



Kamu İç Denetçileri Derneği Meşrutiyet Caddesi Konur Sokak No: 36/6 Kızılay - ANKARA
www.kidder.org.tr/denetisim/ • denetisim@kidder.org.tr

ISSN 1308-8335

Yıl: 15, Sayı: 2024 Ek Sayı, 86-101, 2024

Konferans Bildirisi

YAPAY ZEKÂNIN İÇ DENETİME ETKİLERİ: FIRSATLARIN YAKALANMASI VE TEHDİTLERİN YÖNETİLMESİ (THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON INTERNAL AUDITING: SEIZING OPPORTUNITIES AND MANAGING THREATS)

Murat KARACA¹

ÖZ

İç denetim, organizasyonların faaliyetlerini etkin bir şekilde yönetmek ve kontrol etmek için kritik bir rol oynamaktadır. Teknolojideki hızlı gelişim iç denetim uygulamalarında önemli değişiklikleri beraberinde getirmiştir. Bu değişim sürecinde yapay zekâ teknolojisinin rolü giderek artmaktadır. Yapay zekâ, büyük veri analizi, otomatik süreçler ve karar destek sistemleri gibi alanlarda iç denetim süreçlerine önemli katkılar sağlayabilmektedir. Yapay zekâ teknolojisinin iç denetim süreçlerine entegrasyonunun, organizasyonlara verimlilik ve etkinlik sağlayacağı iddiasıyla yapılan bu çalışmada, yapay zekâ teknolojisinin iç denetim süreçlerinde kullanımı ve bu teknolojinin iç denetime getirdiği riskler ile bu risklerin yönetimi konusu ele alınmıştır. Çalışma ile yapay zekâ destekli araçların, iç denetim süreçlerinde verimliliği ve doğruluğu artırarak daha etkili karar vermeyi sağladığına; ancak, veri güvenliği, algoritmik önyargı ve etik sorunlar gibi iç denetim süreçlerinde oluşabilecek risklerin yönetimi için kapsamlı bir risk yönetimi çerçevesinin oluşturulması gerektiğine yönelik bulgular elde edilmiştir.

Bu çalışma, iç denetçilere, araştırmacılara ve karar alıcılara yapay zekâ teknolojisinin iç denetim alanındaki önemini anlamaları ve bu teknolojinin potansiyel faydalarını ve risklerini değerlendirmeleri konusunda bir kaynak sunmayı amaçlamaktadır. Bu amaca varmak için nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup veri toplama tekniği olarak literatür taraması ve arşiv araştırması tekniği kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İç Denetim, Yapay Zekâ, Tehdit, Fırsat

Jel Kodları: M4, O3

ABSTRACT

Internal auditing plays a critical role in effectively managing and controlling organizational activities. The rapid advancement of technology has brought significant changes to internal audit practices. In this evolving landscape, artificial intelligence (AI) technology is increasingly relevant. AI can contribute significantly to internal audit processes in areas such as big data analysis, automated workflows, and decision support systems. This study claims that the integration of artificial intelligence technology into internal audit processes will provide efficiency and effectiveness to organizations. It discusses the use of artificial intelligence technology in internal audit processes. Additionally, it addresses the risks that this technology brings to internal audit and the management of these risks.

The study examines the potential benefits and new opportunities AI offers in internal audit, while also discussing the risks and strategies for managing them. It aims to provide internal auditors, researchers, and decision-makers with insights into the importance of AI technology in the field of internal audit. To achieve this goal, qualitative research method was used and literature review and archive research techniques were used as data collection techniques.

Keywords: Internal Audit, Artificial Intelligence, Risks, Threats

JEL Classification: M4, O3

¹ İç Denetçi, Bahçelievler Belediyesi, OrcID: 0000-0002-0409-8370, muradkrc@gmail.com

1. GİRİŞ

İç denetim, organizasyonların faaliyetlerini etkin bir şekilde yönetmek ve kontrol etmek için kritik bir rol oynamaktadır. Teknolojideki hızlı gelişim iç denetim uygulamalarında önemli değişiklikleri beraberinde getirmiştir. Bu değişim sürecinde yapay zekâ teknolojisinin rolü giderek artmaktadır. Yapay zekâ, büyük veri analizi, otomatik süreçler ve karar destek sistemleri gibi alanlarda iç denetim süreçlerine önemli katkılar sağlayabilmektedir. Yapay zekâ teknolojisinin iç denetim süreçlerine entegrasyonunun, organizasyonlara verimlilik ve etkinlik sağlayacağı iddiasıyla yapılan bu çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır:

Yapay zekâ teknolojisi iç denetim süreçlerinde nasıl kullanılabilir?

Yapay zekâ kullanımının iç denetime getirdiği potansiyel riskler ve olası tehditler nelerdir ve bunlar nasıl yönetilebilir?

Bu çalışmada, yapay zekânın iç denetime etkileri fırsatlar ve tehditler açısından ele alınmakta olup yapay zekânın iç denetimdeki potansiyel faydaları ve sağladığı yeni olanaklar incelenerek, bu teknolojinin iç denetim süreçlerinde nasıl kullanılabileceği değerlendirilmektedir. Aynı zamanda bu çalışmada, yapay zekânın iç denetime getirebileceği riskler ve tehlikeler de tartışılmakta olup bu risk ve tehditleri yönetme stratejileri de değerlendirilmektedir.

Bu çalışma, iç denetçilere, araştırmacılara ve karar alıcılara yapay zekâ teknolojisinin iç denetim alanındaki önemini anlamaları ve bu teknolojinin potansiyel faydalarını ve risklerini değerlendirmeleri konusunda bir kaynak sunmayı amaçlamaktadır. Bu amaca varmak için araştırmamızın ilk bölümünde çalışmamın konusu, amacı, araştırma soruları açıklanmakta olup ikinci bölümde ise yapay zekâ ve iç denetim arasındaki ilişki analiz edilmekte ve yapay zekânın iç denetim süreçlerindeki potansiyel faydaları ve önemi vurgulanmaktadır. Araştırmamızın üçüncü bölümü olan Literatür Taraması bölümünde ise; ilgili literatürden yapay zekâ ve iç denetim üzerine yapılan çalışmalar incelenerek yapılan araştırmaların bulguları özetlenmekte ve mevcut boşluklar belirlenmektedir. Araştırmamızın dördüncü bölümü olan Yöntem Bölümünde ise; bu çalışmada kullanılan bilimsel araştırma yöntemi açıklanarak hangi veri kaynaklarının kullanıldığı ve nasıl bir analiz yöntemi izlendiği açıklanmaktadır. Araştırmamızın beşinci bölümü olan Bulgular ve Tartışma Bölümünde ise araştırma sonucunda elde edilen bulgular detaylandırılmaktadır. Ayrıca bu bölümde yapay zekânın iç denetimdeki potansiyel uygulama alanları, bu teknolojinin iç denetimde kullanılmasının oluşturacağı fırsatlar ve tehditler ile bu fırsat ve tehditlerin hangi sonuçları ortaya çıkabileceği ve olası sonuçların nasıl yönetilebileceğine ilişkin veriler sunulmakta ve analiz edilmektedir. Araştırmamızın altıncı bölümü olan Sonuç Bölümünde ise; araştırmamızın özeti yapılmakta, araştırmamızın sonucu açıklanarak elde edilen bulguların önemi vurgulanmakta olup ayrıca gelecekteki araştırmalara ve uygulamalara yönelik önerilerde bulunmaktadır.

Bu çalışmada, yapay zekânın iç denetime etkilerini değerlendirmek amacıyla kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. İkincil veri analizi tekniği kullanılarak, iç denetim ve yapay zekâ alanındaki mevcut bilgi ve araştırmaların derinlemesine incelenmesi sağlanmıştır. Bu literatür taraması, yapay zekânın iç denetim süreçlerine potansiyel etkilerini anlamak için temel oluşturmuştur. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, yapay zekânın iç denetime etkileri hakkında önemli bilgiler sunmuştur. Bu bulgular, iç denetim süreçlerinde yapay zekâ kullanımının potansiyel faydalarını ve getirdiği riskleri açıkça ortaya koymuştur. Bu çalışmamızın sonucunda, yapay zekânın iç denetim süreçlerine entegrasyonunun organizasyonlara verimlilik ve etkinlik sağlayabileceği sonucuna varılmış olup yapay zekâ kullanımının iç denetim süreçlerine getirdiği potansiyelin yönetilmesi için yapay zekâ tabanlı risk yönetimi yaklaşımının kullanılması gerektiği vurgulanmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Yapay zekâ (YZ), insan zekâsını taklit eden algoritmalar ve yazılımlar kullanarak bilgisayarların veya robotların zeki varlıklarla ilişkilendirilen görevleri yerine getirmesini sağlayan bir bilgisayar bilimidir. YZ, öğrenme, problem çözme ve karar verme gibi insan zekâsına özgü süreçleri içermektedir. YZ'nin uygulama alanları oldukça geniş olup sağlık hizmetlerinden finansa, eğitimden müşteri hizmetlerine kadar birçok sektörde kullanılmaktadır. İç denetim ise, bir kuruluşun iç kontrol sistemlerinin, kurumsal yönetiminin ve muhasebe süreçlerinin etkinliğini değerlendiren bağımsız bir denetim türüdür. İç denetim, örgütlerde beş temel fonksiyonu yerine getirmektedir. Bunlardan ilki örgütlerin karşılaştığı risklerin belirlenmesi, değerlendirilmesi ve yönetilmesi için stratejiler geliştirmek olup bu risk yönetim fonksiyonu, potansiyel risklerin önceden tespit edilmesi ve gerekli önlemlerin alınmasına katkıda bulunmayı içermektedir. İkinci fonksiyon örgütlerin iç kontrol sistemlerinin değerlendirilmesi ve bu sistemlerin etkinliğinin artırılmasına, örgütlerin yönetim süreçlerinin iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Üçüncü fonksiyon örgütlerin yasal ve düzenleyici gerekliliklere uyumun sağlanmasına ve özellikle finansal raporlama ve diğer düzenleyici gerekliliklerin yerine getirilmesine katkıda bulunmaktadır. Dördüncü olarak iç denetim, iş süreçlerinin iyileştirilmesi ve maliyetlerin azaltılması için örgütün operasyonlarının etkinliğini ve verimliliğini değerlendirmektedir. Son olarak iç denetim, bilgi güvenliği ve bilgi teknolojisi sistemlerinin güvenilirliğini ve bütünlüğünü de değerlendirmektedir. Bu, özellikle veri

güvenliği ve siber güvenlik risklerinin yönetilmesi açısından çok önemli bir fonksiyondur. Bu fonksiyonları yerine getiren, uluslararası standartlara uygun yapılan bir iç denetim, risk yönetimi, kontrol ve yönetim süreçlerinin etkinliğini artırmak için sistematik ve disiplinli bir yaklaşımı zorunlu kılmaktadır (Abdelrahim ve Al-Malkawi, 2022, ss. 1-3; Grewal, 2014, ss. 9-13; McKinsey, 2023; PWC, 2023a).

İç denetimin bu fonksiyonları etkili bir şekilde yerine getirmesi çeşitli teknolojileri kullanmasını gerekli kılmaktadır. İç denetimde kullanılan teknolojiler arasında YZ, makine öğrenimi, robotik süreç otomasyonu ve veri analitiği gibi araçlar bulunmaktadır. Bu teknolojiler, denetim süreçlerini daha hızlı, doğru ve verimli hale getirebilmekte ve denetçilere daha fazla bilginin toplanması ve analizi imkanını sağlayabilmektedir. YZ ve iç denetim arasındaki ilişki, YZ'nin denetim süreçlerindeki verimliliği ve etkinliği artırma potansiyeli ile belirginleşmektedir. YZ araçları, hem kuruluş içi hem de dışı bilgileri dikkate alarak denetçilerin büyük veri yığınları arasından daha önce gözden kaçırmış olabileceği bulguları belirlemelerine yardımcı olabilmektedir. Fedele tarafından hazırlanan Deloitte'un raporuna göre, YZ tabanlı süreçler, iç denetim ekiplerinin günlük operasyonlarına daha yüksek kalite, güvence ve üretkenlik getirmektedir. Ayrıca, Kluwer tarafından yayınlanan bir makalede, YZ'nin iç denetimdeki uygulamalarının, denetim yaşam döngüsünün her aşamasında etkili olabileceği belirtilmektedir (Fedele, 2021; ISACA; 2021; Kluwer, 2024).

YZ'nin iç denetimdeki önemi, denetim süreçlerinin her aşamasında fayda sağlamasıyla ortaya çıkmaktadır. Planlama ve kapsam belirlemeden saha çalışmasına ve bilgi raporlamasına kadar YZ, denetim kalitesini ve bilgilerini artırmakta ve finansal raporlamanın kalitesini iyileştirmekte önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, YZ'nin iç denetimde aşağıdaki süreçlerde kullanımı, kuruluşların yönetim, risk yönetimi ve iç kontrol süreçlerini güçlendirmelerine olanak tanımaktadır (Fedele; 2021; ISACA; 2021; Kluwer, 2024; Mach, 2024):

- **Planlama ve Kapsam Belirleme Süreci:** YZ, risk değerlendirmeleri ve kapsam belirlemede kullanılarak, en kritik risklere odaklanan daha kapsamlı bir plan oluşturulmasına yardımcı olmaktadır. Farklı kaynaklardan gelen verilerin daha hızlı ve nitelikli bir şekilde analiz edilmesi suretiyle denetim evreni ve örneklemin kapsamının belirlenmesinde YZ'den yararlanılmaktadır.
- **Risk Değerlendirme Süreci:** Geçmişte risk değerlendirmesi süreci genellikle zaman alıcı, özellikle yüz yüze görüşmelere dayalı subjektif verilere dayanmaktaydı. İç denetçiler veri toplama sürecini daha verimli hale getirmek ve somut veri kaynaklarını sürece dahil etmek için bu görüşmelere katkı sunacak ikincil veri kaynaklarını değerlendirme sürecinde YZ'yi aktif olarak kullanmıştır. İşte bu süreçte YZ ile denetim planlaması, denetçilere büyük veri setlerini analiz ederek potansiyel riskleri belirleme ve odak alanlarını önceliklendirmelerine yardımcı olmaktadır.
- **Denetim Saha Çalışması Süreci:** YZ'nin saha çalışmasında kullanımı, verimliliği ve otomasyonu artırmakta, risk tanımlama ve tespitini geliştirmekte ve denetim kalitesi ile içgörülerini iyileştirmektedir.
- **Raporlama Süreci:** YZ, denetim raporlamasını hızlandırmak, dilin basitleştirilmesi ve özetlerin oluşturulması gibi süreçlerde kullanılarak profesyonellerin işlerini daha verimli bir şekilde yapmalarına olanak tanımaktadır.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Yapay zekâ ve iç denetim üzerine yapılan çalışmalar, bu iki alanın entegrasyonunun iç denetim süreçlerinde nasıl devrim niteliğinde değişiklikler oluşturabileceğini göstermektedir. Bu alanda yapılan çalışmaların ortak noktası, YZ'nin iç denetimde sağladığı avantajları, karşılaşılan zorlukları ve gelecekteki potansiyeli kapsamlı bir şekilde ele almasıdır. 20 yıl öncesinde yapılan çalışma ve gelişmeler incelendiğinde, Gilett'in 1993 yılında, denetim programlarını uyarlamak amacıyla bir denetim uzman sistemi geliştirdiği ve bu sistemin uygulanmasının ilk adımlarını tanımlayarak bu çalışmanın sonuçlarını da içerecek şekilde, teknolojinin denetimdeki çeşitli uygulamalarını anlatan altı ciltlik bir kitap serisi yayınladığı görülmektedir (Issa vd., 2016, ss. 4-8). Green ve Choi ise 1997 yılında, içsel finansal verileri kullanarak bir sinir ağı dolandırıcılığı sınıflandırma modeli geliştirmiştir. Bell ve Carcello ise 2000 yılında, hileli finansal raporlama olasılığını denetçilerden daha doğru tahmin eden bir lojistik regresyon modeli sunmuştur. Lin ve arkadaşları ise 2003 yılında, hileli finansal raporlama riskini değerlendirmek için bulanık sinir ağlarının etkinliğini incelemiştir. Bu alanlarda yapılan çalışmalar 1986-1998 yılları arasında yoğunlaşmış ve 1999'dan itibaren ise geleneksel yapay sinir ağları ve denetim konularına odaklanılmıştır (Omoteso, 2012: ss. 4893-4894; Issa vd., 2016: 4). Daha geniş bir perspektiften bakıldığında özetle, 1989-2010 yılları arasında, uzman sistemler ile muhasebe ve denetim uygulamalarını kapsayan konularda araştırmaların yoğunlaştığı görülmektedir. İngiliz Bilgisayar Topluluğu Uzman Sistemler Grubu, uzman sistemleri, bilgi tabanlı bir bileşenin, bilgisayar içindeki bir uzman becerisinden yararlanarak karar verme sürecinde kullanıcıları yardımcı olduğu sistem olarak tanımlamıştır (Huang ve Mehta, 2007, ss. 21; Moudud Ul Huq, 2014, ss. 10). Bu sistemler, verileri işleyerek raporlamakta ve analizler yaparak denetim süreçlerini desteklemektedir. Genel olarak bu dönemde denetimde yapay zekâ hakkında yapılan araştırmalar sınırlı olmakla birlikte, çoğu çalışma uzman sistemlere

odaklanmıştır. Uzman sistemler çalışmalarda, denetim sürecinde ve vergi planlamasında kullanılan önemli unsurlardan biri olarak belirtilmiştir (Issa vd., 2016, ss. 4).

Yapay zekânın iç denetimde kullanımı, denetim sistemine sağladığı avantaj ve dezavantajlar ile karşılaşılan zorluklar üzerine yapılan analiz çalışmaları ise 2010 yılından 2020 yılına gelen dönemde literatürde geniş yer tutmaktadır. Kirkos yapmış olduğu çalışmada (2010, ss. 1-17), yapay zekâdan türetilen üç teknik kullanılarak, şirketlerin denetçi atamalarını ayırt edebilen modeller önermiştir. Omoteso (2012, ss. 8490-8495), çalışmasında yapay zekâ sistemlerinin denetimdeki gelişim sürecini, belirlenen faydalar ve dezavantajlar ışığında haritalamakta ve bu konuda gelecekte yapılacak araştırmalar için önerilerde bulunmaktadır. Jahani, çalışmasında hibrit genetik algoritma (GA) ve yapay sinir ağları (ANNs) yaklaşımının denetimde uygulanmasını incelemiş ve bu konudaki modellerin denetim sistemine uygulanabilirliğini analiz etmiştir (Jahani, 2013, ss. 2819-2829). Lin, çalışmasında dolandırıcılık üçgeninin tüm yönlerini veri madenciliği teknikleri kullanarak incelemiş ve bu yöntemle elde edilen verilerin uzmanlar tarafından değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Çalışma, dolandırıcılık faktörlerini sıralamak ve önem derecelerini belirlemek için lojistik regresyon, karar ağaçları (CART) ve yapay sinir ağları (ANNs) gibi veri madenciliği yöntemlerini kullanmıştır (Lin vd., 2015: 459-470). Bai, çalışmasında yapay zekânın denetim hizmetlerindeki mevcut durumunu ve denetim endüstrisi üzerindeki etkilerini analiz etmiş ve bu yeniliklerin denetim mesleği ve ilgili denetim uygulayıcıları üzerindeki etkilerini açıklamıştır (Bai, 2017, ss. 245-249). Sabuncu (2018, ss. 779-789), teknolojik gelişmelerin iç denetim alanını nasıl etkilediğini incelemiş ve yapay zekânın verimliliği artırabileceğini vurgulamıştır. Taş da (2018, ss. 23-40), iç denetimde yapay zekânın getirdiği yenilikleri ve uygulama zorluklarını incelemiş ve diğer çalışmalarla benzer bulguları ortaya koymuştur. Aydın ve Kara (2019, ss. 57-78), iç denetim süreçlerinde YZ kullanımının avantajları ve zorluklarını ele almış, YZ'nin hata oranlarını düşürdüğünü; ancak insan kaynaklarındaki bilgi ve beceri eksikliklerinin bu alanın gelişimindeki önemli engellerden biri olduğunu bu araştırmacılar vurgulamıştır. Kaya (2019, ss. 45-68), YZ tabanlı denetim sistemlerinin iç denetim süreçlerinde sağladığı dönüşümü vurgulamış ve YZ'nin öngörülebilirlik ve proaktif risk yönetimi sağladığını belirtmiştir. Gül (2019, ss. 59-74), YZ tabanlı denetim yazılımlarının entegrasyonu ve etkinliğini değerlendirmiş, teknik ve mali zorlukları ele almıştır.

2020 yılı sonrasında bu konuda yapılan çalışmalar ise YZ'nin denetim sürecinde nasıl kullanılabilceği ve oluşturduğu fırsat ve risklerin neler olduğu ve denetçilerin YZ teknolojilerinin kullanımına ilişkin algılarına yoğunlaşmıştır. Yılmaz ve Ersoy (2020, ss. 43-65), yapay zekâ tabanlı denetim yazılımlarının iç denetim süreçlerine entegrasyonunu değerlendirmiş ve organizasyonel değişim ile eğitim süreçlerinin önemini vurgulamıştır. Erdoğan (2020, ss. 89-112), yapay zekâ tabanlı araçların iç denetimde etkinliğini inceleyerek zaman tasarrufu ve denetim kalitesindeki artışı belirtmiştir. Yıldız (2020, ss. 123-140), yapay zekâ tabanlı denetim sistemlerinin avantajlarını ve karşılaşılan zorlukları ele almış, uzmanlık gerektiren bu teknolojilerin adaptasyon sürecinin zaman aldığını ifade etmiştir. Demir (2020, ss. 134-150), iç denetim süreçlerinde yapay zekâ kullanımının avantajlarını ve karşılaşılan zorlukları ele almış, veri güvenliği konularında dikkatli olunması gerektiğini vurgulamıştır. Ergen (2020, ss. 91-108), yapay zekâ ve veri analitiği uygulamalarının denetim süreçlerine katkılarını incelemiş ve hız ile doğruluk sağladığını belirtmiştir. Kestane (2021, ss. 813-835), iç denetimde akıllı otomasyon teknolojilerinin kullanımını incelemiş ve robotik süreç otomasyonu (RSO) ile bilişsel zekâ (BZ) teknolojilerinin verimliliği artırmada etkili olduğunu belirtmiştir. Şahin ve Gürbüz (2021, ss. 102-124), YZ destekli denetim sistemlerinin iç denetim üzerindeki etkilerini incelemiş ve YZ teknolojilerinin etkinlik ve verimliliği artırdığını, ancak etik ve gizlilik sorunlarının da ele alınması gerektiğini vurgulamıştır. Özkan (2021, ss. 77-95), iç denetimde YZ kullanımının denetim süreçlerine nasıl entegre edildiğini ve elde edilen bulguların hız ve doğruluk sağladığını, ancak adaptasyon maliyetlerinin yüksek olduğunu vurgulamıştır. Arslan (2021, ss. 101-118), yapay zekâ ve makine öğrenmesi teknolojilerinin iç denetim süreçlerinde nasıl kullanıldığını ve denetim süreçlerine katkılarını değerlendirmiştir. Sert (2021, ss. 82-99), YZ'nin iç denetimde getirdiği yenilikler ve uygulama süreçlerindeki zorlukları incelemiş, verimliliği artıran bu teknolojilerin uygulama sürecinde karşılaşılan teknik ve mali zorlukları vurgulamıştır. Görmen ve Korkmaz (2022, ss. 94-115) da, YZ'nin iç denetim süreçlerindeki rolü ve etkisini inceleyerek, geleneksel yöntemlerin kısıtlamalarını ortadan kaldırma, doğruluğu artırma ve insan hatalarını azaltma potansiyelini ele almıştır. Efe (2023, ss. 51-82), iç ve dış denetim mesleklerinin YZ uygulamalarıyla karşılaştığı zorlukları ve kolaylıkları ele almış ve YZ tabanlı denetim otomasyon uygulamalarının denetçinin yerini almayıp insan merkezli denetim süreçlerine değer kattığını belirtmiştir. Özyiğit (2023, ss. 21-42), YZ odaklı iç denetim kültürünün iç denetçiler tarafından nasıl algılandığını araştırmış ve YZ araçlarının iç denetimde sorumluluk, kariyer planlaması, motivasyon, kalite, performans ve verimlilik gibi konularda etkili olduğunu saptamıştır. Köse, Apalı ve Aldemir (2022, ss. 32-44), denetçilerin YZ kullanımına yönelik algılarının denetim kalitesini nasıl etkilediğini araştırmış ve YZ kullanımının denetim kalitesini artırdığını ortaya koymuştur. Efe ve Tunçbilek (2023, ss. 72-102), iç denetim süreçlerinde yapay zekânın (YZ) kullanımının getirdiği riskler ve fırsatları dengelemeye yönelik otomasyon çözümlerini incelemiştir. Çalışma, Auditmap.ai örneği üzerinden YZ tabanlı denetim otomasyonunun insan merkezli denetim süreçlerine değer kattığını vurgulamaktadır. Şentürk (2023, ss. 123-137), iç denetimde yapay zekânın kullanımını ele almış ve Chatgpt gibi uygulamaların denetim faaliyetlerine katkı sağladığını, ancak güncellik ve doğruluk konularındaki risklerin göz ardı edilmemesi gerektiğini belirtmiştir. Varol (2023, ss. 162-184) ise "Dijital Dönüşüm ve Yapay Zekâ: Muhasebenin ve

Denetimin Geleceği" başlıklı çalışmasında, dijitalleşmenin muhasebe ve denetim mesleklerine etkisini ele almış ve yapay zekâli sistemlerin muhasebecileri serbest meslekten çıkararak işletmelerde önemli bir rol oynamalarının kaçınılmaz olduğunu ifade etmiştir.

Yapay zekânın oluşturduğu risklerin denetimine yönelik yapılan çalışmalar YZ ve denetim arasındaki ilişkinin tek yönlü değil, çift yönlü olduğunu göstermektedir. Scherer, YZ sistemlerinin düzenlenmesi ile ilgili olarak, bu sistemlerin oluşturduğu kamu risklerinin yönetilmesi için hükümet kurumlarının yetkinliklerine dikkat çekmektedir (Scherer, 2015, ss. 354-398). Habbal, Ali, ve Abuzaraida, M. A. İse, geliştirilen bir kontrol çerçevesinin güvenilirlik ve güvenlik sağlama konusundaki etkinliğini analiz etmekte ve bu çerçevenin çeşitli alanlardaki uygulamalarını incelemektedir. Ayrıca, düzenleyici uyumluluğun sağlanması ve sürekli uyumun önemine dikkat çekmektedir (Habbal, Ali ve Abuzaraida, 2024, ss. 1-9). Taeihagh'de YZ yönetimi konusundaki çok yönlü zorlukları ve bu zorlukların üstesinden gelmek için gerekli olan politika kapasitesi oluşturma ve hukuki düzenlemeler gibi konuları ele almaktadır (Taeihagh, 2021, ss. 137-157). Koshiyama ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, algoritmaların neden olabileceği finansal veya itibar zararlarına karşı şirketlerin endişelerini ve bu endişelerle başa çıkmak için hükümetlerin ve düzenleyicilerin aldığı önlemleri tartışmaktadır. Ayrıca çalışmalarında algoritmaların yasal, etik ve güvenli olduğuna dair resmi güvence sağlamak için yeni bir denetim ve güvence endüstrisinin ortaya çıkışını öngörmektedir. (Koshiyama ve diğerleri, 2024, ss. 1-34). Kemuma ise, yapay zekânın denetim zekâsı üzerindeki çok yönlü etkilerini araştırarak, yapay zekânın denetim kalitesini artırma potansiyelini ve bu potansiyelin getirdiği veri gizliliği, güvenlik ve etik gibi zorlukları ele almakta, bu zorlukların insan denetçiler ile yapay zekâ araçları arasındaki işbirliğini geliştirerek yeni denetim alanlarının doğacağını vurgulamaktadır (Kemuma, 2023, ss. 1-88). LaBrie ve Steinke yaptıkları çalışmada, yapay zekâ algoritmalarının kusurlu, önyargılı veya eksik olabileceği varsayımını incelemekte olup yazarlar, algoritmaların geliştirilmesi ve uygulanması için etik bir denetim çerçevesine ihtiyaç olduğunu savunmaktadır. O'Neil'in "algoritma denetimi" olarak adlandırdığı, özellikle etik algoritma denetimini önermektedirler (LaBrie ve Steinke, 2019, ss. 1-5). Akula ve Garibay'de algoritmaların iş dünyasında daha yaygın hale gelmesiyle birlikte, şirketlerin algoritmalarının önemli itibar veya finansal zararlar verebileceği endişesi arttığını vurgulayarak algoritmaların yasal, etik ve güvenli olduğuna dair sistematik doğrulama sağlayacak bir algoritma denetimi gerekliliğini tartışmakta ve ayrıca yapay zekâ, makine öğrenimi ve ilgili algoritmaların profesyonelleştirilmesi ve sanayileştirilmesi için yeni bir denetim ve güvence endüstrisinin ortaya çıkışını öngörmektedir (Akula ve Garibay, 2021, ss. 1-12).

Yapılan bu literatür taraması ile bazı alanlarda araştırmaya ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkmaktadır: İç denetçilerin YZ teknolojilerini etkin bir şekilde kullanabilmesi için eğitim ve yetkinlik geliştirme önemli bir alan olup bu konunun yeni yapılacak araştırmalarla detaylı analizinin yapılması gerekmektedir. YZ kullanımının denetimde oluşturacağı etik ve hukuki boyutlar da daha fazla araştırmaya konu edilmelidir. Tüm bunların yanı sıra iç denetim süreçlerinde otomasyon ve kullanılabilir YZ araçları üzerine somut çalışmaların yapılması gerekmektedir. Ayrıca denetim süreçlerinde YZ'nin kullanılması ile oluşan fırsat ve tehditlerin nasıl yönetilmesi gerektiğine ilişkin de detaylı çalışmaların yapılması gerekmekte olup bu çalışmanın bu boşluğu gidermesi hedeflenmektedir.

4. YÖNTEM

Nitel araştırma, derinlemesine anlayış kazanmak ve kavramlar arası ilişkileri daha iyi anlamak amacıyla sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Veri toplama sürecinde, iki ana teknik kullanılmıştır olup bunlar literatür taraması ve arşiv araştırmasıdır. Literatür taramasında konuyla ilgili mevcut makaleler, kitaplar, raporlar ve diğer yazılı materyaller sistematik bir şekilde incelenmiştir. Bu aşamada, belirlenen "yapay zekâ" ve "iç denetim" anahtar kelimeleri başta olmak üzere, algoritma denetimi, yapay zekâ ile risklerin tespiti ve denetimi ile bir denetim aracı olarak yapay zekâ kavram ve konu alanlarına odaklanılarak akademik veri tabanları ve kütüphaneler taranmıştır. Tarama yapılırken Google Scholar, Social Science Research Network, Directory of Open Access Journals ve Public Library of Science veritabanları başta olmak üzere akademik veri tabanları kullanılmıştır. Toplanan kaynaklar arasından akademik geçerliliği olan Peer-reviewed (hakemli) dergilerde yayımlanan çalışmalar öncelikli olarak değerlendirilmiştir. Daha sonra arşiv araştırması yapılarak çalışma kapsamında, belirli arşivlerde yer alan belgeler, kayıtlar ve diğer çalışmalar da gözden geçirilmiştir. Bu veriler, araştırmanın bağlamını anlamak ve daha geniş bir perspektif sunmak amacıyla kullanılmıştır.

Toplanan verilerin analizi, nitel analiz yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada ilk olarak verilerin kodlanması adımı izlenmiş olup toplanan veriler, ilk olarak tematik kodlama yöntemiyle incelenmiştir. Bu aşamada, verilerdeki önemli kavramlar ve kalıplar belirlenmiş ve kodlar oluşturulmuştur. Kodlama işlemi, verilerin içeriklerine göre gruplandırılmasını sağlamış ve bu sayede daha derinlemesine bir analiz yapılmasına olanak tanımıştır. Oluşturulan kodlar, benzerliklerine göre kategorilere ayrılmıştır. Bu kategoriler, verilerin daha sistematik bir şekilde analiz edilmesine olanak tanımış ve her bir kategori altında ilgili verilerin toplanmasını sağlamıştır. Daha sonra kategoriler üzerinden genel temalar çıkarılmıştır. Temalar, verilerin derinlemesine yorumlanmasına yardımcı olmakta ve araştırmanın ana bulgularını oluşturmakta önemli bir işlev görmektedir. Temaların belirlenmesi sırasında, verilerin içeriği ve araştırmanın amacı göz önünde bulundurularak, her bir tema için açıklayıcı tanımlar oluşturulmuştur. Veri analizi sırasında, kavramsal çerçeve

oluşturma tekniği kullanılarak, elde edilen bulguların teorik bir çerçeve içinde değerlendirilmesi sağlanmıştır. Bu aşamada, belirlenen temalar ve kategoriler, mevcut literatürle ilişkilendirilmiş ve araştırmanın bağlamı içinde anlamlandırılmıştır. İçerik analizi teknikleri kullanılarak, metinlerdeki anlam derinlikleri ve bağlamları incelenmiştir. İçerik analizi, verilerin daha kapsamlı bir şekilde yorumlanmasına katkıda bulunmuş ve her bir temanın altında yatan anlamları açığa çıkarmıştır. Bu süreçte, her bir tema ile ilgili örnekler ve alıntılar kullanılarak, bulguların desteklenmesi sağlanmıştır. Bu, verilerin daha kapsamlı bir şekilde yorumlanmasına katkıda bulunmuştur. Nitel analiz sonuçlarına dayanarak, bu çalışmanın bulguları ve sonuçları çıkarılmıştır.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, yapay zekânın iç denetim süreçlerindeki kullanımına ilişkin bulgular detaylandırılmakta, elde edilen fırsatlar ve tehditler analiz edilmekte ve bu fırsat ve tehditlerin yönetimi için izlenmesi gereken yollar tartışılmaktadır.

5.1. Yapay Zekânın İç Denetimde Kullanımı

Yapay zekâ algoritmaları, büyük veri setlerini hızlı ve doğru bir şekilde analiz edebilme yeteneği ile dikkat çekmektedir. Bu yetenek nedeniyle YZ teknolojisinin iç denetim süreçlerinde kullanımı, denetim süreçlerini daha verimli ve etkili hale getirmekte ve bu süreçlerde insan hatasını minimize etmektedir (Korkmaz, 2020, ss. 91-109). YZ teknolojisinin iç denetim süreçlerinde kullanımı, birçok yenilik ve gelişmeye olanak tanımakta olup aşağıda, bu teknolojinin iç denetim süreçlerine entegrasyonu ve uygulama örnekleri hakkında detaylı bilgi sunulmaktadır:

- **Veri Analizi ve Risk Değerlendirmesi:** Yapay zekâ, büyük veri setlerini hızlı ve doğru bir şekilde analiz ederek iç denetim süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu analizler sonrası YZ algoritmaları, anomali tespiti, trend analizi ve risk değerlendirme için kullanılmaktadır. Örneğin, makine öğrenmesi algoritmaları, finansal verilerdeki olağandışı kalıpları tespit edebilmekte ve potansiyel riskleri belirleyebilmektedir (Antwi vd., 2024, ss. 1049-1068). Ayrıca üretim sektöründe de, YZ teknolojileri iç denetim süreçlerini optimize etmek için kullanılmaktadır. Örneğin, General Electric, üretim süreçlerinde YZ tabanlı risk değerlendirme sistemleri kullanarak potansiyel hataları ve riskleri önceden belirlemekte ve üretim süreçlerini daha verimli yönetmektedir (GE, 2024). Perakende sektöründe de, YZ teknolojileri stok yönetimi ve müşteri verilerinin analizi için kullanılmaktadır. Walmart, YZ destekli sistemler kullanarak stok seviyelerini izlemekte ve müşteri alışveriş davranışlarını analiz etmektedir. Bu sayede iç denetim süreçlerinde verimlilik artışı sağlanmaktadır (Bloomberg, 2023). Palantir Foundry, büyük veri setlerini analiz etmek ve risk değerlendirmeleri yapmak için yapay zekâ teknolojilerini kullanmaktadır. Palantir Foundry, veri entegrasyonu, analiz ve görselleştirme özellikleri sunarak, organizasyonların riskleri daha iyi anlamalarına ve stratejik kararlar almalarına yardımcı olmaktadır. Özellikle, YZ teknolojileri risk faktörlerini belirlemek ve bu risklere yönelik etkili çözümler geliştirmek için kullanılmaktadır (Palantir, 2023). Google Cloud AI, veri analizi ve risk değerlendirme için çeşitli yapay zekâ hizmetleri sunmaktadır. Google Cloud'un yapay zekâ araçları, büyük veri setlerini işleyerek risk analizi ve tahminler yapabilmektedir. Bu platform, özellikle veri madenciliği ve analitik uygulamalarında geniş bir kullanım alanına sahip olup organizasyonlara riskleri değerlendirme ve analiz etme konusunda önemli avantajlar sağlamaktadır (Google Cloud, 2023). Microsoft Azure Machine Learning, veri analizi ve risk değerlendirme süreçlerinde yapay zekâ algoritmalarını kullanmaktadır. Azure ML, veri setlerini analiz ederek risklerin belirlenmesine yardımcı olmakta ve risk değerlendirmeleri yapabilmektedir. Ayrıca, makine öğrenmesi modelleri ile riskleri tahmin ederek organizasyonların stratejik kararlar almasına yardımcı olmaktadır (Microsoft Azure, 2023).
- **Otomatikleştirilmiş Raporlama ve Denetim:** YZ, raporlama süreçlerini otomatikleştirme konusunda etkili sonuçlar üretmektedir. İç denetim raporları genellikle kapsamlı veri analizi ve belge hazırlama gerektirmektedir. YZ destekli araçlar, bu süreçleri hızlandırarak denetim raporlarının daha hızlı ve doğru bir şekilde oluşturulmasını sağlamaktadır. Örneğin, doğal dil işleme (NLP) teknolojileri, denetim bulgularını analiz ederek özet raporlar oluşturabilmektedir (IFIAR, 2023). Sağlık sektöründe, YZ teknolojileri iç denetim süreçlerinde verimliliği artırmak için kullanılmaktadır. Örneğin, Cleveland Clinic, YZ destekli denetim araçlarını kullanarak hasta verilerini analiz etmekte ve sağlık hizmetlerinin kalitesini değerlendirmektedir. Bu araçlar, sağlık kayıtlarındaki anomali ve hataları tespit etmeye yardımcı olmaktadır (Cleveland Clinic, 2024). KPMG'nin geliştirdiği Clara Platformu, yapay zekâ ve doğal dil işleme (NLP) teknolojilerini kullanarak denetim raporlarını otomatikleştirmektedir. Clara, denetim sürecindeki verileri toplamakta, analiz etmekte ve sonuçları özetleyerek detaylı raporlar üretmektedir. Bu platform, raporlamayı hızlandırırken insan hatalarını azaltmakta ve raporların tutarlılığını sağlamaktadır (KPMG, 2023). PwC'nin Halo analitik araçları, iç denetim süreçlerinde kullanılan verileri otomatik olarak analiz etmektedir. Bu araçlar, büyük veri setlerini tarayarak anomali tespiti yapmakta ve raporları otomatik olarak oluşturmaktadır. Halo, denetim ekiplerinin daha hızlı ve doğru kararlar almasına

yardımcı olmakta, aynı zamanda raporların kalitesini artırmaktadır (PWC, 2023b). Ernst & Young'in Canvas platformu, denetim süreçlerinde veri toplama ve analiz aşamalarını otomatikleştirmektedir. Canvas, yapay zekâ ve otomasyon teknolojileri kullanarak denetim bulgularını özetlemekte ve raporlamaktadır. Bu platform, denetim sürecindeki verimliliği artırmakta ve zaman tasarrufu sağlamaktadır (EY, 2023).

- **Anomali ve Dolandırıcılık Tespiti:** YZ, iç denetim süreçlerinde dolandırıcılık ve hataları tespit etmek için güçlü araçlar sunmaktadır. Özellikle, anomali tespiti algoritmaları, finansal işlemler ve diğer verilerdeki olağandışı faaliyetleri belirleyebilmektedir. Bu özellik, potansiyel dolandırıcılık veya usulsüzlükleri erken aşamada tespit etme imkanı sunmaktadır (Ilori vd., 2024, ss. 931-952). Birçok finans kurumu, bu alanda YZ teknolojilerini iç denetim süreçlerinde kullanmaktadır. Özellikle bankalar, YZ destekli anomali tespiti sistemlerini kullanarak dolandırıcılık faaliyetlerini tespit etmektedir. Bu sistemler, büyük veri setlerini analiz ederek olağandışı işlem desenlerini belirlemekte ve denetim ekiplerine uyarılar göndermektedir (Probesto, 2024; Karaman vd., 2020, ss. 17-25). Örneğin Datarobot, yapay zekâ ve makine öğrenmesi teknolojilerini kullanarak anomali ve dolandırıcılık tespitini sağlamaktadır. Datarobot Platformu, çeşitli veri kaynaklarını analiz ederek olağandışı davranışları ve potansiyel dolandırıcılık faaliyetlerini tespit etmektedir. Bu teknoloji, özellikle finansal hizmetler ve e-ticaret sektörlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (DataRobot, 2024). Actimize, NICE tarafından geliştirilen bir platformdur ve yapay zekâ kullanarak finansal dolandırıcılığı tespit etmektedir. Actimize, büyük veri setlerini tarayarak anomali tespiti yapmakta ve dolandırıcılık risklerini belirlemektedir. Platform, çeşitli dolandırıcılık türlerini tanımlamak ve riskleri minimize etmek için gelişmiş algoritmalar kullanmaktadır (NICE Actimize, 2024). SAS Fraud Management, yapay zekâ ve analitik teknolojilerini kullanarak dolandırıcılığı tespit etmektedir. SAS, verileri analiz ederek olağandışı işlemleri belirlemekte ve dolandırıcılık faaliyetlerini önceden tespit etmektedir. Bu araç, finansal kurumların ve diğer organizasyonların dolandırıcılığı önlemelerine yardımcı olmaktadır (SAS, 2023a).
- **Tahmin ve Senaryo Analizi:** Yapay zekâ, iç denetim süreçlerinde gelecekteki riskleri tahmin etmek ve senaryo analizleri yapmak için de kullanılmaktadır. YZ destekli tahmin modelleri, olası risk senaryolarını değerlendirebilmekte ve bu senaryolara karşı hazırlıklı olmayı sağlamaktadır. Örgütler YZ kullanarak gelecekteki finansal riskleri ve olası denetim bulgularını öngörebilmektedir (Alotaibi, 2023, s. e01723-e01723). IBM Watson, finansal hizmetler ve iç denetim süreçlerinde tahminci analitikleri kullanmaktadır. Watson, büyük veri setlerini analiz ederek gelecekteki finansal riskleri tahmin etmekte ve senaryo analizleri gerçekleştirmektedir. Bu sayede şirketler, olası risklere karşı proaktif stratejiler geliştirebilmektedir (IBM, 2023). SAS tarafından sunulan "Advanced Analytics" çözümleri ise iç denetim ve risk yönetiminde tahmin ve senaryo analizleri yapmaktadır. SAS, yapay zekâ ve makine öğrenmesi algoritmalarını kullanarak çeşitli risk senaryolarını değerlendirmekte ve bu senaryolara göre stratejiler önermektedir. Bu çözümler, şirketlerin riskleri önceden belirlemelerine ve daha etkili kararlar almalarına yardımcı olmaktadır (SAS, 2023b). Ayrıca, Tableau'nun yapay zekâ destekli analitik araçları, denetim süreçlerinde veri analizi ve tahmin yapmaktadır. Tableau, çeşitli veri kaynaklarını entegre ederek risk tahminleri ve senaryo analizleri gerçekleştirmektedir. Bu araçlar, iç denetim ekiplerine veri tabanlı stratejik kararlar alma noktasında yardımcı olmaktadır (Tableau, 2023).

5.2. Yapay Zekânın İç Denetimde Oluşturduğu Fırsatlar ve Tehditlerin Stratejik Yönetimi

Yapay zekânın iç denetim süreçlerinde kullanımı iç denetçilere ve örgütlere çok önemli fırsatlar sağlamaktadır. Bu fırsatlar aşağıda verilmiştir/sıralanmıştır/sayılmıştır:

- **Kaynak Kullanımında Etkinliği Artırma ve Zaman Tasarrufu:** Yapay zekâ teknolojisi, denetim süreçlerinde maliyetleri düşürmekte, zaman tasarrufu sağlamakta, kaynakların tam ve etkin kullanımına katkı sunmakta ve denetçilerin daha stratejik görevlerle ilgilenmesine olanak tanımaktadır. Fedyk ve arkadaşlarının çalışması, yapay zekâ destekli denetimlerin örgütlere maliyet, zaman, verimlilik ve denetimin kalitesi anlamında olumlu gelişimleri getirdiğini göstermektedir. Ayrıca aşağıda açıklanan diğer faydalar da kaynak kullanımında etkinlik ve zaman tasarrufunun nedenlerine ışık tutmaktadır (Fedyk vd., 2022, ss. 938-985).
- **Büyük Veri Analizi ve Etkili Karar Alma:** Büyük veri, iç denetimde önemli bir rol oynamaktadır. Tüm örgütler; iç ve dış paydaşlarına ait verileri, iş süreçlerinden gelen verileri, finansal bilgileri gibi büyük miktarda veriyi yönetmek zorundadır. Bu verilerin etkin bir şekilde analiz edilmesi, örgütlerin daha iyi kararlar almasına yardımcı olmaktadır. YZ de, büyük veri analizinde önemli bir rol oynamaktadır. Büyük veri analizi için YZ kullanımı, manuel yöntemlere göre daha hızlı ve doğru sonuç vermektedir. Özellikle veri hacmi arttıkça, YZ'nin avantajları daha da belirgin hale gelmektedir. Zira YZ algoritmaları, veri setlerini hızlı ve hassas bir şekilde işleyebilmektedir. İşlenen ve analiz edilen büyük veri, işletmelerin daha bilinçli kararlar almasına yardımcı olmaktadır. Örneğin, stok yönetimi, fiyatlandırma ve tedarik zinciri optimizasyonunda ve denetiminde büyük veri analizlerinin kullanılması gerekmektedir. YZ, bu verileri analiz ederek iç denetçilere daha iyi kararlar

almaları için önerilerde bulunabilmektedir. Bu fırsat, iç denetçilerin geleneksel örnekleme tekniklerinin ötesine geçmelerini ve tüm işlem veya veri kümesi popülasyonlarının kapsamlı analizlerini gerçekleştirmelerini sağlamaktadır (Shabani vd., 2022, ss.362-374).

- **Hata Oranlarının Azalması, Etkili Raporlama ve İletişim:** Yapay zekâ, veri analizindeki hata oranlarını minimize ederek daha güvenilir sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır. Araştırmalar yapay zekâ algoritmalarının insan hatalarını azalttığı, özellikle finansal raporlamada yapılan manuel hataların, yapay zekâ algoritmaları sayesinde önemli ölçüde azaldığı ve diğer birçok sektörde de manuel denetimlere kıyasla yapay zekâ uygulamalarıyla yapılan denetimlerde daha az hata yapıldığı ifade edilmektedir. Ayrıca YZ doğruluğu artırmanın yanı sıra iç denetim raporlamasının ve iletişiminin etkinliğini de artırmaktadır. Doğal dil işleme ve veri görselleştirme tekniklerinden yararlanan yapay zekâ destekli araçlar farklı paydaşların ihtiyaçlarına göre uyarlanmış özlü, ilgi odaklı ve görsel olarak etkili raporlar oluşturabilmektedir. Geliştirilmiş bu iletişim daha bilinçli karar almayı kolaylaştırabilmekte ve kuruluş genelinde sürekli iyileştirmeyi sağlayabilmektedir (Adamyk vd., 2023, ss. 294-298; Aitkazinov, 2023, ss. 117-119; Ajayi ve Akinrinola, 2023, ss. 2897-2906).
- **Daha Kolay ve Hızlı Anomali Tespiti:** Yapay zekâ, büyük veri setlerindeki anomali ve düzensizlikleri hızlı bir şekilde tespit edebilmektedir. Yapay zekâ tabanlı anomali tespit sistemlerinin, geleneksel yöntemlere göre daha hassas olduğu, özellikle finansal kayıtlarda yapılan anomali tespitinde yapay zekâ teknolojilerine dayalı denetimlerle sahtecilik girişimlerinin çok hızlı tespit edilebildiği ve perakende sektöründe de yapay zekâ tabanlı denetimlerle stok kayıplarının azaltılabildiği belirtilmektedir. Zira YZ destekli araçlar tüm işlem veya veri kümesi popülasyonlarının kapsamlı analizlerinin gerçekleştirmelerini sağlayarak ve fark edilmeyecek kalıpları, anormallikleri ve aykırı değerleri belirleyerek dolandırıcılık tespiti, risk değerlendirmesi ve kontrol değerlendirmesinin doğruluğunu ve etkinliğini önemli ölçüde artırmaktadır (Antwi vd., 2024, ss. 1049-1068; Nicolau, 2023, ss. 38-56; Mohammed ve Rahman, 2024, ss. 472-506).
- **Doğru Öngörü ve Analiz Yeteneği:** YZ, sosyal medya, haber akışları ve sektör yayınları dahil olmak üzere çeşitli kaynaklardan hem yapılandırılmış hem de yapılandırılmamış verileri analiz ederek iç denetçilerin ortaya çıkan riskleri ve eğilimleri belirlemelerine yardımcı olmaktadır. Risk yönetimine yönelik bu proaktif yaklaşım, kuruluşların potansiyel tehditleri ortaya çıkmadan önce tahmin etmelerini ve azaltmalarını sağlayarak potansiyel kayıpları ve itibar riskini en aza indirmektedir. Yapay zekâ, öngörü ve analiz yeteneği sayesinde denetim süreçlerinde gelecekteki riskleri tahmin edebilmekte ve bu risklere yönelik proaktif önlemler alınmasını sağlayabilmektedir. YZ özellikle, veri madenciliği ve öngörü modelleri oluşturmak için kullanılabilir. Bu modeller, gelecekteki eğilimleri tahmin etmek için çok kullanışlıdır. Örneğin, müşteri satın alma alışkanlıklarının analiz edilerek örgütler için daha iyi pazarlama stratejilerinin geliştirilmesinde bu modeller yol gösterici olmaktadır. Araştırmalarda YZ tabanlı sistemlerin; potansiyel riskleri tespit etmede başarılı olduğu, belirli trendleri analiz ederek şirketlerin finansal risklerini önceden tahmin edebildiği ve bu sayede erken müdahale imkanının oluştuğu, ayrıca bazı sektörlerde gelecekteki arz-talep dengesizliklerini tahmin edebildiği ve bu tahminler doğrultusunda operasyonel stratejilerinin oluşturulabildiği belirtilmektedir (Bose vd., 2023, ss. 32-51; Chu ve Yong, 2021, ss. 42-52; Narayanan vd., 2023, ss. 65-78).

Yapay zekânın iç denetimde kullanımı örgütler için aşağıda belirtilen bazı riskleri içerisinde barındırmaktadır:

- **Veri Güvenirliği ve Gizliliği Riski:** Yapay zekâ sistemlerinin etkin çalışabilmesi için büyük miktarda veri gerekmektedir. Bu durum, verilerin doğruluğu, güvenliği ve gizliliği konusunda endişeleri artırmaktadır. Yapay zekânın bilgi üretmek için kullandığı verilerin nereden geldiği, nasıl doğrulandığı ve nasıl saklandığı konusu çok önemli tehditleri içerisinde barındırmaktadır. Araştırmalar, yapay zekâ uygulamalarının veri ihlalleri riskini artırdığını ve yapay zekânın verileri nereden sağladığının elde edilen sonuçlara güveni doğrudan etkilediğini vurgulamaktadır. Bu iki konuda yapılan hataların ve risklerin doğru yönetilememesinin örgütler için telafisi imkansız zararlara sebebiyet vereceği araştırmalarda belirtilmektedir. Örneğin, bir gayrimenkul şirketi olan Zillow kullanmış olduğu yapay zekâ sistemindeki yanlış veriler ve hesaplamalar nedeniyle milyonlarca dolar zarar etmiştir. Tüm bu nedenlerle veri gizliliği ve güvenirliliğini riskini artıran faktörlerin tespiti büyük önem taşımaktadır. Veri güvenirliliği risklerini artıran faktörlerden biri veri toplama yöntemleri olup verilerin otomatik olarak toplanması veya farklı kaynaklardan derlenirken hataların oluşmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle veri toplama süreçlerinin titizlikle tasarlanması ve kontrol edilmesi gerekmektedir. Ayrıca veri temizleme ve ön işleme de veri güvenirliliği riskini artıran faktörlerden biri olup toplanan verilerin temizlenmesi ve düzenlenmesi sırasında yapılan hatalar, veri güvenirliliğini zedeleyebilmektedir. Tüm bunların yanı sıra verilerin doğru şekilde etiketlenmesi, yapay zekâ sistemlerinin doğru öğrenmesi için kritik bir konu olup bu konuda yapılan hatalar veri güvenirliliği riskini artırmaktadır. Bu nedenle etiketleme hatalarının da önüne geçilmesi gerekmektedir. Veri gizliliği riskini artıran sebeplerde veri güvenirliliğinde olduğu gibi çok çeşitlidir. Kişisel verilerin korunması ve gizliliğin sağlanması, yasal zorunlulukların yanı sıra etik ve güven açısından da kritik bir konudur. Veri gizliliği risklerini artıran nedenlerden biri veri ihlalleri olup YZ sistemlerine erişen yetkisiz kişiler

veya kötü niyetli aktörler, verileri çalabilmekte veya ifşa edebilmektedir. Veri güvenliği önlemlerinin alınması ve düzenli olarak gözden geçirilmesi bu riskin azaltılması için gerekmektedir. Veri ihlalleri gibi veri paylaşımı bu riski artırmaktadır. Yapay zekâ sistemlerinin eğitimi için verilerin paylaşılması gerekebilmektedir; ancak bu paylaşımların gizlilik ilkelerine uygun şekilde yapılması ve gerekli onayların alınması veri gizliliği risk açısından çok önemlidir. Veri ihlalleri, veri paylaşımı dışında kullanılan verilerin güvenli şekilde saklanması ve gerektiğinde silinmesi de, veri gizliliğini sağlamak için önemlidir. Bu nedenle veri saklama politikalarının oluşturulması ve uygulanması gerekmektedir (Aitkazinov, 2023, ss. 117-119; Iwuanyanwu vd., 2023, ss. 54-68; CNN, 2021).

- **Algoritmik Önyargı Riski:** Algoritmik önyargı, yapay zekâ sistemlerinin, eğitim verilerindeki önyargıları yansıtması sonucu ortaya çıkan bir durumdur. YZ algoritmaları, büyük veri setleri üzerinde eğitilirken, bu verilerde var olan önyargılar, algoritmanın karar verme süreçlerine sızabilmektedir. Sızan verilerle oluşan kararlar yapay zekâ algoritmaları ile verilerdeki önyargıları yansıtılmakta olup bu durum denetim sonuçlarında hatalara yol açabilmektedir. Algoritmik önyargılar çeşitli sebeplerle ortaya çıkmakta olup bunlardan sadece biri eğitim verileridir. YZ algoritmalarının eğitildiği veri setleri, toplumsal önyargıları ve ayrımcılıkları barındırıyor, algoritmalar bu önyargıları öğrenmektedir. Algoritmik ön yargının bir diğer nedeni ise veri seçimi ve temsildir. Eğitim verilerinin seçimi, algoritmanın tarafsızlığı üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Eğer veriler belirli bir grup veya özellik açısından dengesizse, bu durum algoritmanın karar verme süreçlerinde önyargılara yol açabilmektedir. Algoritmik ön yargının bir diğer nedeni ise model tasarımıdır. YZ algoritmalarının tasarımı ve kullanılan yöntemler önyargıları etkileyebilmektedir. Bazı algoritmalar, belirli özelliklere daha fazla ağırlık verebildiğinden bu önyargılı sonuçlara yol açabilmektedir. Bu ve benzeri farklı nedenlerle oluşabilen algoritmik önyargılar denetim süreçlerinde hatalı kararların oluşumuna, etik ve güvenilirlik sorunlarına neden olabilmektedir. Hatalı kararların nedeni olan bu önyargılı YZ sistemleri, denetim sonuçlarını olumsuz etkilemektedir. Örneğin, bir banka, kredi değerlendirme sürecinde önyargılı bir algoritma kullandığında, belirli demografik grupların kredi başvurularını reddedebilmektedir. Bu durum, hem bankanın itibarını zedelemekte hem de potansiyel müşteri kaybına yol açmaktadır. Yine başka bir örnekte algoritmik önyargıların oluşturduğu etik sorunlar nedeniyle işe alım süreçlerinde cinsiyet veya ırk temelli önyargılar oluşabilmekte, bu durum şirketin çeşitlilik hedeflerine ulaşmasını engelleyebilmektedir. Tüm bu nedenlerle algoritmik önyargılar; YZ tabanlı denetim sistemlerinin güvenilirliğini sorgulanabilir hale getirebilmekte ve denetim süreçlerinin etkinliğini azaltabilmektedir (Geiger vd., 2023, s. 22; CNBC, 2023; Euronews, 2022).
- **İş Gücü Değişimleri ve YZ Teknolojileri Konusunda Yetenekli Personel İhtiyacını Artırma Riski:** Yapay zekâ sistemlerinin kullanımı, bazı denetim görevlerinin otomatikleştirilmesine ve bu nedenle iş gücü gereksinimlerinde değişikliklere neden olabilmektedir. Bu durum, denetçilerin rollerinin ve sorumluluklarının yeniden tanımlanmasını gerektirmektedir. Örneğin, bir denetim firmasının yapay zekâ sistemlerini kullanmaya başlamasıyla birlikte, denetçilerin analitik yeteneklere sahip olma gereksinimi artmıştır. Başka bir örnekte, bir sağlık kuruluşu, yapay zekâ sistemlerini entegre ederken bazı çalışanlarının rollerini yeniden tanımlamak zorunda kalmıştır (Tschang and Almirall, 2021, ss. 642-659; Issa vd., 2016, ss. 1-20; Palaniappan vd., 2024, s. 562).
- **Teknik Bağımlılıktaki Artış Riski:** Yapay zekâ sistemlerine aşırı bağımlılık, teknik arızalar veya sistem hataları durumunda denetim süreçlerinde aksamalara yol açabilmektedir. Bu durum, denetimlerin güvenilirliğini ve sürekliliğini tehlikeye atmaktadır. Örneğin, bir enerji şirketinde kullanılan yapay zekâ sisteminin arızalanması, denetim sürecinde ciddi gecikmelere neden olmakta veya bir lojistik firması, yapay zekâ sistemlerindeki bir hata nedeniyle envanter yönetiminde büyük problemler yaşayabilmektedir (Perez-Cerrolaza vd., 2024, s. 1-40; Zhang vd., 2024, s. 241; Kumar vd., 2024, ss. 681-701).

Yapay zekâ teknolojisinin iç denetimde oluşturduğu fırsat ve risklerin yönetimi için dikkat edilmesi gereken hususlar ise aşağıdaki gibi tasnif edilebilir:

- **Ulusal Dil Modeline Sahip YZ ve Güçlü Teknik Altyapının Oluşturulması:** Örgütlerin ulusal dil modeline sahip yapay zekâ kullanımı, önemli avantajlar sunarak bazı güvenlik risklerini ortadan kaldırmaktadır. Zira örgütlerin hizmet verdiği kesimlerin kültürünü ve hassasiyetlerini dikkate alarak tasarlanmış olan bir yapay zekânın, hizmet verdiği coğrafyadaki değerlere uygun cevaplar vererek kültürel yozlaşmanın önlenmesine katkı sunması çok önemlidir. Ayrıca örgütün hizmet ürettiği ülkenin veri kümelerini daha iyi anlaması ve iş süreçlerini etkin bir şekilde izleyebilmesi için de dil modeli oldukça önemlidir. YZ sistemlerinin güvenilir ve sürekli çalışabilmesi için güçlü bir teknik altyapının oluşturulması da oldukça önemlidir. Bu oluşum, hem yazılım hem de donanım yatırımlarını kapsamaktadır. Zira teknoloji şirketi, yapay zekâ sistemlerini desteklemek için yüksek kapasiteli sunucular ve güvenilir veri depolama çözümleri kullanmaktadır. Birçok örgüt de YZ uygulamalarını desteklemek için bulut tabanlı veri işleme hizmetlerine yatırım yapmaktadır (Robbins ve Van Wynsberghe, 2022, s. 4829; Lui vd., 2022, ss. 373-388; Saka, 2024, ss. 85-101).

- **Yapay Zekâ Tabanlı Risk Yönetim Modeli Oluşturulması ve Kapsamlı Risk Yönetim Çerçevesi:** Örgütlerin yapay zekâ tabanlı risk yönetim modeline geçmesi için ilk adım, risk değerlendirmesi için gerekli verileri toplamak ve düzenlemektir. Bu veriler, tarihçe, finansal bilgiler, operasyonel veriler ve örgütten örgüte değişebilen diğer ilgili bilgileri içermelidir. Veri toplama sonrası riskleri tanımlamak ve önceliklendirmek için bir risk tanımlama çalışması yapılmalıdır. Bu adımda, risklerin olasılığını ve etkisini değerlendirmek gerekmektedir. Ardından yapay zekâ algoritmaları seçilmeli ve eğitilmelidir. Bu algoritmalar, veri madenciliği, makine öğrenimi veya derin öğrenme tekniklerini içerebilmektedir. Eğitilen modellerle, mevcut riskler değerlendirilebilmekte ve gelecekteki riskler tahmin edilebilmektedir. Bu riskler, finansal, operasyonel veya diğer alanlardaki riskleri içerebilmektedir. Kurulan bu yapay zekâ tabanlı sistem, risk yönetimi kararlarını destekleyerek risk değerlendirme ve yönetiminde otomasyonu sağlamaktadır. Örneğin, acil durumlar için otomatik uyarılar oluşturmakta veya risk azaltma stratejileri oluşturabilmektedir. Bu sistem yönetimi, sürekli işleyen bir süreç halinde olup bu modelin düzenli olarak güncellenmesi ve performansının izlenmesi gerekmektedir. Bu sistemin kurulumu ve yönetiminin yanında YZ'nin iç denetime getirdiği fırsatlar ve tehditleri yönetmek için ayrıca kapsamlı bir risk yönetim çerçevesi oluşturmak da çok önemlidir. Bu çerçeve oluşturulurken bazı adımların izlenmesi gerekmektedir. Risk hiyerarşisi oluşturma ilk adım olup bu adımda yapay zekâyla ilgili risklerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu riskler, veri güvenliği, algoritmik yanlılık, şeffaflık eksikliği, hukuki uyum gibi riskleri içerebilmektedir. Ardından, bu riskleri önem sırasına göre sıralamak, hangi risklerin organizasyon için daha büyük bir tehdit oluşturduğunu belirlemek önemlidir. Bu tespit sonrası risk değerlendirmesi adımına geçilerek belirlenen her riskin ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu değerlendirme, her riskin olasılığını ve etkisini analiz etmeyi içermektedir. Örneğin, organizasyon için veri güvenliği riski yüksek çıksa da, etkisi düşük olabilmekte veya algoritmik yanlılık riski düşük olsa da, etkisi yüksek çıkabilmektedir. Bu bütünsel değerlendirme risklerin önceliklendirmesinde ve yönetiminde büyük önem arz etmektedir. Zira bu değerlendirme adımı, riskleri önceliklendirmeye yardımcı olmaktadır. Değerlendirme sonrası paydaş görüşleri ve ihtiyaçlarının belirlenmesi adımına geçilmektedir. Hangi risklerin iş süreçlerini en çok etkilediğini ve hangi risklerin öncelikli olarak ele alınması gerektiğini anlamak için paydaşlarla iletişim kurmak ve yapay zekânın iç denetimde kullanımında paydaşların görüşlerini ve ihtiyaçlarını dikkate almak son derece önemlidir. Bu iletişim adımı sonrası risk matrisi oluşturmak gerekmektedir. Riskleri bir matris üzerinde görselleştirmek, risklerin öncelik sırasını net bir şekilde görmeye yaramaktadır. Genellikle olasılık ve etki eksenine göre görselleştirilen bu matris sonrası yüksek olasılığa ve yüksek etkiye sahip riskler öncelikli olarak ele alınmalıdır. Öncelikli ele alınması gereken riskler başta olmak üzere tüm riskler için bir eylem planı oluşturmalıdır. Her risk için oluşturulacak olan bu eylem planları, riskleri azaltmak veya yönetmek için alınacak adımları içermelidir (Bannister ve Connolly, 2020, ss. 471-490; Khanna vd., 2021, ss. 657-660; Chambers, 2021).
- **Veri Güvenliği Protokollerinin Güçlendirilmesi:** Veri güvenliği tehditlerini minimize etmek için güçlü güvenlik protokollerinin belirlenmesi ve uygulanması gerekmektedir. Örgütler, YZ sistemlerinin veri güvenliğini sağlamak için en güncel güvenlik yazılımlarıyla şifreleme tekniklerini kullanmalı ve veri anonimleştirme teknikleri uygulamalıdır. Örneğin, çok faktörlü kimlik doğrulama ve düzenli güvenlik taramaları veri ihlali riskini azaltmak için etkili yöntemlerden olup örgütlerin verilerini korumak için YZ sistemlerine ek olarak, sıkı veri güvenliği protokolleri uygulaması gerekmektedir (Thottoli, 2024, ss. 134-150; Mitan, 2024; Mohammed ve Rahman, 2024, ss. 472-506).
- **Algoritma Şeffaflığı ve İzlenebilirliği:** Algoritmik önyargıların etkilerini azaltmak için ilk olarak eğitim verileri, önyargılardan arındırılmalı ve farklı grupların temsili sağlanmalıdır. Veri setlerinin dengeli olması, algoritmanın tarafsız kararlar vermesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca YZ sistemlerinin nasıl çalıştığına dair şeffaflık sağlanmalı ve algoritmaların karar verme süreçleri incelenmelidir. Bu, önyargıların tespit edilmesine ve düzeltilmesine olanak tanımaktadır. Bu şeffaflığın sağlanması ile birlikte YZ sistemleri, sürekli olarak izlenmeli ve performansları değerlendirilmelidir. Algoritmanın sonuçlarındaki değişiklikler, önyargıların ortaya çıkıp çıkmadığını belirlemek için analiz edilmelidir. Örgütler algoritmalarının şeffaflığını sağlamak için bunları sürekli izleyen ve denetleyen bağımsız bir denetim kurulu oluşturmaktadır. Denetim algoritmalarının düzenli olarak gözden geçirilmesi ve bağımsız denetçiler tarafından değerlendirilmesi, bu konuda önemli bir adım olup algoritma denetim raporları ve bağımsız denetim komitelerinin kurulması ve bunların aktif çalışmaları, algoritma şeffaflığını artırmak için gerekmektedir. Ayrıca iç denetim ekipleri, algoritmik önyargılar konusunda eğitilmeli ve bu konuda farkındalık artırılmalıdır. Bu, denetim süreçlerinde daha bilinçli kararlar alınmasına yardımcı olmaktadır (Chaudhary, 2024, ss. 93-122; Loi ve Spielkamp, 2021, ss. 757-766).
- **Sürekli Eğitim ve Bilgilendirme:** Denetçilerin yapay zekâ teknolojileri konusunda sürekli eğitilmesi ve bilgilendirilmesi, bu teknolojinin etkin kullanımını artırmaktadır. Eğitim programları ve atölye çalışmaları, denetçilerin yapay zekâ sistemlerini daha iyi anlamalarına ve bu sistemlerden maksimum verim almalarına yardımcı olmaktadır. Özellikle uluslararası denetim firmaları, çalışanlarına düzenli olarak yapay zekâ eğitimleri

vererek bu teknolojinin doğru ve etkili kullanımı konusunda bilgi sağlamaktadır. Bazı örgütler de yapay zekâ sistemlerinin kullanımı ve yönetimi konusunda personeline haftalık atölye çalışmaları düzenlemektedir (Ali vd., 2022, ss. 656-664; Rumasukun, 2024, ss. 14-23).

6. SONUÇ

Yapay zekâ destekli araçlar, büyük miktarda veriyi analiz edebilmekte, anormallikleri belirleyebilmekte ve insanların tespit etmesinin zor veya imkansız olacağı veri ve öngörüler üretebilmektedir. Yapay zekânın iç denetim süreçlerine entegrasyonu, öncelikle verimliliği artırmak, doğruluğu artırmak ve daha etkili karar vermeyi sağlamak etrafında yoğunlaşan çok sayıda fayda sunmaktadır. Bu fayda, iç denetçilerin geleneksel örnekleme tekniklerinin ötesine geçmelerini ve tüm işlem veya veri kümesi popülasyonlarının kapsamlı analizlerini gerçekleştirmelerini sağlamaktadır. Fark edilmeyebilecek kayıpları, anormallikleri ve aykırı değerleri belirleyebilen yapay zekâ destekli araçlar, dolandırıcılık tespiti, risk değerlendirmesi ve kontrol değerlendirmesinin doğruluğunu ve etkinliğini önemli ölçüde artırabilmektedir. Ayrıca yapay zekâ, sosyal medya, haber akışları ve sektör yayınları dahil olmak üzere çeşitli kaynaklardan hem yapılandırılmış hem de yapılandırılmamış verileri analiz ederek iç denetçilerin ortaya çıkan riskleri ve eğilimleri belirlemelerine yardımcı olabilmektedir. Risk yönetimine yönelik bu proaktif yaklaşım, kuruluşların potansiyel tehditleri ortaya çıkmadan önce tahmin etmelerini ve azaltmalarını sağlayarak potansiyel kayıpları ve itibar hasarını en aza indirmektedir. Yapay zekâ, verimliliği ve doğruluğu artırmanın yanı sıra iç denetim raporlamasının ve iletişiminin etkinliğini de artırabilmektedir. Doğal dil işleme ve veri görselleştirme tekniklerinden yararlanan yapay zekâ destekli araçlar, farklı paydaşların ihtiyaçlarına göre uyarlanmış özlü, ilgi odaklı ve görsel olarak dikkat çekici raporlar oluşturabilmektedir. Etkinliği artırılmış olan bu iletişim daha bilinçli karar almayı kolaylaştırabilmekte ve kuruluş genelinde sürekli iyileştirmeyi sağlayabilmektedir.

Yapay zekânın iç denetimdeki faydaları yadsınmaz olsa da getirebileceği potansiyel riskleri kabul etmek ve ele almak çok önemlidir. Bu riskler, veri güvenliği ve gizliliği, algoritmik önyargı, yetenekli personele duyulan ihtiyaç ve yapay zekâ güdümlü kararların etik sonuçları dahil olmak üzere çeşitli yönleri kapsamaktadır. Örgütlerin bu gelişime destek veren teknolojinin getirdiği zorlukları ele almak için özel olarak uyarlanmış kapsamlı bir risk yönetimi çerçevesi oluşturması gerekmektedir. Bu çerçeve, risk değerlendirmesini, azaltma stratejilerini ve sürekli izleme ve değerlendirmeyi içeren proaktif ve yinelenmeli bir yaklaşımı kapsamalıdır. İlk adım, iç denetimde yapay zekâ benimsemesiyle ilişkili potansiyel güvenlik açıklarını ve tehditleri belirlemek için kapsamlı bir risk değerlendirmesi yapmaktır. Bu değerlendirme, veri güvenliği riskleri, algoritmik önyargı, yapay zekâ teknolojilerinin olgunluğu, yetenekli personelin mevcudiyeti ve yapay zekâ güdümlü kararların etik sonuçları gibi çeşitli faktörleri göz önünde bulundurmalıdır. Risk değerlendirmesinin bulgularına dayanarak kuruluşlar daha sonra uygun azaltma stratejileri geliştirmeli ve uygulamalıdır. Bu stratejiler, veri güvenliği ve gizliliği için hassas bilgileri korumak amacıyla güçlü veri yönetimi politikaları, erişim kontrolleri, şifreleme önlemleri ve veri anonimleştirme teknikleri uygulamayı içermektedir. Algoritmik önyargıyı engellemek için eğitim verilerini dikkatlice düzenlemek ve doğrulamak, önyargı tespiti ve düzeltme teknikleri kullanmak ve algoritma geliştirme ve dağıtımında şeffaflığı sağlamak gerekmektedir. İç denetimde YZ uygulamalarıyla ilgili personel açığını gidermek için örgütlerin, yapay zekâ araçlarını etkili bir şekilde kullanma, bu araçlardan gelen sonuçları ve bulguları YZ teknolojilerini kullanarak raporlama konularını içeren eğitim ve geliştirme programlarına yatırım yapması gerekmektedir. Ayrıca iç denetimde yapay zekânın sorumlu, şeffaf ve etik kullanımını sağlamak amacıyla açık etik yönergeler ve yönetim çerçeveleri oluşturulmalıdır. Oluşabilecek riskleri azaltma stratejileri yürürlüğe girdikten sonra, kuruluşların sürekli izleme ve değerlendirme için de mekanizmalar oluşturması gerekmektedir. Gelecekte yapılacak olan araştırmaların bu mekanizmalara, yapay zekânın iç denetim üzerindeki uzun vadeli etkilerine ve bu teknolojilerin denetim süreçlerine entegrasyonunu için iç denetçilere verilecek olan eğitim programlarının planlaması ve kapsamına odaklanması gerekmektedir.

Kaynakça

- Abdelrahim, A., & Al-Malkawi, H. A. N. (2022). The influential factors of internal audit effectiveness: a conceptual model. *International Journal of Financial Studies*, 10(3), 71, 1-23.
- Adamyk, O., Benson, V., Adamyk, B., Al-Khateeb, H., & Chinnaswamy, A. (2023). Does Artificial Intelligence Help Reduce Audit Risks?. *13th international conference on advanced computer information technologies (ACIT)* (ss. 294-298). IEEE.
- Aitkazinov, A. (2023). The role of artificial intelligence in auditing: opportunities and challenges. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 6(6), 117-119.
- Ajayi, F. A., & Akinrinola, O. (2023). Artificial intelligence & internal audit quality of commercial banks in Nigeria. *International Journal of Management and Economics Invention*, 9(04), 2897-2906.

- Akula, R., & Garibay, I. (2021). Audit and assurance of AI algorithms: a framework to ensure ethical algorithmic practices in artificial intelligence. *arXiv*, 2107.14046, 1-12.
- Ali, S. M., Hasan, Z. J., Hamdan, A., & Al-Mekhlaf, M. (2022). Artificial intelligence (AI) in the education of accounting and auditing profession. *International conference on business and technology* (ss. 656-664). Cham: Springer International Publishing.
- Alotaibi, E. M. (2023). Risk assessment using predictive analytics. *International Journal of Professional Business Review*, 8(5), e01723-e01723.
- Antwi, B. O., Adelakun, B. O., Fatogun, D. T., & Olaiya, O. P. (2024). Enhancing audit accuracy: the role of AI in detecting financial anomalies and fraud. *Finance & Accounting Research Journal*, 6(6), 1049-1068.
- Aydın, S. ve Kara, H. (2019). İç denetim süreçlerinde yapay zekâ kullanımının işletmelere sağladığı avantajlar ve karşılaşılan zorluklar. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 17(2), 57-78.
- Bai, G. H. (2017). Research on the application and influence of auditing artificial intelligence. *DEStech Transactions on Social Science, Education and Human Science*, (EIEM), 245-249.
- Baldwin, A., Brown, C. E., & O'Leary, C. T. (2006). Artificial intelligence in accounting and auditing research: a review of the literature and future directions. *Journal of Accounting Literature*, 25, 1-35.
- Bannister, F., & Connolly, R. (2020). Administration by algorithm: a risk management framework. *Information Polity*, 25(4), 471-490.
- Bloomberg. (2023). *Walmart'ın alışveriş asistanı, üretken yapay zekâ ile donatıldı.* <https://www.bloomberght.com/walmartin-alisveris-asistani-uretken-yapay-zeka-ile-donatildi-2339595> adresinden alındı.
- Bose, S., Dey, S. K., & Bhattacharjee, S. (2023). Big data, data analytics and artificial intelligence in accounting: An overview. *Handbook of big data research methods*, 32-51.
- Brown, C. E., & O'Leary, C. T. (1995). The role of artificial intelligence in accounting and auditing. *International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management*, 4(1), 1-14.
- Chambers, A. (2021, 14 Şubat). İnternette alınan yazarlı yazı: Re: Artificial Intelligence Risk Management Framework. <https://www.bsa.org/files/policy-filings/09142021nistairmf.pdf> adresinden alındı.
- Chaudhary, G. (2024). Unveiling the black box: bringing algorithmic transparency to AI. *Masaryk University Journal of Law and Technology*, 18(1), 93-122.
- Chu, M. K., & Yong, K. O. (2021). Big data analytics for business intelligence in accounting and audit. *Open Journal of Social Sciences*, 9(9), 42-52.
- Chukwuani, G. C., & Egiyi, O. (2020). Automation of the accounting process and its implications for accountants in Nigeria. *International Journal of Accounting Research*, 6(2), 1-10.
- Chukwudi, I. C., et al. (2018). The impact of artificial intelligence on accounting functions. *Journal of Accounting and Finance*, 18(2), 102-115.
- Cleveland Clinic. (2024, 20 Mart). İnternette alınan yazarlı yazı: Finally: A way to measure health systems' investment in quality. <https://consultqd.clevelandclinic.org/finally-a-way-to-measure-health-systems-investment-in-quality> adresinden alındı.
- CNBC. (2023, Mart). *A.I. Has A Discrimination Problem. In Banking, The Consequences Can Be Severe.* <https://www.cnbc.com/2023/06/23/ai-has-a-discrimination-problem-in-banking-that-can-be-devastating.html> adresinden alındı.
- CNN. (2021, Şubat). *Zillow's Home-Buying Debacle Shows How Hard It Is To Use AI To Value Real Estate.* <https://edition.cnn.com/2021/11/09/tech/zillow-ibuying-home-zestimate/index.html> adresinden alındı.
- DataRobot. (2024, Mart). *Datarobot AI Platform.* <https://www.datarobot.com/platform/> adresinden alındı.
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). AI for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108-116.
- Demir, E. (2020). İç denetim süreçlerinde yapay zekâ kullanımı: avantajlar ve zorluklar. *Yönetim ve Denetim Dergisi*, 7(1), 134-150.
- Efe, A. & Tunçbilek, M. (2023). Yapay zekâ algoritmaları ile dönüşen denetim araçları üzerine bir değerlendirme. *Kamu İç Denetçileri Derneği Dergisi*, 14(27), 72-102.

- Erdoğan, S. (2020). İç denetim faaliyetlerinde yapay zekâ tabanlı araçların kullanımı. *İç Denetim Dergisi*, 7(2), 89-112.
- Ergen, A. (2020). Yapay zekâ ve veri analitiği uygulamalarının iç denetim süreçlerindeki rolü. *İç Denetim ve Kontrol Dergisi*, 5(3), 91-108.
- Euronews. (2022, Aralık). *Gender Bias In Recruitment: How AI Hiring Tools Are Hindering Women's Careers*. <https://www.euronews.com/next/2022/03/08/gender-bias-in-recruitment-how-ai-hiring-tools-are-hindering-women-s-careers> adresinden alındı.
- EY. (2023, Aralık). *Canvas*. https://www.ey.com/en_us/services/audit/technology/canvas adresinden alındı.
- Fedele, S. (2021, 30 Aralık). İnternette alınan yazarlı yazı: Artificial intelligence insights for internal audit. *Deloitte*. <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/advisory/articles/artificial-intelligence-for-internal-audit.html> adresinden alındı.
- Fedyk, A., Hodson, J., Khimich, N., & Fedyk, T. (2022). Is artificial intelligence improving the audit process?. *Review of Accounting Studies*, 27(3), 938-985.
- GE. (2024, Mart). *GE Vernova Unveils New AI-Based Software To Advance Industrial Sustainability And Operations Goals Simultaneously*. <https://www.ge.com/news/press-releases/ge-vernova-unveils-new-ai-based-software-to-advance-industrial-sustainability-operations-goals#:~:text=Press%20Release-.GE%20Vernova%20unveils%20new%20AI%2Dbased%20software,reduce%20costs%20and%20maximize%20profitability> adresinden alındı.
- Geiger, R. S., Tandon, U., Gakhokidze, A., Song, L., & Irani, L. (2023). Rethinking artificial intelligence: Algorithmic bias and ethical issues| Making algorithms public: Reimagining auditing from matters of fact to matters of concern. *International Journal of Communication*, 18, 22.
- Google Cloud. (2023, Aralık). *Google Cloud AI For Risk Assessment*. <https://cloud.google.com/products/ai> adresinden alındı.
- Görmen, M. ve Korkmaz, G. (2022). Kurumsal sürdürülebilirlik için sürdürülebilir iç denetim: Geleceğin iç denetim fonksiyonu. *Denetçim*, 13(25), 94-115.
- Grewal, D. S. (2014). A critical conceptual analysis of definitions of artificial intelligence as applicable to computer engineering. *IOSR Journal of Computer Engineering*, 16(2), 9-13.
- Gül, F. (2019). Yapay zekâ tabanlı denetim yazılımlarının iç denetim süreçlerine entegrasyonu. *Denetim ve Güvence Hizmetleri Dergisi*, 6(2), 59-74.
- Habbal, A., Ali, M. K., & Abuzaraida, M. A. (2024). Artificial intelligence trust, risk and security management (AI trism): Frameworks, applications, challenges and future research directions. *Expert Systems with Applications*, 240, 122442, 1-9.
- Huang, X. (2018). The application of artificial intelligence in taxation: Evidence from China. *International Journal of Business and Management*, 13(4), 45-57.
- Huq, M. (2014). The role of artificial intelligence in the development of accounting systems. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 11(2), 345-360.
- IBM. (2023, Aralık). *IBM Watson For Financial Risk Prediction*. <https://www.ibm.com/downloads/cas/2ZVK7VKX> adresinden alındı.
- IFIAR. (2023, Aralık). *IFIAR Report On Use Of Technology In Audits*. https://cpab-ccrc.ca/docs/default-source/international-matters/2023-ifiar-use-of-technology-in-audits-en.pdf?sfvrsn=2824a5a2_17 adresinden alındı.
- Ilori, O., Nwosu, N. T., & Naiho, H. N. N. (2024). Advanced data analytics in internal audits: A conceptual framework for comprehensive risk assessment and fraud detection. *Finance & Accounting Research Journal*, 6(6), 931-952.
- ISACA. (2021, Aralık). *Artificial Intelligence Adoption In Internal Audit Processes*. <https://www.isaca.org/resources/news-and-trends/newsletters/atisaca/2021/volume-40/artificial-intelligence-adoption-in-internal-audit-processes> adresinden alındı.
- Issa, H., Sun, T., & Vasarhelyi, M. A. (2016). Research ideas for artificial intelligence in auditing: The formalization of audit and workforce supplementation. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(2), 1-20.
- Issa, H., Sun, T., & Vasarhelyi, M. A. (2016). Research ideas for artificial intelligence in auditing: The formalization of audit and workforce supplementation. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(2), 1-20.

- Iwuanyanwu, U., Apeh, A. J., Adaramodu, O. R., Okeleke, E. C., & Fakeyede, O. G. (2023). Analyzing the role of artificial intelligence in IT audit: current practices and future prospects. *Computer Science & IT Research Journal*, 4(2), 54-68.
- Jahani, A. M., & Soofi, F. (2013). Application of hybrid genetic algorithm (GA) and artificial neural networks (ANNS) approach in auditing. *Advances in Environmental Biology*, 7(10 S1), 2819-2829.
- Karaman, M. S., Turan, M. & Aydın, M. A. (2020). Yapay sinir ağı kullanılarak anomali tabanlı saldırı tespit modeli uygulaması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi (Özel Sayı)*, 17-25.
- Kaya, D. (2019). Yapay zekâ tabanlı denetim sistemlerinin iç denetimde kullanımı. *Denetim ve Güvence Hizmetleri Dergisi*, 6(1), 45-68.
- Kemuma Ondeyo, R. (2023). Impact of artificial intelligence (AI) on auditing intelligence, *Doctoral Dissertation*, Dublin Business School, 1-88.
- Kestane, A. (2021). İç denetimde akıllı otomasyon teknolojilerinin kullanımı: robotik süreç otomasyonu ve bilişsel zekâ. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 14(2), 813-835.
- Khanna, E., Popli, R., & Chauhan, N. (2021, August). Artificial Intelligence Based Risk Management Framework For Distributed Agile Software Development. *8th international conference on signal processing and integrated networks (SPIN)* (ss. 657-660). IEEE.
- Kirkos, E., Spathis, C., & Manolopoulos, Y. (2010). Audit-firm group appointment: An artificial intelligence approach. *Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management*, 17(1), 1-17.
- Kluwer W. (2024, 28 Mart). İnternette alınan yazarlı yazı: Artificial intelligence in auditing: Enhancing the audit lifecycle. <https://www.wolterskluwer.com/en/expert-insights/artificial-intelligence-auditing-enhancing-audit-lifecycle> adresinden alındı.
- Kokina, J., & Davenport, T. H. (2017). The emergence of artificial intelligence in accounting and auditing: A review of the literature and future directions. *Accounting Horizons*, 31(3), 1-15.
- Korkmaz, G. (2020). Yapay zekâ yöntemleriyle sınıflandırma ve finans sektöründe bir uygulama. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 11(2), 91-109.
- Koshiyama, A., Kazim, E., Treleaven, P., Rai, P., Szpruch, L., Pavey, G., ... & Chatterjee, S. (2024). Towards algorithm auditing: Managing legal, ethical and technological risks of AI, ML and associated algorithms. *Royal Society Open Science*, 11(5), 1-34.
- Köse, E., Apalı, A. ve Aldemir, M. E. (2022). Denetçilerin yapay zekâ'ya yönelik algılarının denetim kalitesine etkisi üzerine bir araştırma. *Denetışim Dergisi*, 26, 32-44.
- KPMG. (2023, Aralık). *Clara*. <https://kpmg.com/tr/tr/home/hizmetlerimiz/denetim-ve-guvence/denetim-teknolojisi/kpmg-clara.html> adresinden alındı.
- Kumar Doshi, A., et al. (2020). Opportunities and threats of artificial intelligence in the accounting profession: A study on the perception of accountants in India. *International Journal of Accounting Research*, 6(3), 25-40.
- Kumar, A., Krishnamoorthy, B., & Bhattacharyya, S. S. (2024). Machine learning and artificial intelligence-induced technostress in organizations: A study on automation-augmentation paradox with socio-technical systems as coping mechanisms. *International Journal of Organizational Analysis*, 32(4), 681-701.
- LaBrie, R. C., & Steinke, G. (2019). Towards a framework for ethical audits of AI algorithms. 1-5.
- Lee, J. W., & Tajudeen, M. (2020). The impact of AI-based accounting software on organizations in Malaysia: An empirical study. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 17(1), 45-60.
- Lin, C. C., Chiu, A. A., Huang, S. Y., & Yen, D. C. (2015). Detecting the financial statement fraud: The analysis of the differences between data mining techniques and experts' judgments. *Knowledge-Based Systems*, 89, 459-470.
- Loi, M., & Spielkamp, M. (2021, July). Towards accountability in the use of artificial intelligence for public administrations. *AAAI/ACM conference on AI, ethics, and society* (ss. 757-766).
- Luan, D., et al. (2020). The challenges and aspects of AI technologies and big data in education research: Implications for accounting education. *Journal of Education for Business*, 95(5), 299-307.
- Lui, A. K., Lee, M. C., & Ngai, E. W. (2022). Impact of artificial intelligence investment on firm value. *Annals of Operations Research*, 308(1), 373-388.

- Mach, E. (2024, 25 Mart). İnternette alınan yazarlı yazı: How artificial intelligence can help internal auditing. *Avaina*. <https://avianaglobal.com/how-artificial-intelligence-can-help-internal-auditing/> adresinden alındı.
- Makridakis, S. (2017). The impact of artificial intelligence on business and society: A review and future directions. *Technological Forecasting and Social Change*, 126, 1-10.
- McKinsey. (2023, Aralık). *Building the internal-Audit Function of the Future*. <https://www.mckinsey.com/capabilities/risk-and-resilience/our-insights/building-the-internal-audit-function-of-the-future> adresinden alındı.
- Meservy, T. O., et al. (1992). Applications of artificial intelligence in accounting and auditing services: A survey of current practices and future directions. *Expert Systems with Applications*, 4(3), 263-275.
- Microsoft Azure. (2023, Aralık). *Azure Machine Learning for Data Analysis*. <https://azure.microsoft.com/en-us/services/machine-learning/> adresinden alındı.
- Mitan, J. (2024, 20 Mart). İnternette alınan yazarlı yazı: Enhancing audit quality through artificial intelligence: An external auditing perspective. <https://scholarworks.uark.edu/acctuht/58/> adresinden alındı.
- Mohammed, A. F. A., & Rahman, H. M. A. A. (2024). The role of artificial intelligence (AI) on the fraud detection in the private sector in Saudi Arabia. *Journal of Arts, Literature, Humanities, and Social Sciences*, (100), 472-506.
- Narayanan, L. K., Subbiah, P., Muralidharan, R. R. A., Baskaran, A. P., Srinivasan, V., Baskaran, A. P., ... & Ramachandran, H. (2023). A survey on AI-and ML-based demand forecast analysis of power using IoT-based SCADA. *Smart Energy and Electric Power Systems*, 65-78.
- NICE Actimize. (2024, Mart). *Fraud Management*. <https://www.niceactimize.com/fraud-management/> adresinden alındı.
- Nicolau, A. (2023). The impact of AI on internal audit and accounting practices. *Internal Auditing & Risk Management*, (Supplement), 38-56.
- O'Leary, C. T., & O'Keefe, R. M. (1997). The impact of expert systems on auditing and taxation: A sociological perspective. *Journal of Information Systems*, 11(1), 1-15.
- Omoteso, K. (2012). The application of artificial intelligence in auditing: Looking back to the future. *Expert Systems with Applications*, 39, 8490-8495.
- Omoteso, K. (2012). The use of artificial intelligence systems by auditors: A review of current practices and future directions. *International Journal of Auditing*, 16(2), 164-179.
- Özkan, M. (2021). İç Denetimde Yapay Zekâ Kullanımının Getirdiği Yenilikler ve Zorluklar. *Finansal Denetim ve Güvence Dergisi*, 8(2), 77-95.
- Özyiğit, H. (2023). Yapay zekânın iç denetçilerin algısına etkisi: BİST 100 şirketlerine yönelik bir araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (98), 21-42.
- Palaniappan, K., Lin, E. Y. T., & Vogel, S. (2024, February). Global regulatory frameworks for the use of artificial intelligence (AI) in the healthcare services sector. *Healthcare*, 12(5), 562.
- Palantir. (2023, 15 Aralık). İnternette alınan yazarlı yazı: Palantir's Response to OMB on AI Governance, Innovation, and Risk Management. <https://blog.palantir.com/palantirs-response-to-omb-on-ai-governance-innovation-and-risk-management-1e2be610a6e9> adresinden alındı.
- Perez-Cerrolaza, J., Abella, J., Borg, M., Donzella, C., Cerquides, J., Cazorla, F. J., ... & Flores, J. L. (2024). Artificial intelligence for safety-critical systems in industrial and transportation domains: A survey. *ACM Computing Surveys*, 56(7), 1-40.
- Probesto. (2024, Mart). *Bankacılıkta Siber Savunmada Yapay Zekânın Rolü*. https://www.probesto.com/tr/bankacilikta-siber-savunmada-yapay-zekânin-rolu/#google_vignette adresinden alındı.
- PWC. (2023a, Aralık). *Global Internal Audit Study 2023*. <https://www.pwc.com/gx/en/services/audit-assurance/internal-audit/global-internal-audit-study.html> adresinden alındı.
- PWC. (2023b, Aralık). *The PwC Audit*. <https://www.pwc.com.tr/audit> adresinden alındı.
- Reddy, V. R., et al. (2019). Analyzing the applications of accounting intelligence in a disruptive environment: Insights from industry leaders. *Journal of Business Research*, 101, 123-135.

- Robbins, S., & Van Wynsberghe, A. (2022). Our new artificial intelligence infrastructure: Becoming locked into an unsustainable future. *Sustainability*, 14(8), 4829.
- Rumasukun, M. R. (2024). Developing auditor competencies through continuous training and education. *Golden Ratio of Auditing Research*, 4(1), 14-23.
- Sabuncu, B. (2018). İç denetim anlayışındaki değişiklikler ve gelişmeler. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, Özel Sayı 20, ös779-ös789.
- Saka, E. (2024). Sosyal fayda için yapay zekâ. *Reflektif Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 85-101.
- SAS. (2023a, Aralık). *SAS Fraud Management*. https://www.sas.com/en_us/software/fraud-management.html adresinden alındı.
- SAS. (2023b, Aralık). *Advanced Analytics For Risk Management*. https://www.sas.com/tr_tr/software/analytics-pro.html adresinden alındı.
- Scherer, M. U. (2015). Regulating artificial intelligence systems: Risks, challenges, competencies, and strategies. *Harvard Journal of Law & Technology*, 29, 354-398.
- Sert, G. (2021). İç denetimde yapay zekâ kullanımı: Yenilikler ve zorluklar. *Finansal Denetim Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 82-99.
- Shabani, N., Munir, A., & Mohanty, S. P. (2022). A study of big data analytics in internal auditing. *Intelligent systems and applications: proceedings of the 2021 intelligent systems conference (IntelliSys)* (ss. 362-374). Springer International Publishing.
- Şahin, E., & Gürbüz, M. (2021). Yapay zekâ destekli denetim sistemlerinin iç denetim üzerindeki etkileri. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(3), 102-124.
- Şentürk, A. (2023). İç denetim faaliyetlerinde yapay zekâdan beklentiler: ChatGPT uygulaması örneği. *TİDE Academic Research*, 4(2), 51-82.
- Tableau. (2023, Aralık). *Tableau AI*. <https://www.tableau.com/solutions/ai-analytics> adresinden alındı.
- Taeihagh, A. (2021). Governance of artificial intelligence. *Policy and Society*, 40(2), 137-157.
- Taş, H. (2018). İç denetimde yapay zekâ kullanımının getirdiği yenilikler. *Muhasebe ve Denetim Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 23-40.
- Thottoli, M. M. (2024). Leveraging information communication technology (ICT) and artificial intelligence (AI) to enhance auditing practices. *Accounting Research Journal*, 37(2), 134-150.
- Tschang, F. T., & Almirall, E. (2021). Artificial intelligence as augmenting automation: Implications for employment. *Academy of Management Perspectives*, 35(4), 642-659.
- Üçoğlu, S. (2020). Machine learning applications in audit firms: Current trends and future directions. *International Journal of Auditing Technology*, 4(1), 23-36.
- Varol, N. (2023). Dijital dönüşüm ve yapay zekâ: Muhasebenin ve denetimin geleceği. *Denetim ve Güvence Hizmetleri Dergisi*, 3(2), 162-184.
- Yang, J., & Vasarhelyi, M. A. (1995). Expert systems in accounting: A review of current applications in the field. *Journal of Information Systems*, 9(2), 45-56.
- Yıldız, A. (2020). Yapay zekâ tabanlı denetim sistemlerinin iç denetim süreçlerine etkisi. *Denetim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 123-140.
- Yılmaz, M., & Ersoy, A. (2020). Yapay zekâ tabanlı denetim yazılımlarının iç denetim süreçlerine entegrasyonu: Bir değerlendirme. *Denetim ve Güvence Hizmetleri Dergisi*, 5(1), 43-65.
- Zemankova, M. (2019). The use of AI in accounting and auditing with a focus on blockchain technology: Opportunities and challenges ahead. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 16(2), 123-140.
- Zhang, C., Hu, D., & Yang, T. (2024). Research of artificial intelligence operations for wind turbines considering anomaly detection, root cause analysis, and incremental training. *Reliability Engineering & System Safety*, 241, 109634.
- Zhao, Y., et al. (2004). Threats and challenges to traditional auditing from real-time accounting and AI applications: An empirical study from China. *International Journal of Auditing*, 8(3), 145-160.