Uygulama Geliştirme	91	10, 19
Eğitimde Estetik Tercihler ve Metin Analizi	77	8, 62
Eğitimde Analiz ve Karar Destek	69	7, 01
Öğrenci Etkileşimi ve Eğitimde İnovasyon	54	6, 04
Çevrimiçi Eğitim ve Öğrenme Analitiği	29	3, 24
Eğitim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi	15	1, 68
Toplam	893	100

Tema 1: Eğitimde Sosyo-Demografik Etkiler ve Geri Bildirim

Elde edilen ana temaların kapsamı ise şu şekildedir; “Eğitimde Sosyo-Demografik Etkiler ve Geri Bildirim” olarak tanımlanan tema, eğitimdeki sosyo-demografik faktörlerin etkileri ve geri bildirimin rolüne odaklanmıştır. Eğitimdeki çeşitli sosyo-demografik grupların deneyimlerine ve ihtiyaçlarına odaklanarak grupların eğitimde nasıl desteklenebileceğini inceleyen çalışmalar bu tema altında yer almıştır. Ayrıca, öğrenci başarısı ve katılımını artırmak için etkili geri bildirim ve destek mekanizmalarının önemi bu temada vurgulanmaktadır.

Tema 2: Tahmin Modelleri ve Öğrenci Performansı

“Tahmin Modelleri ve Öğrenci Performansı” olarak tanımlanan temada, eğitimde öğrenci performansını tahmin etmek için kullanılan modeller ile bu modellerin öğrenci başarısını anlamak ve iyileştirmek için nasıl kullanıldığına odaklanılmıştır. Bu tema eğitimde öğrenci performansını etkileyen değişkenleri anlamak ve bu bilgileri öğretim ve öğrenme süreçlerini iyileştirmek için kullanmakla ilgilidir. Ayrıca, öğrenci başarısını artırmaya yönelik tahmin modellerinin ve analitik araçların geliştirilmesi ve uygulanması üzerinde durmaktadır.

Tema 3: Acil Durum Eğitimi ve Online Öğrenme Davranışları

“Acil Durum Eğitimi ve Online Öğrenme Davranışları” olarak tanımlanan bu tema ise, COVID-19 pandemisi sırasında ortaya çıkan eğitimle ilgili acil durumlar ve çevrimiçi öğrenme davranışları üzerine yoğunlaşmaktadır. Pandemi döneminde eğitimin hızla dijitalleşmesi ve bu sürecin eğitim sistemlerine, öğretim metodolojilerine ve öğrenci davranışlarına etkileri ele alınmaktadır. Ayrıca, bu süreçte karşılaşılan zorlukları ve dijital eğitim araçlarının sunduğu yeni olanakları da kapsar.

Tema 4: Uzaktan Eğitim ve Risk Yönetimi

“Uzaktan Eğitim ve Risk Yönetimi” olarak tanımlanan temada, uzaktan eğitim ortamlarında karşılaşılan risklerin yönetimi ve e-öğrenme analitiğinin kullanımına odaklanılmıştır. Uzaktan eğitim ortamlarının getirdiği fırsatlar ve zorluklar ile bu ortamlarda öğrenci başarısını etkileyen risk faktörleri ve bu risklerin nasıl yönetileceği ile ilgili konular yer almaktadır. Ayrıca, e-öğrenme analitiğinin, uzaktan eğitimde öğrenme süreçlerinin anlaşılması ve iyileştirilmesi için nasıl kullanıldığına odaklanılmıştır.

Tema 5: Çevrimiçi Öğrenme Ortamları ve Uygulama Geliştirme

“Çevrimiçi Öğrenme Ortamları ve Uygulama Geliştirme” olarak tanımlanan tema, eğitimde dijital ortamların ve çevrimiçi öğrenme araçlarının geliştirilmesine odaklanmıştır. Eğitimde dijital araçların ve çevrimiçi öğrenme ortamlarının nasıl geliştirildiği, bu gelişmelerin eğitimde nasıl entegre edildiği ve bu teknolojik yeniliklerin öğrenci öğrenmesi ve öğretmen pratikleri üzerindeki etkilerine odaklanılmıştır. Özellikle, çevrimiçi eğitim ortamlarının tasarımı ve geliştirilmesi, öğrenme süreçlerini destekleme ve zenginleştirme yönleriyle ilgili konular yer almaktadır.

Tema 6: Eğitimde Estetik Tercihler ve Metin Analizi

“Eğitimde Estetik Tercihler ve Metin Analizi” olarak tanımlanan temada, eğitimde estetik tercihlerin ve metin analizinin rolüne odaklanılmıştır. Eğitim materyallerinin görsel ve içerik yönünden nasıl tasarlandığına, bu tasarımların öğrenci öğrenmesi ve etkileşimi üzerindeki etkisine ve eğitimde metin analizinin kullanımına odaklanılmaktadır. Ayrıca, eğitimde estetik tasarımın önemini ve öğrencilerin eğitim materyallerine yönelik estetik tercihlerinin öğrenme deneyimi üzerindeki rolünü vurgular.

Tema 7: Eğitimde Analiz ve Karar Destek

“Eğitimde Analiz ve Karar Destek” teması ile eğitim alanında veri analizi ve karar destek sistemlerinin kullanımına odaklanılmaktadır. Bu tema, eğitim alanında veri analizinin ve karar destek sistemlerinin önemini vurgular. Özellikle, eğitimde veri analitiğinin, öğrenci başarısı ve öğrenme deneyimlerinin iyileştirilmesinde nasıl bir rol oynayabileceği ve eğitim yöneticileri ile öğretmenlerin karar alma süreçlerinde bu verilerden nasıl yararlanabilecekleri üzerinde durulmuştur.

Tema 8: Öğrenci Etkileşimi ve Eğitimde İnovasyon

“Öğrenci Etkileşimi ve Eğitimde İnovasyon” olarak tanımlanan tema ise, eğitimde yenilikçi yaklaşımlar ve öğrenci etkileşimine odaklanmıştır. Eğitimde teknolojinin kullanımını ve bu teknolojilerin öğrenme süreçleri ve öğrenci etkileşimi üzerindeki etkilerini kapsar. Özellikle, teknolojinin eğitimde sunduğu yenilikler ve öğrencilerle etkileşimi nasıl dönüştürdüğüne dair unsurlar bu temanın içeriğidir.

Tema 9: Çevrimiçi Eğitim ve Öğrenme Analitiği

“Çevrimiçi Eğitim ve Öğrenme Analitiği” temalı kümeye ait cümlelerin genel içeriği eğitim ve öğrenme analitiğiyle ilgili konuları kapsamaktadır. Eğitimde veri odaklı yaklaşımların, öğrenci performansını ve öğrenme deneyimlerini iyileştirme potansiyeli vurgulanmıştır. Öğrenme analitiği, öğretim stratejilerini kişiselleştirmek, öğrenci katılımını artırmak ve eğitim sonuçlarını optimize etmek için kullanılacak bir araç olarak bu temadaki çalışmalarda ele alınmıştır. Bu tema ayrıca, eğitimde teknolojinin giderek artan rolünü ve eğitim alanında yapılan çağdaş araştırmaların yönlerini de içerir.

Tema 10: Eğitim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi

“Eğitim Teknolojileri ve Öğretmen Eğitimi” olarak tanımlanan bu tema, eğitim alanında teknolojinin kullanımı ve öğretmen eğitiminde bu teknolojilerin entegrasyonuna odaklanmıştır. Eğitimde teknolojik araçların kullanımının önemini ve bu araçların öğretmen eğitimi programlarına nasıl dahil edilebileceği ele alınır. Ayrıca, teknolojinin eğitimdeki pedagojik uygulamalara nasıl entegre edildiği ve eğitim kurumları arasındaki iş birliklerinin bu süreçteki rolü üzerinde durulmuştur.

İlgili Çalışmaların Sonuçlarına Göre Temalar

Öğrenme analitiği ile ilgili yapılmış çalışmaların sonuçları incelendiğinde ise elde edilen temalar; “E-Öğrenme ve Teknoloji Entegrasyonu”, “Öğrenci Katılımı ve Performansı”, “Eğitim Teknolojisi ve Öğrenci Etkileşimi”, “Öğrenci Deneyimi ve Geri Bildirim”, “Olumlu Eğitim Sonuçları”, “Öğrenme Analitiği ve Araçları”, “Öğrenci Etkileşimi ve Anlamlı Öğrenme”, “Çevrimiçi Öğrenme ve Materyal Etkileşimi”, “Sosyal Öğrenme ve Etkileşim” ve “Öğrenme Performansı ve Araçlar” şeklindedir. Bu temalara ait frekans ve yüzde gösterimi Tablo 2’de ki gibidir.

Tablo 2. Elde Edilen Çalışmaların Sonuçlarına Göre Sınıflandırılması

Tema	f	%
Öğrenci Deneyimi ve Geri Bildirim	223	24, 97
Eğitim Teknolojisi ve Öğrenci Etkileşimi	121	13, 54
Öğrenci Katılımı ve Performansı	111	12, 43
Öğrenme Analitiği ve Araçları	100	11, 19
Sosyal Öğrenme ve Etkileşim	95	10, 63
Öğrenci Etkileşimi ve Anlamlı Öğrenme	81	9, 07
Öğrenme Performansı ve Araçlar	54	6, 04
Çevrimiçi Öğrenme ve Materyal Etkileşimi	44	4, 92
E-Öğrenme ve Teknoloji Entegrasyonu	44	4, 92
Olumlu Eğitim Sonuçları	20	2, 23
Toplam	893	100

Tema 1: Öğrenci Deneyimi ve Geri Bildirim

"Öğrenci Deneyimi ve Geri Bildirim" olarak tanımlanan temada, öğrenci deneyimlerinin önemi ve geri bildirimin rolüne odaklanılmıştır. Eğitimde öğrenci deneyiminin kalitesini artırmak için öğretmenlerin ve eğitim kurumlarının nasıl yaklaşması gerektiği ve geri bildirimin öğrenci başarısı ve katılımı üzerindeki kritik rolü vurgulanmaktadır. Ayrıca, eğitimde kişiselleştirme ve öğrenci merkezli yaklaşımların önemine odaklanılmıştır.

Tema 2: Eğitim Teknolojisi ve Öğrenci Etkileşimi

"Eğitim Teknolojisi ve Öğrenci Etkileşimi" olarak tanımlanan tema da eğitim teknolojilerinin öğrenci etkileşimi ve öğrenme deneyimleri üzerindeki etkisine odaklanılmıştır. Eğitimde teknoloji kullanımının öğrenci etkileşimi ve öğrenme deneyimlerini nasıl zenginleştirdiği, teknolojik araçların öğrenci katılımını ve etkileşimi artırma potansiyeli ile öğrenme stillerine göre özelleştirilmiş eğitim deneyimleri sağlama kapasitesi bu temanın merkezinde yer alır.

Tema 3: Öğrenci Katılımı ve Performansı

"Öğrenci Katılımı ve Performansı" olarak tanımlanan temada eğitimde öğrenci katılımının ve performansının önemine ve bu iki faktörün nasıl iyileştirilebileceğine odaklanılmıştır. Öğrenci katılımını ve performansını artırmak için eğitim stratejileri ve uygulamalarının nasıl optimize edilebileceğine dair önemli noktalar içermektedir. Özellikle, öğrenci başarısını artırmada etkili öğrenme tasarımları, motivasyon teknikleri ve geri bildirim mekanizmalarının rolü üzerinde durulmuştur.

Tema 4: Öğrenme Analitiği ve Araçlar

"Öğrenme Analitiği ve Araçları" adlı temada, eğitimde öğrenme analitiği araçlarının kullanımı ve bu araçların eğitim süreçlerine katkıları incelenmiştir. Öğrenme analitiği araçlarının eğitimde nasıl etkili bir şekilde kullanılabileceğine ve bu araçların öğrenci başarısı, öğrenme süreçlerinin anlaşılması ve iyileştirilmesine katkılarına odaklanılmaktadır. Öğrenme analitiği, öğrenci verilerini anlamak ve buna dayalı olarak daha etkili eğitim stratejileri geliştirmek için kritik bir rol oynar.

Tema 5: Sosyal Öğrenme ve Etkileşim

"Sosyal Öğrenme ve Etkileşim" olarak tanımlanan tema ise, eğitimde sosyal öğrenme süreçlerinin ve öğrenci etkileşiminin önemine odaklanmıştır. Eğitimde öğrencilerin

sosyal etkileşimlerinin ve bu etkileşimlerin öğrenme süreçlerine katkısının önemi bu temada vurgulanmaktadır. Özellikle, öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenlerle etkileşimde bulunarak nasıl daha etkili öğrenebilecekleri ve sosyal öğrenme süreçlerinin öğrenci gelişimi üzerindeki etkileri üzerinde durulmuştur. İşbirlikçi öğrenme ve grup çalışmaları gibi yöntemler, bu tema içerisinde önemli bir yer tutmaktadır.

Tema 6: Öğrenci Etkileşimi ve Anlamlı Öğrenme

“Öğrenci Etkileşimi ve Anlamlı Öğrenme” olarak tanımlanan temada, eğitimde öğrenci etkileşiminin önemi ve anlamlı öğrenme deneyimlerinin oluşturulmasına odaklanılmıştır. Öğrenci etkileşiminin ve anlamlı öğrenme deneyimlerinin, öğrencilerin hem akademik hem de sosyal-bilişsel gelişimi üzerindeki önemi vurgulanmaktadır. Eğitimde etkileşimin, öğrencilerin daha derinlemesine öğrenmelerini ve konuları daha iyi anlamalarını sağladığı konusuna dikkat çekilmektedir. Bu tema, aynı zamanda eğitim ortamlarında öğrenci etkileşimini teşvik etmenin ve anlamlı öğrenme deneyimleri oluşturma yollarını da ele alır.

Tema 7: Öğrenme Performansı ve Araçlar

“Öğrenme Performansı ve Araçlar” olarak tanımlanan tema, öğrenci öğrenme performansını iyileştirmek için kullanılan araçların ve stratejilerin önemine odaklanmaktadır. Eğitimde öğrenme performansını artırmak için kullanılan araçların ve kaynakların önemi vurgulanmaktadır. Ayrıca, öğrenci başarısını etkileyen öğrenme ve davranışsal faktörler üzerine odaklanmış, eğitimde teknolojik araçların ve kişiselleştirilmiş öğrenme yaklaşımlarının nasıl etkili bir şekilde kullanılabileceği incelenmiştir.

Tema 8: Çevrimiçi Öğrenme ve Materyal Etkileşimi

“Çevrimiçi Öğrenme ve Materyal Etkileşimi” adlı tema, çevrimiçi eğitim ortamlarında öğrenci ve eğitim materyalleri arasındaki etkileşime odaklanmıştır. Çevrimiçi eğitim ortamlarında öğrencilerin eğitim materyalleriyle nasıl etkileşime geçtiği ve bu etkileşimin öğrenme süreçlerine nasıl katkıda bulunduğuna odaklanılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin çevrimiçi eğitimmemnuniyet düzeyi, eğitim materyallerinin kalitesi ve etkinliği, eğitimde dijital araçların ve kaynakların etkin kullanımının önemi üzerinde durulmuştur.

Tema 9: E-Öğrenme ve Teknoloji Entegrasyonu

“E-Öğrenme ve Teknoloji Entegrasyonu” teması eğitim ortamlarına teknolojinin entegrasyonu ve e-öğrenme sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanımına odaklanmıştır. E-öğrenme ve teknolojinin eğitime dahil edilmesinin çeşitli yönlerini kapsayıp bu teknolojilerin eğitim alanında nasıl bir dönüşüm yarattığını inceleyen çalışmalar yer almaktadır.

Tema 10: Olumlu Eğitim Sonuçları

“Olumlu Eğitim Sonuçları” olarak tanımlanan tema ise; eğitimde olumlu sonuçların elde edilmesine katkıda bulunan faktörleri ve stratejileri inceleyen çalışmaları içermektedir. Öğrenci başarısını artıran öğretim stratejileri, öğrenci motivasyonunu ve katılımını teşvik eden yöntemler ve eğitimde sürekli iyileştirme ve inovasyonun önemi Eğitimde olumlu sonuçların nasıl elde edilebileceğine dair önemli unsurlar yer almaktadır.

SONUÇ

Doğal dil işleme modellerinin sistemik inceleme süreçlerinde kullanılmasıyla ilgili yapılan bu çalışmada, ChatGPT Plus ile yapılan analiz ve uzmanlar tarafından yapılan analiz arasında %86'lık bir uyum sağlanmıştır. Bu, ChatGPT'nin sistemik inceleme çalışmalarında önemli bir rol oynayabileceği gösterebilir. Özellikle veri toplama ve analiz sürecinde sağladığı hız ve doğruluk sürecin daha etkili ve verimli kullanılmasını sağlamıştır. Geleneksel yöntemle kıyasla Microsoft Edge Copilot ve ChatGPT Plus kullanılarak daha kısa sürede daha kapsamlı analiz yapılmıştır. Devlin vd., (2019)'da yaptıkları çalışmada BERT ve GPT gibi derin öğrenme modellerinin geleneksel makine öğrenmesi yöntemlerine göre daha doğru sonuçlar elde ettiğini belirtmişlerdir. Bu, alanyazın inceleme çalışmalarında araştırmacılara zaman ve emekten tasarruf sağlamalarına, bilişsel yükü azaltmalarına yardımcı olabilir. Ancak bu tür teknolojilerin sınırlamaları ve zorlukları göz önünde bulundurularak elde edilen sonuçlar eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirilmelidir (Bolaños vd., 2024).

ChatGPT gibi yapay zeka destekli teknolojiler, araştırmacılara umut verici yollar sunarken bazı zorluk ve sınırlamaları da beraberinde getirmektedir. Veri gizliliği ve etik unsurlar (Metcalf & Crawford, 2016), algoritmik yanlılık (Çalışkan vd., 2017) ile bazı konularda yeterli bilgiye sahip olmaması endişe kaynağı olabilmektedir. Bu durum, alanyazın inceleme sürecinde yanlış yönlendirmelere neden olabilir ve sonuçların yorumlanmasında hatalara yol açabilir. Ayrıca doğal dil işleme modellerinin, belirli bir doğruluk oranına ulaşması elde edilen veri setinin kalitesi ile çeşitliliğine bağlıdır

(Bender & Friedman, 2018). Belirli bir konu ya da coğrafyaya yoğunlaşan bir modelde doğruluk, bu veri setine bağlı olarak yüksek çıkabilir. Bu sebeple doğal dil işleme modellerinin alanyazın inceleme çalışmalarında araştırmacılara destek amaçlı kullanılması, yapılan analizlerin araştırmacılar tarafından tamamlanması için önerilebilir.

Doğal dil işleme modellerinin, daha geniş kitleler tarafından kabul görmesi ve etkili bir biçimde uygulanabilmesi için toplumsal ve etik konularda duyarlılık geliştirilmelidir. Bu bağlamda model geliştirme sürecinde toplumsal adalet, veri gizliliği ve güvenliği gibi konularda özen gösterilmelidir. Bunun için etik kurullar ya da yasal düzenleyiciler ile iş birliği yapılarak bu tarz teknolojilerin sorumlu kullanımıyla ilgili teşvik edici politikalar oluşturulabilir. Böylece yapılmak istenen çalışmalarda oluşturulan modeller, şeffaf, adil ve sürdürülebilir hale getirilerek araştırma topluluğuna ve araştırmacılara önemli büyük faydalar sağlayabilir.

Bu çalışmada belirli veri tabanlarından elde edilen çalışmalar incelenmiştir ve ChatGPT'nin belirli bir versiyonu kullanılmıştır. Bu sebeple daha geniş bir tarama yapılarak, diğer yapay zeka destekli doğal dil işleme modelleri arasında bir kıyaslama yapılabilir. Farklı alanlarda inceleme yapılarak GPTnin etkinliği artırılabilir. Ayrıca yanlılık potansiyelinin azaltılabilmesi için eğitim veri setleri çeşitlendirilerek model sürekli olarak güncellenebilir. Böylece gelecekte yapılacak olan çalışmalar için bu teknolojiler daha yönetilebilir ve içgörülü hale getirilebilir (Wagner, Lukyanenko & Paré, 2021). Bu bağlamda, alanyazın inceleme çalışmalarında doğal dil işleme modelleri ile araştırmacıların işbirliği içinde çalışması, yapılan çalışmalardaki verimliliği artırarak kaliteli bir çalışma olması konusunda önemli bir adım olabilir.

Etik Beyanı: Yazarlar bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına aittir.

Yazar Katkıları: Yasemin Bertiz ve Serkan ADA çalışmanın tamamında birlikte katkı sunmuşlardır

Çıkar Beyanı: Yazarlar ile herhangi bir kurum/ kuruluş arasında çıkar çatışması yoktur.

Teşekkür: Yayın sürecinde katkısı olan hakemlere teşekkür ederiz.

Ethics Statement: The authors declare that the ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In the event of a contrary situation, the Journal of Public Administration and Technology has no responsibility and all responsibility belongs to the authors of the study.

Author Contributions: Yasemin Bertiz ve Serkan ADA have contributed to all parts and stages of the study.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest among the authors and any institution.

Acknowledgement: We would like to thank the referees who contributed to the publication process.

KAYNAKÇA

- Achsas, S. ve Nfaoui, E. H. (2017, 17-19 Nisan). Improving relational aggregated search from big data sources using deep learning. 2017 Intelligent Systems and Computer Vision (ISCV), Morocco, Fez, 1-6.
- Aktan, E. (2018). Büyük veri: Uygulama alanları, analitiği ve güvenlik boyutu. Bilgi Yönetimi, 1(1), 1-22.
- Aşkun, V. (2023). Sosyal bilimler araştırmaları için chatgpt potansiyelinin açığa çıkarılması: uygulamalar, zorluklar ve gelecek yönelimler. Erciyes Akademi, 37(2), 622-656.
- Aydın, Ö., Karaarslan, E. (2022). OpenAI ChatGPT generated literature review: Digital twin in healthcare . In Ö. Aydın (Ed.), Emerging Computer Technologies 2 (pp. 22-31). İzmir Akademi Derneği.
- Bender, E. M., & Friedman, B. (2018). Data statements for natural language processing: toward mitigating system bias and enabling better science. Transactions of the Association for Computational Linguistics, 6, 587-604.
- Boell, S. K., & Cecez-Kecmanovic, D. (2015). On being 'systematic' in literature reviews. Journal of Information Technology, 30(2), 161-173.
- Bolaños, F., Salatino, A., Osborne, F., & Motta, E. (2024). Artificial intelligence for literature reviews: Opportunities and challenges. Artificial Intelligence Review, 57(10), 259.
- Boumans, J. W., & Trilling, D. (2018). Taking stock of the toolkit: An overview of relevant automated content analysis approaches and techniques for digital journalism scholars. In M. Karlsson & H. Sjøvaag (Eds.), Rethinking research methods in an age of digital journalism (pp. 8-23). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315115047-2>.
- Caliskan, A., Bryson, J. J., & Narayanan, A. (2017). Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases. Science, 356(6334), 183-186. https://doi.org/10.1126/SCIENCE.AAL4230/SUPPL_FILE/CALISKAN-SM.PDF
- Chen, H., Chiang, R. H. ve Storey, V. C. (2012). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. MIS quarterly, 36(4), 1165-1188.
- Creswell, J. W. (2013). Nitel araştırma yöntemleri (M. Bütün & S. B. Demir, Çev.). Siyasal Kitabevi.

- Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. In Proceedings of NAACL-HLT 2019, 4171-4186.
- Duran, V., & Aydın, E. (2024). Eğitimde yapay zekanın kapsamlı incelenmesi: Web of science veri tabanı üzerinden bir ai destekli bibliyometrik analiz. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 11(104), 468-484.
- Espejel, J. L., Ettifouri, E. H., Alassan, M. S. Y., Chouham, E. M., & Dahhane, W. (2023). GPT-3.5, GPT-4, or BARD? Evaluating LLMs reasoning ability in zero-shot setting and performance boosting through prompts. *Natural Language Processing Journal*, 5, 10003, 1-229.
- Gahi, Y., Guennoun, M. ve Mouftah, H. T. (2016, 27-30 June). Big Data Analytics: Security and Privacy Challenges. 2016 IEEE Symposium on Computers and Communication (ISCC), Messina, Italy, 952-957.
- Goes, P. B. (2014). Big Data and IS Research. *MIS Quarterly*, 38(3), 3-8.
- Goagoses, N., & Koglin, U. (2020). The role of social goals in academic success: Recounting the process of conducting a systematic review. In O. Zawacki-Richter, M. Kerres, S. Bedenlier, M. Bond, & K. Buntins (Eds.), *Systematic reviews in educational research methodology, perspectives and application* (pp. 145-161). Springer.
- Higgins, J. P. T., & Green, S. (Eds.). (2011, March). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0*. The Cochrane Collaboration. <http://handbook-5-1.cochrane.org/>
- Hirschberg, J., & Manning, C. D. (2015). Advances in natural language processing. *Science*, 349(6245), 261-266.
- Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2014). *Speech and Language Processing* (2. bs). Pearson.
- Kim, J. H., Kim, J., Park, J., Kim, C., Jhang, J., & King, B. (2023). When ChatGPT gives incorrect answers: the impact of inaccurate information by generative AI on tourism decision-making. *Journal of Travel Research*, 00472875231212996.
- Kuiler, E. W. (2014). From big data to knowledge: An ontological approach to big data analytics. *Review of Policy Research*, 31(4), 311-318.
- Li, J., Dada, A., Puladi, B., Kleesiek, J., & Egger, J. (2024). ChatGPT in healthcare: A taxonomy and systematic review. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 108013.

- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta- analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Journal of clinical epidemiology*, 62(10), e1-e34.
- Metcalf, J., & Crawford, K. (2016). Where are human subjects in Big Data research? The emerging ethics divide. *Big Data & Society*, 3(1), 1-14. <https://doi.org/10.1177/2053951716650211>.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (2015). Nitel veri analizi (İkinci Baskıdan Çeviri). (Çev: S. Akbaba-Altun ve A. Ersoy). Ankara: Pegem A Akademi Yayınları.
- Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., & Sutskever, I. (2019). Language Models are Unsupervised Multitask Learners. *OpenAI Blog*, 1(8), 9.
- Schneider, R. D. (2012). *Hadoop for Dummies*. (Special Edition). Mississauga, Canada: John Wiley & Sons.
- Wagner, G., Lukyanenko, R., & Paré, G. (2021). Yapay zeka ve literatür incelemelerinin yürütülmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 37(2), 209-226. <https://doi.org/10.1177/02683962211048201>.
- Whittemore, R., Chase, S. K. & Mandle, C. L. (2001). Validity in Qualitative Research, *Qualitative Health Research*, 11(4), 522-537
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

Ek/ler

EK 1. İncelenen Çalışmalar Bağlantı Linki

<https://drive.google.com/file/d/1sfEXUYyE7QWiTVbx5fyGAd3gFquFizhB/view?usp=sharing>

EK 2. Veri Toplama Formu

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1okm-JplJAd8SqFJC4Hel5rqAym8C2hqEYF2t_RBmOE/edit?usp=sharing

BLOK ZİNCİR TEMELLİ TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ VE LOJİSTİK SİSTEMLERİNİN OLGUNLUK DEĞERLENDİRMESİ: KAPSAMLI BİR SİSTEMATİK LİTERATÜR TARAMASI

Maturity Assessment Of Blockchain-Based Supply Chain Management And Logistics: A Comprehensive Systematic Literature Review

DOI: 10.58307/kaytek.1598042

Umut ŞENER/ Murat Tahir ÇALDAĞ/ Ebru GÖKALP

Özet

Blok zincir teknolojisi, tedarik zinciri yönetimi ve lojistik (TZYL) alanında bilgi akışı, veri bütünlüğü, şeffaflık ve işletme güvenilirliği artırması ile köklü değişimler gerçekleştirmektedir. Sağladığı bu faydalar sebebi ile tedarik zinciri ve lojistik firmaları, blok zincir tabanlı TZYL sistemlerine geçiş yapmak isteseler de mevcut süreçlerini değerlendirmek ve yenilikçi teknolojilere adapte edebilmek için rehberliğe ihtiyaç duymaktadırlar. Olgunluk Modelleri (OM), mevcut durumu objektif bir şekilde tespit edip, bir sonraki seviyeye geçmek için nelerin yapılması gerektiğini söyleyen sistematik yapılarıdır. Bu çalışma, kapsamlı bir sistematik literatür taraması (SLT) aracılığıyla blok zincir tabanlı TZYL için OM'lerini bulmayı ve analiz etmeyi amaçlamaktadır. Mevcut OM'ler amaca uygunluk, boyutların tamlığı, boyutların ayrırımı durumu, ölçüm özelliklerinin tanımı, yönteminin açıklaması, değerlendirme nesnelliği gibi kalite ölçütleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Gerçekleştirilen sistematik literatür analizine göre, literatürdeki mevcut 13 tane blok zincir tabanlı TZYL için geliştirilmiş OM'nin hiçbirisi OM değerlendirme ölçütlerinin tümünü tam olarak karşılayamamaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın bulguları, blok zincir tabanlı TZYL için özel olarak tasarlanmış bir olgunluk değerlendirme aracına olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Bu çalışma, gelecekteki araştırmalar ve özelleştirilmiş modellerin geliştirilmesine yönelik bir başlangıç noktası sunmayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Blok zincir, Tedarik Zinciri Yönetimi ve Lojistik, Lojistik 4.0, Olgunluk Modeli, Sistematik Literatür Taraması

Abstract

Blockchain technology revolutionizes supply chain management and logistics (SCML) by enhancing information flow, data integrity, transparency, and operational reliability. As organizations transition to blockchain-based SCML, systematic guidelines are essential to assess and improve their processes. This study aims to identify and analyze existing Maturity Models (MMs) for blockchain-based SCML through a comprehensive systematic literature review (SLR). The existing MMs were evaluated using quality criteria such as fitness for purpose, completeness of dimensions, granularity of dimensions, definition of measures, explanation of the method, and assessment objectivity. According to the systematic literature analysis, none of the 13 existing blockchain-based MMs developed for SCML in the literature fully meet all the MM evaluation criteria. The findings reveal a critical gap in the literature: the absence of an MM specifically designed for blockchain-based SCML. This study contributes to the growing body of knowledge on blockchain integration in SCML by emphasizing the necessity for customized maturity assessment tool. This study aims to provide a starting point for future research and the development of customized models.

Keywords: Blockchain, Supply Chain Management and Logistics, Logistics 4.0, Maturity Model, Systematic Literature Review

Umut ŞENER, sumut@metu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1881-1886 Middle East Technical University
Murat Tahir ÇALDAĞ, mtcaldag@baskent.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1353-0556 Baskent University
Ebru GÖKALP, ebrugokalp@hacettepe.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4030-2447 Hacettepe University

GİRİŞ

Tedarik Zinciri Yönetimi, "müşteriler ve diğer paydaşlar için değer katan ürün, hizmet ve bilgi sağlayan, son kullanıcılardan orijinal tedarikçilere kadar temel iş süreçlerinin bütünleşmesi" olarak tanımlanmaktadır (Lambert and Cooper, 2000). Tedarik Zincirinin kritik bir bileşeni olan lojistik yönetimi, öncelikli olarak rota planlama, yol optimizasyonu ve verimli teslimat operasyonlarına odaklanır. Ayrıca, malzemelerin kaynağından varış noktasına kadar olan yolcuğunda satın alınması, depolanması ve taşınmasını gibi işlemleri kapsamaktadır. Tedarik Zinciri Yönetimi ve Lojistik (TZYL) operasyonlarının etkin yönetimi, kurumsal dayanıklılığın sürdürülmesi için çok önemlidir. Günümüzde yaşanan pandemiler, jeopolitik gerginlikler, savaşlar, iklim krizi ve benzeri küresel olaylar şirketlerin TZYL operasyonlarını etkili bir şekilde yürütmelerini engelleyerek, şirketlerin müşteri taleplerini zamanında karşılama becerilerini zorlamaktadır. PwC'nin 600 TZYL yetkilisinin katılımıyla gerçekleştirdiği TZYL operasyonlarındaki dijital eğilimlere ilişkin bir ankette, şirketlerin %37'sinin ağ stratejileri de dâhil olmak üzere işletme modellerini değiştirdiğini, %70'inin ise bu zorlukların üstesinden gelmek için dijital teknolojilere başvurulduğu tespit edilmiştir. (PwC, 2024a, 2024b).

Son sanayi devrimi olarak adlandırılan Endüstri 4.0, Endüstriyel Nesnelerin İnterneti (IIoT), Kablosuz Erişim Ağı (WAN), bulut bilişim, uç bilişim, veri analitiği, veri ağı, büyük veri ve blok zincir gibi yenilikçi dijital dönüşüm teknolojilerin kullanılması ile dönüşen iş süreçlerini kapsamaktadır. Endüstri 4.0 ve gelişen teknolojilerin TZYL operasyonlarını önemli ölçüde etkilemesi beklenmektedir (Şener, Gökalp and Erhan Eren, 2023; Hamidi et al., 2024). Acatech (Schuh et al., 2017) raporuna göre, bu yeni endüstriyel dönem, fiziksel varlıkların sanal nesneler tarafından temsil edildiği siber-fiziksel sistemlerden yararlanmaktadır. Siber-fiziksel sistemler, Nesnelerin İnterneti (IoT) teknolojileri ile birbirlerine bağlı, akıllı ve kendi kendini düzenleyen süreç ve sistemleri uygulamayı mümkün kılmaktadır. Bu sistemler, üretim ekosistemleri ile lojistik ağları bütünleştirerek yeni bir sanayileşme dalgası başlatmaktadır. Bu yeniliklerle birlikte artan bağlantı, otomasyon, esneklik, üretkenlik ve düşük maliyet gibi çok sayıda avantaj sağlanmaktadır (Unny and Lal, 2020; Ronaghi, 2021; Hellweg, Janhofer and Hellingrath, 2023). Ancak bu avantajlardan tam olarak faydalanmak için kuruluşların operasyonlarını yeniden yapılandırmaları gerekmektedir (Gökalp and Özer, 2022; Çaldağ and Gökalp, 2023; Ozer and Gökalp, 2025).

Endüstri 4.0 kapsamındaki teknolojilerinin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, geleneksel TZYL süreçlerinin hem fiziksel hem de bilgi yönetimi açısından akıllı bir şekilde yönetilmesi sağlanmaktadır (Şener, Gökalp and Eren, 2022). Değer

zincirindeki tüm paydaşların Endüstri 4.0'ın avantajlarından tam olarak faydalanabilmesi için TZYL'de bilgi ve ürünlerin uçtan uca bütünleşmesinin sağlanması şarttır. Ancak, geleneksel bir yöntem olan merkezi veri merkezlerinin kullanılması, şeffaflık, güvenilirlik ve operasyonlardaki bilgi akışlarının geçerliliği kapsamında zorluklara neden olmaktadır. Bu zorluklara bir çözüm sunması açısından, blok zincir teknolojisi, merkezi bir otoriteye olan ihtiyacı ortadan kaldırarak, veri bütünlüğü, şeffaflık ve güvenilirlik sağlayan merkezi olmayan bir platform sunmaktadır. IBM'in gerçekleştirdiği bir ankete göre, yöneticilerin %81'inin, blok zincir teknolojisinin ürün izlenebilirliğini önemli ölçüde geliştirebileceğine ve TZYL operasyonlarında şeffaflığı artırabileceğine inandığını ortaya koymaktadır (IBM, 2024). TZYL faaliyetlerinin yönetiminde karşılaşılan bir diğer zorluk da, değer zincirindeki ilgili paydaşların aktif katılım konusundaki sınırlı istekliliğidir. Tam bütünleşmiş TZYL operasyonlarının gerçekleştirilmesi için birden fazla taraf arasında koordinasyon gerektiren ödeme doğrulama, evrak işlemlerinin yürütülmesi ve sözleşme yönetimi gibi karmaşık faaliyetlerin yönetilmesi gerekir. Blok zincir teknolojisi, manuel işlemleri, araçları ve kâğıt tabanlı doğrulama ve onaylama süreçlerini ortadan kaldırarak bu zorluklara bir çözüm sunmaktadır. Akıllı sözleşmelerin devreye girmesiyle blok zincir üretkenliği ve şeffaflığı artarken operasyonel ve yönetsel maliyetler de azaltmaktadır. TZYL'de blok zincir kullanımı 2029 yılına kadar yıllık 450 milyar dolara kadar maliyet düşüşüne yol açabileceği ve 2030 yılına kadar genel verimliliği %35 oranında artırabileceği öngörülmektedir (Lindner, 2024). Blok zincir teknolojisi TZYL alanında devrim yaratarak şirketleri operasyonlarını yeniden değerlendirmeye ve yapılandırmaya zorlayarak, sektörde yıkıcı bir güç olarak konumlanmaktadır. Deloitte'un Küresel Blok Zincir Anketine göre, katılımcıların %93 gibi ezici bir çoğunluğu blok zincirin TZYL operasyonlarında uygulanmamasının rekabet avantajı kaybına yol açacağına inanmaktadır (Deloitte, 2021). Bu görüş, 2024 yılında PwC tarafından yapılan bir anketle daha da pekiştirilmiştir; ankete göre, küresel çapta şirketlerin %53'ü, bu teknolojinin sunduğu rekabetçi fırsatlardan yararlanmayı amaçlayarak, TZYL süreçlerinde blok zincir kullanımını başlatmıştır (PwC, 2024a).

Hâlihazırda TZYL sektör liderleri blok zincir teknolojisini uzun zamandır uygulamaktadırlar (PwC, 2024a). Çok uluslu bir lojistik şirketi olan UPS, paketlerin uçtan uca görünürlüğünü ve takibini sağlamak ve böylece şeffaflığı artırmak için blok zinciri benimsemiştir. Walmart, blok zincir teknolojisini gıda TZYL sistemine entegre ederken, ilaç devi Pfizer, sahtecilik risklerini azaltmak ve son kullanma tarihlerinin, parti numaralarının ve konumların doğrulanması yoluyla ürün kimlik doğrulamasını sağlamak için blok zincir teknolojisini kullanmaktadır (Antier, 2024). Otomotiv sektöründe, Ford, Honda, GM ve BMW gibi büyük şirketler, güvenilmez uygulamalarla mücadele etmek için "Otomotiv Blok Zincir Konsorsiyumu" kurmuştur. Bu girişim, yeniden satılan araçlarda kilometre sayacını düşürme gibi sorunları ele almakta,

karbon salınımlarını ve araç bakımını takip etmekte ve sorunsuz elektrikli şarj ödemeleri ve araç paylaşım hizmetleri için kimlik yönetimi ve akıllı sözleşmeler uygulamaktadır (Ledger Insights, 2019).

TZYL için blok zincir teknolojisine yönelik bu önemli ilgiye rağmen, kuruluşlar hala blok zincir destekli TZYL'ye geçiş için zorluk yaşamaktadır. Bu geçişi sağlamak için, kuruluşlara blok zincir tabanlı TZYL yeteneklerini değerlendirme ve geliştirme konusunda yardımcı olabilecek kapsamlı kılavuzlara ihtiyaç vardır. Olgunluk Modeli (OM) çalışmaları, mevcut durumu objektif bir şekilde tespit edip, bir sonraki olgunluk seviyesine geçmek için nelerin yapılması gerektiğine dair sistematik bir şekilde yol haritası oluşturan yapılarıdır.

Bu çalışmanın amacı, literatürdeki mevcut durumu anlamak için, literatürde yer alan mevcut blok zincir tabanlı TZYL için geliştirilmiş OM'lerinin Sistematik bir Literatür Taraması (SLT) yöntemi kullanılarak belirlenip kapsamlı bir şekilde analiz edilmesidir.

Bu çalışmanın cevap aradığı araştırma soruları (A.S.) aşağıdaki gibidir;

- A.S -1: Blok zincir tabanlı TZYL ile ilişkili mevcut OM'ler nelerdir?
- A.S -2: Blok zincir tabanlı TZYL'nin olgunluk seviyesini etkileyen mevcut olgunluk boyutları nelerdir?
- A.S -3: TZYL alanındaki OM'lerin araştırma bağlamı, odak noktası ve etki alanı nedir?
- A.S -4: Çalışmalar bir OM'nin gerekliliklerini karşılamakta mıdır?
-

Bir sonraki bölümde bu araştırma kapsamında izlenen SLT yöntemine yer verilmiş olup, sonrasında tespit edilen OM'leri analiz edilmiş, son olarak çalışma tartışma ve sonuç bölümü ile sonlandırılmıştır.

YÖNTEM

Literatürde blok zincir tabanlı TZYL'nin olgunluk seviyelerinin değerlendirilmesiyle ilgili çalışmaları belirlemek için Kitchenham (Kitchenham, 2004) tarafından önerilen SLT yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem üç ana aşamadan oluşmaktadır:

- Aşama I: SLT sürecinin planlanması ve araştırma hedeflerine dayalı olarak inceleme protokolünün geliştirilmesi.
- Aşama II: Mevcut çalışmaların belirlenmesi, seçilmesi ve değerlendirilmesi için SLT sürecinin yürütülmesi.
- Aşama III: SLT sonuçlarının niteliksel ve niceliksel olarak incelenmesi ve raporlanması.

Aşama I: Planlama

İlk aşamada, SLT'nin hedefleri ve A.S.'larını tanımlayan bir inceleme protokolü geliştirilmiştir. Bu aşamayı özetleyen ayrıntılı adımlar Tablo 1'de verilmiştir. Öncelikli hedefler, giriş bölümünde verilen A.S.'larıyla ilgili mevcut çalışmaları incelemektir.

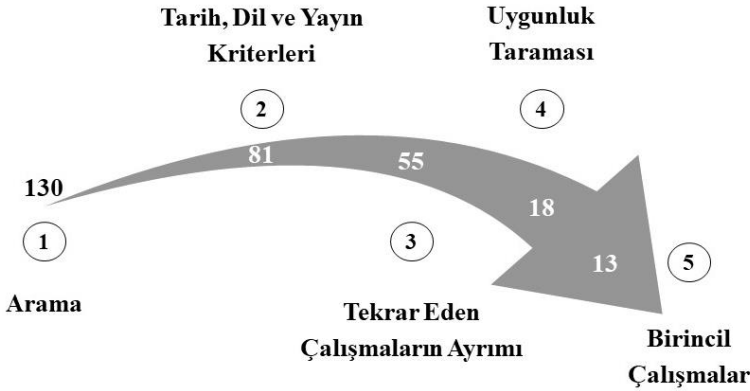
Tablo 1. SLT Süreci ve Çıktıları

Süreç Adımı	Çıktısı
Araştırma Sorularının ve Kapsamının Oluşturulması	İnceleme Kapsamı
İlk Aramanın Yapılması	Bilimsel Makaleler
Tarih, Dil ve Yayın Ölçütlerine Göre Filtrelenmesi	Potansiyel İlgili Makaleler
Yinelenen Çalışmaların Filtrelenmesi	Yinelenmeyen Makaleler
Özet ve Anahtar Kelimelere Göre Uygunluk Analizi	İlgili Makaleler
Çalışmaların Tam Metin Analizi	Birincil Çalışmalar

Aşama II: Uygulama

Haziran 2024'te gerçekleştirilen SLT, Tablo 1'de özetlenen adımlar izlenerek makalenin yazarları tarafından tamamlanmıştır. Kapsamlı arama sorgusu olarak ("supply chain" OR "logistic 4.0" OR "blockchain") AND ("maturity" OR "readiness") AND ("model" OR "framework" OR "index") kullanılmış, Scopus ve Web of Science veri tabanlarındaki yayınların başlıklarında arama yapılarak ilgili çalışmalar belirlenmiştir. Social Sciences Citation Index (SSCI) ve Science Citation Index- Expanded (SCI-Exp) indekslerinde taranan dergilerdeki ingilizce dilinde yazılmış çalışmalar taramaya dahil edilmiştir. Konferans bildirileri, kitap bölümleri, seriler, toplantılar, raporlar ve inceleme yazıları gibi diğer yayınlar bu taramanın dışında tutulmuştur. Bu kısıtlar çerçevesinde tespit edilen çalışmaların önceden belirlenmiş A.S.'larına uygunluğunu değerlendirilmiştir. Şekil 1'de görsel olarak gösterildiği gibi, ilk aşamada yapılan sorgu neticesinde 130 makale belirlenmiştir. Tarih dil ve yayın kriterleri uygulandığında 81 makaleye düşen bu havuz, çalışmaların A.S.'larına uygunluğu incelenmesinin ardından, blok zincir tabanlı TZYL için OM'leri kapsayan 13 birincil çalışma tespit

edilmiştir.



Şekil 1. SLT Eliminasyon Adımları ve Sonuçları

Aşama III: Analiz

A.S.-1: Blok zincir tabanlı TZYL ile ilişkili mevcut OM'leri nelerdir?

SLT sonunda tespit edilen 13 birincil çalışma ilgili başlıkları, hedefleri ve referansları ile birlikte Tablo 2'de özetlenmiştir.

A.S.-2: Blok zincir tabanlı TZYL'nin olgunluk seviyesini etkileyen mevcut olgunluk boyutları nelerdir?

Belirlenen birincil makaleler, Tablo 3'te verilen çeşitli olgunluk boyutlarına sahiptir. Bu boyutlar geleneksel TZ süreçleri, kurumsal yönetim ve Endüstri 4.0 teknolojilerine odaklanmaktadır. Blok zincir ile ilgili süreçlerin eksikliği, blok zincir bütünleşmesine odaklanan bütünsel bir OM'nin gerekliliklerini ortaya koymaktadır.

Tablo 2. Birincil Çalışmalar

No	Referans	Başlık	Çalışmanın Amaçları
OM1	(Ronaghi, 2021)	A Blockchain Maturity Model in Agricultural Supply Chain	Tarımsal tedarik zincirlerinde blok zincir teknolojileri için olgunluk modeli sağlamak
OM2	(Zoubek and Simon, 2021)	A Framework for a Logistics 4.0 Maturity Model with a Specification for Internal Logistics	Sanayi şirketleri için iç lojistiği değerlendirmeye yönelik bir çerçeve sunmak
OM3	(Caiado <i>et al.</i> , 2021)	A fuzzy rule-based industry 4.0 maturity model for operations and supply chain management	TZY dijital hazırlığını ölçmek için bir model sağlamak
OM4	(Facchini <i>et al.</i> , 2020)	A Maturity Model for Logistics 4.0: An Empirical Analysis and a Roadmap for Future Research	Lojistik 4.0 için bir olgunluk modelini doğrulamak
OM5	(Vasconcellos, Junior and Rodrigues, 2021)	An Industry 4.0 Maturity Model Applied to the Automotive Supply Chain	Bir endüstri 4.0 tedarik zinciri OM'si sağlamak ve doğrulamak
OM6	(Asdecker and Felch, 2018)	Development of an Industry 4.0 maturity model for the delivery process in supply chains	Lojistik 4.0'ın üretim süreçlerine odaklanan bir OM sağlamak
OM7	(Benazzouz and Auhmani, 2024)	Digital maturity assessment model for pharmaceutical supply chain: a patient and hospital-centred development	Fas İlaç tedarik zincirinin dijital olgunluğunu değerlendirmek
OM8	(Weerabahu <i>et al.</i> , 2023)	Digital supply chain research trends: a systematic review and a maturity model for adoption	Dijital tedarik zincirinin benimsenmesinin önündeki zorlukları belirlemek ve bir dijital tedarik zinciri OM'si sağlamak
OM9	(Modica <i>et al.</i> , 2023)	Empowering freight transportation through Logistics 4.0: a maturity model for value creation	Lojistik 4.0'ın taşıma sürecinin tasarımı ve yapılandırılması üzerindeki etkilerini araştırmak
OM10	(Sari, Tricahyono and Indiyati, 2024)	E-Supply Chain Management Readiness Analysis by Using the Smart Industry Readiness Index	E-TZY teknolojisinin benimsenmesi için sektörün ve hazır olma faktörlerinin seviyesini belirlemek

No	Referans	Başlık	Çalışmanın Amaçları
OM11	(Demir <i>et al.</i> , 2023)	Readiness and Maturity of Smart and Sustainable Supply Chains: A Model Proposal	TZY kapsamında akıllılık hem de sürdürülebilirlik için OM sunmak
OM12	(Bui <i>et al.</i> , 2022)	Supply chain quality management 4.0: conceptual and maturity frameworks	Kalite tabanlı bir TZY alanında OM sağlamak
OM13	(Hellweg, Janhofer and Hellingrath, 2023)	Towards a Maturity Model for Digital Supply Chains	Dijital tedarik zincirlerine ilişkin bir OM geliştirmek

Tablo 3. Mevcut OM'lerin Boyutları

No	Seviye Sayısı	Olgunluk Boyutları
OM1	5	8 Boyut: Strateji, Yönetişim, Liderlik, Kültür, İnsanlar, Müşteriler, Operasyonlar, Ürünler, Teknoloji
OM2	6	5 Boyut: Manipülasyon, Depolama, Tedarik, Paketleme, Malzeme tanımlama
OM3	5	7 Boyut: Müşteri, Lojistik, Tedarikçi, Entegrasyon, Planlama ve Kontrol, Kalite, Bakım
OM4	5	3 Boyut: Yönetim, Malzeme akışı, Bilgi akışı
OM5	6	6 Boyut: Örgütsel Strateji, Yapı ve Kültür, İşgücü, Akıllı Fabrikalar, Akıllı Süreçler, Akıllı Ürün ve Hizmetler, Teknoloji
OM6	5	3 Boyut: Sipariş İşleme, Depolama, Nakliye
OM7	4	4 Boyut: BT & Dijital Teknoloji, Strateji & Süreç Yönetimi, İnsan Kaynakları & Kültür, Tedarik Zinciri & Hasta Yolculukları Yönetimi
OM8	4	4 Boyut: Endüstri 4.0 Teknolojileri ve Kaynakları, Tedarik Zinciri Stratejisi ve Planlaması, İnsanlar, Beceri ve Yetkinlikler, Tedarik Zinciri Dinamik Yetenekleri
OM9	4	7 Boyut: Uygulama, Karar Kapsamı, Karar Seviyesi, Ağ Yayılımı, Otomasyon Seviyesi, Edinim Sıklığı, Özerklik Seviyesi
OM10	6	8 Boyut: Operasyonlar, Tedarik Zinciri, Ürün Yaşam Döngüsü, Otomasyon, Bağlantı, İstihbarat, Yapı ve Yönetim, Yetenek Hazırlığı
OM11	5	2 Boyut: Sürdürülebilirlik, Zekilik
OM12	4	4 Boyut: Tedarik Zinciri Performansı, Tedarik Zinciri Operasyonları, Teknoloji 4.0, Altyapı Uygulamaları
OM13	5	4 Boyut: İş Dijitalleşmesi, Örgütsel Dijitalleşme, Süreç ve Yöntem Dijitalleşmesi, Teknolojik Dijitalleşme

A.S.-3: TZYL alanındaki OM'lerin araştırma bağlamı, odak noktası ve etki alanı nedir?

Tablo 4'te özetlenen birincil çalışmaların araştırma odakları ve alanlarına bakıldığında, blok zincir tabanlı TZYL kapsamındaki OM'lerine ilişkin uygulama ve doğrulama çalışmalarında bir araştırma boşluğu olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, tespit edilen OM'lerinin inceledikleri olgunluk boyutları ve seviyeleri açısından farklılık göstermekte olduğu ve modellerin değişik sektörlerin ihtiyaçları doğrultusunda uyarlandıkları ve sektör spesifik modeller geliştirildiği tespit edilmiştir. Son olarak, sınırlı sayıda çalışma, blok zincir tabanlı TZYL konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 4. Birincil Çalışmaların Araştırma Odağı ve Alanları

No	Araştırma Odağı	Araştırma Alanı	Spesifik Sektör Hedefi
OM1	Geliştirme ve Doğrulama	Blokzincir olgunluğu	Tarımsal TZY
OM2	Geliştirme	Lojistik 4.0 olgunluğu	Üretimde iç lojistik
OM3	Geliştirme ve Doğrulama	Endüstri 4.0' a hazırlık	Üretim
OM4	Geliştirme ve Doğrulama	Lojistik 4.0 olgunluğu	Üretim
OM5	Geliştirme ve Doğrulama	TZ 4.0 olgunluk	Otomotiv
OM6	Geliştirme	Teslimat süreci olgunluğu	Üretim
OM7	Geliştirme	Dijital olgunluğu	Eczane
OM8	Geliştirme ve Meta-Analiz	Dijital TZ olgunluğu	Üretim
OM9	Geliştirme ve Meta-Analiz	Lojistik 4.0 olgunluğu	Ulaşım
OM10	Uygulama	E-TZY hazırlığı	Yiyecek ve İçecek
OM11	Geliştirme ve Doğrulama	Akıllı ve Sürdürülebilir TZ	Otomotiv
OM12	Geliştirme	TZ 4.0 kalitesi	Üretim
OM13	Geliştirme	Dijital TZ olgunluğu	Üretim

A.S.-4: Çalışmalar bir OM'nin gerekliliklerini karşılıyor mu?

Tespit edilen OM'lerine objektif ve sistematik bir değerlendirme yapmak için OM'lerinin oluşturulmasına yönelik gereklilikleri özetleyen, yaygın olarak kabul görmüş bir ISO standardı olan ISO/IEC 15504 Bölüm 7 (ISO/IEC, 2003) "Kurumsal Olgunluğun Değerlendirilmesi " dikkate alınmıştır. Standartta göre bir OM'nin değerlendirme sonucu *objektif, tarafsız, tutarlı, tekrarlanabilir, karşılaştırılabilir ve değerlendirilen kurumsal birimleri temsil eder nitelikte* olmalıdır. Bu kapsamda, mevcut OM'leri değerlendirmek için kullanılan (Şener, Gökalp and Eren, 2019)'dan uyarlanan değerlendirme ölçütleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. OM'lerin Değerlendirilmesinde Kullanılan Kalite Ölçütleri (Şener, Gökalp and Eren, 2019)

Ölçüt No	Kalite Ölçütü	Tanım
K1	Amaca Uygunluk	TZYL'de blok zincir olgunluk ölçülmesi amacına uygunluk seviyesi
K2	Boyutların Tamlığı	TZYL'de blok zincir olgunluğundaki ana unsurların tümünü veya bir alt kümesini ele alma açısından unsurların eksiksizlik düzeyi
K3	Boyutların Ayrıntısı	İlgili boyutlardaki niteliklerin açıklamalarının ayrıntı düzeyi
K4	Ölçüm Özelliklerinin Tanımı	Niteliklere, uygulamalara, başarı göstergelerine sahip olgunluk düzeyi ölçüm boyutlarına ilişkin açıklamaların tamlık düzeyi
K5	Yönteminin Açıklaması	Değerlendirme yönteminin açıklamasının tamlık düzeyi.
K6	Değerlendirme Nesnelliği	Olgunluk değerlendirme yönteminin objektiflik düzeyi.

Tespit edilen 13 OM'nin değerlendirmesini kapsayan nicel analiz, blok zincir teknolojileri, dijital dönüşüm ve OM'ler konusunda uzmanlaşmış üç alan uzmanı tarafından gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, yazarlar tarafından her bir OM'yi Tablo 5'te verilen kalite değerlendirme ölçütlerine göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Değerlendirme sürecinde Tablo 5'te verilen kriter nitelikleri beşli Likert ölçeğine göre derecelendirilmiştir. Derecelendirmeler şu şekildedir: Kriter %80-%100 arasında sağlanıyorsa 5, %60 ila %79 sağlanıyor ise 4, %40 ila %59 sağlanıyor ise 3, %20 ila %39 sağlanıyor ise 2, %1 ila %19 sağlanıyor ise 1 ve %0 sağlanıyor ise 0 olarak derecelendirilmiştir. Daha sonra, herhangi bir anlaşmazlığı tartışmak ve çözmek için bir toplantı düzenlenmiş olup, yapılan toplantıda uzmanlar aralarında fikir birliğine varmıştır. Yapılan değerlendirme sonucu Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Mevcut OM'lerin Kantitatif Analizi

No	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ortalama
OM1	3	3	3	3	4	2	3.0
OM2	2	1	0	1	3	1	1.3
OM3	1	2	2	2	4	2	2.2
OM4	2	2	2	2	3	2	2.2
OM5	2	2	2	2	3	2	2.2
OM6	2	2	2	3	3	2	2.3

OM7	2	1	1	3	2	1	1.7
OM8	2	2	2	2	3	1	2.0
OM9	2	3	3	2	3	1	2.3
OM10	1	2	1	1	4	0	1.5
OM11	1	2	1	1	4	1	1.7
OM12	2	2	2	2	0	1	1.5
OM13	1	1	2	1	1	1	1.2
	1.8	1.9	1.8	1.9	2.8	1.3	Ortalama

OM yeterliliği değerlendirmesinin bir örneği olarak OM1 aşağıdaki ölçütlere göre analiz edilmiştir. Kriter 1'in derecesi 3 olarak belirlenmiş, bu da amaca uygunluğun %40 ile %59 oranında başarılı olduğunu göstermektedir. Bu OM, TZY'de blok zincir olgunluğunu araştırmasına rağmen, tarım alanıyla sınırlıdır ve lojistik operasyonlarını kapsamlı bir şekilde kapsamamaktadır. Veri analitiği yetenekleri, akıllı ürün ve hizmetler ve inovasyon gibi boyutların bulunmaması nedeniyle boyutların tamlığı 3 olarak derecelendirilmiş ve %40 ile %59 başarı arasında kalmıştır. Olgunluk boyutları sadece iki veya üç alt boyutu kapsadığından ve ölçüm açıklamaları bulunmadığından modelin ayrıntı düzeyi çok zayıf bulunmuştur. Sonuç olarak, K3 ve K4 %40 ile %59 arasında değerler olarak 3 olarak derecelendirilmiştir. OM1, değerlendirme yönteminin bir açıklamasını sunsa da, sağlanan anket soruları ve blok zincir olgunluğunu ölçmek için derecelendirme mantığı gibi bazı ayrıntıların açıklamasından yoksundur. Bu nedenle, K5 %60 ile %79 arasında bir değer elde ederek 4 olarak derecelendirilmiştir. Değerlendirme yöntemi, ölçüm araçları için çoğunlukla uzmanların öznel yargılarına dayanmaktadır, bu nedenle değerlendirme yönteminin nesnelliği olan K6'nın başarısı %19'un altındadır ve 1 olarak derecelendirilmiştir.

BULGULAR

Yapılan değerlendirme sonucu aşağıdaki bulgular elde edilmiştir;

- Mevcut OM'lerin hiçbirisi tüm kalite ölçütleri için 5'lik mükemmel bir puan elde etmemiştir. TZYL'de blok zincir olgunluğunun araştırılması mevcut OM'ler tarafından tam olarak araştırılmamıştır.
- Ölçütlerin hiçbirisi 3'ü aşan bir ortalama puana sahip değildir. Mevcut OM'lerin yapılandırılmış bir yöntemi izlenerek kabul görmüş bir standarda dayalı olarak geliştirilmediğini göstermektedir.

- OM1 diğer OM'ler arasında en gelişmiş olarak değerlendirilmiş olsa da, yalnızca tarımsal TZY'ye odaklanmaktadır ve ayrıca değerlendirme yaklaşımında ayrıntı ve nesnellik eksikliği mevcuttur.
- OM13, ayrıntı eksikliği, ölçüm tanımlarının olmaması ve yüksek öznelliği nedeniyle benzerleri arasında en az gelişmiş olarak değerlendirilmiştir. TZY ve lojistiğin genel performansını dikkate almadan veya bütüncül bir bakış açısını sürdürmeden dar bir şekilde dijital TZY'ye odaklanmaktadır.
- Çoğu OM, değerlendirme yöntemlerinin ayrıntılı açıklamalarını sunmakta ve bu ölçüt (K5) değerlendirilen tüm unsurlar arasında en yüksek puanı almaktadır.
- Değerlendirme yöntemlerinin öznelliği, analizde bu ölçüt için en düşük ortalama puanın (K6) da gösterdiği gibi, birçok OM için önemli bir zayıflık olmaya devam etmektedir.

Gerçekleştirilen SLT analizine göre, literatürdeki mevcut 13 tane blok zincir tabanlı TZY için geliştirilmiş OM'nin hiçbiri OM değerlendirme ölçütlerinin tümünü tam olarak karşılayamamaktadır. Blok zincir tabanlı TZY'ye bütünsel bir bakış açısı getiren kapsamlı ve bütünleşik bir yaklaşımdan yoksundurlar. Ayrıca, hiçbir OM'i teorik açıdan sistematik kurulmuş bir modele dayalı olarak geliştirilmemiştir. Son olarak, hiçbiri uygulama için modelin tüm ayrıntılarını veya olgunluk aşamasını iyileştirmek için bir eylem planı sunmamaktadır. Bu hususlar göz önünde bulundurulduğunda, bu alanda bir araştırma boşluğu olduğu ortaya çıkmıştır. Son olarak, mevcut OM'lerin az sayıda olması ve OM'nin sahip olması gereken kalite standartlarını sağlamamaları blok zincir tabanlı TZY uygulamalarının yeterince yaygın olmadığını göstermektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Blok zincir, dağıtık yapısı ile mevcut yerleşik iş operasyonlarını yıkıcı bir etki ile hızla dönüştüren, gelişmekte olan önemli bir teknolojidir. Blok zincir teknolojisi, TZY alanında gelişmiş şeffaflık, değişmezlik, izlenebilirlik ve verimlilik gibi birçok avantaj sağlar. Bu avantajlarına rağmen, henüz kuruluşlar tarafından tam olarak benimsenmemiştir. Kuruluşlar bu teknolojiyi benimseme konusunda istekli olsalar da nereden başlayacakları ve ne yapacakları konusunda bir yol haritasına ihtiyaç duymaktadırlar. Bu nedenle, blok zincir tabanlı TZY sistemlerinin mevcut olgunluk seviyesini değerlendirmek ve bir ileri seviyeye gitmek için adım adım ayrıntılı sıralı yönergeler içeren bir yol haritası sağlamak, kuruluşlar için kritik öneme sahiptir. Bu kapsamda, bu çalışmada literatürde yer alan blok zincir tabanlı TZY sistemleri için geliştirilen OM'lerinin sistematik bir analizini yapmıştır.

Bu araştırmanın katkıları aşağıdaki gibidir:

- SLT aracılığıyla blok zincir tabanlı TZYL sistemleri için geliştirilen OM'lerinin mevcut durumunu kapsamlı bir şekilde inceleyen ilk çalışmadır. Çalışma kapsamında TZYL ile ilişkili OM'leri, odak noktaları ve etki alanları açısından sistematik olarak incelenmiştir.
- Çalışmada, blok zincir tabanlı TZYL için hâlihazırda mevcut olan sınırlı sayıdaki OM, niceliksel olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, hiçbirinin OM kalite ölçütlerini tam olarak karşılamadığı gözlemlenmiştir.
- Araştırma, blok zincir tabanlı TZYL sistemleri için özel olarak tasarlanmış ve kalite ölçütlerini tam olarak karşılayan bir OM ihtiyacını tespit ederek önemli bir araştırma boşluğunu belirlemiştir.
- SLT sonucunda ortaya konan modeller endüstri de blok zincir tabanlı sistemlerin kullanımı, entegrasyonu, denetimi ve standartlarının oluşturulması konusunda bir ihtiyacı vurgulamaktadır.

Gelecekteki çalışmalar, bu tespit edilen araştırma boşluğunun giderilmesi için bir OM geliştirilmesini içermektedir. Dolayısıyla, bu modelin blok zincir tabanlı TZYL sistemlerinin mevcut olgunluk seviyesinin değerlendirilmesini kolaylaştırması ve olgunluk seviyesini sistematik olarak iyileştirmek için adım adım ayrıntılı sıralı yönergeler içeren bir yol haritası sağlaması amaçlanmaktadır.

Etik Beyanı: Yazarlar bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazar beyan ederler. Aksi bir durumun tespiti halinde Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına aittir.

Yazar Katkıları: Umut ŞENER, Murat Tahir ÇALDAĞ ve Ebru GÖKALP çalışmanın tamamında birlikte katkı sunmuştur.

Çıkar Beyanı: Yazar ve herhangi bir kurum/ kuruluş arasında çıkar çatışması yoktur.

Teşekkür: Yayın sürecinde katkısı olan hakemlere teşekkür ederiz.

Ethics Statement: The authors declare that the ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In the event of a contrary situation, the Journal of Public Administration and Technology has no responsibility and all responsibility belongs to the author of the study.

Author Contributions: Umut ŞENER, Murat Tahir ÇALDAĞ and Ebru GÖKALP have contributed to all parts and stages of the study.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest among the authors and any institution.

Acknowledgement: We would like to thank the referees who contributed to the publication process.

KAYNAKLAR

- Antier (2024) Top 5 Real-life Blockchain Use Cases in Supply Chain in 2024.
- Asdecker, B. and Felch, V. (2018) 'Development of an Industry 4.0 maturity model for the delivery process in supply chains', *Journal of Modelling in Management*, 13(4), pp. 840-883. Available at: <https://doi.org/10.1108/JM2-03-2018-0042>.
- Benazzouz, T. and Auhmani, K. (2024) 'Digital maturity assessment model for pharmaceutical supply chain: a patient and hospital-centred development', *International Journal of Healthcare Management*, 17(2), pp. 261-284. Available at: <https://doi.org/10.1080/20479700.2023.2177584>.
- Bui, L.T.C. et al. (2022) 'Supply chain quality management 4.0: conceptual and maturity frameworks', *International Journal of Quality and Reliability Management* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.1108/IJQRM-07-2021-0251>.
- Caiado, R.G.G. et al. (2021) 'A fuzzy rule-based industry 4 . 0 maturity model for operations and supply chain management', *International Journal of Production Economics*, 231(November 2019). Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107883>.
- Çaldağ, M.T. and Gökalp, E. (2023) 'Organizational Adoption of Blockchain Based Medical Supply Chain Management | SpringerLink', in *In Current and Future Trends on Intelligent Technology Adoption*. Cham: Springer Nature Switzerland, pp. 321-343. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-48397-4_16 (Accessed: 19 January 2025).
- Deloitte (2021) Deloitte's 2021 Global Blockchain Survey.
- Demir, S. et al. (2023) 'Readiness and Maturity of Smart and Sustainable Supply Chains: A Model Proposal', *EMJ - Engineering Management Journal*, 35(2), pp. 181-206. Available at: <https://doi.org/10.1080/10429247.2022.2050129>.
- Facchini, F. et al. (2020) 'A Maturity Model for Logistics 4 . 0: An Empirical Analysis and a Roadmap for Future Research'.
- Gökalp, E. and Özer, E. (2022) 'Investigating the Economic Impact of Organizational Adoption of AI-Enabled Blockchain in 6G-Based Supply Chain Management | SpringerLink', in *Singapore: Springer Nature Singapore*, pp. 181-204. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-19-2868-0_9 (Accessed: 19 January 2025).
- Hamidi, S.M.M. et al. (2024) 'A three-stage digital maturity model to assess readiness for blockchain implementation in the maritime logistics industry', *Journal of Industrial Information Integration*, 41, p. 100643. Available at:

<https://doi.org/10.1016/j.jii.2024.100643>.

Hellweg, F., Janhofer, D. and Hellingrath, B. (2023) 'Towards a Maturity Model for Digital Supply Chains', Logistics Research, 16(1). Available at: https://doi.org/10.23773/2023_5.

IBM (2024) Benefits of Blockchain.

ISO/IEC (2003) '15504, Information Technology - Process Assessment Part 7: Assessment of organizational maturity'.

Kitchenham, B. (2004) 'Procedures for performing systematic reviews', Keele, UK, Keele University, 33(TR/SE-0401), p. 28. Available at: <https://doi.org/10.1.1.122.3308>.

Lambert, D.M. and Cooper, M. (2000) 'Issues in Supply Chain Management.', Industrial Marketing Management, 29(1), pp. 65-83.

Ledger Insights (2019) 'Automotive-consortium.pdf'.

Lindner, J. (2024) 'Blockchain in Supply Chain Statistics: Latest Data & Summary'.

Modica, T. et al. (2023) 'Empowering freight transportation through Logistics 4.0: a maturity model for value creation', Production Planning and Control, 34(12), pp. 1149-1164. Available at: <https://doi.org/10.1080/09537287.2021.1988176>.

Ozer, E. and Gökalp, E. (2025) 'Blockchain-Based Medical Supply Chain Management Collaboration: Exploring the Advantages and Drawbacks', in Blockchain Technology Applications in Knowledge Management. IGI Global Scientific Publishing, pp. 215-238. Available at: <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3956-5.ch007>.

PwC (2024a) Connected and autonomous supply chain ecosystems 2025.

PwC (2024b) 'PwC's 2024 Digital Trends in Operations Survey'.

Ronaghi, M.H. (2021) 'A blockchain maturity model in agricultural supply chain', Information Processing in Agriculture, 8(3), pp. 398-408. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2020.10.004>.

Sari, I.M., Tricahyono, D. and Indiyati, D. (2024) 'E-Supply Chain Management Readiness Analysis by Using the Smart Industry Readiness Index (Case Study: Pt Kuliner Dapur Bersama)', Quality - Access to Success, 25(198), pp. 141-148. Available at: <https://doi.org/10.47750/QAS/25.198.15>.

Schuh, G. et al. (2017) Industry 4.0 maturity index, Assembly.

Şener, U., Gökalp, E. and Eren, P.E. (2019) Industry 4.0 from the MIS Perspective, Industry 4.0 From The Management Information Systems Perspectives. Edited by S. Gülseçen et al. Peter Lang D. Available at: <https://doi.org/10.3726/b15120>.

- Şener, U., Gökalp, E. and Eren, P.E. (2022) 'Dijital Olgunluk İndeksi: Organizasyonların Dijital Dönüşüm Yolculuğunda Verimliliği Artırmak İçin Bir Kantitatif Yöntem', *Journal of Productivity*, pp. 17-29. Available at: <https://doi.org/10.51551/verimlilik.1002353>.
- Şener, U., Gökalp, E. and Erhan Eren, P. (2023) 'Intelligent Digital Transformation Strategy Management: Development of a Measurement Framework', in C. Kahraman and E. Haktanır (eds) *Intelligent Systems in Digital Transformation Theory and Applications*. Springer, Cham, pp. 77-93. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-031-16598-6_4.
- Unny, R.B. and Lal, B. (2020) 'Blockchain in Supply Chain Management: A Review of the Capability Maturity Model', *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 617, pp. 149-158. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-030-64849-7_14.
- Vasconcellos, L.H.R., Junior, P.G. and Rodrigues, F. (2021) 'An Industry 4.0 Maturity Model Applied to the Automotive Supply Chain', *Revista Gestão & Tecnologia*, 21, pp. 230-258.
- Weerabahu, W.M.S.K. et al. (2023) 'Digital supply chain research trends: a systematic review and a maturity model for adoption', *Benchmarking*, 30(9), pp. 3040-3066. Available at: <https://doi.org/10.1108/BIJ-12-2021-0782>.
- Zoubek, M. and Simon, M. (2021) 'A framework for a logistics 4.0 maturity model with a specification for internal logistics', *MM Science Journal*, 2021(March), pp. 4264-4274. Available at: https://doi.org/10.17973/MMSJ.2021_03_2020073.

YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİLERİNİN EĞİTİMDE KULLANILMASI: ÖĞRETMEN DEĞERLENDİRMELERİ

Use of Artificial Intelligence Technologies in Education: Teacher Evaluations

DOI: 10.58307/kaytek.1598781

Tuğba Ayşegül DİŞLİOĞLU / Vildan ATEŞ / Tunç Durmuş MEDENİ

Özet

Bu çalışmanın amacı, öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerinin (YZT) eğitimde kullanılmasına yönelik düşüncelerini ve bu kullanımın potansiyel olumlu ve olumsuz etkilerini ortaya koymaktır. Nitel araştırma yöntemi tercih edilmiş ve dokuz farklı branştan 13 katılımcı (öğretmen) ile 18-24 Ekim 2024 tarihleri arasında görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı yarı yapılandırılmış görüşme formu olup katılımcılara 12 soru sorulmuştur. Görüşmeler sonucu elde edilen veriler betimsel analiz tekniği ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda YZT'nin eğitimde kullanılması ile ilgili belirsizlikler ve endişeler olsa da, öğretmenlerin çoğunluğunun yapay zekânın (YZ) eğitimde kullanılmasına olumlu yaklaşımları görülmüştür. Diğer taraftan bu teknolojinin dikkatle kullanılması gerektiğini düşündükleri ortaya çıkmıştır. Ders anlatımı, içerik geliştirme, öğrenci takibi, rehberlik, iletişim ve yabancı dilden çeviri gibi öğretmenlerin görevlerini YZT'nin yapabileceğini ifade etmişlerdir. Öğretmenler YZT'nin eğitimde kullanılmasında en fazla olumsuz etkilenecek öğenin öğrenci olduğunu vurgulamışlardır. Ayrıca öğretmenler YZT hakkında daha fazla bilgi edinmeleri ve eğitim almaları durumunda, bu teknolojinin eğitimde daha etkin bir şekilde kullanılabileceğini de düşünmektedirler. Çalışmanın sonunda öğretmenlere ve karar vericilere yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, yapay zekâ teknolojileri, öğretmenler, eğitim

Abstract

The study aims to reveal teachers' thoughts on using artificial intelligence technologies (AI) in education and the potential positive and negative effects. A qualitative research method was chosen, and interviews were conducted with 13 participants (teachers) from nine branches between October 18 and 24, 2024. The data collection tool was a semi-structured interview form, and 12 questions were asked to the participants. The data obtained from the interviews were analyzed using descriptive analysis techniques. As a result of the study, it was seen that although there are uncertainties and concerns about the use of AI in education, most teachers have a positive approach to using AI in education. On the other hand, it was revealed that they thought that this technology should be used with caution. They stated that AI can perform the teacher's tasks such as lecturing, content development, student follow-up, guidance, communication, and translation from foreign languages. Teachers emphasized that the student is the most negatively affected element in the use of AI in education. Teachers also consider that this technology can be used more effectively in education if they get more information and training about AI. At the end of the study, some suggestions for teachers and decision-makers were presented.

Keywords: Artificial intelligence, artificial intelligence technologies, teachers, education.

GİRİŞ

Teknoloji ve eğitim arasındaki bağlantı, teknolojinin eğitimde kullanımının sahip olduğu politik, ekonomik, sosyal ve pedagojik etkiler nedeniyle genellikle çok karmaşık ve çok yönlüdür. Günümüz toplumu bilgi ve teknoloji toplumudur ve öğretim ve öğrenme görevlerinde yardımcı olması için teknolojiyi kullanmamız gerekmektedir (Guilherme, 2019). Tarihsel olarak teknoloji, eğitim alanında her zaman önemli bir unsur olmuştur. Oregon Trail (1971) gibi bilgisayar tabanlı öğrenme araçlarının ilk kullanımından (Wikipedia, t.y.) günümüzün yapay zekâ destekli programlarına kadar, öğrenme deneyimlerini geliştirme amacı değişmemiştir.

YZ, akıl yürütme, karar verme veya problem çözme gibi geçmişte yalnızca bir insanın yapabileceği karmaşık görevleri yerine getirebilen bilgisayar sistemlerini ifade eder. YZ insan yaşamını kolaylaştırmak, iş verimliliğini artırmak ve yeni fırsatlar yaratmak amacıyla giderek daha fazla kullanılmaktadır.

Eğitimde yapay zekâ; öğrenme ve öğretme deneyimlerini geliştirmek, öğretmenlerin ve idarecilerin iş yükünü azaltmak, öğrencilere kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmak amacıyla kullanılan teknolojilerdir. Öğretme ve öğrenme şeklini devrim niteliğinde değiştiren yapay zekâ; kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunma, öğrenmeyi ilgi çekici hale getirme ve verimliliği artırma potansiyeline sahiptir. Eğitimde YZ, öğrenme deneyimini geliştirmek için makine öğrenimi ve doğal dil işleme gibi yapay zekâ teknolojilerinin kullanımını da içermektedir. YZT bilgiye kolayca erişim sağladıkça, öğretmenler birincil bilgi kaynaklarından rehberlere ve danışmanlara geçiş yapacak, öğrenmeyi kolaylaştırmaya, eleştirel düşünmeyi teşvik etmeye ve bağımsız araştırmayı desteklemeye odaklanacaktır. YZ'nin eğitim ortamındaki varlığı, öğretme ve öğrenme süreçlerini yeniden şekillendirmek için önemli bir fırsat sunarken, eğitimcilerden de YZ'nin eğitimde kullanılması sürecinde proaktif ve eleştirel bir yaklaşımla katkı sunmaları beklenmektedir. Forbes dergisi tarafından 2023 yılında yapılan ankete katılan öğretmenlerin %55'inden fazlası, yapay zekâ'nın sınıflara dâhil edilmesini savunmuş ve eğitim çıktılarını kolaylaştırmadaki faydasını vurgulamıştır. Örneğin öğretmenler her öğrenci için öğrenmeyi kişiselleştirmek amacıyla yapay zekâyı kullanabilir. Yapay zekâ ayrıca ödevlere otomatik olarak not verebilir ve anında geri bildirim sağlayarak öğretmenlere zaman kazandırabilir. Bir diğer raporda Dünya Ekonomik Forumu'nun 2024 yılındaki raporu olup YZT'nin doğru şekilde kullanılması durumunda küresel eğitim sistemlerini iyileştirmeye yönelik çözümlerin kilidini açmaya yardımcı olabileceğine dikkat çekilmiştir (WEF, 2024).

YZT 2000'li yıllardan itibaren eğitim sektöründe kullanılmaya başlanmış ve Türkiye'de de hızla eğitim sistemine entegre edilmiştir. İlk olarak eğitim amacıyla özel sektörde

kullanılmaya başlayan YZT 2023-2024 eğitim öğretim yılı itibarı ile Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından da öğretmen ve öğrenciler için faydalı bulunarak tavsiye edilmektedir (YEGİTEK, 2024). Bu gelişmeler ışığında MEB ya da diğer kurumlarda öğretmen olarak meslek hayatını sürdürecekt kişilerin YZT'yi kullanmaları, yakın gelecekte kullanabiliyor olmaları ya da teknoloji ile ilgili bilgi sahibi olmaları mesleki gelişimleri için gereklidir. Öğretmenlerin YZT'yi etkin bir şekilde kullanabilmeleri ve bu konuda gerekli bilgiye sahip olmaları, eğitimdeki kaliteyi artırmak ve öğrencilerin ihtiyaçlarına daha iyi cevap verebilmek adına büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, öğretmenlerin YZT'yi nasıl kullanabileceklerini, bu teknolojilerin eğitimdeki etkilerini ve bu alandaki etik sorumlulukları araştırmak, eğitim sisteminin geleceği için kritik bir adım olacaktır. YZT'nin eğitim üzerinde olumlu ve olumsuz etkileri vardır (Gillani vd., 2023; Schiff, 2022; Selwyn, 2022). Bu nedenle, eğitimde yapay zekâya öncelik vermek ve YZT aracılığıyla öğretmenlerin ve öğrencilerin ihtiyaç ve beklentilerini karşılamak için uygun stratejiler uygulamak kritik öneme sahiptir. Ayrıca YZT araştırmacılarının ve mühendislerinin eğitimcilerle birlikte çalışarak kullanıcıların görüşlerini, eğitimin teorisini ve uygulamasını daha iyi anlamaları gerekmektedir. Bu araştırmanın amacı, yapay zekâ teknolojilerinin (YZT) eğitimde kullanılmasına yönelik öğretmenlerin düşüncelerini ve bu kullanımın potansiyel olumlu ve olumsuz etkilerini öğretmen bakış açısından belirlemeye çalışmaktır. Çalışmanın araştırma soruları aşağıdaki şekildedir?

- Öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerinin (YZT) eğitimde kullanılmasına yönelik düşünceleri nelerdir?
- Öğretmen bakış açısıyla eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının olumlu etkileri nelerdir?
- Öğretmen bakış açısıyla eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının olumsuz etkileri nelerdir?

Eğitim sisteminin önemli bir bileşeni olan öğretmenlerin YZT hakkındaki düşüncelerini araştıran bu çalışma, YZT'nin etkin ve verimli kullanılmasında önemli bir rol üstlenecek öğretmenlerin bakış açılarını ortaya koyması nedeniyle önemlidir. Ayrıca bu çalışmanın sonuçlarının YZT'yi daha iyi anlamak ve uygun stratejileri geliştirmek için okul yöneticilerine ve karar vericilere yol gösterici olacağı da düşünülmektedir.

Bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Araştırmaya giriş yapıldıktan sonra sırasıyla literatür taraması, çalışma yöntemi, bulgular, sonuç ve öneriler bölümleri sunulmuştur.

LİTERATÜR TARAMASI

YZ teknolojilerinin eğitimi devrim niteliğinde değiştirme potansiyeli bulunmakta ve hem eğitimciler hem de öğrenciler için sayısız fırsat sunmaktadır. Ancak bu, bilinmeyenden kaynaklanan bir dizi sorunu da beraberinde getirmektedir (Grassini, 2023). Başlıca zorluklardan biri, bu teknoloji için yetersiz öğretmen hazırlığıdır (Ayanwale vd., 2022;

Sanusi, Oyelere, & Omidiora, 2022). Yeni uygulamaların hızla piyasaya sürülmesi, temel YZ okuryazarlığındaki boşluğu genişleterek öğretmenlerin en son gelişmelerden haberdar olmasını, uygun seçimler yapmasını ve pratik uygulamaları öğrenmesini zorlaştırır (Sanusi, Oyelere, & Omidiora, 2022). Dahası, yapay zekâ teknolojisinin faydaları ve dezavantajları etrafındaki tartışmalar, öğretmenlerin eğitim sürecinde YZ'yi uygulama konusundaki tereddütlerine katkıda bulunur (Chounta vd., 2022). Bu bölümde, öğretmenlerin YZ'ye ilişkin görüşlerini farklı bakış açılarından ve farklı bağlamlarda inceleyen güncel araştırmalar sunulacaktır.

Son zamanlarda, bir dizi çalışma eğitimcilerin YZ'ye ilişkin bakış açılarını ve bu bakış açılarını etkileyen değişkenleri araştırırken (Al-Furaih & Al-Awidi, 2020; Ayanwale vd., 2022) bazı çalışmalar öğretmenlerin YZ teknolojisine ilişkin algıladıkları fayda ile onu kullanmaya hazır olmaları arasındaki ilişkiyi vurgulamıştır (Nikolopoulou vd., 2021; Zhang vd., 2023). Yue, Jong ve Ng (2024) 1664 Çinli K-12 öğretmeniyle çevrimiçi bir anket yoluyla teknolojik pedagojik içerik bilgisinin YZ'ye yönelik tutumlar üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin sınıfta YZ kullanıp kullanmamasının YZ'ye yönelik tutumlarıyla önemli ölçüde ilişkili birincil faktör olduğu sonucuna varmışlardır. YZ teknolojisine daha aşina olan ve kullanan öğretmenler YZ'nin öğretim süreçlerindeki potansiyeline daha fazla güvendiğini göstermiştir.

Nazaretsky ve diğerleri (2022), YZ teknolojilerinin etkinliği ve kesinliğine güvenen öğretmenlerin bunlara karşı daha olumlu eğilimlere sahip olduklarını rapor etmişlerdir. Almanya'da 452 hizmet öncesi öğretmenle yapılan bir çalışmada da öğretmenlerin YZ teknolojisini kullanma eğilimlerinin YZ'nin faydası ve kullanım kolaylığı algılarıyla önemli ölçüde ilişkili olduğunu göstermiştir. Araştırmacılar ayrıca YZ'nin kabulünde kaygıyla ilişkili olan önemli cinsiyet farklılıklarına dikkat çekmiştir ve kadın öğretmenlerin daha yüksek bir endişe düzeyi sergilediği belirtilmiştir (Zhang vd., 2023). Nijerya'da 368 K-12 hizmet içi öğretmenin katıldığı başka bir çalışmada da öğretmenlerin güveninin ve YZ'nin eğitim hedeflerine ilişkin algılarının, YZ'nin öğretim uygulamalarında uygulamaya hazır olmalarının güçlü bir göstergesi olduğunu rapor etmişlerdir (Ayanwale vd., 2022). Yue ve diğerleri de (2024) benzer şekilde öğretmenlerin YZ teknolojisiyle çalışmak için gerekli bilgi, beceri ve güveni sağlayacak profesyonel gelişim programlarına yatırım yapılmasının gerekliliğine dikkat çekmişlerdir. İspanya'da gerçekleştirilen araştırma sonucu da benzer olup, İspanyol öğretmenlerin YZ ve sınıftaki uygulama olanakları hakkında daha fazla eğitime ihtiyaç duydukları rapor edilmiştir. Ayrıca öğretmenler YZ ve uygulamalarını öğretmen mesleki gelişimini iyileştirmek için öğrenme-öğretme süreçlerinde kullanılabilecek bir imkân olarak değerlendirmektedirler (Álvarez-Herrero, 2024). Bir diğer çalışma Bulgaristan'daki öğretmenler ile gerçekleştirilmiş olup onlar da eğitime ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca YZ uygulamalarını kullanma konusunda olumlu ve

istekli olduklarını da ifade etmişlerdir (Kurshumova, 2024).

Literatürde OpenAI tarafından başlatılan bir sohbet robotu olan ChatGPT hakkında da çalışmaların olduğu görülmektedir. ChatGPT'nin eğitim araştırmalarında en popüler ve en çok tartışılan YZ uygulaması olduğu görülmektedir (Baidoo-Anu, & Ansah, 2023; Ipek vd., 2023). ChatGPT hakkında giderek artan miktarda bilimsel literatür olmasına rağmen, bunların çoğu çeşitli eğitim bağlamları için faydalarını ve dezavantajlarını ortaya koymuştur (Baidoo-Anu, & Ansah, 2023; Bozkurt vd., 2023; Farrokhnia vd., 2024; Grassini 2023).

Türkiye'de YZT'nin eğitim alanında kullanılması ile ilgili literatürde yapılmış sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Coşkun ve Dülgeroğlu, 2021; Çetin ve Aktaş, 2021; Dülger ve Gümüşeli, 2023; Seyrek vd., 2024). 2021 yılında İşler ve Kılıç tarafından yapılan çalışmada Dünya'da ve Türkiye'de YZ kullanımının tarihçesini ve eğitimde kullanımının eğitime katkılarını ve kullanım alanlarını araştırmışlardır. YZ'nin özellikle dünyadaki eğitimi geliştirmek için birçok heyecan verici gelişme sunsa da hala kullanımının ilk aşamalarında olduğunu belirtmişlerdir. YZ destekli akıllı sınıfların oluşturulmasıyla öğrenci ve öğretmen etkileşiminin sensörler aracılığıyla anlık olarak izlenmesi, öğrencilerin derse olan motivasyonlarının anlık olarak takip edilebilmesinin öğrenci başarısını artıracaklarını ve öğrencilerin YZ ile ne kadar erken tanışırlarsa o kadar faydalı olacağına dikkat çekmişlerdir. Bir diğer çalışmada Köse ve diğerleri (2024) tarafından yapılmış ve araştırma sonucunda YZ'nin eğitimde kullanımına şüpheyile yaklaşan bazı öğretmenlerin olduğu, bu teknolojinin yüksek maliyeti nedeniyle öğrenciler arasında adaletsizlik yaratabileceğini, veri gizliliğinin yeterince sağlanamayabileceğini ve aşırı teknoloji kullanımının öğrencilerde tembelliğe yol açabileceğini düşündüklerini rapor etmişlerdir. YZ'nin eğitim alanında kullanımıyla ilgili çalışmalar özellikle YZ'nin etik boyutuna da dikkat çekmişlerdir (Çetin ve Aktaş, 2021; Harry ve Saudin, 2023). Literatür taraması sonucunda, eğitim sisteminde YZ teknolojilerini kullanmanın faydaları olarak hem öğrencilerin öğrenme çıktıları hem de öğretmenlerin mesleki gelişimini olumlu etkileyebileceği söylenebilir. Ancak eğitim sistemine sunabileceği olumlu etkiler bilinmediğinde, öğretmenler bu teknolojiye karşı korku ve şüphe gibi olumsuz düşüncelere sahip olabilirler. Bu yüzden eğitim sisteminin önemli paydaşlarından biri olan öğretmenlerin YZT hakkındaki görüşlerini anlamak ve ortaya çıkarmak çok önemlidir. Bu çalışma, farklı branşlardaki öğretmenlerin YZT ve sınıfta kullanımı hakkındaki görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

YÖNTEM

Bu bölümde sırasıyla çalışmanın yöntemi, çalışma grubu, veri toplama aracı, verilerin toplanması ve analizi ile geçerlik ve güvenirlik sunulmuştur.

Çalışmanın Yöntemi

YZT'nin eğitimde kullanılması ile ilgili öğretmen görüşlerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın deseni ise olgu bilim yani fenomenoloji desenidir. YZT nispeten yeni bir olgu olduğundan ve bu konuda öğretmenlerin görüşleri değerli olduğundan bu desen tercih edilmiştir (Yıldırım, 1999).

Çalışma Grubu

Araştırmanın evrenini; Ankara ilinde görev yapan ve çalışmaya gönüllü katılım sağlayan 13 öğretmen oluşturmaktadır. Bu çalışma grubu uygun veya elverişli (convenience) örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir (Kılıç, 2013). Farklı branş ve kıdemdeki öğretmenlerin katkı vermesini sağlamak amacıyla dokuz farklı branştan katılımcı ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların kişisel bilgileri talep edilmemiş ve gerçekleştirilen görüşme kayıtları da sadece araştırmacıların erişebileceği şifreli bir dosyada saklanmıştır. Katılımcılar Ö1...Ö13 şeklinde kodlanmıştır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm, çalışma hakkında katılımcılara araştırma hakkında kısa bilgilerin verildiği bölümdür. İkinci bölümde katılımcıların demografik özelliklerini öğrenmeye yönelik beş soru (cinsiyet, yaş, branş, kıdem yılı ve eğitim durumu) sorulmuştur. Araştırma soruları hazırlanırken literatürdeki bu alanda yapılmış çalışmalar ve YZT'nin eğitimde kullanılması ile ilgili güncel veriler incelenmiştir. Görüşme formu soruları oluşturulduktan sonra biri eğitim alanında diğeri teknoloji alanında çalışan iki uzmandan sorular için görüşleri alınmıştır. Görüşme formundaki soruların anlaşılabilirliğini test etmek için de iki öğretmen ile ön testler yapılmıştır. Uzman görüşleri ve ön test sonucu görüşme formuna son hali verilmiş olup nihai görüşme formunda aşağıdaki sorular bulunmaktadır.

Görüşme formunda toplam 12 soru bulunmaktadır. YZT'nin eğitimde kullanılmasına yönelik öğretmen düşüncelerinin belirlenmesi amacıyla aşağıdaki sorular belirlenmiştir.

- Eğitim alanında yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz?
- Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanılması durumunda hangi eğitim metodları bu teknolojinin kullanımında faydalı olabilir?
- Yapay zekâ teknolojileri sınıf içinde öğretmenin hangi görevlerini devir alabilir? Kısaca açıklar mısınız?
- Dersinizde size eşlik edecek bir yapay zekâ uygulaması olması durumunda nasıl hissedersiniz?
- Öğretmen bakış açısıyla eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının olumlu etkilerinin belirlenmesi amacıyla aşağıdaki soru belirlenmiştir.
- Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının olumlu etkileri nelerdir?
- Öğretmen bakış açısıyla eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin kullanımının olumsuz etkilerinin belirlenmesi amacıyla aşağıdaki soru belirlenmiştir.
- Eğitimde yapay zekâ teknolojilerinin olumsuz etkileri nelerdir?

Görüşme formunda yer alan “Yapay zekâ teknolojilerinin kullanımı ile ilgili öğretmenlere eğitim verilmesi durumunda; hangi konularda eğitim almak isterdiniz?” sorusu ile de YZT'ye ilişkin bilgi ve beceri eksiklikleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bu sorular aracılığıyla YZT'nin eğitim sürecindeki rolüne yönelik öğretmen algıları, beklentileri ve kaygıları incelenerek, eğitimde YZT kullanılması ile ilgili öğretmen görüşlerinin elde edilmesi amaçlanmıştır.

Son olarak Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'na çalışmanın değerlendirilmesi için başvurulmuş ve değerlendirme sonucunda araştırmanın etik olarak uygunluğuna dair onay (17 Ekim 2024 tarih ve 08-489 karar no) alınmıştır.

Veri Toplama Süreci

Çalışmada ilk olarak 20 öğretmenden görüşme randevusu talep edilmiş olup görüşme yapmayı kabul eden 13 öğretmen ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler 18-24 Ekim 2024 tarihlerinde gerçekleştirilmiş olup her bir görüşme yaklaşık olarak 30-35 dakika sürmüştür. Öğretmenlerin görüşlerinin doğru alınabilmesi için istemeleri durumunda sorularla ilgili ek açıklamalar araştırmacı tarafından yapılmıştır. Her görüşmenin başında, çalışmanın amacı, kapsamı ve ilgili kavramlar katılımcılara açıklanmıştır. Ayrıca katılımcılardan görüşmeleri ses kayıt cihazı kullanılarak kaydetmek ve notlar almak için onayları alınmıştır. Görüşmelerin ardından, katılımcıların birebir yanıtları da dahil olmak üzere her biri adına transkriptler oluşturmak için titizlikle çalışılmıştır. Transkriptlerin güvenilirliği ve geçerliliğini sağlamak amacıyla katılımcılara e-posta yoluyla onayları için gönderilmiş ve katılımcıların onayı alınmıştır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada, görüşme verileri betimsel analiz teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel analiz, verilerin önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesini ve doğrudan alıntılarla desteklenmesini içermektedir (Özdemir, 2010). Genel olarak, bu analitik süreç araştırmacının görüşme verilerini daha derinlemesine anlamasına, özetlemesine ve anlamlı sonuçlar çıkarmasına yardımcı olduğu için tercih edilmiştir. Çalışmadaki temalara, katılımcıların tümünün bir soruya verdikleri tüm cevaplar topluca değerlendirildikten sonra ulaşılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik

Çalışmanın geçerliliği ve güvenilirliğini sağlamak için aşağıdaki yaklaşımlar benimsenmiştir:

- Görüşme soruları hazırlandıktan sonra uzman görüşleri alınmış ve pilot test gerçekleştirilmiştir.
- Katılımcıların mümkün olduğunca farklı branşlardan öğretmenler olması sağlanmış ve böylece temsili ve genelleştirilebilir bir çalışma grubu elde edilmiştir.
- Katılımcılar araştırmacının kimliği, araştırmanın amacı, toplanan bilgilerin nasıl ve nerede kullanılacağı ve katılımlarının gönüllülük esasına dayandığı konusunda ayrıntılı olarak bilgilendirilmiştir. Ayrıca, herhangi bir aşamada çalışmadan çekilme hakkına sahip oldukları konusunda da bilgilendirilmişlerdir.
- Görüşmeler yüz yüze gerçekleştirilmiş ve araştırmacılar yansız bir tutum sergilemişlerdir.
- Görüşmelerden önce, katılımcılara çalışmanın ayrıntılarını, hedeflerini, amaçlarını ve içeriğini anlamalarını sağlamak için yazılı ve sözlü bilgiler verilmiştir.
- Görüşmelerden sonra, katılımcıların her soruya verdikleri yanıtlardan oluşan bir belge olan görüşme transkriptleri, doğruluk ve geçerliliği sağlamak için onay almak üzere katılımcılarla paylaşılmıştır.

BULGULAR

Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler

Görüşme formunun ilk bölümünde katılımcıların demografik bilgilerini öğrenmek amacıyla cinsiyet, yaş, öğretmenlik branşı, hizmet süresi (kıdem) ve eğitim durumunu içeren dört soru sorulmuştur. Katılımcıların bu dört soruya verdikleri yanıtlardan oluşan bulgular Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Bilgileri

No	Cinsiyet	Yaş	Branş	Kıdem (yıl)	Eğitim Durumu
Ö1	Kadın	44	Büro Yönetimi ve Yönetici Asistanlığı	20	Yüksek Lisans
Ö2	Erkek	45	Muhasebe ve Finansman	21	Yüksek Lisans
Ö3	Kadın	55	İngilizce	32	Lisans
Ö4	Kadın	53	İngilizce	31	Lisans
Ö5	Kadın	47	Pazarlama ve Perakende	25	Lisans
Ö6	Kadın	35	Kimya/Kimya Teknolojisi	13	Yüksek Lisans
Ö7	Erkek	49	Muhasebe ve Finansman	26	Yüksek Lisans
Ö8	Erkek	25	Pazarlama ve Perakende	1	Lisans
Ö9	Erkek	49	Muhasebe ve Finansman	27	Lisans
Ö10	Kadın	29	Türk Dili ve Edebiyatı	6	Lisans
Ö11	Kadın	36	Bilişim Teknolojileri	12	Lisans
Ö12	Erkek	36	Müzik	13	Lisans
Ö13	Kadın	25	Adalet	1	Lisans

Tablo 1'e göre katılımcıların %62'sı kadın ve %38'i erkektir. Dokuz farklı branştan öğretmen ile görüşmeler yapıldığı görülmektedir. Katılımcıların yaş ortaması 43 olup kıdem yılı ortalaması ise 17,5 yıldır. Katılımcıların eğitim durumları incelendiğinde ise dört katılımcı yüksek lisans, dokuz katılımcı ise lisans mezunudur.

Katılımcıların Yapay Zekâ Teknolojilerinin Eğitimde Kullanılması ile İlgili Görüşlerine ait Bulgular

Bu bölümde 13 katılımcının görüşmelerde her bir soruya verdikleri yanıtlar sunulacaktır. Görüşme formunun ilk sorusunda katılımcılara eğitim alanında YZT'nin kullanılması hakkındaki görüşleri sorulmuştur. Görüşme yapılan 13 öğretmenden sadece iki tanesi (Ö10, Ö11) yapay zekâ'nın eğitimde kullanılması ile ilgili olumsuz görüş bildirmiştir. Ö1 kodlu katılımcı bu soruya "Özellikle imkanları kısıtlı olan bireyler,

engelliler ve evden çıkma imkanı olmayan hastalar yani bir şekilde eğitime erişemeyenler için eğitim alma fırsatı sağlamaktadır.” şeklinde Ö12’de “Gelecekteki öğrenme yöntemlerinde büyük rol oynayacağını düşünüyorum. Teknolojinin gelişimiyle birlikte eğitimde kullanılmasını olumlu buluyorum.” olarak eğitim alanında YZT’nin kullanılması hakkındaki görüşlerini belirtmişlerdir. Katılımcıların bu soruya verdikleri tüm yanıtlar incelenmiş ve Tablo 2’de gruplandırılarak sunulmuştur.

Tablo 2. YZT’nin Eğitimde Kullanılması İle İlgili Kullanılan İfadeler

İfadeler	Katılımcı Kodları	Sıklık
Faydalı	Ö1, Ö5, Ö6, Ö13	4
Kaçınılmaz	Ö2, Ö8, Ö9	3
Olumlu	Ö4, Ö6, Ö9, Ö12	4
Gerekli	Ö7	1
Tehlikeli	Ö10, Ö11	2
Eğitime Yardımcı	Ö8, Ö11	2
Keyifli	Ö11, Ö13	2
Kolaylaştırıcı	Ö3, Ö5	2
Hızlı	Ö3	1
Verimli	Ö3	1

Tablo 2’de Ö11 kodlu katılımcının hem keyifli hem de tehlikeli ifadelerini bir arada kullanması dikkat çekicidir. Ö11 *“Dijital araçlar; disiplinler arası öğrenme senaryolarında oldukça kurtarıcı olmaktadır. Yapay zekâ araçları da dersin kazanımlarına uygun olarak plan içerisine eklenebilirse öğrenciler için keyifli olacaktır. Her araç gibi fazla kullanımı sıkıcı olabilir. Öğrencilerin ödevlerini yapay zekâ aracılığıyla yapmaları, bilgiye hızlı ulaşmaları yönünden onlar için avantajlı görünse de, ileriye dönük tehlikeleri ile karşılaşacağımızı düşünüyorum.”* ifadesini kullanmıştır. Yapay zekâ teknolojsinin eğitimde kullanımının olumlu etkileri yanında bazı tehlikeleri de beraberinde getirebileceği ile ilgili öğretmen öngörülleri bulunmaktadır. İlk üç sıradaki ifadeler ise faydalı, olumlu ve kaçınılmazdır. Diğer taraftan eğitimde kullanılmasını keyifli, kolaylaştırıcı, yardımcı, hızlı, verimli gibi olumlu ifadelerin de katılımcılar tarafından kullanıldığı Tablo 2’de görülmektedir.

Görüşme formunun ikinci sorusunda katılımcılara öğretmenlerin hangi eğitim metotları

için YZT'yi kullanılabileceği sorulmuştur. Verilen yanıtlar eğitim yöntem (anlatım, soru ve cevap, tartışma, problem çözme, aktif öğrenme, görsel, işitsel, bireyselleştirilmiş öğrenme, simülasyon ve rol oynama, işbirlikçi, teknoloji destekli öğrenme) ve teknikleri ile eşleştirilmiş ve Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Eğitim Yöntem ve Teknikleri

Yöntemler	Teknikler	Katılımcı Kodu
Anlatım	Anlatım	Ö1, Ö5, Ö6
	Etkili Sunum	Ö3, Ö10, Ö11, Ö13
Soru ve Cevap	Soru Hazırlama	Ö10
Tartışma	-	Ö6
Problem Çözme	-	Ö6
Aktif Öğrenme	Proje Tabanlı Öğrenme	Ö2, Ö3, Ö6, Ö12
	Keşfetmeye Dayalı Öğrenme	Ö2
	İnceleme/Araştırma/Ödevlendirme	Ö4
	Örnek Olay	Ö6, Ö7
	Yaparak, yaşayarak öğrenme	Ö11
Görsel, İşitsel	Gösterim	Ö6
Bireyselleştirilmiş Öğrenme	Kişiselleştirilmiş Eğitim (Öğrenci düzeyine göre)	Ö1, Ö3, Ö8, Ö9, Ö11, Ö12
	Özel gereksinimlere destek	Ö4
Simülasyon ve Rol Oynama	-	Ö2
İşbirlikçi Öğrenme	-	Ö2, Ö3, Ö11
Teknoloji Destekli Öğrenme	-	Ö2, Ö12

Tablo 3 incelendiğinde öğretmenlerin gruplandırılan eğitim yöntem ve tekniklerinin pek çoğunda yapay zekânın kullanılabileceği ile ilgili görüş bildirdikleri tespit edilmiştir. Anlatım yöntemi, aktif öğrenme yöntemi, bireyselleştirilmiş öğrenme ve işbirlikçi öğrenme yöntemlerinde YZT'nin faydalı olacağı yönünde görüşlerin diğer yöntemlere göre daha fazla olduğu görülmektedir (Tablo 3).

Görüşme formunun üçüncü sorusunda katılımcılara YZT'nin sınıf içinde öğretmenin hangi görevlerini devir alabileceği sorulmuştur. Katılımcılardan Ö5 “*Yapay zekâ yüz yüze iletişim kurmadığına ve duyguları olmadığına göre, öğrencilere aktarılacak bilgi konusunda yardımcı olabilir. Sınıfta disiplini sağlamak, öğrencilerin problemlerini dinlemek, sorunları çözmek gibi hususlar yine sadece öğretmenin görevleri olarak kalacaktır. Ancak ileriki süreçte sınıfta yoklama almak dahi yapay zekâ'nın işi olabilir. Ölçme değerlendirme konusunda da yapay zekâ kullanımının faydalı olduğunu*

düşünüyorum.” şeklinde soruyu yanıtlarken Ö7 de “*Yoklama vb. idari işleri alabilir. Teknolojik altyapısı olan bir eğitim salonunda öğretmenin birçok işlerini devralabilir.*” olarak yanıtlamıştır. Soruya verilen tüm yanıtlar incelenmiş ve yanıtların öğrenci ile ilgili, eğitim süreci ile ilgili ve dil öğretimi olmak üzere üç tema altında toplanabileceği görülmüştür. Temalar, katılımcıların soruya verdikleri görevler dikkate alınarak oluşturulmuştur. Tablo 4’te temalar ve her temanın altında YZT’nin öğretmen yerine getirebileceği görevler sunulmuştur.

Tablo 4. YZT’nin Öğretmenin Yerine Yürütebileceği Görevler

Temalar	Görevler	Katılımcı Kodu
Öğrenci	Ders anlatımı/Sunumu/Materyal bulma	Ö1, Ö4, Ö6, Ö7, Ö10
	Öğrenci seviyesine uygun içerik hazırlama	Ö6
	Kişiselleştirilmiş öğrenme planları yapma	Ö1, Ö2, Ö4, Ö9, Ö13
	Öğrenci asistanlığı, takibi, performans takibi	Ö1, Ö2, Ö3
	Sınıf yönetimi	Ö2
	Eğitsel oyunlar ve etkileşimli aktiviteler	Ö2
Eğitim Süreci	Değerlendirme yapma	Ö1, Ö2, Ö5, Ö8, Ö9
	Öğrenci notu oluşturma/İdari işlerin otomasyonu	Ö1, Ö2, Ö5, Ö7, Ö9
	Veli ve öğrenci iletişim süreçleri	Ö1
	Rehberlik ve yönlendirme	Ö8
Dil	Dil ve çeviri hizmetleri	Ö2, Ö6

Tablo 4’e göre ders anlatımı ve ders anlatım sürecinde kullanılacak içeriklerin YZ ile oluşturulabileceği, öğrencilerin kişisel gelişimlerinin yapay zekâ ile takip edilebileceği gibi hususlar ve performans takibi gibi konularda yapay zekâ öğretmenin görevlerini devralabilir. Eğitim sürecinde ise idari işlemlerde, iletişim ile ilgili süreçlerde, not girilmesi süreçlerinde, rehberlik ve yönlendirmede YZT’nin görev yapabileceği yönünde görüşler belirtilmiştir. Yabancı dil ile ilgili öğretmenin yerine getirmesi gereken çeviri işlerinin de YZT’nin görev alabileceği Tablo 4’te görülmektedir.

Dördüncü soruda katılımcılara YZT’nin eğitime olumlu katkılarının neler olabileceği sorulmuştur. Katılımcıların verdikleri yanıtlar incelenmiş ve dört tema altında toplanmıştır. Bu temalar öğrenci, öğretmen, eğitim süreci ve dil öğrenimidir. Tablo 5’te bu temalar ve her bir tema altında katılımcılar tarafından ifade edilen faaliyetler görülmektedir.

Tablo 5. YZT'nin Eğitime Olumlu Katkıları

Temalar	Faaliyetler	Katılımcı Kodu
Öğrenci	Bilgiye kolay ve sınırsız erişim ve objektif bilgi	Ö2, Ö5, Ö7
	Teknolojinin öğrenci ilgisini çekmesi	Ö8, Ö11
	Soyutu somutlaştırma	Ö10, Ö13
Öğretmen	Eğitimciye yaratıcı fikirler verebilmesi	Ö6
	Öğretmenin rutin anlatım görevini alması	Ö1
	Öğretmen performans değerlendirmesinin objektif hala gelmesi	Ö9
	Öğretme süreçlerinin planlanması	Ö4
	Sınırsız materyal sunabilmesi	Ö2, Ö4, Ö5, Ö11, Ö13
Eğitim Süreci	Zamandan tasarruf sağlama Sınırsız zaman sağlama Öğrencilere bireysel eğitim planlamaları yapabilmesi Öğrencilerin değerlendirilmesi Müfredat oluşturmada öznenin kalkması Uzun süreli planlamalar yapılabilmesi	Ö1, Ö2, Ö4, Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö12
Dil Öğrenimi	Dil bariyerinin kırılması Küresel eğitim erişim	Ö2

Tablo 5'e göre YZT'nin eğitimde kullanılması durumunda öğretmenler için planlama, ölçme değerlendirme ve ders içeriği oluşturmada materyal zenginliği sunması ve öğretmen performans değerlendirmesinde objektif sonuçlar ortaya koyabileceği yönünde görüşler olumlu etkiler olarak belirtilmiştir. Diğer olumlu etkiler arasında, eğitim süreci teması altındaki; eğitimde zaman ile ilgili sınırlamaların kalkması, öğrenci bazlı ve genel eğitim planlamalarında sağlayacağı kolaylıklar, müfredat oluşturmada faydalar ve ölçme değerlendirme süreçlerinde getirebileceği kolaylık ve tarafsızlık olarak sıralanabilir.

Görüşme formunun beşinci sorusunda katılımcılara YZT'nin eğitime olumsuz etkilerinin neler olabileceği sorulmuştur. Görüşme yapılan katılımcılardan sadece Ö9 kodlu katılımcı YZT'nin eğitimde kullanılmasının olumsuz bir etkisinin olmayacağını "*Olumsuz etkisi olabileceğine inanmıyorum. Olmayacaktır diye düşünüyorum. Ama genel çekince yapay*

Yapay Zekâ Teknolojilerinin Eğitimde Kullanılması: Öğretmen Değerlendirmeleri
zekâ'nın istihdamı olumsuz etkileyeceği, eğitimcinin yerini alacağı gibi hususları da dikkate değer görüyorum. şeklinde belirten tek katılımcıdır. Diğer 12 katılımcı olumsuz durumlar belirtmişlerdir. Bu olumsuzlukların tümü değerlendirilmiş ve temalar altında Tablo 6'da özetlenmiştir.

Tablo 6. YZT'nin Eğitime Olumsuz Katkıları

Temalar	Olumsuzluklar	Katılımcı
Öğrenci	Öğrencinin öğrenme motivasyonunu düşürme	Ö1
	Öğrenciye etik ilkelerin öğretilmemesi	Ö1
	Teknoloji bağımlılığı	Ö2, Ö3, Ö8
	Öğretmen, öğrenci etkileşiminin azalması	Ö2, Ö4
	Öğrenme süreçlerinin mekanikleşmesi	Ö2
	Yaratıcılığın kısıtlanması	Ö2, Ö4, Ö10
	Eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin azalması	Ö3, Ö6, Ö10, Ö11
	Yanlış öğrenme/Yanlı öğrenme	Ö4, Ö5
	Hazır bilgiye alışma ve araştırma yapmayı öğrenememe	Ö5, Ö6, Ö11, Ö12, Ö13
	Kötüye kullanmak, olumsuz öğrenme	Ö7, Ö8
Dil Öğrenimi	Dil öğreniminde yanlışlar (Tonlama ve duygu aktarım eksikliği)	Ö1
Veri Gizliliği	Veri gizliliğinin ihlali	Ö2
Sosyal Olumsuzluklar	YZT'ye erişim fırsatlarında eşitsizlik	Ö2
	Sosyal bağların zayıflaması	Ö2, Ö3, Ö7,
İstihdam	Öğretmen istihdamının azalması	Ö9, Ö13
Sağlık	Fiziksel sıkıntılara neden olma	Ö12

Tablo 6 incelendiğinde YZT'nin eğitimde kullanılmasından en fazla olumsuz etkilenecek ögenin; teknoloji bağımlılığının artacağı, öğretmen, öğrenci etkileşiminin azalacağı aynı zamanda hazır bilgiye kolay ulaşmaları nedeni ile araştırma yapmak ve bilgileri sorgulamak noktasında eksiklikler yaşayacakları için öğrenci olduğu görülmektedir. Öğrenci dışında etkilenecek diğer unsurlardan bir tanesi dil öğrenimi ile ilgilidir. Dil öğrenimi hem kültür aktarımı hem de duygu aktarımında önemli bir unsur olduğu için YZT'nin bu noktada olumsuz etkileri Tablo 6'da görülmektedir.

Tablo 7. YZT ile ilgili Öğretmenlerin İhtiyaç Duyduğu Eğitimler

Eğitimler	Katılımcı Kodu
YZT'nin etkin ve verimli kullanılabilmesi	Ö1, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö12
YZT desteğiyle içerik hazırlanması	Ö1, Ö2, Ö3, Ö7, Ö10, Ö13
YZT ile proje geliştirme	Ö4, Ö6
Web uygulamalarında YZT kullanımı	Ö11, Ö13

Görüşme formunun altıncı sorusunda katılımcılara YZT için hangi eğitimlere ihtiyaç duydukları sorulmuştur. Tablo 7'de katılımcıların YZT ile ilgili ihtiyaç duyduğu eğitimler sıralanmıştır. Katılımcılar YZT'nin nasıl etkin ve verimli kullanılabileceği (Ö1, Ö5, Ö6, Ö7, Ö9, Ö12) hakkında eğitimlerin faydalı olacağını belirtmişlerdir. Bir diğer ihtiyaç duydukları eğitim olarak YZT kullanarak içerik oluşturmayı (Ö1, Ö2, Ö3, Ö7, Ö10, Ö13) vurgulamışlardır. YZT ile proje geliştirme (Ö4, Ö6) ve Web uygulamalarında kullanımı (Ö11, Ö13) diğer belirtilen eğitim konularıdır

Görüşme formunun yedinci ve son sorusunda katılımcılara derslerinde onlara eşlik edecek bir yapay zekâ uygulaması olması durumunda nasıl hissedecekleri sorulmuştur. Tüm katılımcılar böyle bir durumu deneyimlemek istediklerini ve mesleki gelişimlerine katkıda bulunabileceğini belirtmişlerdir. Katılımcıların hepsi daha rahat ve esnek hissetme, kendini daha güvenli hissetme, kendisine destek olunduğunu hissetme ve motive hissetme gibi olumlu ifadeler kullanmışlardır. Bu soruya Ö11 kodlu katılımcı kısaca “*Heyecan verici*” olarak yanıtlarken Ö8’de “*Kullanımını, kontrolünü ve sınırlarını bildiğim teknolojik gelişmenin dersin işleyişini, öğrencinin verimini artırdığını düşünmek ve bunu ders esnasında gözlemleyip uygulayabiliyor olmak bir eğitimci olarak kendime yenilik kattığımı ve daha verimli olduğumu düşündürür.*” şeklinde ifade etmiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, MEB’e bağlı okullarda görev yapan dokuz farklı branşdaki öğretmenin görüşlerine dayalı olarak YZT’nin eğitimde kullanılmasının etkilerinin irdelenmesi amaçlanmıştır. Katılımcıların YZT’nin eğitimde kullanılmasının yararlı olabileceği yönünde bir eğilim gösterdiği görülmüştür. YZT’nin eğitimde kullanılması durumunda hangi yöntemlerde etkili olabileceği; bu konuda yapılan bilimsel araştırmalar incelenerek belirlenmiştir (İncemen ve Öztürk, 2024; Arslan, 2020; Tektaş vd., 2010; İşler ve Kılıç,

2021). Katılımcı öğretmenlerin görüşmelerde ifade ettikleri yöntem ve tekniklerle belirlenen yöntem ve teknikler eşleştirilmiştir. Anlatım yöntemi, aktif öğrenme yöntemi, bireyselleştirilmiş öğrenme ve işbirlikçi öğrenme yöntemlerinde YZT'nin faydalı olacağı yönünde öğretmen görüşlerinin yoğunlaştığı görülmüştür. Altun (2024) da yapay zekâ ve pedagoji alanında gerçekleştirdiği araştırmasında yapay zekâ destekli uygulamaların, öğretim yöntemleri, stratejileri ve tekniklerinin kullanımını destekleyerek öğretim süreçlerini daha etkili ve verimli hale getirebileceği sonucuna ulaşmıştır. Bu çalışma ile araştırmadaki katılımcı olarak yer alan öğretmen görüşleri paralellik göstermektedir. Eğitim platformları, interaktif eğitim materyalleri ve online tartışma forumları, öğrenenlerin öğrenme sürecine daha aktif katılımını sağlayabilir. Yapay zekâ, işbirlikçi öğrenme ortamlarında da önemli bir rol oynamaktadır. Yapay zekâ destekli platformlar; öğrencilerin birlikte çalışarak problem çözme ve bilgi oluşturma süreçlerini kolaylaştırır, aynı zamanda bu platformlar öğrencilerin etkileşimde bulunmalarını ve ortak bilgi üretmelerini destekleyebilir. YZT'nin eğitimde kullanılmasının öğretmenler tarafından olumlu değerlendirildiği ve bireyselleştirilmiş öğrenme yönteminde faydalı olabileceği ile ilgili araştırma bulgularını destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Sontay ve diğerleri (2024) araştırmalarında sınıf öğretmenlerinin yapay zekâ uygulamalarına yönelik görüşlerini incelemiştir. Yapay zekâ hakkında görüşler, öğretimde yapay zekâ kullanımı, yapay zekânın mesleğe katkısı ve uygulama önerileri olmak üzere dört ana tema altında toplanmıştır. Öğretmenlerin çoğunluğunun yapay zekâyı hızla değişen bir teknoloji olarak gördüğü ve bu teknolojiyi öğretim süreçlerinde kolaylık sağlayan bir araç olarak değerlendirdiği görülmektedir. Seyrek ve diğerleri (2024) ilkökul öğretmenleri ile gerçekleştirdikleri araştırmalarında öğretmenlerin eğitimde YZ kullanımına yönelik algılarını araştırmışlardır. Araştırma bulguları öğretmenlerin; YZ araçlarını kullanma sıklığı, yapay zekânın gelecekteki rolü hakkındaki görüşleri, yapay zekânın kullanım alanları, yapay zekânın kullanımındaki endişelerini içeren görüşlerinden oluşmaktadır. YZ'nin derslerde kullanımına yönelik yapılan bu araştırma sonuçlarına göre, öğretmenler yapay zekâyı genellikle olumlu bir şekilde karşılamaktadır. Bayraktar ve diğerleri (2023) YZ ile ilgili öğretmen görüşlerini incelemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında; 21 öğretmenin görüşlerini değerlendirmiştir. Bu bağlamda öğretmenlerin yapay zekâ teknolojilerinin eğitimdeki rolüne yönelik görüşleri; akademik başarı üzerindeki rolü, mesleki unsurlar üzerindeki rolü ve teknoloji kullanımına ilişkin rolü temaları altında toplanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin yapay zekânın eğitimde kullanılmasına yönelik olumlu tutum sergiledikleri görülmüştür. Bu çalışma sonucunda öğretmenlerin genel görüşü YZT'nin bir öğretmenin yerini alamayacağı yönündedir. Bu çalışma sonucu literatürdeki diğer çalışma sonuçları ile de paralellik göstermektedir (Lindner ve Berges 2020; Nazaretsky vd., 2022; Queiroz, Simonette ve Spina 2022). Örneğin Çetin ve Aktaş (2021) da yaptıkları çalışma sonucunda YZ'nin günümüzde öğretmenlik veya okul müdürlüğü gibi görevleri devralmasının mevcut yetenekleri itibarıyla mümkün

gözükmediğini rapor etmişlerdir.

YZT'nin eğitimde olumlu etkileri değerlendirildiğinde, araştırma sonuçları YZT'nin eğitim açısından önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Öğrenciler için; bilgiye kolay ve sınırsız erişmek, objektif bilgiye ulaşmak, teknolojinin öğrenci ilgisini çekmesi ve soyut kavramları somutlaştırma YZT'nin olumlu etkileridir. Öğretmenler için ise yaratıcı fikirler sunabilmesi, rutin öğretmen görevlerinin devredilebilmesi, öğretme süreçlerinin planlanması, sınırsız materyal sunabilmesi ve öğretmen performans değerlendirmesinde objektif bir değerlendirme yapabilme potansiyeli olumlu etkiler olarak değerlendirilmektedir. Eğitim sürecinin genel olarak değerlendirilmesi durumunda YZT'nin; zamandan tasarruf sağlama, eğitim için zaman sınırlamasını ortadan kaldırma, öğrenciler için bireyselleştirilmiş eğitim planları yapabilme, öğrenci değerlendirilmesinde objektiflik ve pratiklik sağlama, müfredat oluşturmada özneliliğin ortadan kalkması ve uzun süreli planlamalar yapabilme gibi olumlu etkileri olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar literatürdeki diğer bazı çalışmalar ile benzer sonuçlara sahiptir (Berendt, Littlejohn ve Blakemore, 2020; Limna vd., 2022). Ayrıca, YZT'nin eğitim sürecinde zaman sınırlamalarını ortadan kaldırarak, öğrenci bazlı ve genel eğitim planlamalarında kolaylık sağlama, müfredat oluşturmada fayda sağlama ve ölçme değerlendirme süreçlerinde tarafsızlık sunması gibi konularda öğretmenlere destek olabileceği söylenebilir. Zang ve Aslan (2021) da çalışmalarının sonucunda YZT'nin faydalarından biri olarak öğrenci bazlı ve kişiselleştirilmiş eğitim planlamalarına dikkat çekmişlerdir. Ayrıca YZT'nin dil bariyerini ortadan kaldırarak küresel eğitime erişimi kolaylaştırabileceği yönünde de bulgulara erişilmiştir. Bu sonuç literatürdeki diğer çalışmalarla da paralellik göstermektedir (Harry ve Sayudin, 2023; Limna vd., 2022; Seyrek vd., 2024; Zhai, vd., 2021).

Araştırmanın YZT teknolojisinin eğitimde kullanılmasının YZT'nin eğitime olumsuz etkileri; öğrenci, dil öğrenimi, veri gizliliği, sosyal olumsuzluklar, istihdam ve sağlık temaları altında incelenmiştir. YZT'nin öğrenciler için olumsuz etkilerine ilişkin öğretmen görüşlerinin, öğrenciler için olumlu etkilerine göre daha fazla olması dikkat çekicidir.

Öğrencinin öğrenme motivasyonunu düşürme, etik ilkelerin öğretilmemesi, teknoloji bağımlılığı, öğretmen-öğrenci etkileşiminin azalması, öğrenme süreçlerinin mekanikleşmesi, yaratıcılığın kısıtlanması, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin azalması, yanlış öğrenme ya da yanlış öğrenme, hazır bilgiye alışma ve araştırma yapmayı öğrenememe ve YZT'yi eğitim dışında kötü amaçlar için kullanma gibi olumsuz etkileri öğretmenleri endişendirmektedir. Köse ve diğerleri (2024) tarafından gerçekleştirilen çalışmada aşırı teknoloji kullanımının öğrencilerde tembelliğe yol açabileceği yönündedir. Özer ve diğerleri (2023) çalışmalarında veri gizliliği ile ilgili sıkı tedbirler alınması gerektiğini vurgulamışlardır. Seyrek ve diğerleri (2024) yaptıkları çalışma sonucunda, öğretmenlerin ve eğitim kurumlarının bu teknolojiyi etkili bir şekilde uygulamak için dikkat etmesi gereken konular olarak öğrenci gizliliği ve güvenliği

olduğunu belirtmişlerdir. Bayraktar ve diğerleri (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da yapay zekâ destekli eğitimde karşılaşılan zorlukları ve endişeleri ele alırken; özellikle öğrencilere ilişkin zorluklarda, fiziksel zorluklar ve veri güvenliği ile ilgili konuların ön plana çıktığı görülmektedir. Öğretmenlerin yapay zekâ'nın eğitimde kullanılmasıyla ilgili olarak önemsedikleri konular yaygınlaştırılması, etik sınırlarının belirlenmesi ve teknolojinin eşit bir şekilde erişilebilir olmasıdır. Aynı şekilde Zhai ve diğerleri (2021) ile Zang ve Aslan (2021) da çalışmalarının sonucunda uygunsuz kullanım, öğretmen ve öğrencilerin değişen rolleri ve sosyal ve etik sorunlara dikkat çekmişlerdir. Etik sorunlara dikkat çeken bir diğer çalışmada Harry ve Sayudin (2023) tarafından yapılmıştır. Ayrıca YZT veri güvenliği ve gizliliği üzerinde önemli bir etkisi olacağından, bu konuda gerekli önlemlerin de alınması gereklidir.

Son olarak bu çalışmada katılımcıların YZT'ye ilişkin bilgi ve beceri eksiklikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışmadaki önemli bulgulardan biri de YZT hakkında öğretmenlerin eğitime ihtiyaç duyduklarını belirtmeleridir. Farklı ülkelerde bu konuda yapılan araştırmaların sonucunda da aynı eğitim ihtiyacına dikkat çekilmiştir (Álvarez-Herrero, 2024; Ayanwale vd., 2022; Chounta vd., 2022; Kurshumova, 2024; Yue, Jong ve Ng, 2024). Bu eğitimler sınıf yazışmaları (mesajlar, e-postalar, haber bültenleri), değerlendirmeler oluşturmak ve geri bildirim sağlamak, çeşitli öğrenci ihtiyaçlarını karşılamak için eğitimi farklılaştırmak ve öğrenciler için dersleri daha ilgi çekici hale getirmek için eğitim stratejileri oluşturmak gibi faaliyetler yapmak için YZT kullanma konusunda uygulamalı konuları içerebilir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada dokuz farklı branştan 13 öğretmen ile YZT'nin eğitim alanında kullanıma ilişkin görüşlerini öğrenmek için görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu ile katılımcılara 12 soru sorulmuştur. Öğretmenlerin YZT'nin eğitimde kullanılmasının yararlı olabileceği yönünde bir eğilim gösterdiği tespit edilmiştir. Özellikle, YZT'nin farklı öğretim metodlarında ve süreçlerinde kullanılmasının olumlu sonuçlar doğurabileceği öne çıkmıştır. Ancak, araştırmaya katılan öğretmenlerin çoğunluğunun, YZ ile ilgili bilgi ve deneyim eksikliği olduğu da görülmüştür.

Öğrencilerin yapay zekâ sayesinde bilgiye daha hızlı ve etkili bir şekilde ulaşabilecekleri bu durumun öğrenme süreçlerini destekleyici olabileceği yönünde eğilimler vardır. Ancak; öğrencinin öğrenme motivasyonunu düşürme, etik ilkelerin öğretilmemesi, teknoloji bağımlılığı, öğretmen-öğrenci etkileşiminin azalması, öğrenme süreçlerinin mekanikleşmesi, yaratıcılığın kısıtlanması, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin azalması, yanlış öğrenme ya da yanlış öğrenme, hazır bilgiye alışma ve araştırma yapmayı öğrenememe ve YZT'yi eğitim dışında kötü amaçlar için kullanma gibi olumsuz etkileri öğretmenleri endişendirecek boyuttadır.

Çalışmanın önemli sonuçlarından bir tanesi de dil eğitiminde YZT'nin kullanılması ile ilgilidir. Dil eğitimi konusunda yapay zekânın kullanılması öğretmenler tarafından hem olumlu hem de olumsuz olarak değerlendirilmiştir. Dil bariyerinin ortadan kalkması ve bilgiye ulaşmada sağladığı kolaylıklar yanında, dil ile aktarılan duygu, düşünce ve kültür unsurlarının yapay zekâ ile aktarılamayacağı için dil eğitiminde YZT'nin olumsuz etkileri olabileceği yönünde eğilimler vardır.

Bu çalışma ile yapay zekânın öğretmenler için planlama, ölçme ve değerlendirme süreçlerinde kolaylaştırıcı olacağı, ders içeriği oluşturmada materyal zenginliği sunacağı ve öğretmen performans değerlendirmesinde objektif sonuçlar elde edilmesine yardımcı olacağı sonuçlarına da ulaşılmıştır. Öğretmenlerin performanslarının objektif olarak değerlendirilmesinde veya öğrencilerin rehberlik ve yönlendirilmesinde objektif kararlar verebileceği yönündeki görüşler ise, eğitim süreçlerinde insani unsurlardan kaynaklanan subjektif bakış açısını ortadan kaldıracak potansiyeline sahip olduğu ve değerlendirilebileceği yönünde eğilimlerin olduğunu göstermektedir.

Bu çalışmadaki önemli sonuçlardan biri de YZT hakkında öğretmenlerin eğitime ihtiyaç duyduklarını belirtmeleridir. Karar vericiler ve yöneticiler öğretmenler için YZT eğitimine yatırım yapılmasının yalnızca bugünün öğrenme ve süreçlerini geliştirmekle kalmayacağını; daha parlak, daha bilgili bir geleceğe giden yolun da alt yapısını oluşturacağının farkında olmalıdırlar.

YZT'nin öğrencilerin verilerinin gerçek zamanlı analizini, ilerlemesini sağlayan ve öğretmen rehberliğinde geri bildirim sağlayan bir eğitimcinin özeti haline geleceği söylenebilir. YZT, öğrencilerin öğrenmelerini ve zorlu materyalleri kavramalarını gerçek zamanlı olarak takip etmek için kullanılabilir ve öğretmenlere öğrencilerin sonuçlarının tarafsız bir şekilde analiz edilmesini ve tahmin edilmesini sağlayabilir. Buna ilaveten öğretmenler de, YZ'yi müfredata düşünceli ve etik bir şekilde entegre etme konusunda öncülük etmelidir. YZT'nin en önemli avantajlarından biri olan kişiselleştirilmiş öğrenme, öğrencilerin kendi hızlarında ve öğrenme stillerine uygun bir şekilde öğrenebilmeleri sayesinde daha iyi öğrenci kazanımlarına yol açabilir. Akıllı ders verme sistemleri, sohbet robotları ve otomatik notlandırma ve değerlendirme verimliliği artırabilir, öğretmenlerin zamanından tasarruf sağlayabilir ve daha doğru ve tutarlı geri bildirim sağlayabilir.

YZT'nin eğitimi dönüştürürken öğretmenlere olan ihtiyacı ortadan kaldırmayacağı düşünülmektedir. Bunun yerine YZT, öğretmenler ve YZ arasında sinerjik bir ilişki için bir fırsat sunar. Bu işbirlikçi modelde, öğretmenler öğretim etkinliklerini artırmak için YZ'nin yeteneklerinden yararlanırken, YZ daha kişiselleştirilmiş ve insan merkezli bir öğrenme deneyimi sağlamak için öğretmenlerin uzmanlığından ve duygusal zekâsından yararlanır. Öğretmenler ve YZ arasındaki bu dengeli entegrasyon ve iş birliği, öğretimin yeri doldurulamaz insan unsurlarını korurken teknolojinin faydalarını en üst düzeye

çıkarabilir.

Bu çalışmadaki sınırlılıklar aşağıdaki şekildedir:

- 13 öğretmenle yapılan bir araştırma, tüm eğitim sisteminde genellenebilir sonuçlar sunmada yetersiz olabilir. Daha büyük bir çalışma grubu ile daha güvenilir sonuçlar elde edilebilir.
- Dokuz farklı branştan öğretmen çalışmaya dahil edilmiştir. Eğitim sisteminde yer alan tüm branşlardaki ve farklı seviyelerdeki öğretmenlerin görüşlerini temsil etmemektedir.
- Araştırma nitel görüşmelere dayanmaktadır. Nicel veriler (anketler, testler) eklenebilir.

Gelecekte araştırmacılar YZT'nin eğitimdeki yerini daha detaylı açıklama ve bulgular sağlamak için daha fazla eğitim süreci paydaşları olan katılımcı (okul yöneticileri, öğrenciler, veliler ve öğretmenler) ile görüşmeler yapabilirler. Ayrıca veri toplama aracı olarak çevrimiçi anketler ile nicel araştırma yöntemi de kullanılabilir.

Etik Beyanı: Yazarlar bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazar beyan ederler. Aksi bir durumun tespiti halinde Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarlarına aittir.

Yazar Katkıları: Tuğba Ayşegül DİŞLİOĞLU, Vildan ATEŞ ve Tunç D. MEDENİ çalışmanın tamamına birlikte katkı sunmuştur.

Çıkar Beyanı: Yazarlar ve herhangi bir kurum/kuruluş arasında çıkar çatışması yoktur.

Teşekkür: Yayın sürecinde katkısı olan hakemlere teşekkür ederiz.

Ethics Statement: The authors declare that the ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In the event of a contrary situation, the Journal of Public Administration and Technology has no responsibility and all responsibility belongs to the authors of the study.

Author Contributions: Tuğba Ayşegül DİŞLİOĞLU, Vildan ATEŞ and Tunç D. MEDENİ have contributed to all parts and stages of the study.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest among the author and any institution.

Acknowledgement: We would like to thank the referees who contributed to the publication process.

KAYNAKLAR

- Al-Furaih, S. A., & Al-Awidi, H. M. (2020). Teachers' change readiness for the adoption of smartphone technology: Personal concerns and technological competency. *Technology, Knowledge and Learning*, 25, 409-432.
- Altun, E. (2024). Yapay zekâ ve pedagoji: eğitimde fırsatlar ve zorluklar. *Dijital Teknolojiler ve Eğitim Dergisi*, 3(1), 80-95.
- Álvarez-Herrero, J. F. (2024). Opinion of Spanish teachers about artificial intelligence and its use in education. In *IoT, AI, and ICT for Educational Applications: Technologies to Enable Education for All*, 163-172. Cham: Springer Nature Switzerland.
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamalar. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11 (1), 71-88.
- Ayanwale, M. A., Sanusi, I. T., Adelana, O. P., Aruleba, K. D., & Oyelere, S. S. (2022). Teachers' readiness and intention to teach artificial intelligence in schools. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100099.
- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62.
- Bayraktar, B., Gülderen, S., Akça, S., & Serin, E. (2023). Yapay zekâ teknolojilerinin eğitimde kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 3(11), 2012-2030.
- Berendt, B., Littlejohn, A., & Blakemore, M. (2020). AI in education: Learner choice and fundamental rights. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 312,324.
- Bozkurt, A., Junhong, X., Lambert, S., Pazurek, A., Crompton, H., Koseoglu, S., ... & Romero-Hall, E. (2023). Speculative futures on ChatGPT and generative artificial intelligence (AI): A collective reflection from the educational landscape. *Asian Journal of Distance Education*, 18(1), 53-130.
- Chounta, I. A., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2022). Exploring teachers' perceptions of artificial intelligence as a tool to support their practice in Estonian K-12 education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 725-755.
- Coşkun, F., & Gülleroğlu, H. D. (2021). Yapay zekâ nın tarih içindeki gelişimi ve eğitimde kullanılması. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*

(JFES), 54(3), 947,966.

- Çetin, M., & Aktaş, A. (2021). Yapay zekâ ve eğitimde gelecek senaryoları. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(Eğitim Bilimleri Özel Sayısı), 4225,4268.
- Dülger, E. D., & Gümüşeli, A. İ. (2023). Okul müdürleri ve öğretmenlerin eğitimde yapay zekâ kullanılmasına ilişkin görüşleri. *ISPEC International Journal of Social Sciences & Humanities*, 7(1), 133,153.
- Farrokhnia, M., Banihashem, S. K., Noroozi, O., & Wals, A. (2024). A SWOT analysis of ChatGPT: Implications for educational practice and research. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(3), 460-474.
- Gillani, N., Eynon, R., Chiabaut, C., & Finkel, K. (2023). Unpacking the “Black Box” of AI in education. *Educational Technology & Society*, 26(1), 99,111.
- Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 13(7), 692.
- Guilherme, A. (2019). AI and education: the importance of teacher and student relations. *AI & society*, 34, 47,54.
- Harry, A., & Sayudin, S. (2023). Role of AI in Education. *Interdisciplinary Journal and Humanity (INJURITY)*, 2(3), 260,268.
- Ipek, Z. H., Gözümlü, A. C. I., Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2023). Educational applications of ChatGPT, an AI system: A systematic review research, *Educational Process*, 12 (3), 26-55.
- İşler, B., & Kılıç, M. (2021). Eğitimde yapay zekâ kullanımı ve gelişimi. *Yeni Medya Elektronik Dergisi*, 5(1), 1-11.
- Kılıç, S. (2013). Örneklem yöntemleri. *Journal of Mood Disorders*, 3(1), 44,6.
- Köse, B. B., Radıf, H., Uyar, B., Baysal, İ., & Demirci, N. (2024). Öğretmen Görüşlerine Göre Eğitimde Yapay Zekâ'nın Önemi. *Journal of Social, Humanities And Administrative Sciences (Joshas)*, 9(71), 4203,4209.
- Kurshumova, D. A. (2024). A snapshot of Bulgarian school teachers' familiarity with, use of, and opinions on artificial intelligence at the threshold of its incorporation into the educational process. *Discover Education*, 3(1), 1-16.
- Lindner, A., & Berges, M. (2020, October). Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence. In *2020 IEEE Frontiers in education conference (FIE)* (pp. 1-9). IEEE.

- Limna, P., Jakwatanatham, S., Siripipattanakul, S., Kaewpuang, P., & Sriboonruang, P. (2022). A review of artificial intelligence (AI) in education during the digital era. *Advance Knowledge for Executives*, 1(1), 1,9.
- Nazaretsky, T., Ariely, M., Cukurova, M., & Alexandron, G. (2022). Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. *British Journal of Educational Technology*, 53(4), 914-931.
- Nikolopoulou, K., Gialamas, V., Lavidas, K., & Komis, V. (2021). Teachers' readiness to adopt mobile learning in classrooms: A study in Greece. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(1), 53-77.
- ÖBA, 2022 Yapay Zekâ Uygulamaları Kursu <https://www.oba.gov.tr/egitim/detay/yapay-zekâ-uygulamalari-kursu-601/>
- Özer, S., Sancar Yazıcı, A., Akgül, S., & Yıldırım, A. (2023). Okullarda yapay zekâ kullanımına ilişkin öğretmen görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 3(10), 1776-1794.
- Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yöntem bilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 323-343.
- Queiroz, V., Simonette, M., & Spina, E. (2022). Artificial intelligence and education: myth and facts. In *EDULEARN22 Proceedings* (pp. 996-1001). IATED.
- Schiff, D. (2022). Education for AI, not AI for education: The role of education and ethics in national AI policy strategies. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 527,563.
- Sanusi, I. T., Oyelere, S. S., & Omidiora, J. O. (2022). Exploring teachers' preconceptions of teaching machine learning in high school: A preliminary insight from Africa. *Computers and Education Open*, 3, 100072.
- Selwyn, N. (2022). The future of AI and education: Some cautionary notes. *European Journal of Education*, 57(4), 620-631.
- Seyrek, M., Yıldız, S., Emeksiz, H., Şahin, A., & Türkmen, M. T. (2024). Öğretmenlerin Eğitimde Yapay Zekâ Kullanımına Yönelik Algıları. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 11(106), 845,856.
- Sontay, G., Kazancı, Y., & Karamustafaoğlu, O. (2024). Öğretimde yapay zekâ uygulamaları hakkında sınıf öğretmenleri ne düşünüyor? *İstanbul Eğitim Dergisi*, 1(1), 98-120.
- Tektaş, M., Tektaş, N., Onat, N., Gökmen, G., Koçyiğit, A. G. D. G., & Akıncı, A. G. D. T. Ç. Web Tabanlı Yapay Zekâ Teknikleri Eğitim Simülörlerinin Hazırlanması (Proje No: Fen-E-050608-138).

WEF (2024). Governance in the Age of Generative AI: A 360° Approach for Resilient Policy and Regulation. <https://www.weforum.org/publications/governance-in-the-age-of-generative-ai/>

Wikipedia. (nd.). The Oregon Trail (Series) [https://en.wikipedia.org/wiki/The_Oregon_Trail_\(series\)](https://en.wikipedia.org/wiki/The_Oregon_Trail_(series))

YEGİTEK, 2024. Eğitimde Kullanılan Yapay Zekâ Araçları: Öğretmen El Kitabı, <https://yegitek.meb.gov.tr/www/egitimde,kullanilan,yapay,zek,araclari,ogretmen,el,kitabi,yayimlandi/icerik/3631>

Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112), 7-17.

Yue, M., Jong, M. S. Y., & Ng, D. T. K. (2024). Understanding K-12 teachers' technological pedagogical content knowledge readiness and attitudes toward artificial intelligence education. *Education and Information Technologies*, 1-32.

Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., ... & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021(1), 8812542.

Zhang, C., Schießl, J., Plöbl, L., Hofmann, F., & Gläser-Zikuda, M. (2023). Acceptance of artificial intelligence among pre-service teachers: a multigroup analysis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 49.

Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025.

A SEMANTIC APPROACH TO REGULATION DETECTION IN BANKING DOMAIN

Bankacılık Alanında Düzenleme Tespitine Yönelik Anlamsal Bir Yaklaşım

DOI: 10.58307/kaytek.1587234

Rahim DEHKHARGHANI, Olla HUSSEİN, Ezgi CAN, Laura ORYNGALIYEVA, Hakan KANTAŞ

Özet

Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu'nun (BDDK) bankacılık sistemlerinde önceden belirlenmiş regülasyonları takip etmek, performanslarını iyileştirmelerine yardımcı olabilir. Bir denetim sistemi, BDDK düzenlemelerini izleyerek bir bankada regülasyonların ne kadar takip edildiğini belirleyebilir. Bu izleme şimdiye kadar manuel olarak yapılmıştır ancak bu işlem çok zaman alıcı ve zahmetli bir operasyondur. Bu regülasyonların otomatik olarak izlenmesi önemli miktarda zaman ve emek tasarrufu sağlayabilir. Bu makale, Türkiye'deki bankacılık alanında regülasyon tespiti için bir Semantik yaklaşım önermektedir. Önerilen sistem, anlamsal analizi gerçekleştirmek için YAKE anahtar kelime çıkarıcı ve Cümle Dönüştürücülerle (sentence-transformer'lar) entegre edilmiş Türkçe dili için eğitilmiş bir BERT modelini kullanır. Önerilen sistem için girdi, büyük bir mevzuat koleksiyonu kapsayan bir metin dosyası ve denetlenecek belirli düzenlemeleri içeren bir hedef dosyadır. Analiz edilen metin, BDDK tarafından yayınlanan düzenleyici belgelerden elde edilmiş, hedef metin dosyası ise bir Türk bankası tarafından sağlanmıştır. Önerilen sistem, yeni düzenlemeleri belirlemeye olanak tanır; Ayrıca bir uzmanın önerilen çıktılardan hangisinin doğru hangisinin doğru olmadığını seçmesine olanak tanır, bu da önerilen yaklaşımı yarı-otomatik hale getirir. Sistem, temel görevleri otomatikleştirerek regülasyonları %86 Hassasiyet (Precision) ve %89 Kapsam (Recall) ile belirleyebilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mevzuat tespiti, Mevzuata uygunluk, anlamsal analiz, Doğal dil işleme, Cümle dönüştürücüler, BERT.

Abstract

Following pre-established regularities by the Banking Regulation and Supervision Agency (BDDK in Turkey) in the banking systems can help them improve their performance. A supervision system can monitor these BDDK regulatory to determine how much their regularities have been followed in a bank. This monitoring has been done manually so far, which is a laborious task. Automatic monitoring of these regularities can save a significant amount of time and effort. This paper suggests a Semantic approach for regulatory detection in the banking domain in Turkey. The proposed system utilizes a BERT model trained for the Turkish language integrated with the YAKE keyword extractor and Sentence Transformers to perform the semantic analysis. The input for the proposed system is a text file covering a large regulatory collection, and a target file containing certain regulations to be inspected. The analyzed text was sourced from regulatory documents issued by the Banking Regulation and Supervision Agency (BDDK) and the target text file was provided by a Turkish bank. The proposed system allows identifying new regulations and oddities; It also allows an expert to choose which one(s) of the suggested outputs is correct and which is not, which makes the proposed approach semi-automatic. The system could identify regulations with a Precision of 86% and a Recall of 89%, by automating the key tasks.

Keywords: Regulatory detection, Regulatory compliance, semantic analysis, Natural language processing, Sentence transformers, BERT.

Rahim DEHKHARGHANI, ahim.dehkharghani@khas.edu.tr, Kadir Has University
Olla HUSSEİN, ollamoe99@stu.khas.edu.tr, Kadir Has University
Ezgi CAN, ezgican@stu.khas.edu.tr, Kadir Has University
Laura ORYNGALIYEVA, laura.oryngaliyeva@stu.khas.edsku.tr, Kadir Has University
Hakan KANTAŞ, hakan.kantas@ieee.org

INTRODUCTION

Checking financial regulations is a critical process in the banking sector and is considered a legal and mandatory task for the banks. Not to comply these regulations will cause major penalties for the bank. The bank regulations assess in reducing failure probabilities and increase the maturity of the bank system thereby increasing the confidence in it (Cyree, 2016). The Banking Regulation and Supervision Agency (BDDK in Turkey) establishes regulations that Turkish banks must follow. Following these regulations in the banking systems can help them increase their performance level.

Checking if a bank follows these regulations or not, used to be done manually so far, which is a laboring and expensive task. Generally, banks are facing challenges such as the annual updates on regulations in the industry and trying to be updated and consider all regulations (Cyree, 2016). Automatic or semi-automatic monitoring of these regularities can save a large amount of time and effort. To the best of our knowledge, no monitoring system accomplishes this process automatically for the Turkish banks. This issue was our main motivation for this paper.

This goal can be achieved using the state-of-the-art techniques recently proposed in the field of natural language processing (NLP) and deep learning. These techniques have completely transformed how machines process and interact with humans. The NLP field is classified into two main sections: Natural Language Understanding (NLU) and Natural Language Generation (NLG). The NLU branch, which is used in this paper, enables machines to understand and analyze human language, having the ability to extract keywords, ideas, ways of thinking, etc. (Khurana et al., 2023). In contrast, the NLG branch automatically generates text in natural language.

The problem attacked in this paper is to search for a regulation from BDDK, written in Turkish, inside the main document of a bank in Turkey—The bank's name cannot be disclosed due to data privacy and security issues. We used sentence transformers as the main semantic technique for this purpose. Sentence transformers is an embedding technique to semantically represent a sentence, paragraph, or a piece of text. Semantic analysis is necessary as the syntactic level search of regulations in the main document cannot find these regulations if they appear with different words (or in a different order than in the regulations). For example, a regulation such as 'Banka, yılda en az bir defa olmak üzere veya bilgi sistemlerinde meydana gelecek önemli değişikliklerden önce risk analizlerini tekrarlar' (The bank repeats risk analysis at least once a year or before any significant changes in information systems), can be written as 'geçen hafta risk analizi toplantısı yaptık' (We held a risk analysis meeting last week) in the bank reports. Different forms of the same sentence or paragraph are the main challenges for the current problem. With NLU's different levels, this paper focuses on

the semantic level analysis of text. Semantic analysis techniques such as sentence transformers help in the extraction of the deep meaning of text or understanding similar pieces of text that are written in different formats using different words (Khurana et al., 2023).

Our proposed system is similar to a research work which uses rule-based NLP methods for automatically extracting information from construction regulatory documents (Zhang and El-Gohary, 2013). This method involves both syntactic and semantic text features by using several pattern-matching-based and conflict-resolution rules. Their solution improves the extraction process and decreases the number of required patterns by utilizing an ontology for semantic text features and phrase structure grammar (PSG)-based phrasal tags. This method demonstrated its promise for automated regulatory compliance identification by extracting quantitative requirements from the 2009 International Building Code with a high Precision and Recall.

The integration of NLP models with YAKE keyword extractor was also done and explored in previous studies. For example, in (Gupta, et al., 2024) the authors used this combination in sustainability reports. This combination resulted in highly accurate and relevant results, proving the effectiveness of integrating several approaches.

According to Benkassioui et al. (2023), Rule-based methods (RBM) are based on established rules that have been developed by subject-matter experts. While the knowledge required to design the rules may be a barrier for these approaches, their Precision and Recall has historically been excellent, particularly for domain-specific tasks such as finance or law. While machine learning-based methods can be used to a wide range of activities and domains, their training process is mostly dependent on labeled data. Conversely, deep neural network based architectures such as BERT, enable the system to process unstructured data more efficiently and learn from the context. These techniques are appropriate for more complicated regulation documents since they can generalize over sizable datasets. Additionally, Campos et al. (2018) state that YAKE uses the statistical features of the text and be adjusted to different languages, domains, and document sizes.

Moreover, a recent work by Jain et al. (2024) focused on sanctions and Anti-Money Laundering (AML) attempts. The authors investigate how AI technologies, including NLP, machine learning (ML), and predictive analytics, might improve the monitoring, detection, and prevention of regulatory violations. This work utilizes the BERT model for text processing and highlights the accuracy brought by AI to compliance

procedures. The limitations of this study are mentioned as 1) Data privacy: since it is

handling massive amount of sensitive data, 2) Ethical implications, 3) AI transparency: considering the black box nature that limits the human understanding of what is going on and the ability to justify the system decisions, and finally 4) Human oversight: to prevent and address issues related to the AI.

Another research work on this topic was accomplished by Aziz and Andriansyah (2023) which explores the use of AI in preventing fraudulent activities, enhancing fraud detection, and monitoring risk management. Deep neural networks are used as a tool for identifying complex patterns and forecasting fraudulent transactions. The authors covered how to use Natural Language Processing (NLP) to improve “Know Your Customer” (KYC) procedures and how to leverage graph analytics to spot questionable transactional interaction. Other AI-driven strategies that are highlighted in this study include geospatial analysis, improved biometric verifications, predictive analytics, and chatbots.

In another work by Al-Shabandar et al. (2019), the application of Artificial Intelligence (AI) in Financial Compliance Management has been investigated. The authors focus on applying different AI and Machine Learning methodologies to manage financial compliance by addressing various challenges such as data privacy. Their work includes creating models to predict potential compliance issues and simulate them as an anomaly detection practice.

Lastly, Calderón (2020), discusses integrating AI in the financial regulation compliance domain and highlights the challenges and potential success, especially in the European Union regulations. The author concluded that AI-driven innovation and beneficial regulatory frameworks working together can greatly enhance regulatory oversight and compliance. Moreover, adopting novel techniques such as data ethnography can also help with technological and legal issues.

As mentioned earlier, despite a few related works on regulation compliance in the literature, to the best of our knowledge, there exist no research work analyzing the same problem for the Turkish language, either on financial or other institutions.

METHOD

In this section, firstly the data, and then different modules of the proposed methodology have been explained in detail.

Data Collection

The input documents used in the proposed system have two types: 1) the target file that involves a specific regulation to be checked and examined, and 2) the main document of a specific bank including all tasks accomplished by the bank. The first file was generated by taking some specific regulations from BDDK: Bankacılık Düzenleme

ve Denetleme Kurumu (Banking Regulation and Supervision Agency). For example in our tests, we examined the IT risk management regulations in the bank. The second file covers a wider range of regulations in the bank, and they need to check if they are compliant with the regulations published in BDDK.

Keyword Extraction

The proposed system in this paper utilizes the YAKE model (Campos et al., 2020) for automatic keyword extraction. This model is applied to the target file (the file containing specific regulations to be examined). The keywords are those words that represent the document the most. The YAKE model is an online tool for keyword extraction. The YAKE model uses an unsupervised algorithm without any need for training on a specific document (Campos et al., 2018).

Semantic Similarity Detection

To find the semantic similarities between a pair of sentences or paragraphs, sentence embeddings for each sentence in the target file are created by using the pre-trained BERT model (Devlin et al., 2018), specifically for the Turkish language imported from the 'sentence_transformers' library in Python. The encoding is performed for both input files (the target and the main document) generating dense vectors that are used for the similarity calculations. The mathematical formulations for 'sentence_transformers' are as follows.

- 1- Input representation:

$$\mathbf{e}_i = \mathbf{e}_{\text{token}}(x_i) + \mathbf{e}_{\text{segment}}(x_i) + \mathbf{e}_{\text{position}}(i) \quad (1)$$

- 2- Self-attention mechanism:

- Scaled Dot-Product Attention:

$$\mathbf{Q} = \mathbf{XW}^Q, \quad \mathbf{K} = \mathbf{XW}^K, \quad \mathbf{V} = \mathbf{XW}^V \quad (2)$$

- Attention scores:

$$\mathbf{A} = \text{softmax} \left(\frac{\mathbf{QK}^T}{\sqrt{d_k}} \right) \quad (3)$$

- Contextual embeddings:

$$\mathbf{Z} = \mathbf{A}\mathbf{V} \quad (4)$$

3- Multi-Head attention:

$$\mathbf{H}_i = \text{Concat}(\text{head}_1, \text{head}_2, \dots, \text{head}_h) \mathbf{W}^0 \quad (5)$$

4- Feed-Forward Network:

$$\text{FFN}(\mathbf{h}) = \text{ReLU}(\mathbf{h}\mathbf{W}_1 + \mathbf{b}_1) \mathbf{W}_2 + \mathbf{b}_2 \quad (6)$$

5- Layer normalization:

$$\mathbf{h}' = \text{LayerNorm}(\mathbf{h} + \text{MultiHeadAttention}(\mathbf{h})) \quad (7)$$

$$\mathbf{h}'' = \text{LayerNorm}(\mathbf{h}' + \text{FFN}(\mathbf{h}'))$$

In summary, first, a sentence or paragraph is tokenized and then converted to a matrix using embedding techniques. The attention mechanism is used to focus only on the related words of the given sentence for each word in the target sentence. The softmax function is used to produce similar embeddings for similar sentences, and dissimilar embeddings otherwise.

The measure of calculating the semantic similarity between two sentences is cosine similarity. This measure calculates the semantic distance between the sentences from the search file and the sentence embeddings of the target file. Distance = 1 - similarity. The similarity, as presented in equation (8) is a value between (and including) 0 and 1. The v and w vectors are sentence embeddings of a sentence or a piece of text. The higher the cosine similarity, the higher the semantic similarity of two sentences is. Each sentence or paragraph is represented as a vector in this method.

The final similarity score is adjusted; the adjustment which is related to the keyword extraction process explained above, is based on the presence of the extracted keywords from the target file in the sentences of the search file. The main idea is that if a word in the sentence exists in the target sentence, the cosine similarity of this pair of sentences gets a high score.

$$\text{cosine}(\vec{v}, \vec{w}) = \frac{\vec{v} \cdot \vec{w}}{|\vec{v}| |\vec{w}|} = \frac{\sum_{i=1}^N v_i w_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^N v_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^N w_i^2}} \quad (8)$$

A Real-World Example

Here, we present an example from the risk management regulations to understand each step of the suggested method more easily. We'll employ the following phrase: "Banka bünyesinde gerçekleştirilen BS iç kontrol ve iç denetim çalışmalarının sonuçlarının veya tespit edilen bulguların risk envanterine girdi teşkil etmesi sağlanır." (It is ensured that the results or findings of IS internal control and internal audit studies carried out within the bank constitute input to the risk inventory).

- First, it starts with the initial text processing which includes tokenization and POS tagging: tokenization splits the sentence into tokens: ["Banka", "bünyesinde", "gerçekleştirilen", "BS", "iç", "kontrol", "ve", "iç", "denetim", "çalışmalarının", "sonuçlarının", "veya", "tespit", "edilen", "bulguların", "risk", "envanterine", "girdi", "teşkil", "etmesi", "sağlanır"]. Then, the POS tagger assigns each token to its most appropriate part-of-speech tag.
- The next step is the keyword extraction with YAKE model, it starts to extract the keywords from the target file which are ["iç kontrol", "iç denetim", "risk envanteri"].
- In the next step, after applying the embedding and semantic analysis to both files, the similar candidates to this specific sentence will be three options with their similarity scores:
 1. RİSK.03-BT Risklerinin İzlenmesi Alt Süreç Amacı: Bu alt süreç, kontrol prosedürlerinin test edilmesinin sağlanmasını, test kayıtlarının değerlendirilmesini, aksiyon planlarının güncellenmesinin sağlanmasını ve risklerin raporlanmasını amaçlar. (Similarity 0.75567). Which means "03-IT Risks Monitoring Sub-Process Purpose: This sub-process aims to ensure that control procedures are tested, test records are evaluated, action plans are updated and risks are reported."
 2. RİSK.04.02-BT denetim bulgularının BT bünyesinde raporlanması Yönetim ve/veya bulgu sahipleri/paydaşları tarafından talep edilen BT sahipliğindeki denetim bulgularının ve aksiyon planlarının güncel durumları BT bünyesinde raporlanır. (Similarity 0.72924). Which means "2- RISK.04.02-Reporting of IT audit findings within IT. The current status of IT-owned audit findings and action plans requested by management and/or finding owners/stakeholders are reported within

IT.”

3. Alt Süreç Açıklaması Azaltma/Önleme yanıtı verilen riskler kapsamında belirlenen kontrol prosedürlerinin kontrol sahipleri tarafından test edilmesini, test kayıtlarının değerlendirilmesini, tespit edilmiş risk bulguları kapsamında tanımlanan aksiyon planlarının aksiyon sahipleri tarafından güncellenmesini ve risklerin raporlanmasını sağlar. (Similarity 0.6804). Which means “Sub-Process Description Ensures that the control procedures determined within the scope of the risks to which the Reduction/Prevention response is given are tested by the control owners, the test records are evaluated, the action plans defined within the scope of the identified risk findings are updated by the action owners and the risks are reported.”

Although it might seem like the first one has the highest similarity but the second one is closer in meaning to the original sentence. Figure 1 and Algorithm 1 illustrate a flowchart and a pseudocode including the main steps of the proposed methodology.

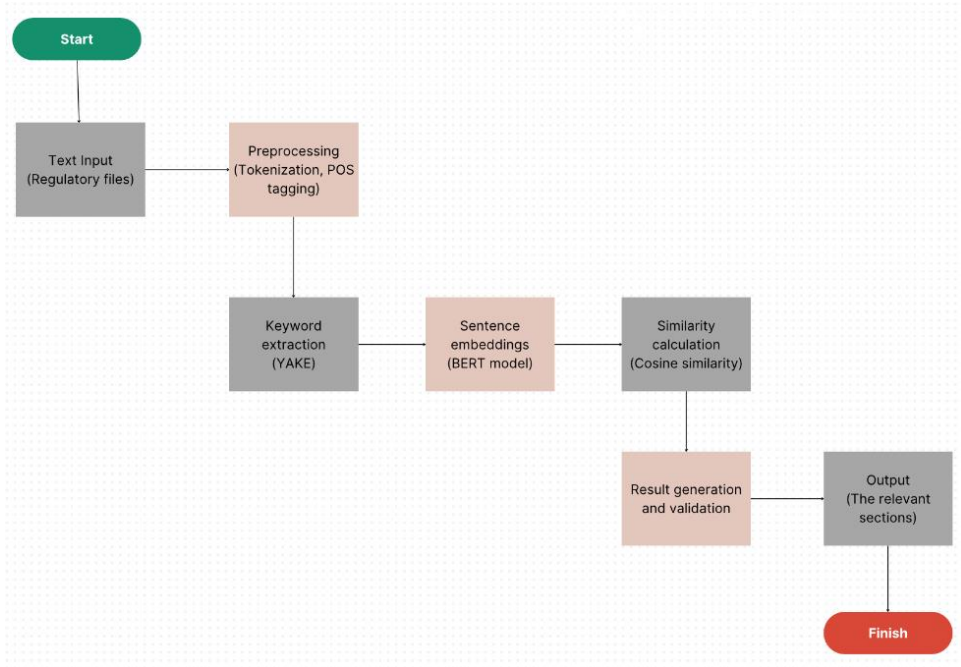


Figure 1. The flowchart of the proposed method

Algorithm 1 Regulatory compliance for the Turkish banks.

Input: A given regulation and the bank's main report

Output: The most similar regulations to the input regulation, extracted from the bank's main report

- 1: Initialize the YAKE parameters (ngram size and keyword numbers) and the number of candidate output sentences
 - 2: Get input text files from the user
 - 3: Extract keywords from the input regulation file (InReg)
 - 4: Calculate the sentence embeddings of InReg
 - 5: **For sentence i in the main document:**
 - 6: Calculate the sentence embeddings of sentence i
 - 7: Calculate the cosine similarity of InReg with sentence i as CoSim
 - 8: if sentence i contains one or more keywords, increase its score by 0.05
 - 9: **If (CoSim > threshold(0.4))**
 - 10: Append sentence i to the output candidate list
 - 11: Ask an expert to approve or decline the sentences of the candidate sentence list
 - 12: **Return the approved sentence list as the final output**
-

Implementation

The proposed system was developed using the Flask application, which is a micro web framework written in Python. Our project consists of an input upload form as shown in Figure 2. As soon as the user uploads the files, the system analyzes the sentences and prints the output sentences/paragraphs of the similarity-checking analysis in about 1-2 seconds on the output form as illustrated in Figure 3. Then, an expert user selects the desired ones (and deletes unrelated ones) which will be downloaded to a text file on the user's local device.

Figure 2. The first page for uploading files.

FINDINGS

This section provides the results achieved in the experimental evaluation of the proposed system sets that were tracked in the main document of a Turkish bank.

Performance metrics: The proposed system was examined by Precision and Recall metrics. These metrics are usually used to evaluate the performance of classification systems. Since the regulatory detection systems also accomplish a binary classification (a sentence in the main document is relevant or non-relevant to the given regulation), we used these metrics for evaluation. The system achieved 86.5% precision and 89.5% recall averages, showing the capability of the system to identify relevant regulations and minimize false negative cases. These metrics are calculated according to equations (9) and (10). Note that these statistics are the macro average of all regulations related to IT risk management regulations.

Similar Sections Found

☐ **Alt Süreç Açıklaması**
Azaltma/Önleme yanıtı verilen riskler kapsamında belirlenen kontrol prosedürlerinin kontrol sahipleri tarafından test edilmesini, test kayıtlarının değerlendirilmesini, tespit edilmiş risk bulguları kapsamında tanımlanan aksiyon planlarının aksiyon sahipleri tarafından güncellenmesini ve risklerin raporlanmasını sağlar.

☐ **Aktiviteler ve RACI Tabloları**

RİSK.04.01-BT takibindeki mevzuatların BT süreçleri ile ilişkilendirilmesi
AAAA Birimi tarafından hazırlanan "Banka Dışı Mevzuatı Takip Çizelgesi"nde yer alan Takip Eden Birimi alanı BT olan mevzuatlar BT Süreçleri ile ilişkilendirilir ve Risk Yönetimi tarafından BT'ye duyurusu yapılır.

☐ **RİSK.03.03-Aksiyon planlarının güncel tutulması**
Riskte neden olan eksiklikler veya kontrol testlerinden geçemeyen kontrol prosedürleri kapsamında belirlenen risk bulgularından "aksiyon planı" yanıtı verilmiş olanlar için; aksiyon planlarının aksiyon sahipleri tarafından güncellenmesi sağlanır.

☐ **RİSK.04-Uyumluluk Yönetimi**

Alt Süreç Amacı:
Bu alt süreç, BT takibindeki mevzuatların BT süreçleri ile ilişkilendirilmesi, BT sahipliğindeki denetim bulgularının güncel durumlarının BT bünyesinde raporlanmasını ve BT dış denetimlerinin takip ve koordinasyonunun sağlanmasını amaçlar.

☐ **RİSK.04.03-BT dış denetimlerine hazırlık yapılması**
BT bünyesinde yapılacak dış denetimler öncesi dış denetimin yapılacağı ve dış denetim öncesi süreçlerini gözden geçirerek denetime hazırlık yapmaları gerektiği Risk Yönetimi tarafından tüm BT'ye duyurulmaktadır.

☐ **RİSK.03.01-Kontrol prosedürlerinin test edilmesinin sağlanması**
Azaltma/Önleme yanıtı verilen riskler kapsamında belirlenen kontrol prosedürlerinin kontrol prosedürleri sahipleri tarafından test edilmesi için gerekli bilgilendirme ve hatırlatmalar yapılır.

☐ **Alt Süreç Açıklaması**
BT takibindeki mevzuatların BT süreçleri ile ilişkilendirilmesini, BT sahipliğindeki denetim bulgularının güncel durumlarının BT bünyesinde raporlanmasını ve BT dış denetimlerinin takip ve koordinasyonunun gerçekleştirilmesini sağlar.

☐ **RİSK.03-BT Risklerinin İzlenmesi**

Alt Süreç Amacı:
Bu alt süreç, kontrol prosedürlerinin test edilmesinin sağlanmasını, test kayıtlarının değerlendirilmesini, aksiyon planlarının güncellenmesinin sağlanmasını ve risklerin raporlanmasını amaçlar.

☐ **süreç ve alt süreç akışları**

RİSK.01-BT risk yönetimi çerçevesi yönetimi

alt süreç amacı:
bu alt süreç; BT risk yönetimi çerçevesinin, BT risk yönetimi politikasının ve BT risk yönetimi prosedürünün belirlenmesini ve sürdürülmesini amaçlar.

☐ **amaç**
bu süreç, BT risk yönetimi çerçevesinin yönetimi ile BT ilişkili risklerin belirlenmesini ve değerlendirilmesini, BT Takibindeki Mevzuatların BT Süreçleri ile ilişkilendirilmesini ve BT dış denetim koordinasyonunu sağlamayı amaçlar.

[Download Selected](#)

[Upload another file](#)

Figure 3. The results page

$$\text{Precision} = \frac{\text{Number of sentences correctly estimated as relevant to a regulation}}{\text{number of all sentences estimated as relevant to a regulation}} \quad (9)$$

$$\text{Recall} = \frac{\text{Number of sentences correctly estimated as relevant to a regulation}}{\text{number of all sentences relevant to a regulation}} \quad (10)$$

Streamlines: the initial tests and implementations of the system have proven the consuming time reduction for performing the regulation-checking process. Compared to the traditional manual approach, the system resulted in saving the time by approximately 89.47% reducing the time from 9-10 hours to 1 hour. The reason for this reduction is the process automation of extracting keyword and performing semantic analysis, which accurately and efficiently process large volumes of documents.

The compliance workflow: the system offers a feature of storing the uploaded files to be checked in a separate file, in this way the users can keep track of the files, which were checked and which were not. This feature impacts the overall compliance workflow by document management. In addition, the system can be adapted to the rapid changes in regulations by accurately detecting them without reprogramming them.

Table 1 provides the numerical results obtained as Precision and Recall, separately for the risk management and data management regulations. As can be seen, the Precision and Recall values are relatively high, and the proposed method is trustworthy especially because there will also be a manual check on the extracted sentences from the main document. This means that the mistakenly extracted sentences (false positives) can be manually deleted but sentences that were not extracted that should have been extracted (false negatives) cannot be identified by the system—about 10% of regulations. The proposed method works slightly better for the data management regulations probably because these regulations are more easily understandable for transformers compared to the risk management regulations. The time reduction as mentioned already is 87.5% compared to the manual case. In summary, we lose about 12.5% accuracy in contrast to earning 87.5% of the time spent for manual checks.

Table 1. Obtained results for risk management and data management regulations

Regulation type	Precision	Recall	F1-score	time reduction
Risk management regulations	0.86	0.89	0.87	87.5%
Data management regulations	0.87	0.90	0.88	87.5%
Average	0.865	0.895	0.875	87.5%

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Compared to traditional regulatory compliance procedures, which are mostly labour-intensive and prone to errors, our semantic approach provides an opportunity to understand and analyse the semantic content of regulations by utilizing Sentence Transformers and the BERT model. Traditional approaches generally comprise manual evaluations and basic keyword-based searches, which are insufficient for the comprehension of complex regulatory environments. Our system's capacity to comprehend and parse complicated regulatory language (especially for morphologically rich languages such as Turkish) lowers error margins and guarantees greater compliance. As mentioned earlier, we could not find any research work doing the same task as ours for the regulation compliance, therefore we were unable to provide a fair comparison.

The most similar projects to our system are the work done by Zhang and El-Gohary (2013) and Gupta, et al., (2024) which were explained in the Introduction section. The former employed a rule-based method to concentrate on extracting information from construction documents. The disadvantage of this work is the difficulty of maintenance for the rule-based methods since the rules have to be updated each year.

The latter is the most similar study to ours, but it focuses on sustainability reporting, while our study analyses the regulatory compliance in the financial domain, especially the Turkish banks.

The proposed system in this paper is semi-automatic; i.e., the automatically generated results as relevant sentences to a given regulation will be manually controlled by an expert in the bank to lower the mistakes and guarantee a greater level of compliance. However, this manual check for about 10-20 sentences (output of our system) will take much shorter time than the manual check over the whole document with about 20-30 pages. The average time consumed in financial institutions to perform manual regulatory compliance depends on the number of documents and the complexity of the regulations. For example, by the start of this project, the bank reported that 8-10 hours had been spent for the manual check of 10 documents with a moderate complexity; however, with our AI-driven system, this process takes a maximum of one hour to be

completed, and the final manual check will take at most 10 minutes. After applying the above-mentioned techniques, we obtained 87% and 90% respectively as Precision and Recall for the automatic monitoring of risk regulations. F-score is the harmonic mean of these two metrics which is about 88% for the proposed system. The reason for using these metrics is their fairness in evaluating each class separately, which could not be done by some other metrics such as Accuracy.

One of the limitations of this system is its semi-automatic nature, as it requires manual validation for the output to ensure its accuracy. The proposed approach although reduces the time and workload, it does not totally eliminate human intervention. Another limitation is its specific domain and language, since this system is specifically developed for the Turkish language and the banking sector, it was not tested outside the banking domain and we are not sure if it will work on other regulations with a different language.

Future developments include adaptive learning, in which the system continuously modifies its model in response to new laws and anonymous user input, to increase the accuracy and responsiveness. The keyword extraction model could be replaced with another model trained particularly for extracting the bank regulations keyword (or the keywords of another domain). Furthermore, adding audio from regulatory meetings to our system to handle multimodal data could result in a more comprehensive compliance tool.

ACKNOWLEDGMENT

The authors of this paper express their gratitude to Professor Mehmet Nafiz Aydın for his guidance and co-supervision on this project.

Etik Beyanı: Yazarlar bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu yazar beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarına aittir.

Yazar Katkıları: Rahim DEHKHARGHANI, Olla HUSSEİN, Ezgi CAN, Laura ORYNGALIYEVA, ve Hakan KANTAŞ çalışmanın tamamında birlikte katkı sunmuştur.

Çıkar Beyanı: Yazarlar ve herhangi bir kurum/ kuruluş arasında çıkar çatışması yoktur.

Teşekkür: Yayın sürecinde katkısı olan hakemlere teşekkür ederiz.

Ethics Statement: The authors declare that the ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In the event of a contrary situation, the Journal of Public Administration and Technology has no responsibility and all responsibility belongs to the author of the study.

Author Contributions Rahim DEHKHARGHANI, Olla HUSSEİN, Ezgi CAN, Laura ORYNGALIYEVA and Hakan KANTAŞ have contributed to all parts and stages of the study.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest among the authors and any institution.

Acknowledgement: We would like to thank the referees who contributed to the publication process.

KAYNAKLAR

- Al-Shabandar, R., Liu, J., Lightbody, G., Wang, H., Browne, F., & Zheng, H. (2019). The Application of Artificial Intelligence in Financial Compliance Management. In AIAM 2019: Proceedings of the 2019 International Conference on Artificial Intelligence and Advanced Manufacturing (pp. 1-6). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3358331.3358339>
- Aziz, L. A.-R., & Andriansyah, Y. (2023). Innovative Approaches to Banking Fraud Prevention and Risk Management using AI. RCBA, 6(1), 110-130. <https://doi.org/10.12345/rcba-2023-061>
- Bischof, J., Daske, H., Elfers, F., & Hail, L. (2021). A Tale of Two Supervisors: Compliance with Risk Disclosure Regulation in the Banking Sector. Journal of Accounting Research. <https://doi.org/10.1111/1911-3846.12715>
- Benkassioui, B., Kharmoum, N., Hadi, M. Y., & Ezziyyani, M. (2023). NLP methods' information extraction for textual data: An analytical study. In International Conference on Advanced Intelligent Systems for Sustainable Development (AI2SD 2022) (pp. 515-527). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15711-7_42
- Calderón, A. (2020). Regulatory Compliance & Supervision in AI Regime: Banks and FinTech (Master's thesis, University of Helsinki, Faculty of Law).
- Campos, R., Mangaravite, V., Pasquali, A., Jorge, A., Nunes, C., & Jatowt, A. (2020). YAKE! Keyword extraction from single documents using multiple local features. Information Sciences, 509, 257-289
- Campos, R., Mangaravite, V., Pasquali, A., Jorge, A. M., Nunes, C., & Jatowt, A. (2018). A Text Feature Based Automatic Keyword Extraction Method for Single Documents. In G. Pasi, B. Piwowarski, L. Azzopardi, & A. Hanbury (Eds.), Advances in Information Retrieval: ECIR 2018 (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 10772, pp. 684-691). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76941-7_63
- Campos, R., Mangaravite, V., Pasquali, A., Jorge, A. M., Nunes, C., & Jatowt, A. (2018). YAKE! Collection-independent automatic keyword extractor. In Advances in Information Retrieval. https://doi.org/10.1007/978-3-319-76941-7_63
- Cyree, K. B. (2016). The Effects of Regulatory Compliance for Small Banks around Crisis-Based Regulation. Journal of Financial Research, 39(3), 289-309. <https://doi.org/10.1111/jfir.12096>

- Devlin, J., Chang, M. W., Lee, K., & Toutanova, K. (2019). BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. In Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, Volume 1 (Long and Short Papers), 4171-4186. <https://doi.org/10.18653/v1/N19-1423>
- Gupta, A., Chadha, A., & Tewari, V. (2024). A Natural Language Processing Model on BERT and YAKE Technique for Keyword Extraction on Sustainability Reports. IEEE Access, 12, 7942-7951. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3352742>
- Jain, V., Balakrishnan, A., Beeram, D., Najana, M., & Chintale, P. (2024). Leveraging Artificial Intelligence for Enhancing Regulatory Compliance in the Financial Sector. International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT), 72(5), 56-65. <https://doi.org/10.14445/22312803/IJCTT-V72I5P116>
- Khurana, D., Koli, A., Khatter, K., et al. (2023). Natural language processing: State of the art, current trends and challenges. Multimedia Tools and Applications, 82(5), 3713-3744. <https://doi.org/10.1007/s11042-022-13428-4>
- Zhang, J., & El-Gohary, N. M. (2013). Semantic NLP-Based Information Extraction from Construction Regulatory Documents for Automated Compliance Checking. Journal of Computing in Civil Engineering, 27(6), 668-676. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CP.1943-5487.0000315](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000315)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE SUPPORTED CAREER PLATFORM MODEL: A PROPOSAL FOR ADAPTIVE DEVELOPMENT IN COMPANIES AND TALENTS

Yapay Zeka Destekli Kariyer Platformu Modeli: Şirketler ve Yeteneklerde Eşleşme ve Gelişim İçin Bir Sistem Önerisi

DOI: 10.58307/kaytek.1613031

Fatih BİLDİRİCİ, Tunç Durmuş MEDENİ, İbrahim Edib KÖKDEMİR, İhsan Tolga MEDENİ, Demet SOYLU

Özet

Bu çalışma, iş arayanlar ve işverenler arasında etkin bir köprü oluşturan, yapay zeka tabanlı bir insan kaynakları platformunun geliştirilmesini ele almaktadır. Platform, iş arayanların yeteneklerini ve becerilerini derin öğrenme ve doğal dil işleme gibi modern yapay zeka algoritmalarıyla analiz ederek, işverenlerin belirlediği spesifik gereksinimlere en uygun adayları önermektedir. Ayrıca, kullanıcıların kariyer gelişimini desteklemek amacıyla, işverenlerin ihtiyaç duyduğu yetkinlikler doğrultusunda kişiselleştirilmiş öğrenme ve gelişim fırsatları sunmaktadır. Sistem, iş ilanları ve başvuruları çok boyutlu bir şekilde değerlendirerek bir puanlama mekanizması kullanmakta ve en uygun eşleşmeleri sağlayarak hem iş arayanların hem de işverenlerin süreç memnuniyetini artırmayı hedeflemektedir. Çalışmada, geliştirilen platformun mimarisi, işleyiş mekanizmaları, algoritmik modelleri ve kullanıcı deneyimine katkıları detaylı bir şekilde incelenmiş; aynı zamanda bu teknolojinin insan kaynakları süreçlerine kazandırdığı operasyonel verimlilik, tarafsızlık ve karar verme süreçlerindeki hız gibi avantajlar vurgulanmıştır. Elde edilen bulgular, yapay zeka destekli İK platformlarının sektör üzerindeki dönüştürücü etkisini göstermekte ve gelecekteki uygulamalara yönelik stratejik bir rehber niteliği taşımaktadır. Ayrıca uygulamanın hem özel sektör hem de kamu yönetimi alanında ihtiyaçlara cevap verebileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zeka, İnsan Kaynakları, Kariyer Platformu, Eğitim Modülü, Makine Öğrenimi

Abstract

This study addresses the development of an Artificial Intelligence-based human resources platform that effectively bridges the gap between job seekers and employers. Through analysing the skills and abilities of job seekers with modern artificial intelligence algorithms such as deep learning and natural language processing, the platform recommends the most suitable candidates for the specific requirements of employers. It also provides personalised learning and development opportunities in line with the competencies required by employers to support the career development of users. This system, which evaluates job adverts and applications in a multidimensional way, uses a scoring mechanism and aims to increase the process satisfaction of both job seekers and employers by providing the most appropriate matches. The architecture, functioning mechanisms, algorithmic models and contributions to the user experience of the developed platform are analysed in detail in this study; at the same time, the advantages that this technology brings to human resources processes such as operational efficiency, impartiality and speed in decision-making processes are emphasised. Through these findings, the study reveals the transformative impact of AI-supported HR platforms on the sector and serves as a strategic guide for future applications. The implementation is also expected to meet the needs of both the private sector and public administration.

Keywords: Artificial Intelligence, Human Resource, Career Platform, Learning Module, Machine Learning

Fatih BİLDİRİCİ, fbildirici@ankara.edu.tr- 0000-0002-1730-4268 - Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Tunç D.MEDENİ, tdmedeni@aybu.edu.tr- 0000-0002-2964-3320 - Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
İbrahim Edib KÖKDEMİR, kokdemir@gmail.com- TÜBİTAK BİLGEM YTE
Prof. Dr. İ. Tolga MEDENİ, ihsantolgamedeni@aybu.edu.tr- 0000-0002-0642-7908 - Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Demet SOYLU, demetsoylu@aybu.edu.tr- 0000-0002-2005-6875 - Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

INTRODUCTION

In the modern business world, professional Human Resources Management (HRM) plays a key role in helping organisations achieve a sustainable competitive advantage. A proper assessment of employees' competences and potential not only improves operational efficiency, but also contributes significantly to the achievement of strategic goals. Nevertheless, conventional recruitment processes are often time-consuming, manual and subjective, which can be counterproductive for both employers and job seekers. Insufficient effective analysis of large candidate pools and biases in decision-making processes make it difficult to identify suitable candidates (Yawalkar, 2019: 20-24). This may cause employers to experience various difficulties in finding candidates that meet their needs and may negatively affect organisational performance in the long run.

Advancements in artificial intelligence (AI) technologies in recent years offer powerful tools to overcome these challenges by transforming HRM processes. Moreover, the integration of advanced technologies such as big data analytics, machine learning (ML), deep learning (DL) and natural language processing (NLP) has the potential to make recruitment processes faster, unbiased and efficient (Tambe et al., 2019: 15-42). For instance, thanks to big data analytics, structured and unstructured data collected from candidates' resumes can be analyzed by AI algorithms to provide in-depth information about candidates' competencies. These analytical processes make it easier for employers to identify the most suitable candidates for their specific needs and significantly reduce the error rate in the process. Furthermore, such technologies support not only recruitment processes but also the career development of job seekers by optimizing their learning and development opportunities (Jain, 2018: 56-59).

While AI significantly enhances candidate screening, its limitations in capturing human emotions and contextual nuances should be acknowledged. Data sets used for training may inherently contain biases, and the critical human factors—such as emotional intelligence, interpersonal skills and cultural fit—might not be fully captured by quantitative algorithms. Recognizing these potential shortcomings is crucial to provide a balanced perspective on the transformative potential of AI in HRM.

Through this paper, research aims to comprehensively analyse how an artificial intelligence-based human resources platform optimises the matching processes between job seekers and employers and its contributions to these processes. In the developed platform, the skills and abilities of job seekers are evaluated with artificial intelligence algorithms such as NLP, ML and DL to determine the most suitable candidates for employers' criteria. In addition, it aims to increase the professional skills of job seekers by providing personalised learning and development suggestions in line

with the requirements defined by employers. This platform is not only a recruitment tool, but also an innovative solution that contributes to the learning and development ecosystem.

The significance of the study lies in providing a comprehensive understanding of the transformational effects that the integration of AI technologies into HRM processes can have on the business world. The wastage of time, high costs and biases inherent in traditional methods can be significantly reduced by the systematic nature of AI. The analysis of textual data from candidates' CVs using NLP techniques, for example, allows for a more detailed assessment of their competencies and experience. This makes it possible to achieve a more effective match between job seekers and employers. Furthermore, AI's impartial assessment mechanisms support the achievement of diversity and inclusion goals and contribute to raising ethical standards in recruitment processes (Zhu, 2020).

The research scope includes a detailed discussion of the architecture, functioning and benefits of the developed AI-based HR platform. In this regard, the components of the platform, data collection and processing processes, performance evaluation of algorithms and user experience will be analyzed in depth. The contributions of the platform's learning and development modules to the professional advancement of job seekers, as well as their operational and strategic impact on employers, will also be assessed. In this scope, we aim not only to provide a theoretical framework, but also to demonstrate the effectiveness of AI-based HR solutions in the light of practical applications and real-world results.

It is expected that the findings will show that AI-based HR platforms can transform recruitment processes in an objective and efficient manner. Through techniques such as big data analytics and machine learning, such platforms are expected to accelerate the candidate selection process and provide more accurate results. By presenting both a theoretical and practical perspective on the integration of artificial intelligence into HRM processes, the study aims to provide valuable insights on how these technologies can be used as a strategic tool in the business world. Moreover, ethical concerns such as data privacy, algorithmic bias and fair use are also gaining importance in AI-based recruitment processes. Notably, the protection of candidate data and the transparency of assessment algorithms are critical conditions for the widespread use of the platform.

RELATED WORKS

Mainstream integration of Artificial Intelligence (AI) into Human Resource Management (HRM) is transforming organizational processes, moving traditional methods to a data-driven and technologically advanced framework. With sophisticated algorithms such as big data analytics, machine learning (ML) and natural language processing (NLP), AI is

able to analyze job seekers' competencies, qualifications and behavioral characteristics in detail, enabling candidate recommendations that are perfectly aligned with employers' needs. According to Yawalkar (2019: 20-24), the role of AI in reducing biases in recruitment processes and creating more objective decision-making mechanisms is emphasized. From the creation of candidate profiles to the automation of interview processes and the prediction of employee performance, AI-enabled systems provide operational accuracy and cost-effectiveness through a wide range of applications (Vrontis et al., 2022: 1237-1266). However, while several studies highlight the efficiency of AI in HR, others caution against potential biases and ethical pitfalls that may arise from the reliance on historical data sets, which can perpetuate existing inequities.

With the integration of AI into recruitment processes, time and resources are saved in talent management and human resource acquisition, significantly increasing the effectiveness of organizations. By automating time-consuming tasks such as candidate screening, pre-screening and interview scheduling, AI-enabled recruitment platforms reduce the administrative burden on HR professionals (Tambe et al., 2019: 15-42). They also enable job postings to reach a wider audience, increasing the diversity of the candidate pool and improving the efficiency of recruitment processes (Khatri et al., 2020: 365-376). In a framework for the strategic applicability of AI in HRM, Jia et al. (2018) demonstrate the potential of this technology in various functions such as talent management, workforce analytics, and employee engagement. By means of advanced predictive models and adaptive algorithms, such systems not only optimize existing processes, but also enable strategic decisions that are more aligned with organizational goals.

One other important dimension of the impact of AI in HRM is the digitalization of learning and development (L&D) processes. These AI-enabled training systems make learning processes more effective and efficient by providing customized training content according to the individual needs of employees (Gligorea et al., 2023). While these digital platforms enable employees to develop their competencies without spatial constraints and provide global accessibility (Chen et al., 2020: 75264-75278; Pavitra & Agnihotri, 2023: 688-693), they also face criticism regarding their ability to fully capture nuanced aspects of human learning and creativity. In particular, the use of adaptive learning algorithms identifies the knowledge gaps of employees and prioritizes the training content suitable for their needs, thus contributing to the achievement of organizational goals while increasing individual performance.

Therefore, the integration of the Artificial Intelligence (AI) into HRM processes not only increases operational efficiency, but also radically redefines traditional methods. More and more, traditional HR methods, often limited to subjective decisions and time-consuming procedures, are being replaced by AI-based data-driven solutions that

provide accuracy, scalability and objectivity (Saad et al., 2021: 1-5). Vishwakarma and Singh (2023: 81-109) emphasize that AI adoption enables significant advancements in HRM operational frameworks and enhances the competitiveness of organizations by supporting dynamic decision-making processes.

The particular applications of AI in HRM delve deeper into the transformational potential of the technology. By modernizing job application and selection processes, Rodney, Valaskova, and Durana (2019: 42-47) argue that AI aligns recruitment practices with today's technological expectations. Through an analysis of European labor force data, Pouliakas (2021) examines the transformations created by AI-based automation in the labor market and details the effects of these technologies on labor force dynamics. On the other hand, Allal-Chérif, Aránega, and Sánchez (2021) discuss the role of AI in enhancing global talent acquisition and employee engagement, and show how AI can optimize recruitment processes to increase diversity and inclusion. Moreover, Guo, Alamudun, and Hammond (2016: 169-182) demonstrate the applicability of algorithmic personalization in recruitment processes by introducing 'RésuméMatcher', a personalized resume-job matching system.

Despite current advances, there are still significant opportunities for innovation and progress. While current applications of AI in HRM have delivered key benefits, there are significant gaps in areas such as cultural fit assessment, real-time performance tracking and long-term career trajectory modeling. While current AI systems often focus on optimizing short-term recruitment and learning needs, there remains a need for deeper integration into more holistic talent management strategies. Addressing algorithmic limitations, improving the explainability of algorithms, and integrating ethical considerations into AI development processes are critical for more robust and inclusive HRM solutions.

AI in the Context of Public Administration and Personnel Regime

The public administration is characterised by transparency, fairness, accountability and merit-based selection. These attributes make the use of artificial intelligence (AI) in human resources (HR) processes both opportunities and challenges (Abdeldayem and Aldulaimi, 2020; Johnson et al., 2022). The capability of AI to provide efficiency and objectivity through automation, data analytics and learning mechanics, especially in areas such as recruitment, talent management and performance appraisal, can support innovative approaches in the public sector (Temelkovska, 2024; Wicaksono et al., 2025).

Nevertheless, issues such as ethical concerns, privacy, algorithmic biases and corporate responsibility are critical for public administration (Bignami, 2022; Keppeler, 2024). It is fundamental to the credibility and social legitimacy of public organisations

that the rights of both candidates and existing staff are protected and decision-making mechanisms are explainable (Plantinga, 2024). Llorens (2021) suggests that rapid technological transformation makes reskilling processes inevitable in public employment systems and that it is of great importance for staff to adapt to AI-based solutions. Similarly, the workshop organised by TUBITAK (2023) in Turkey emphasised the cultural transformation and training steps required for the diffusion of human-centred AI practices in the public sector. Excessive regulatory interventions or rigid institutional structures might hinder innovation, requiring tailored change management and comprehensive training programs to ensure successful integration of AI technologies.

In this scope, our study aims to adapt the AI-based HR platform designed for the private sector in line with the needs of the public sector in the following areas:

- **Merit Based Evaluation:** In order for the platform to evaluate scoring, exam score, experience and other objective criteria required by the public personnel regime, the proposed microservice architecture (e.g., Profile Analysis and Recommendation services) can be updated and algorithms suitable for public employment legislation can be integrated.
- **Transparent and Explainable Decisions:** By adding 'explainable AI' elements to the matching and rating algorithms we have developed, an auditable structure can be offered to public institutions (Bignami, 2022). Thus, candidates and managers can follow how the system acts with a scoring logic.
- **Ethical and Legal Compliance:** The principles of data security, personal data protection and public accountability should be placed at the centre of the platform. For example, when conducting model training on aggregated data, anonymisation and encryption steps can be strengthened by taking into account the regulatory frameworks in the public sector (Plantinga, 2024).
- **Cultural Transformation and Education:** The proposed learning and personal development module can be used to encourage innovative learning methods not only for candidates but also for existing public employees (Llorens, 2021; TUBITAK, 2023).

Thus, the speed of adaptation of personnel to AI technologies increases. **Multidimensional Performance and Feedback Mechanism:** The efficiency and speed target emphasised in the private sector can be combined with accountability and attitude analyses in the public sector. The platform's utilisation of different data sources (e.g., citizen feedback, internal reports) can create a more comprehensive HR strategy (Keppeler, 2024). In conclusion, the implementation of AI-supported HR practices in public administration and personnel regime requires the development of merit-based, ethical, transparent and adaptive systems. In this regard, the microservice architecture,

NLP and machine learning-based algorithms of the platform we have developed are easily scalable and transformable to meet the unique needs of the public sector. Therefore, a holistic approach that meets both efficiency and public interest expectations can be realised.

Building on the existing literature, this research examines the integration of advanced AI methodologies into HRM processes. It discusses how adaptability, transparency and scalability can be improved through the integration of cutting-edge solutions such as federative learning, explainable artificial intelligence (XAI) and generative models into HRM processes. At the same time, the establishment of ethical frameworks and governance mechanisms to manage risks related to data privacy, algorithmic biases and workforce transitions are prioritized. This research aims to develop sustainable and inclusive HR practices that contribute to the achievement of organizations' strategic goals.

Consequently, the integration of AI into HRM should be seen not only as a technological development but also as a strategic imperative to enhance organizations' competitiveness in a rapidly changing global business environment. Through synthesizing insights from existing literature and proposing innovative frameworks, this research aims to set new standards in terms of effectiveness, inclusiveness and innovation in HRM practices. The adoption of this perspective is essential to fully realize the transformational potential of AI in HRM and in the process offers unique opportunities in terms of operational accuracy, employee satisfaction and organizational resilience.

SYSTEM DESIGN

This project's AI-enabled job application platform features a highly sophisticated system architecture that is designed to enhance interactions between job seekers and employers, facilitate recruitment processes, and ease career advancement. It includes core modules such as the Learning and Development Module, which tailors learning experiences using AI based on individual career histories, and the Job Application Module, which uses natural language processing (NLP) and machine learning to automate candidate-job matching and initial screenings. Advanced AI algorithms such as deep learning for dynamic candidate profiling, predictive analytics to forecast job market trends, and behavioral analytics for user engagement analysis are integral to these modules. This architecture ensures scalability and interoperability and prioritizes data security, improving efficiency and delivering a personalized job search experience, making the platform a essential enabler in modern HRM strategies.

Architectural Structure of AI-Supported HR Platform

The architecture of the AI-powered human resources platform is designed to efficiently

meet the diverse range of requirements of its user base and provide a seamless and heuristic experience. Detailed in Figure 1, the architecture is divided into distinct components tailored to meet the specific needs of three primary user groups: job seekers, employers, and system administrators. Job seekers are provided with tools for application management and career development, enabling them to effectively navigate their career paths using advanced AI algorithms for job matching and skill assessment. Employers benefit from streamlined recruitment processes enhanced by automation and data analytics, facilitating efficient candidate sorting and predictive suitability assessments. System administrators ensure system integrity through robust backend functionalities including user access management, system health monitoring, and seamless deployment of updates. The modular, microservices-based design significantly increases flexibility and scalability; however, it is important to note that the system's reliance on continuous data updates poses challenges in real-time performance monitoring and security management.

The platform's architecture also supports robust backend functionalities for system administrators, who ensure system integrity and performance. This includes user access management, system health monitoring, and seamless deployment of updates. Designed for scalability, the architecture adapts to technological advancements and evolving user demands, integrating machine learning and natural language processing to maintain high standards of user satisfaction and operational excellence. This strategic design of layered architecture ensures that each component not only meets but exceeds user expectations, contributing to the platform's overall goal of optimizing HR processes through innovative technology.

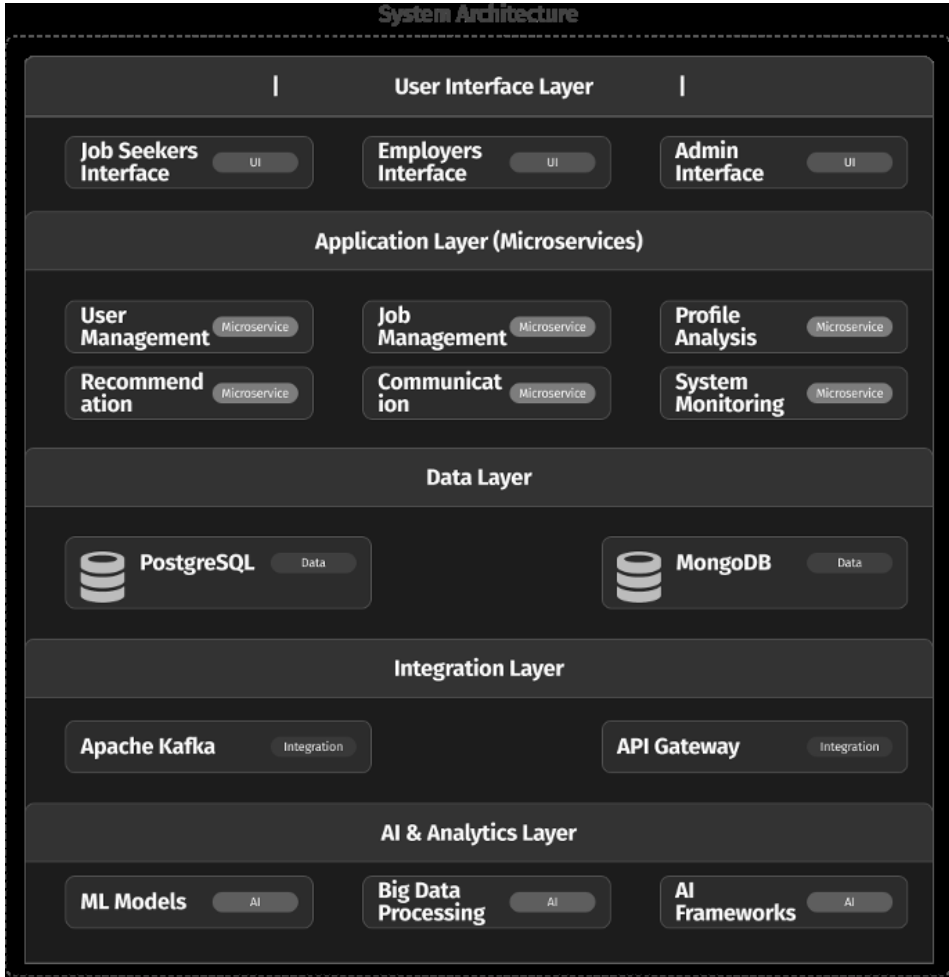


Figure 1. System Architecture

The platform offers various functionalities for job seekers: user registration, profile creation, searching and applying for job vacancies, and access to learning and development opportunities. Registration requires users to enter their personal information, educational background, work experience, and competencies into the system. In the profiling phase, users' competencies and skills are analyzed in detail and structured to be presented to potential employers.

The process of searching and applying for job postings allows users to filter according to their preferred job fields. Additionally, the platform allows companies to create job postings, evaluate candidate applications, view potential candidate recommendations, and communicate with candidates. The job posting creation procedure involves employers submitting the requirements of the position, competencies needed, and other vital information to the system. The platform provides AI-based analytics and rankings to help evaluate candidate applications. The system automatically presents suitable

candidate ideas based on parameters set by employers. System administrators are responsible for the overall management of the platform, user management, and monitoring of system performance. User management includes managing the information of registered users and monitoring their activities in the system. Monitoring system performance requires monitoring various metrics to ensure the proper functioning of the platform and to detect potential technical problems. The architecture of the platform is based on a microservice architecture. This architectural approach makes it possible to develop, deploy, and scale each component independently. Microservices are designed as independent services that perform different functions and interact with each other over lightweight and fast communication protocols (Cerny et al., 2022: 39-48). This approach increases the flexibility and scalability of the system.

The user interfaces designed on the front end of the project were developed using React.js. React.js is a JavaScript library that enables component-based development of user interfaces and can respond quickly to user interactions (Gackenhaimer, 2015). It is one of the most common among many JavaScript libraries. Backend services are based on Node.js and Python. Node.js is a JavaScript runtime environment for developing high-performance and scalable backend applications (Syed, 2014). It allows JavaScript to be used in a backend environment with npm-type packages (Wexler, 2019). Python is a widely used programming language, especially in machine learning and data analytics processes (Nagpal & Gabrani, 2019: 140-145).

PostgreSQL and MongoDB technologies are planned to be used in the database structure of the designed system. PostgreSQL can be considered as a relational database focused on performance and adaptability. MongoDB, on the other hand, is a NoSQL database that is widely used in the sector and its effectiveness is increasing day by day (Fotache & Kogean, 2013). There are many NoSQL databases such as Cassandra, BigTable, and DynamoDB in the market today. In MongoDB, each record is expressed as a document. The output of these structures is stored in JSON format by default (Makris et al., 2019). The project uses advanced technologies such as Apache Spark and TensorFlow for big data analysis and machine learning. Apache Spark should be considered as a distributed data processing tool and framework for processing and analyzing large datasets. TensorFlow is an open-source library for developing and learning machine learning and deep learning models (Silaparasetty, 2020).

The architecture of the AI-driven Human Resources platform is designed with a User Interface Layer that provides custom interfaces for job seekers, employers and system administrators. The Application Layer consists of microservices such as User Management, Job Management, Profile Analysis, Recommendation, Communication and System Monitoring, providing flexibility and scalability in handling HR processes. The Data Layer uses PostgreSQL and MongoDB databases for efficient management

of structured and unstructured data. The Integration Layer includes Apache Kafka for data flow and an API Gateway for managing service requests, ensuring seamless communication across the platform. The Artificial Intelligence and Analytics Layer uses Machine Learning Models and Big Data Processing tools within AI frameworks to provide intelligent candidate recommendations and personalized learning development, making the platform robust, scalable and adaptable to future HR needs.

Artificial Intelligence Algorithms and Analysis Process

The platform's artificial intelligence algorithms are designed to analyze the skills of job seekers, identify the most suitable candidates for employers' needs, and assess the match between candidates and job postings. In the first step, profiles of job seekers are collected and analyzed using machine learning models that evaluate educational background, work experience, competencies, and other characteristics, integrating both structured and unstructured data. Natural Language Processing (NLP) techniques such as phrase extraction, sentiment analysis, Named Entity Recognition (NER), and word vector generation (Word2Vec, GloVe) are employed for a detailed text analysis of CVs and job applications.

It is essential to acknowledge that the performance of these models is heavily dependent on the quality of the input data, which may inherently contain biases that require regular audits and corrective measures. In addition to technical optimizations, continuous monitoring of model performance and bias metrics is critical to ensure equitable candidate evaluation. In the second step, matching between job postings and candidates' profiles is computed using various algorithms, including Naive Bayes classifiers, decision trees, k-nearest neighbor (k-NN), support vector machines (SVM), and deep learning models. By employing ensemble methods, such as combining random forest with gradient boosting, overall accuracy is further enhanced.

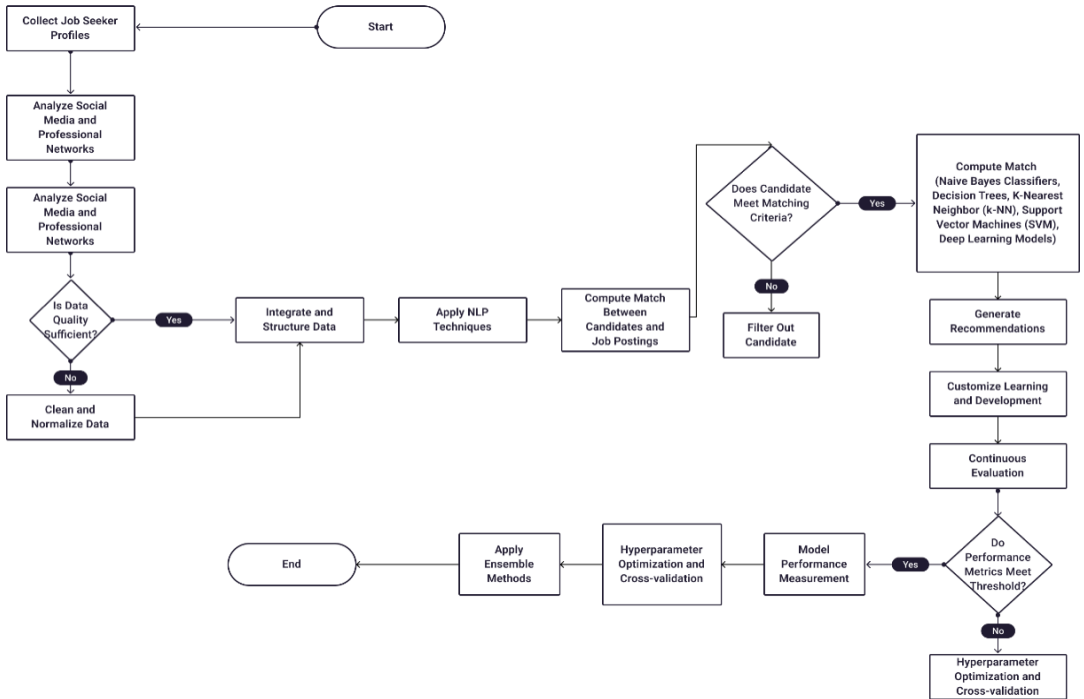


Figure 2. Flowchart of Analysis Process

The data collection process starts with the information candidates provide when they register on the platform and create their profiles. This information includes their educational background, work experience, skills, and career goals. In addition, candidates' social media profiles and data from professional networks (e.g. LinkedIn) can also be analyzed. The collected data is cleaned and normalized in the pre-processing phase. Cleaning involves filling in missing data, correcting erroneous data, and removing unnecessary data. The normalization process ensures that the data are organized in a specific format, which increases the accuracy of the analysis process (Kang & Tian, 2018: 111-130). Furthermore, NLP and data mining techniques are used to make unstructured data structured.

In the second step, the match between the employers' job postings and the candidates' profiles is computed through various algorithms. These algorithms could include Naive Bayes classifiers, decision trees, k-nearest neighbor (k-NN) algorithms, support vector machines (SVM), and deep learning models (e.g. neural networks and deep neural networks). Naive Bayes classifiers use probabilistic patterns to determine the suitability of the candidates for job vacancies. These models analyze the candidate's historical data and the requirements of the job advertisement to calculate the probability that the candidate is suitable for a particular job (Atiku & Obagbuwa, 2016). The decision trees perform classification and prediction based on the characteristics of candidates and job postings. They are divided into various branches according to the candidate's

characteristics and each branch determines whether the candidate is suitable for a particular job advertisement. Accordingly, the K-NN algorithm determines the best matches by measuring the similarity of candidates and job postings (Jadhay & Channe, 2016: 1842-1845.). It calculates the distance between the candidate and the job advertisement, finds the nearest neighbors, and evaluates the suitability of the candidate based on these neighbors. The support vector machines (SVM) use hyperplanes to determine the relationship between the candidate and the job advertisement. They are highly accurate, especially for large datasets, and determine the optimal separation between a candidate and a job advertisement.

The deep learning models can make highly accurate predictions on complex datasets. By learning from large datasets, these models deeply analyze the relationships between candidates and job postings. For example, deep learning methods such as Multilayer Perceptrons (MLP) and Recurrent Neural Networks (RNN) are used to analyze candidate profiles and job postings. With the data generated after the program's analysis, the platform selects and recommends the most suitable job seekers to employers and uses these recommendation features to customize the learning and development platform for candidates and talent. This learning recommendation system is customized in the training and development module by assessing the current competency sets of candidates and taking into account the career goals of talents. For example, if the system identifies that a candidate is deficient in a particular skill, it recommends training programs that the candidate can attend to address this deficiency. This recommendation system creates personalized training plans by analyzing candidates' past data and current competencies. Training materials are tailored to the candidate's learning style and needs, making the learning process more effective.

The analysis process is a continuous evaluation of candidates and job advertisements. The important thing here is the continuous evaluation of job postings and candidates. Thus, the system aims to get the best results synchronously by processing continuous and up-to-date information. This improves the performance of the constantly updated system. This approach has the potential to bring forward better matching opportunities for both job seekers and employers. Model performance is measured by metrics such as accuracy, precision, recall, and F1 score. Hyperparameter optimization and cross-validation methods are used to improve the performance of the models. Moreover, ensemble methods can also be applied to improve the overall performance (Handelman et al., 2019: 38-43). Therefore, using multiple models together, such as random forest and gradient boosting, improves accuracy performance.

As a conclusion to the project, an artificial intelligence-supported platform, which is the basis of this project, can analyze the skills of job seekers and match employers with the most suitable candidates for the position they enter, but it can also be said that it can

offer impressive matches with analysis results suitable for career development for candidates. Here, the potential to enrich and transform the job and talent matching problem with optimized solutions using continuously updated data and improved algorithms has come to the fore.

Learning and Personal Development Module

The Learning and Personal Development Module of this AI-based HR platform provides a comprehensive array of digital learning content and resources to support job seekers in their career development. Candidates can access personalized learning materials, track their educational progress, and evaluate their achievements through this module. The system leverages sophisticated AI algorithms to generate customized learning programs tailored to each candidate's competency needs, adapting to their learning pace and preferred methodologies.

Although the adaptive learning module personalizes skill development effectively, it may not fully capture intangible human attributes such as creativity and emotional intelligence, which remain critical for holistic professional growth. Therefore, integrating alternative assessment methods—such as face-to-face training, mentorship programs, and structured interviews—can complement the digital approach and provide a more rounded evaluation of a candidate's true potential. Additionally, the module continuously tracks performance metrics (e.g., success rates, module completion, and feedback) to refine personalized development plans.

Utilizing sophisticated AI algorithms, the module is designed to generate customized learning programs that are tailored to the individual's specific areas of competency need. These programs adapt to each candidate's learning pace and preferred methodologies, significantly enriching the learning experience. For example, the AI systems assess candidates' knowledge gaps in targeted areas and recommend specific learning materials to effectively bridge these gaps (Dogan et al., 2023).

An integral component of this module is its ability to conduct detailed analyses of candidates' learning performance. This process involves tracking candidates' interactions within the module, their success rates, and the feedback they receive, allowing for continuous improvement and personalization of the learning paths. Machine learning algorithms are employed to monitor candidates' performance data continuously, identifying adaptive learning paths and dynamically adjusting the learning materials as needed. Furthermore, the module enables the tracking and evaluation of candidates' progress using various performance metrics. These metrics, such as success rates, completion of learning modules, and feedback received, are utilized to determine candidates' competency levels, providing a basis for personalized development plans aimed at advancing their careers (Yalcin et al., 2023: 1412-1432).

The platform's global reach eliminates geographical limitations, offering universal access to digitized learning opportunities. According to Pavitra and Agnihotri (2023: 688-693), such systems significantly facilitate businesses in engaging their employees in ongoing development processes, thus enhancing the overall learning culture within organizations.

Overall, this AI-powered platform not only optimizes the interaction between job seekers and employers but also significantly enhances recruitment procedures and supports comprehensive career development for applicants. The architecture of the platform, including its AI algorithms and the Learning and Personal Development Module, is designed to meet the demands of contemporary HR practices, thereby increasing user satisfaction and improving company performance. Integrating these technological tools into human resources operations provides companies with a competitive advantage, offering more effective and efficient processes for both job seekers and employers. This unique structure and technological capability are crucial in driving the digital transformation in human resources management and contribute significantly to advancing industry practices.

DISCUSSION and CONCLUSION

The artificial intelligence-enabled Human Resources (HR) platform envisaged in this study has the potential to transform recruitment processes and the management of human capital. With the integration of advanced technologies such as machine learning algorithms, big data analytics and natural language processing (NLP), it aims to alleviate the problems often encountered in traditional HR practices, such as subjectivity, lengthy candidate evaluation processes and lack of individualised career development opportunities. In this respect, a more consistent and fair recruitment process is envisaged by analysing multidimensional data such as candidates' educational background, work experience and career goals. Furthermore, the digital learning module offered by the platform enables employees to regularly update their competencies, creating a comprehensive and holistic e-system linking corporate goals and personal development.

However, the designed platform has technical, ethical and organisational limitations that need to be taken into account as much as its practical advantages. On the one hand, strict legal regulations and organisational structures may limit the flexibility of the platform in terms of adaptation to the public sector; on the other hand, the importance of human touch in the face of biased data sets and automation is still critical in evaluation processes. It should also be recognised that the cognitive competence of AI may not have the desired impact in positions that rely on emotional intelligence or require high creativity. User training, adaptation and cultural transformation strategies are among the key requirements to fully utilise the potential of the platform. Below, the benefits and

implementation dimensions of the platform, limitations, ethical concerns and future recommendations are discussed under two main headings.

Benefits and Practical Implications

Incorporating artificial intelligence technologies into human resources processes makes it easier for businesses to quickly access larger candidate pools and for candidates to find job opportunities that match their competencies and interests. Specifically, machine learning-based modelling enables both employers and candidates to save time and resources by systematically processing CV and competency data. Such an approach contributes to organisational efficiency by significantly reducing the subjectivity and long waiting times often observed in traditional recruitment methodologies. Moreover, the platform's digital learning module enables candidates to improve their existing skills and supports organisations in building a more flexible and adaptable workforce. This increases the consistency between the corporate strategies of the companies and the long-term career goals of the employees, and increases job satisfaction and loyalty.

There is also the potential for the platform to be applied not only in the private sector but also in public administration. Because public institutions generally operate under strict regulatory frameworks (e.g. GDPR) and centralised examination systems, they have high standards on issues such as personal data protection and transparency. Utilisation of AI-based solutions in public employment can both increase the speed and efficiency of recruitment processes and support the expectation of impartiality for merit-based appointments. Excessive regulatory interventions or institutional resistance, on the other hand, risk slowing down the speed of innovation. The inability to fully reflect qualities such as emotional intelligence and leadership, where the human factor cannot be ignored, makes it imperative that artificial intelligence models are supported by complementary human judgement. The most effective use of this platform, therefore, depends on the harmonious execution of transformation strategies in line with technical competence, ethical responsibility and corporate culture.

Challenges, Ethical Considerations, and Future Directions

There are several multidimensional challenges that need to be addressed for a successful and sustainable implementation, along with the benefits offered by the platform. First of all, the risk of bias in training data may lead to the reproduction of discrimination in machine learning models. Since this situation may trigger candidates to be disadvantaged due to gender, ethnicity or similar factors, it should be closely monitored with regular model audits, bias measurement metrics and various data collection strategies. As a secondary consideration, the platform's standardised criteria may be insufficient for positions that require creativity or intensive human interaction. Under such circumstances, emotional intelligence and social skills should also be

assessed, utilising classical methods (interviews, case studies, etc.) and expert human judgement.

There is a high probability of technological adaptation and learning curve problems among users, and security vulnerabilities in data storage and processing may increase privacy concerns regarding candidates' data. In this respect, establishing mechanisms such as anonymisation of candidates' data, transparent data processing, and rights to object and deletion will strengthen the legal and ethical infrastructure of the platform.

In order to further develop the infrastructure of the AI-powered HR platform, future work should focus on a few key areas. The utilisation of large and inclusive data sets will play a critical role in reducing biases and increasing the accuracy of predictive models, paving the way for fairer outcomes. Moreover, the integration of Explainable AI methodologies will alleviate legal and ethical concerns by increasing transparency and reinforcing trust in algorithmic decision-making processes. The customisation of the platform to adapt to the specific demands of both industry and public sector contexts will likely be indispensable to ensure compliance with different organisational needs and regulatory frameworks. Furthermore, the development of in-house training programmes and the strengthening of change management strategies will continue to be decisive for the smooth adoption of the platform and the facilitation of user engagement. Last but not least, the responsible use of AI, supported by rigorous and continuous audits, will protect the rights of candidates and organisations, while at the same time reinforcing the long-term validity and reliability of the system.

As a conclusion, while AI-supported HR platforms offer significant advantages in recruitment processes and human resource management, the indispensability of the human factor requires comprehensive consideration of multidimensional issues such as biased data sets, ethical and legal regulations. More specifically, transparent and auditable mechanisms that protect data security and the rights of candidates will strengthen the legitimacy of the platform. When all these factors are considered, it is clear that a holistic strategy, including technical developments and the engagement of social stakeholders, needs to be adopted in order to sustain the platform's value proposition. This will enable the artificial intelligence-supported HR platform, which brings speed, objectivity and personalised development opportunities to recruitment processes, to be positioned as a strategic solution for both private and public institutions in the labour market of the future.

Etik Beyanı: Yazarlar bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara uyulduğunu beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisinin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk çalışmanın yazarına aittir.

Yazar Katkıları: Fatih BİLDİRİCİ, Tunç Durmuş MEDENİ, İbrahim Edib KÖKDEMİR, İhsan Tolga MEDENİ ve Demet SOYLU çalışmanın tamamına birlikte katkı sunmuştur.

Çıkar Beyanı: Yazarlar ve herhangi bir kurum/ kuruluş arasında çıkar çatışması yoktur.

Teşekkür: Yayın sürecinde katkısı olan hakemlere teşekkür ederiz.

Ethics Statement: The authors declare that the ethical rules are followed in all preparation processes of this study. In the event of a contrary situation, the Journal of Public Administration and Technology has no responsibility and all responsibility belongs to the author of the study.

Author Contributions: Fatih BİLDİRİCİ, Tunç Durmuş MEDENİ, İbrahim Edib KÖKDEMİR, İhsan Tolga MEDENİ and Demet SOYLU have contributed to all parts and stages of the study.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest among the authors and any institution.

Acknowledgement: We would like to thank the referees who contributed to the publication process.

KAYNAKLAR

- Abdeldayem, M. M., & Aldulaimi, S. H. (2020). Trends and opportunities of artificial intelligence in human resource management: Aspirations for public sector in Bahrain. *International journal of scientific and technology research*, 9(1), 3867-3871.
- Allal-Chérif, O., Aránega, A. Y., & Sánchez, R. C. (2021). Intelligent recruitment: How to identify, select, and retain talents from around the world using artificial intelligence. *Technological Forecasting and Social Change*, 169, 120822.
- Atiku, S. O., & Obagbuwa, I. C. (2021). Machine learning classification techniques for detecting the impact of human resources outcomes on commercial banks performance. *Applied Computational Intelligence and Soft Computing*, 2021(1), 7747907.
- Bignami, F. (2022). Artificial intelligence accountability of public administration. *The American Journal of Comparative Law*, 70(Supplement_1), i312-i346.
- Cerny, T., Abdelfattah, A. S., Bushong, V., Al Maruf, A., & Taibi, D. (2022, August).
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 75264-75278.
- Dogan, M. E., Goru Dogan, T., & Bozkurt, A. (2023). The use of artificial intelligence (AI) in online learning and distance education processes: A systematic review of empirical studies. *Applied Sciences*, 13(5), 3056.
- Fotache, M., & Cogean, D. (2013). NoSQL and SQL Databases for Mobile Applications. Case Study: MongoDB versus PostgreSQL. *Informatica Economica*, 17(2).
- Gackenhimer, C. (2015). *Introduction to React*. Apress.
- Gligorea, I., Cioca, M., Oancea, R., Gorski, A. T., Gorski, H., & Tudorache, P. (2023). Adaptive Learning Using Artificial Intelligence in e-Learning: A Literature Review. *Education Sciences*, 13(12), 1216.
- Guo, S., Alamudun, F., & Hammond, T. (2016). Résumatcher: A personalized résumé-job matching system. *Expert Systems with Applications*, 60, 169-182.
- Handelman, G. S., Kok, H. K., Chandra, R. V., Razavi, A. H., Huang, S., Brooks, M., ... & Asadi, H. (2019). Peering into the black box of artificial intelligence: evaluation metrics of machine learning methods. *American Journal of Roentgenology*, 212(1), 38-43.
- Jadhav, S. D., & Channe, H. P. (2016). Comparative study of K-NN, naive Bayes and decision tree classification techniques. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 5(1),

- Jain, D. S. (2018). Human resource management and artificial intelligence. *International Journal of Management and Social Sciences Research*, 7(3), 56-59.
- Jia, Q., Guo, Y., Li, R., Li, Y., & Chen, Y. (2018). A conceptual artificial intelligence application framework in human resource management.
- Johnson, B. A., Coggburn, J. D., & Llorens, J. J. (2022). Artificial intelligence and public human resource management: Questions for research and practice. *Public Personnel Management*, 51(4), 538-562.
- Kang, M., & Tian, J. (2018). Machine Learning: Data Pre-processing. *Prognostics and health management of electronics: fundamentals, machine learning, and the internet of things*, 111-130.
- Keppeler, F. (2024). No thanks, dear AI! Understanding the effects of disclosure and deployment of artificial intelligence in public sector recruitment. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 34(1), 39-52.
- Khatri, S., Pandey, D. K., Penkar, D., & Ramani, J. (2020). Impact of artificial intelligence on human resources. In *Data Management, Analytics and Innovation: Proceedings of ICDMAI 2019*, Volume 2 (pp. 365-376). Springer Singapore.
- Llorens, J. J. (2021). Rapid advances in HRM technologies and public employment systems: A research agenda for acquiring and managing talent. *Handbook of public administration*, 272-281.
- Makris, A., Tserpes, K., Spiliopoulos, G., & Anagnostopoulos, D. (2019, March). Performance Evaluation of MongoDB and PostgreSQL for Spatio-temporal Data. In *EDBT/ICDT Workshops*.
- Microservice architecture reconstruction and visualization techniques: A review. In *2022 IEEE International Conference on Service-Oriented System Engineering (SOSE)* (pp. 39-48). IEEE.
- Nagpal, A., & Gabrani, G. (2019, February). Python for data analytics, scientific and technical applications. In *2019 Amity international conference on artificial intelligence (AICAI)* (pp. 140-145). IEEE.
- Pavitra, K. H., & Agnihotri, A. (2023, August). Artificial Intelligence in Corporate Learning and Development: Current Trends and Future Possibilities. In *2023 Second International Conference On Smart Technologies For Smart Nation (SmartTechCon)* (pp. 688-693). IEEE.
- Plantinga, P. (2024). Digital discretion and public administration in Africa: Implications for the se

- of artificial intelligence. *Information Development*, 40(2), 332-352.
- Pouliakas, K. (2021). Artificial intelligence and job automation: an EU analysis using online job vacancy data. Publications Office of the European Union.
- Rodney, H., Valaskova, K., & Durana, P. (2019). The artificial intelligence recruitment process: How technological advancements have reshaped job application and selection practices. *Psychosociological Issues in Human Resource Management*, 7(1), 42-47.
- Saad, M. F. M., Nugro, A. W. L., Thinakaran, R., & Bajjed, M. (2021, December). A review of artificial intelligence based platform in human resource recruitment process. In 2021 6th IEEE International Conference on Recent Advances and Innovations in Engineering (ICRAIE) (Vol. 6, pp. 1-5). IEEE.
- Silaparasetty, N. (2020). Machine learning concepts with python and the jupyter notebook environment: Using tensorflow 2.0. Berkeley, CA: Apress.
- Syed, B. (2014). Beginning Node. js. Apress.
- Tambe, P., Cappelli, P., & Yakubovich, V. (2019). Artificial intelligence in human resources management: Challenges and a path forward. *California Management Review*, 61(4), 15-42.
- TTemelkovska, I. (2024). STRATEGY FOR THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HUMAN RESOURCE MANAGEMENT IN THE PUBLIC SECTOR. *KNOWLEDGE-International Journal*, 67(1), 99-103.
- TÜBİTAK. (2023). İnsan Kaynakları İçin İnsan Merkezli Yapay Zeka Projesi Çalışmayı Gerçekleştirildi. TÜBİTAK TÜSSİDE. [Erişim Tarihi: 26.02.2025] <https://tusside.tubitak.gov.tr/insan-kaynaklari-icin-insan-merkezli-yapay-zeka-projesi-calistayi-gerceklestirildi/>
- Vishwakarma, L. P., & Singh, R. K. (2023). An analysis of the challenges to human resource in implementing artificial intelligence. In *The Adoption and Effect of Artificial Intelligence on Human Resources Management, Part B* (pp. 81-109). Emerald Publishing Limited
- 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.
- Wexler, J. (2019). *Get Programming with Node. js*. Simon and Schuster.
- Wicaksono, F., Aziz, Y. M. A., Ariesmansyah, A., & Arifin, R. K. (2025). Artificial Intelligence in Public Administration: Practice and Ethics for Talent Management in Public Sector. *KnE Social Sciences*, 10(4), 216-225

- Yalcin, A., Kaw, A., & Clark, R. (2023). On learning platform metrics as markers for student success in a course. *Computer Applications in Engineering Education*, 31(5), 1412-1432.
- Yawalkar, M. V. V. (2019). A study of artificial intelligence and its role in human resource management. *International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR)*, 6(1), 20-24.
- Zhu, W. (2020, April). Reconstruction of human resource management under big data and artificial intelligence. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1533, No. 4, p. 042016). IOP Publishing.

DERGİNİN AMAÇ VE KAPSAMI

Yirminci yüzyılda hızla gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri alanı başta akademik araştırmacılardan başlayarak uygulamacılara doğru ilgi odağı haline gelmiştir. Bu kapsamda yayın hayatına atılan dergimizin amacı, Kamu Yönetimi ve Teknoloji konusunda çalışan akademisyen ve uygulamacıları paylaşım yapacağı ve bu alanda geleceğin dünyasını inşa etmeye yardımcı olacak bir akademik dergi oluşturmaktır. Binaenaleyh, kamu yönetimi ve teknoloji alanı başta olmak üzere, ilgili sosyal bilimler çalışmalarının alanyazına kazandırılması amaçlanmaktadır. Ek olarak bu dergi ile İktisadi ve İdari Bilimler, Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler vb. beşeri bilimler bünyesindeki farklı disiplinlerden ortak bir akademik platform oluşturulmak istenmektedir. Bilgi ve değer üretilmesine katkı vermek; akademik yayıncılıkta referans kaynağı olmak; bilgi ve iletişim teknolojileri, kamu yönetimi ve sosyal alanda sürdürülebilirliği incelemek ve kamu yönetiminde kullanılan teknolojiler, kamu yönetiminin daha etkin, verimli ve hızlı olmasını sağlayacak yeni teknolojileri içeren çalışmaları gündeme getirmek derginin hedefidir. Kamu Yönetimi Teknoloji Dergisi (KAYTEK) editör kurulu, yayın hayatına başladığı günden bu yana hedeflerin ancak ilkeli yayıncılık politikası, bilim ve ifade özgürlüğüne saygı, bilim ve araştırma etiği ilkelerine koşulsuz bağlılık ile gerçekleşeceğine inanmaktadır.

1. Kamu Yönetimi ve Teknoloji (KAYTEK), Haziran ve Aralık ayları olmak üzere yılda iki kez yayınlanan ulusal hakemli bilimsel bir dergidir. Dergi gerektiğinde özel sayılar çıkarabilecektir.
2. Yayınlanmak üzere gönderilen çalışmaların başka bir yerde yayınlanmamış veya yayınlanmak üzere gönderilmemiş olması gerekmektedir. Derginin yayım dili Türkçe ve İngilizce'dir.
3. Dergide, sosyal bilimler alanındaki tüm konu başlıklarına sahip bilimsel makaleler kabul edilmektedir. Dergimizde belirtilen sosyal bilim dallarında teorik ve deneye dayalı çalışmalar, kitap incelemeleri, açıklamalı bibliyografiler ve derleme makaleler de yer alabilecektir.

4. Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisi, açık erişim politikasını benimsemiş ve akademik özgürlüğü savunan bir yayım alanıdır. Yayın öncesinde, sürecinde ya da sonrasında yazarlardan ücret talep edilmez. Yazarlara bir telif ücreti ödenmez.
5. Yayımlanmak üzere dergiye gönderilen yazılar, yayın kurulu tarafından ilk değerlendirmesi yapıldıktan sonra hakemlere gönderilir. Yayın kurulu hakemlerden gelecek rapor doğrultusunda yazının basılmasına, yazardan makalesinde düzeltme istenmesine ya da basılmamasına karar verir. Yayım kararı yazar(lar)a bildirilir.
6. Yazarlar makalelerinin başlığını, ad, soyadı, unvan, bağlı bulundukları kurum adı, posta adresi, telefon ve e-posta adreslerini ayrı bir kâğıda yazarak bir kapak sayfası hazırlayıp makaleleri ile birlikte göndermelidir. Hakemlere gönderilecek metinde makalenin başlığı, makale metni, Türkçe ve İngilizce özetler bulunmalı, kimlik bilgileri yer almamalıdır.
7. Sisteme yüklenen her bir makalenin iThenticate, Turnitin gibi intihal tarama programı aracılığı ile taranarak sisteme yüklenmesi gerekmektedir. Tarama sonucu %20'nin üzerinde olan makaleler RET edilmektedir. Makaleler en az iki hakem tarafından kör hakemlik uygulamasıyla değerlendirilmektedir.
8. Dergide yayımlanması istenilen metinlerin, word veya open office gibi döküman biçiminde ve DergiPark sistemi üzerinden (<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kaytek>) başvurusu yapılmalıdır.
9. ULAKBİM/TR Dizin'in 2020 yılında zorunlu kıldığı "etik kurul kararı gerektiren klinik ve deneysel insan ve hayvanlar üzerindeki çalışmalar için ayrı ayrı etik kurul onayı alınmış olmalı, bu onay makalede belirtilmeli ve belgelendirilmelidir." kriteri çerçevesinde insan ve hayvan örnekleme olan nitel ve nicel saha araştırmaları için etik kurul onayı makaleye ek olarak verilmeli ve makalenin yöntem kısmında belge tarih ve sayısı belirtilerek etik kurallara uyulduğu ifade edilmelidir.
10. Dergiye gönderilen çalışmaların Araştırma ve Yayın Etiğine uygunluğuna dikkat edilmektedir. ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) tavsiyeleri ile COPE (Committee on Publication Ethics)'nin editör ve yazarlar için uluslararası standartlara uygunluk aranmaktadır.
11. Yazım ve biçim kurallarına uygun olmayan makaleler hakeme gönderilmez ve basılmaz.
12. Düzeltme metnini 30 gün içerisinde göndermeyen yazarların metinleri reddedilir.

ETİK İLKELER VE YAYIN POLİTİKASI

Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisi (KAYTEK) kamu yönetimi ve bilgi ve iletişim teknolojileri başta olmak üzere, ilgili sosyal bilimler çalışmalarını yayımlamak amacıyla kurulmuştur. Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisinde yer alan etik görev ve sorumluluklar oluşturulurken açık erişim olarak Committee on Publication Ethics (COPE) tarafından yayınlanan rehberler ve politikalar dikkate alınmıştır. Aşağıda yazar, hakem ve editörlerin uyması gereken etik ilke ve kurallara yer verilmiştir.

Yazarlara İlişkin Etik İlke ve Kurallar

- Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisi'ne gönderilen makalelerin kamu yönetimi ve bilgi ve iletişim teknolojileri başta olmak üzere ilgili sosyal bilimler alanlarında özgün çalışmalar olması gerekmektedir.
- Makalelerde yararlanılan tüm kaynaklara ilişkin doğru ve uygun bir şekilde kaynak gösterimi gerekmektedir.
- Dergiye gönderilen makalelerin başka bir dergiye gönderilmemiş olması ve KAYTEK Telif Hakkı Devir Formu doldurulması gerekmektedir.
- Makaleye fikren katkıda bulunmayan kişilere yazar olarak yer verilmemelidir.
- Gönderilen makaleye ilişkin çıkar çatışmaları belirtilerek nedeni açıklanmalıdır.
- Yazarların, hakem sürecindeyken çalışmalarına ilişkin ham verileri editörler kuruluna iletmesi istenebilir, bu durumda yazarların ham verilerini editörler kuruluyla paylaşmaları beklenebilir. Yazarlar, yayımlanan bir makaleye ilişkin verileri 5 yıl süreyle saklamakla yükümlüdürler.
- Yazarlar çalışmalarında bir hata tespit ettiklerinde editörü ve editörler kurulunu bilgilendirmelidir. Düzeltme veya geri çekme süreçlerini editörler ile iş birliği içerisinde gerçekleştirmelidirler.

Hakemlere İlişkin Etik İlke ve Kurallar

Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisi'ne gönderilen tüm makaleler çift taraflı kör hakemlik süreci ile değerlendirilmektedir. Çift taraflı kör hakemlik, yansız, nesnel ve bağımsız bir değerlendirme sürecinin sağlanabilmesi için yazarların hakemlerden, hakemlerin de yazarlardan gizli tutulması anlamına gelmektedir. Hakemlere makaleler değerlendirilmek üzere Dergipark sistemi üzerinden iletilmektedir. Hakemler, değerlendirdikleri makalenin KAYTEK'in temel yayın alanlarına katkısını ve makalenin yayımlanabilir olup olmadığına ilişkin kararlarını kendilerine sistem üzerinden iletilen formu doldurmak suretiyle gerçekleştirmektedirler. Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisi'nde hakem olarak görev yapan akademisyenlerin etik sorumlulukları şunlardır:

- Hakemlerin uzmanlık alanlarına ilişkin makalelere hakemlik yapmaya özen göstermeleri gerekmektedir.
- Hakemler çıkar çatışması olabilecek çalışmaları değerlendiremeyeceklerini editörlere iletmelidirler.
- Hakemler makaleleri tarafsız olarak değerlendirmelidirler.
- Hakemlerin değerlendirdikleri makalelere ilişkin çevrimiçi Makale Değerlendirme Formunu doldurmaları gerekmektedir. Hakemler değerlendirdikleri makaleye ilişkin görüşlerini makale değerlendirme formunda gerekçeli olarak ifade etmelidirler.
- Hakemler makale değerlendirmelerinde yazarları rencide edecek bir dil kullanmaktan kaçınmalı, aksine önerilerinde kullandıkları üslubun bilimsel olması gerekmektedir. Olumsuz bir durum ile karşılaşılması halinde editörler hakem ile iletişime geçerek yorumlarını yeniden gözden geçirmeleri ve düzeltmelerini talep edebilirler.
- Hakemlerin kendilerine verilen süre içerisinde etik sorumluluklara uyarak değerlendirmelerini tamamlamaları gerekmektedir.

Editör(ler)e İlişkin Etik İlke ve Kurallar

- Editörlerin Committee on Publication Ethics (COPE) tarafından yayınlanan olduğu 'COPE Dergi Editörleri için Etik Davranışlar ve En İyi Uygulamalar Kılavuzu'nda yer alan etik sorumlulukları yerine getirmekle yükümlüdürler. Editörlerin etik görevleri ve sorumlulukları aşağıdaki gibidir:
- Editör derginin niteliğinin artırılması ve gelişimine katkıda bulunmak için çaba sarf etmekle yükümlüdür.
- Editörün, yazarların ifade özgürlüğünü desteklemesi gerekmektedir.
- Editörün, dergide hakem değerlendirmesinin gerekli olmadığı bölümlerin

(editöre mektup, davetli yazılar, konferans duyuruları vb.) açıkça belirtildiğinden emin olması gerekmektedir.

- Editörün yayımlanan makalelerin dergi okuyucularının bilgi ve becerileriyle uyumlu olabilmesi için çaba sarf etmesi gerekmektedir.
- Editör, hakemlerin bilgi ve uzmanlıklarına uygun makaleleri değerlendirmelerini istemelidir. Böylece makalelerin alanında uzman kişilerce uygun bir şekilde değerlendirilmesi sağlanmalıdır.
- Editör, hakemlerin bir makaleyi değerlendirmeden önce makaleye ilişkin çıkar çatışmaları bulunmadığını belirtmelerini talep etmekle yükümlüdür.
- Editörün hakem değerlendirme sürecine ilişkin gerekli tüm bilgileri ve hakemlerden yapması beklenenleri hakemlere iletmesi gerekmektedir.
- Editör, hakem değerlendirme sürecinin çift taraflı kör hakemlik ile sürdürüldüğünden emin olmalı ve yazarlara hakemleri, hakemlere de yazarları ifşa etmemelidir.
- Editör, hakemleri zamanlama ve performanslarına göre değerlendirmelidir.
- Editör, hakemlere ilişkin bir veri tabanı oluşturmali ve hakemlerin performansına göre veri tabanını güncellemelidir.
- Editör, kaba ve kırıcı yorumlarda bulunan ya da geç dönen hakemleri hakem listesinden çıkarmalıdır.
- Editör, hakem listesini hakemlerin uzmanlık alanlarına göre sürekli yenilemeli ve genişletmelidir.
- Editör, yazarlara kendilerinden ne beklendiğine ilişkin yayım ve yazım kuralları ile örnek şablonu sürekli güncellemelidir.
- Editör dergiye gönderilen makaleleri dergi yazım kuralları, çalışmanın önemi, özgünlüğü açısından değerlendirmeli ve makaleyi ilk gönderim sürecinde reddetme kararı alırsa, yazarlara bunun nedenini açık ve yansız bir şekilde iletmelidir. Bu süreçte, makalenin dilbilgisi, noktalama ve/veya yazım kuralları (kenar boşlukları, uygun şekilde referans gösterme, vb.) açısından tekrar gözden geçirilmesi gerektiğine karar verilirse, yazarlar bu konuda bilgilendirilmeli ve gerekli düzeltmeleri yapabilmeleri için kendilerine zaman tanınmalıdır.
- Makalelerde gönderim ve yayıma kabul tarihleri yer almalıdır.
- Yazarların makalelerinin durumuna ilişkin bilgi talebi olduğunda çift taraflı kör hakemlik sürecini bozmayacak şekilde yazarlara makalelerinin durumuna ilişkin bilgi verilmelidir.

- Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen makalelerde son karar editör kuruluna aittir. Editör kurulu objektif ve akademik kriterler dahilinde dergide yayınlanacak makaleleri belirlemekle yükümlüdür.
- Editör, editörler kurulu üyelerine yayım ve yazım kurallarını iletmeli ve kendilerinden beklenenleri açıklamalıdır.
- Editör, editörler kurulu üyelerine yayım ve yazım kurallarının en güncel halini iletmelidir.
- Editör, editörler kurulu üyelerini değerlendirmeli ve derginin gelişimine aktif olarak katılım gösterecek üyeleri editörler kuruluna seçmelidir.
- Editör, editörler kurulu üyelerini aşağıda yer alan rolleri ve sorumluluklarına ilişkin bilgilendirmelidir
 - Derginin gelişimini desteklemek
 - Kendilerinden istendiğinde uzmanlık alanlarına ilişkin derlemeler yazmak
 - Yayım ve yazım kurallarını gözden geçirmek ve iyileştirmek
 - Derginin işletiminde gerekli sorumlulukları yerine getirmek

İntihal ve Etik Dışı Davranışlar

Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisi'ne gönderilen tüm makaleler basılmadan önce herhangi bir intihal yazılım programı ile taranmaktadır. Benzerlik oranı %20 ve altında olan makaleler yayına kabul edilir. Bu oranı aşan makaleler ayrıntılı olarak incelenir ve gerekli görülürse gözden geçirilmesi ya da düzeltilmesi için yazarlara geri gönderilir, intihal ya da etik dışı davranışlar tespit edilirse yayımlanması reddedilir.

Aşağıda etik dışı bazı davranışlar listelenmiştir:

- Çalışmaya fikren katkıda bulunmayan kişilerin yazar olarak belirtilmesi,
- Çalışmaya fikren katkıda bulunan kişilerin yazar olarak belirtilmemesi,
- Makalenin yüksek lisans/doktora tezinden ya da bir projeden üretilmişse bunun belirtilmemesi,
- Dilimleme yapılması yani, tek bir çalışmadan birden fazla makale yayımlanması,
- Gönderilen makalelere ilişkin çıkar çatışmalarının bildirilmemesi,
- Çift taraflı kör hakemlik sürecinin deşifre edilmesi.

YAZARLAR İÇİN NOTLAR

1. KAYTEK hakemli bir dergidir ve Haziran ve Aralık aylarında olmak üzere yılda iki kez yayımlanır. KAYTEK Dergisinde yayınlanacak çalışmalar “Kamu Yönetimi ve Teknoloji” temalı olmalıdır.
2. Derginin yayım dili Türkçe ve İngilizcedir.
3. KAYTEK Dergisinde yayınlanan tüm yazıların yayın hakları Kamu Bilişimcileri Derneğine devredilmiş olur.
4. Gönderilen yazılar özgün olmalı, başka bir yerde yayımlanmamış ya da yayımlanmak üzere başka bir yere gönderilmemiş olmalıdır.
5. Yayımlanmak üzere dergiye gönderilen yazılar, yayın kurulu tarafından ilk değerlendirmesi yapıldıktan sonra hakemlere gönderilir. Hakemlerden gelecek rapor doğrultusunda yazının basılmasına, yazardan makalesinde düzeltme istenmesine ya da basılmamasına yayın kurulu karar verir. Yayım kararı yazar(lar)a bildirilir.
6. Yazarlar makalelerinin başlığını, ad, soyadı, unvan, bağlı bulundukları kurum adı, posta adresi, telefon ve e-posta adreslerini ayrı bir kâğıda yazarak bir kapak sayfası hazırlayıp makaleleri ile birlikte göndermelidir. Hakemlere gönderilecek metinde makalenin başlığı, makale metni, Türkçe ve İngilizce özetler bulunmalı, kimlik bilgileri yer almamalıdır.
7. Makaleler MS Word veya Open Office belgesi olarak gönderilmelidir. Makaleler yalnızca derginin <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kaytek> adresinde bulunan Dergi-Park gönderme sistemi üzerinden gönderilmelidir. Başka bir mecradan gönderilen yazılar değerlendirmeye alınmayacaktır.
8. Yazım ve biçim kurallarına uygun olmayan makaleler hakeme gönderilmez ve basılmaz.
9. Her makalede, ana başlığın hemen altında, makalenin amacı ve önemini içeren biri Türkçe biri İngilizce olmak üzere 150-200 kelimeyi aşmayan öz/abstract yer almalıdır. “Öz”lerin altında, beş kelimeyi aşmayan anahtar sözcükler/keywords bulunmalıdır. Kısacası makaleler, Ana Başlık, Öz, Anahtar Sözcükler, Abstract, Keywords, Makale Metni, Notlar ve Kaynakça sırası ile kaleme alınmış olmalıdırlar.
10. Makaleler 8.000 kelimeyi geçmemeli, A4 ebadındaki Microsoft Office Word dosyasına 1.5 aralıklı, soldan 3.5 cm, sağdan 3 cm, üstten 3.5 cm ve alttan 3 cm olacak şekilde düzenlenmelidir.
11. Metin 10 punto büyüklükte DIN Pro yazı tipi ile yazılmalıdır. Makale başlığı 16 punto, DIN Pro yazı tipi, kalın ve ana metinden ayrı olmalıdır. Alt başlıklar 12 punto, DIN Pro, kalın ve metinden ayrı olmalıdır. İkincil alt başlıkların altındaki alt başlıklar 10 punto, DIN Pro, kalın ve italik olmalı ve paragrafın ilk cümlesinin başında yer almalı ve bir nokta ile sonlanmalıdır.

12. Bütün çizelge, grafik ve diyagramlara şekil denilmeli ve birbirini izleyen numaralar verilmelidir. Her şekil ve tabloya bir numara verilmeli ve numaradan sonra başlığı yazılmalıdır.
13. Kaynaklara gönderiler dipnot biçiminde olmamalı, ilgili kaynak(lar) metinde ayrıç içine alınarak (yazar soyadı, yayım yılı: sayfa numarası) biçiminde gösterilmelidir.
14. Kaynaklara göndermeler, metin içinde açılacak ayrıçlarla yapılmalıdır. Ayrıç içindeki sıra şöyle olmalıdır:
..... şeklinde özetlenmiştir (Ergun, 2004).
..... belirtilmiştir (Leblebici, 2004: 210-215).
..... Babaoğlu (2017a: 15-20) ileri sürmektedir.
..... (Yıldız vd., 2012: 126-153).
..... (Babaoglu ve Demircioğlu, 2011: 399-432).
15. Metin içindeki gönderiler ve metne ilişkin ek açıklamalar dipnotlarda gösterilebilir.
16. Metinde gönderme yapılan bütün kaynaklar, kaynakçada belirtilmeli; gönderme yapılmayan kaynaklar, kaynakçaya konmamalıdır. Kaynaklar, ayrı bir sayfada alfabetik sırayla yazılmalıdır. Dergi ve derlemelerdeki makalelerin sayfa numaraları kesinlikle belirtilmelidir. Kaynakçada, aşağıdaki örneklenen biçim kurallarına uyulmalıdır:

Kitaplar:

Mihçioğlu, C. (1988) Türkiye’de Çağdaş Kamu Yönetimi Öğretiminin Başlangıç Yılları, Ankara: Ankara Üniversitesi SBF.

Dergiler:

Yıldız, M.; Babaoğlu, C. & Şahin, B. (2016) “Kamu Politikasını Türk İdare Tarihi Üzerinden Çalışmak”, Hacettepe Üniversitesi IIBF Dergisi, 34(2), s. 133-158.

Derlemeler:

Allison, G. (2006) “Emergence of Schools of Public Policy: Reflections by a Founding Dean”, iç. The Oxford Handbook of Public Policy, (Ed.) Robert E. Goodin, Michael Moran, and Martin Rein, Oxford: OUP Oxford. s. 58-79.

Elektronik Kaynaklar:

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (2014), Kredi Kartı İşlemlerinde Uygulanacak Aza-
mi Faiz Oranları, <http://www.tcmb.gov.tr/>, Erişim Tarihi/Access Date: 15.09.2014.

NOTES FOR CONTRIBUTORS

1. KAYTEK is a refereed journal published twice a year, June and December. Studies which will be published in the Journal of KAYTEK must be related to "Public Administration and Technology".
2. Manuscripts should be written in Turkish or English.
3. Copyrights of the articles appearing in the KAYTEK Journal belong to the Kamu Bilişimcileri Derneği.
4. Articles submitted should be original contributions and should not be published elsewhere or should not be under consideration for any publication at the same time.
5. Manuscripts submitted to the journal will first be viewed by the Editorial Board then forwarded to the referees. In line with the evaluation of the referees, Editorial Board will make the final decision, either in favor or against publication, or return the manuscript back to the author for any revision required by the referees. Author(s) will be informed of the publication decision.
6. Authors should include a separate title page with their name, institutional affiliation, full address and other detailed contact information. The title of the article alone should appear on the top of the first page of the manuscript.
7. Complete manuscript should be submitted as an MS Word or Open Office document. Manuscripts can only be submitted through the journal's DergiPark submission system, available at <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kaytek>. Manuscripts submitted via any other medium will not be evaluated.
8. Authors are responsible for ensuring that their manuscripts conform to the journal style. The editors will not undertake retyping of manuscripts before publication.
9. After the manuscript title, a concise (150-250 words) abstract, including the aim and significance of the manuscript, the methodology followed, the main findings both in Turkish and English is required. Maximum of five keywords should be stated following the abstracts. Shortly, the manuscript should be submitted in the following order: manuscript title, abstract, keywords, body text, notes and references.
10. Manuscript should not exceed 8,000 words, typed on A4 page with 1.5-line spacing, leaving margins 3.5 cm at the left, 3 cm at the right, 4.5 cm at the top and 3 cm at the bottom of the page.
11. Main text should be written 10 point, DIN Pro font. Article title and principal subheads should be 16-point DIN Pro type, bold and set on a line separate from the text. Secondary subheads should be 10-point DIN Pro, bold and set on a line separate from the text. Sub-subheads 10-point DIN Pro type, bold and italic, run-in at the beginning of the paragraph, and followed by a period.

12. All diagrams, charts and graphs should be referred as figures and consecutively numbered. Tables should be kept to a minimum and contain only essential data. Each figure and table must be given an Arabic numeral, followed by a heading, and be referred to in the text.
13. To cite the works you used in developing your article, use the author-date system. For each work to which you refer, give the author's last (family) name, date of publication of the work cited, a page number(s) if needed.
14. Every reference cited in the text should be in parentheses. Reference in parentheses should be at the following order: Surname(s) of author (s), publication year and page number(s). Examples are as follows:
..... is stated (Ergun, 2004).
..... is indicated (Leblebici, 2004: 210-215).
..... Babaoğlu (2017a: 15-20) ileri sürmektedir.
..... (Yıldız vd., 2012: 126-153).
..... (Babaoglu ve Demircioğlu, 2011: 399-432)
15. Please use footnotes to elaborate or comment on material in the text.
16. Only reference cited in the text should be included in the reference section. The references should be listed in an alphabetical order in a separate page. Page numbers of articles in periodicals or edited books should be indicated. The examples given below should be followed strictly:

Books:

Mihçioğlu, C. (1988) Türkiye'de Çağdaş Kamu Yönetimi Öğretiminin Başlangıç Yılları, Ankara: Ankara Üniversitesi SBF.

Periodicals:

Yıldız, M.; Babaoğlu, C. & Şahin, B. (2016) "Kamu Politikasını Türk İdare Tarihi Üzerinden Çamak", Hacettepe Üniversitesi IIBF Dergisi, 34(2), pp. 133-158.

Edited Books:

Allison, G. (2006) "Emergence of Schools of Public Policy: Reflections by a Founding Dean", in: The Oxford Handbook of Public Policy, (Ed.) Robert E. Goodin, Michael Moran, and Martin Rein, Oxford: OUP Oxford. pp. 58-79.

E-Sources:

Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (2014), Kredi Kartı İşlemlerinde Uygulanacak Azami Faiz Oranları, <http://www.tcmb.gov.tr/>, Access Date: 13.08.2017.



kbd.org.tr



kbdturkiye



kamubilisimdernegi



kamubilisimdernegi