



YAPAY ZEKA ALGORİTMALARININ DENETİM MESLEĞİ ÜZERİNDEKİ POTANSİYEL ETKİLERİ

Ahmet Efe¹

¹OIAI Denetim Birimi, International Federation of Red Cross and Red Crescent Ankara, Türkiye

icsiacag@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2691-7517>

ÖZET

Yapay zekâ (YZ) uygulamalarıyla birlikte gelişen yenilikçi teknolojiler nedeniyle Sayıştay ve teftiş mekanizmaları dahil olmak üzere tüm iç ve dış denetim mesleği bir bütün olarak elde ettiği birtakım kolaylıklarla birlikte bazı zorluklar ile de karşı karşıya kalmaktadır. Veri analitiğini kullanmak da dahil olmak üzere sürekli hale gelen denetim süreçlerinde yenilikçi teknolojiden yararlanmada daha etkin ve verimli uygulamalara ihtiyaç vardır. Aslında, yıkıcı yeniliklerden bu durum zamanla bir zorunluluk hale gelebilecekken birçok iç/dış denetim departmanı iyi BT denetçileri bulmakta zorlandıklarını kabul etmektedirler. Büyük veriden ve geleneksel yaklaşımlardan dolayı yavaş işleyen denetim, örneklemeye dayalı denetim planlaması ve anahtar kelime aramalarına güvenme, denetim görevlerini hızlandırmak için akıllı otomasyonun gerekli olduğunun birer göstergeleridir. Bu çalışmada YZ tabanlı denetim otomasyon uygulamalarının denetçinin yerine geçerek değil, aslında insan merkezli denetim planlama, programlama, yürütme, test, raporlama ve izleme süreçlerine değer katarak sürecine yardımcı olduğu ortaya konulmaktadır. ChatGBT ile gelişen tespit, analiz, değerlendirme ve raporlamadaki kolaylıklar bunun en büyük örneğini teşkil etmektedir. Bu husustaki makul ve mevcut çözümler, genelde tüm denetim meslekleri ve özelde ise iç denetim süreçlerini daha akıllı, hızlı ve etkin hale getirebilen YZ modellerinin benimsenmesini içermektedir. Bunun için de kurumsal süreçlerin yeniden yapılandırılması, yerli ve milli ürün ve standartların geliştirilmesi ve teknik insan kaynağı yetkinliğinin yükseltilmesi bağlamında hazırlıkların yapılması gerektiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, İç Denetim, Sürekli Denetim Sistemleri, YBS, E-denetim.

POTENTIAL IMPACTS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ALGORITHMS ON THE AUDIT PROFESSION

ABSTRACT

It is clear that the entire internal and external audit profession, including the Court of Accounts and inspection mechanisms, is faced with many difficulties due to the innovative technologies that develop with artificial intelligence (AI) applications. There is a need to do a more efficient and productive job utilizing technology in continuous auditing processes, including data analytics. Due to disruptive innovation, this situation will become compulsory, while many internal/external audit departments admit that they have trouble finding good IT auditors. Slow-running inspection due to big data, sampling-based audit planning, and reliance on keyword searches are indicators that intelligent automation must speed up audit and inspection tasks. The ease of detection, analysis, evaluation and reporting developed with ChatGBT is the biggest example of this. This study reveals that AI-based control automation applications do not replace the auditor but help the human-centered control process by adding value to the planning, programming, execution, testing, reporting, and monitoring processes. Reasonable and available solutions require adopting AI models that can make audit processes in general and the internal auditing profession, in particular, more innovative, faster, and more effective. For this,

preparations should be made in the context of restructuring corporate operations, developing local and national products and standardization, and raising technical human resources competence.

Keywords: Artificial Intelligence, Internal Audit, Continuous Audit Systems, MIS, E-audit.

1. GİRİŞ

Yapay zekâ (YZ), insan zekâsı özellikleri sergileyen bir tür bilgi işletim sistemi olarak tanımlanmakta ve bu yönüyle çeşitli endüstriler için oyunun kurallarını değiştirmeyi vaat etmekte ve hızla gelişen bir teknoloji olarak tanımlanmaktadır. Veri madenciliği, makine öğrenimi, konuşma tanıma, görüntü tanıma, bilişim öngörüsü ve duyarlılık analizi gibi birbiriyle bağlantılı bir dizi teknolojiyi kapsamaktadır. Örneğin, makine öğrenimi, muhasebe girişlerini otomatik olarak kodlamak için kullanılabilir, sürücüsüz arabalar, ev enerji sistemleri ve yatırım portföyü yönetimi gibi çok çeşitli alanlarda halihazırda uygulanmaktadır (Boillet, 2018). YZ'nin çeşitli sektörlerde ve mesleklerde meydana getireceği etki artık kaçınılmaz görülmektedir. Bazı endüstriler, teknolojinin unsurlarını diğerlerinden daha hızlı benimsemiş ve buna bağlı olarak farklı başarı ve zorluk dereceleri elde etmişlerdir. YZ'yi çevreleyen algoritmaların kabiliyetleri göz önüne alındığında, öngörülebilir bir gelecekte iş dünyasının birçok alanında önemli bir etkisi olacağından dolayı denetim süreçleri ve mesleği de bu değişimden kuşkusuz etkilenecektir.

YZ denetim profesyonellerinin ve iyi donanımlı denetçilerin güvence sağlama ihtiyacı üzerinde geniş kapsamlı bir etkiye sahiptir. Bu çalışmamızda denetim otomasyonu ve sürekli denetim uygulamalarının iç ve dış denetim tarafından kullanılabilirliği varsayımıyla hareket edilerek YZ ile ilgili yenilikçi uygulamaların sadece dış denetimi değil, aynı zamanda iç denetim uygulamalarını da etkileyebileceğini incelenmektedir. Özellikle iç ve dış denetim birimlerinin kullandığı YBS sistemleri ve karar destek uygulamaları üzerinde ciddi bir etki oluşturmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, yakın gelecekte denetçileri neyin bekleyeceği ve gerçek dünya denetim senaryosunda YZ' ye nasıl yaklaşılacağı konusunda analiz ve değerlendirme yapmaktır. Bu çalışmada, YZ' nin temel unsurlarına ışık tutmak ve denetim kuruluşlarının YZ yöntemlerini ve teknolojilerini değerlendirmeye ve kullanmaya nasıl başlayabileceklerine dair bazı düşünceler ile iç denetim işlevlerinin bu unsurları kullanmak adına halihazırda ortaya koyduğu yollardan bazılarını incelenmektedir. Bunun için öncelikle denetim ile ilgili araştırma problemleri incelenmekte; denetim süreçleri kapsamında YZ temelleri ele alınmakta; 2021-2022 yıllarındaki denetim yazılımı trendleri değerlendirilmekte; yapay zekanın iç denetime etkisi hakkında analizler yapılmakta ve yapay zekanın mevcut denetim süreçlerinde kullanımı ve gelecek potansiyelleri hakkında değerlendirmeler yapılarak sonuçlandırılmaktadır.

2. ARAŞTIRMA PROBLEMİ VE ÇAĞDAŞ DENETİM ZORLUKLARI

Scholar veri tabanında “artificial intelligence” ve “auditing” kelimeleri ile yapılan taramada 53.000 civarında yayın olduğu ve bunlardan sadece 111 adedinin arama kelimelerini makale başlığında kullanmış olduğu tespit edilmiştir. Türkçe literatür ile sınırlandırıldığında ise sadece 201 yayın olduğu ancak hiç birinde arama kelimelerinin makale başlığında geçmediği tespit edilmiştir. Bu bağlamda dikkate alındığında yaptığımız çalışmanın literatüre önemli bir katkısı olacağı söylenebilir. Literatüre yansıyan pek çok yayının sektörel raporlardan oluştuğu söylenebilir. Küresel ölçekte etkili kuruluşlar olan İç Denetim Enstitüsü (IIA), Sayıştaylar Birliği (INTOSAI) ve Suistimal Denetçileri Derneği (ACFE) gibi meskeli kuruluşlar yanı sıra büyük denetim firmalarının da yayınlar yapmış oldukları tespit edilmiştir.

Literatürde özellikle yapay sinir ağları, yapay zeka ve makine öğrenmesine dayanan veri madenciliği yoğun olarak işlenmektedir.

Yapay sinir ağları, insan beyninin özelliklerinden olan öğrenme yolu ile yeni bilgiler türetebilme, yeni bilgiler oluşturabilme ve keşfedebilme gibi yetenekleri herhangi bir yardım almadan otomatik olarak gerçekleştirmek amacı ile geliştirilmişlerdir (Gültekin & Kalıpsız, 2016). Veri madenciliği günümüzde ekonomik faaliyetler neticesinden doğan nicel ve nitel verinin karar mekanizmalarında kullanılmak üzere farklı tekniklerle bir araya toplanıp saklı trendlerin ve anlamlı alakaların ortaya

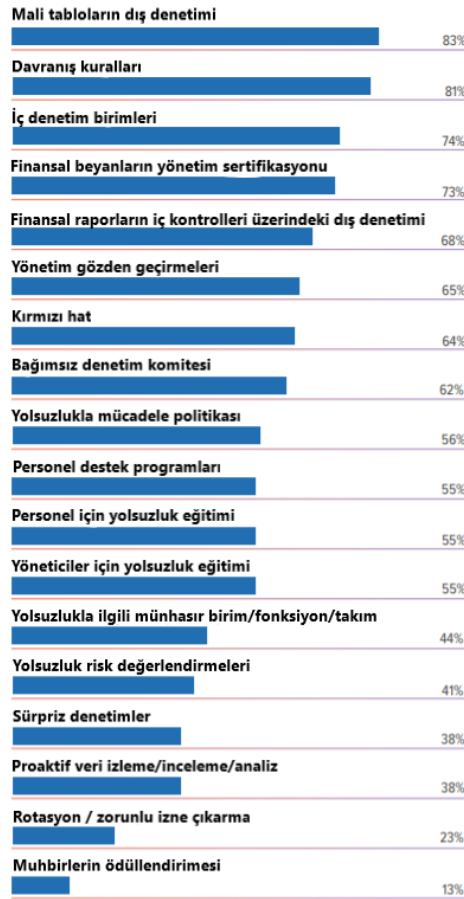
konulmasında faal bir biçimde kullanılmakta ve bu süreç sinir ağlarına dayanan yapay zeka ile daha kolay hale gelmektedir. (Pekel Özmen & Özcan, 2019). Yapay zekânın gelecekte işletmelerde hayati öneme sahip bir rekabet aracı olacağı, robotik otomosyanlar üzerinden iş kollarında ve içeriklerinde, yönetim tarzında, örgüt yapısında ve kültüründe sarsıcı değişikliklere sebebiyet vereceği beklenen bir durumdur (Ünal & Kılınç, 2020).

YZ ile hız kazanan Robotik süreç otomasyonu (RSO) teknolojisi, rutin görevleri otomatikleştirerek sürekli denetim sürecini halihazırda etkilemektedir (Vasarhelyi ve Rozario, 2018) Ayrıca, önceki sonuçlar ve öğrenilmiş derslerden çıkarsamalarla kendilerini otomatik olarak ayarlamayı öğrenerek RSO üzerinde genişleyen akıllı süreç otomasyon araçları şu anda geliştirme aşamasında olup sürekli denetim anlayış ve yöntemlerini yaygın ve etkili hale getirecektir (Joshi, 2019) Ayrıca yenilikçi teknolojiler, denetim birimlerinin ve onların çalışma gruplarının daha etkili ve çevik olmalarını bile gerektirebilir ve sağlayabilir (Newmark ve diğerleri, 2018). Yani YZ, denetçilerin bilgi ve tecrübelerinden öğrenerek onlardan beklenen yaklaşım ve değerlendirmeleri kolayca yapacağı ve dolayısıyla denetim mesleğiyle daha uyumlu hale gelmesine izin verdiği için, risk değerlendirme ve kaynak tahsisi süreci de (yani denetim odak alanlarının belirlenmesi) daha verimli bir şekil alacaktır. Pek çok akademisyen ve uygulayıcı, yeni teknolojinin denetçilere olan talebi azaltacağını düşünmektedir. Ancak teknolojinin nasıl çalıştığına daha derin bir bakış, araştırmacıları etkinin ne kadar dramatik olacağına karar vermek için henüz çok erken olduğuna inanmaya yönlendirmektedir (Dickey vd. 2020). Bir denetçi olmak için gerekli beceriler, tekrar eden ve gereksiz görevlerin otomasyonu ile kesinlikle değişecek ve daha rafine niteliklere bürünmek durumunda kalacaktır. Artık sadece mali tabloları denetlemekle ve risk yönetimi, kontrol ve yönetim süreçlerinin etkinliği için iyileştirme önermekle görevli olmayan iç denetçiler, özellikle teknoloji dönüşümü ile ilgili idari karar alma süreçlerine rehberlik etmede daha aktif bir rol oynamakla görevlendirilmektedirler. Yönetim kurulları ve yöneticiler, iç denetimin BT denetimlerinin kontrol listelerini ve yapması gerektiğini düşündüğü şeyleri atarak proaktif olmasını beklediklerinden ve bunun yerine, paydaşlarla etkileşim kurarak daha ileriye bakıp daha derinlemesine baktıklarından, organizasyon, kurumun iş hedeflerini desteklemek için tam olarak ne yapması gerektiğini keşfetmek durumundadırlar (Alvero ve Errington, 2019). XXIII Uluslararası Yüksek Denetim Kurumları (Sayıştaylar) Teşkilatı (INTOSAI) Kongresinde onaylanan Moskova Bildirgesi ulusal Sayıştayları, veri analitiği, YZ araçları ve gelişmiş nitel yöntemleri kullanabilen geleceğin denetçilerini yetiştirmeye teşvik etmektedir. Bu kapsamda geleceğin denetçileri yeniliği geliştiren, stratejik paydaşları tespit eden, bilgi alışverişini ve öngörü tekniklerini kullanabilen kişiler olarak tanımlanmaktadır (Dotel, 2020).

Denetimin daha etkin ve verimli olarak icra edilmesi literatürde dikkate alınan konulardan birisidir. YZ olanaklarının özellikle suiistimal keşfindeki zaman ve emek tasarrufu yapabilmesi de denetim mesleğinin bir sorunsalının giderilmesine ciddi katkıda bulunma potansiyeli bağlamında ele alınmaktadır. Suistimal Denetçileri Derneğinin (ACFE) 2020-Uluslara Rapor'una göre suistimaller temel olarak üç kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar varlıkların kötüye kullanımı, yolsuzluk ve mali tablo suistimalleridir. Raporda yapılan son ankete göre kurumlar yıllık gelirinin %5'ini, bu suistimal türlerinden biri nedeniyle kaybetmektedir. Bildirilen vakalardaki toplam kayıp 3,6 milyar dolar ve vaka başına ortalama kayıp 1,5 milyon dolardır. Bu da küresel ölçekte yaklaşık 4,5 trilyon dolarlık yıllık kayıp anlamına gelmektedir. Suistimal vakalarının başlamasından tespit edilmesine kadar geçen süre ise yaklaşık 14 aydır. Yolsuzluk en yaygın dolandırıcılık türü iken, en maliyetli olanı, vakaların sadece %10' unu temsil etmelerine rağmen mali tablolar üzerinden gerçekleştirilen kaçakçılık, yolsuzluk ve dolandırıcılık işlemleri olarak ön plana çıkmaktadır. Suiistimallerin tespitinde; ihbarların %43, iç denetimin %12, yönetim incelemelerinin %5, tesadüfün %5 ve dış denetimin %4'lük rol oynadığı görülmüştür. Suistimalin önüne geçebilmek amacıyla en fazla alınan kontrol %83 ile dış denetim hizmeti almak olmuştur. Buna karşın dış denetimin, suistimal tespitindeki rolü yalnızca %4 düzeyinde kalmıştır. Ancak yukarıdaki tabloda da gösterildiği üzere, rapordaki verilere göre en yaygın olan kontrollerin ise tespit oranı düşük olan mali tabloların dış denetim süreçleri olduğu anlaşılmaktadır (ACFE, 2020).

Dünya çapında orta ve büyük ölçekli kuruluşlardan 1100'den fazla üst yöneticisi ve finans profesyoneli ile yapılan bir araştırmada şu hususların altı çizilmektedir: "katılımcıların %55'i finansal hataları önceden belirleyebileceklerinden emin olmadıklarını, %70'i kendi kuruluşlarının geçmişte yanlış finansal verilere dayanarak önemli bir iş kararı verdiğini ve %26'sı olabileceğini düşündükleri halde henüz tespit edemedikleri olmayan hatalardan endişe duyduklarını ifade etmişlerdir" (Fathi, 2020). Blackline'in 2019 yılında yaptığı bir anket ise yöneticilerin finansal verilerdeki yanlışlıklarla ilgili ve klasik denetim mekanizmalarının yetersizliğine dair endişeleri olduğuna dair ciddi tespitler ve içgörüler sağlamaktadır (Blackline, 2019).

Şekil 1. Yolsuzluk ve düzensizlikleri yakalamak için kurumlarda uygulanan en yaygın kontroller



Kaynak: (Gunderson, 2019).

Protiviti ve ISACA tarafından yapılan 2019 BT Denetimi anketinde belirtildiği gibi, bu dönüşüm uzun vadeli büyümeyi ateşleme potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte, Protiviti'nin son küresel YZ anketinin ortaya koyduğu gibi, çoğu şirket, konuya ilişkin aşağıdaki temel soruların yanıtlarını bulmaya gelince hala başlangıç seviyesinde bulunmaktadır (Struthers-Kennedy, 2019):

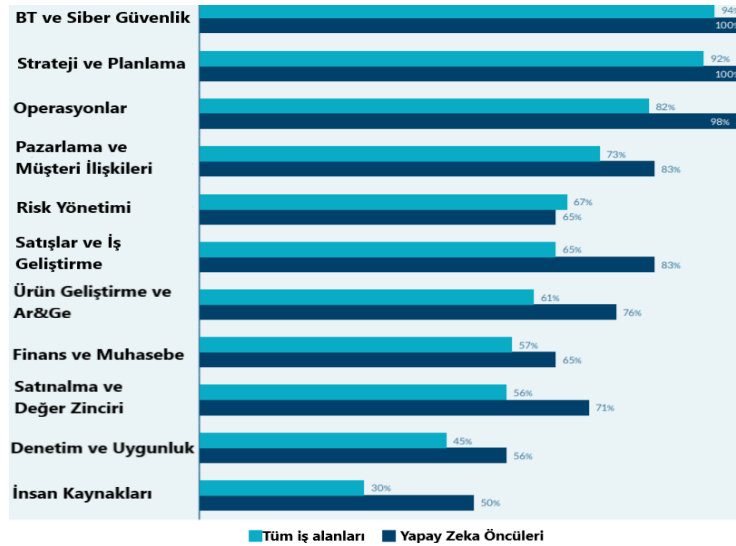
- YZ için olası kullanım durumları nelerdir?
- Elimizde hangi veriler var ve bunlar nasıl kullanılabilir?
- İyi veri ve bilgi yönetimi için gerekli kaynaklara ve analitik yetkinlikler mevcut mudur?
- Şimdiden YZ ile yeterince hemhal olmazsak gelecekte durumumuz nasıl olur?

Bu sorular dış denetimin yanı sıra iç denetim birimleri için de geçerlidir. Çünkü denetim liderleri hem bu teknolojileri kendi departmanlarında kullanmanın hem de kurumlarında benimseme ve kullanım riskini değerlendirmenin yollarını aramak durumundadırlar (Struthers-Kennedy ve Nesgood, 2020). Aşağıdaki grafikten de görüleceği üzere, YZ ile gelişen teknolojinin ilgili iş birimleri ve fonksiyonları üzerinde önümüzdeki iki yıl içerisinde yapması beklenen etkilerinin oldukça yüksek düzeyde ve denetim üzerinde ise %45-55 bandında olduğu anlaşılmaktadır (Gunderson, 2019). Bu konular, yeni nesil denetim tartışmalarında ön plana çıkmakta ve neyin mümkün olduğunu, önceliklerin belirlenmesi ve

önemli ve etkili bir dönüşümle ilerlemenin nasıl yapılacağını göstermek için neler yapılması gerektiğini tartışmak gerektiğini göstermektedir.

YZ'nin ilk uygulamaları olarak uzman sistemler 1980'lerden itibaren muhasebe alanında kullanılmaya başlamışlardır. İlerleyen zamanda uzman sistemler, otonom YZ sistemlerine dönüşerek muhasebe de dahil olmak üzere pek çok alanda yaygın bir biçimde benimsenmiştir (Kütük ve Zor, 2020). Önümüzdeki yıllarda muhasebe ve finansal raporlamada, bulut bilişim, YZ, blok zinciri, XBRL ve büyük veri kullanımı sayesinde daha güçlü bir değişim görüleceği aşikardır (Özata ve Serçemeli, 2021). İçinde bulunduğumuz dijital çağın sağladığı birçok teknolojik altyapı denetimin denetim 4.0'a evrilebilmesine olanak sağlamaktadır. Söz konusu teknolojinin etkin ve etkili bir şekilde kullanımı ancak bu teknolojilerin anlaşılması ile sağlanabilecektir (Yıldız ve Ağdeniz, 2019). Dijital ortamda muhasebe bilgilerinin üretilmesi, çeşitli denetim tekniklerinin geliştirilen yeni bilgisayar programları ile yapılması; mali müşavirlerin, yeminli mali müşavirlerin, bağımsız denetçilerin de hayatını etkilemekte görevlerini yaparken bu değişime ayak uydurmalarını gerekli kılmaktadır. Önceleri elle yapılan birçok iş artık otomasyon yoluyla YZ teknolojileri kullanılarak yapılmaya başlanmıştır (Akdoğan ve Akdoğan, 2018). YZ, yalnızca istatistiksel matematikte ileri ve derin bilgiye sahip olanlar için ayrılmış, karmaşık algoritmalar gibi erişilemeyen bir kavram gibi görünebilir. Ancak pratik uygulamalar söz konusu olduğunda bunun bir yanlı olduğu anlaşılmaktadır (Wyatt, 2019).

Şekil 2. YZ teknolojisi ve uygulamalarının iş birimleri ve fonksiyonları üzerinde önümüzdeki 2 yıl içerisinde beklenen etkisi



Kaynak: (Gunderson, 2019).

Zafiyetleri ve kritik riskleri ifşa etmeye yönelik yasal gereklilikler öznel durumlarla ilgili olduğundan ciddi tespitler olmadıkça genel ifadelerle atlatmak zor değildir (Schrand ve Elliott, 1998). Özellikle de kamu kaynakları kullanan kurumsal süreçlerdeki riskler sadece özel hukuku değil, aynı zamanda kamu hukukunu ve ceza hukukunu da ilgilendirebilmektedir. Ancak, kurumsal dosyalardaki risk ifşaları, yatırımcılar ve düzenleyici otoriteler arasında risk algısını artırmaktadır ve bu nedenle, belki de şaşırtıcı olmayan bir şekilde, kurumsal dosyalardaki şeffaf ve kapsamlı risk açıklamaları genelde nadirdir (Jorgensen ve Kirschenheiter, 2003; Kravet ve Muslu, 2013). YZ araçları doğru tahminlere dayalı modeller kullandığından dolayı doğal olarak denetim iş akışlarında benzer tahmine dayalı ve otomatik yeniliklere yol açmaktadır. Bu nedenle de risk ifşaları ile ilgili endişeler ileri seviyeye çıkabilecektir. YZ, iç denetim ve risk yönetimi işlevlerine girmeye başladığından sağlayacağı şeffaflık etkisinden dolayı kurumsal yönetişimin dönüşümü için de yeni fırsatlar sunacaktır (Kuenkaikaew ve Vasarhelyi, 2013). Yolsuzluk ve düzensizlikler dahil olmak üzere önemli riskleri zamanında tespit edebilecek bir YZ çözümüne büyük bir ihtiyaç olduğu açıktır (Bhattacharya ve Rahut, 2013). Özellikle nitelikli insan kaynağı, süreç ve teknoloji perspektiflerinden zafiyet ve risklerin tespit edilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu kapsamdaki problemleri bertaraf etmek için, denetçilerin YZ araçlarını uygulamadan önce olumlu olarak cevaplanması gereken çeşitli sorular mevcuttur:

1. Denetim evrenindeki verilerin nerede ve nasıl erişilebilir olup olmadığı,
2. Veriler erişilebilirken bütünlük ve gizlilik risklerinin güvenceye alınıp alınmadığı,
3. Hangi yöntemle denetim amaçları için doğru örneklem seçilebileceği,
4. Veri analitiği için hangi araçların nasıl kullanılacağı.

Denetçilerin ayrıca YZ algoritmalarına yansiyabilen önyargıların rolünü anlayabilmesi, YZ algoritmalarındaki hataları ve yanlışlıkları da değerlendirmesi gerekebilecektir. Bunlar, YZ sistemlerindeki kullanılabilirlik önyargısı, onay önyargısı, aşırı güven önyargısı ve sabitleme önyargısını içermektedir (Fay ve Montague, 2015). Denetim birimleri ve bu alandaki düzenleyiciler, YZ teknolojilerinin tam yeteneklerine ulaşması için çeşitli engelleri aşmak durumundadır. Yasal ve düzenleyici sınırlamalar nedeniyle, denetçiler genellikle Google veya Facebook gibi veri depolarından büyük miktarda bilgiye erişememektedirler. Denetçiler ayrıca, eğitim veri kümelerini oluşturmak için ihtiyaç duydukları verilerin kalitesine ve miktarına erişme yeteneklerini sınırlayabilecek belirli etik değerler, mahremiyet ve veri gizliliği gerekliliklerine uygunluğu sağlayabilecek yetkinlikte olmalıdırlar (Issa ve diğerleri, 2016).

Denetim süreçlerindeki etkinlik ve verimlilik ile ilgili zorluklarla ilgili olarak, son yıllarda büyük denetim kuruluşları tarafından önemli YZ veri analitiği benimseme girişimleri gerçekleştirilmiştir (Kokina ve Davenport, 2017; Sun ve diğ., 2017; Alina ve diğ., 2018). YZ teknolojileri denetim birimlerinde henüz önemli ölçüde benimsenmediğinden, kritik yönetim programlarının ölçülebilir bir fotoğrafını elde etme hedefi çoğu kuruluş için ulaşılamaz durumdadır (Sun ve Vasarhelyi, 2017). Literatürde denetim süreçlerinde çeşitli YZ uygulamaları önerilmiş olmasına rağmen gerekli olan insan kaynağı yetkinlik seviyesinin yetersizliğinden dolayı çok azı sadece büyük denetim firmaları tarafından uygulanabilmektedir (Appelbaum ve diğerleri, 2018). Ancak bu alanda önce olanlar gelecekte alanlarında lider olabileceklerdir. Özellikle yönetimin sistemlerinin etkinliğini değerlendirmek, bilgi sistemlerinden elde edilen tespit ve bulguların yeterlilik ve etkinliğini analiz etmek denetim sürecini kolaylaştırmak denetçilerin sahip olması için önemli bir yetenektir (Thabit, 2019).

Algoritmaların planlama, programlama, tespit, test, değerlendirme, analiz ve raporlama süreçlerine entegrasyonu, denetçileri zafiyetlerle ilgili endişe ve zorluklardan bir dereceye kadar izole edebilir. Çünkü insanların büyük veri kümelerini bir araya getirme ve hızlıca anlamlandırma kapasiteleri sınırlıdır. Ne yazık ki, gurup tabanlı çalışma sisteminin temel güçleri olarak elektronik tablolar ve yazılım programları ile çalışmak, geniş veri kümelerini anlamlandırabilen insan kapasitesi ile sınırlıdır (Shapiro, 2020). Kâğıt ve belge tabanlı çalışma ve raporlama, yönetim ölçütlerinin oluşturulmasını ve planlama faaliyetlerinin sunulmasını engelleyebilmektedir. Çağdaş bir denetimin planlanması, temelinde, büyük veri ve bilgi kirliliği ile oluşan aşırı ve gereksiz enformasyon yükünü yönetmek ciddi sorun haline gelmiştir (Cowle ve Rowe, 2019).

Denetimin en önemli girdilerini sağlayan doğru ve güvenilir rapor üretme süreçleri, büyük veri çağında kurumsal ortamda aşırı bilgi yüklenmesine de yol açabilmektedir. Raporlarda kullanılan verilerin yüksek hacimli olmasının bir sonucu olarak, çok veri ile az bilgi verme durumu denetim evreni ortamında devam etmektedir. Bu nedenle büyük ve karmaşık verileri amaca uygun ve eyleme dönüştürülebilir bilgilere dönüştürerek doğru kurgulanmış KPI göstergeleriyle eksiksiz bir şekilde ölçerek değerlendirebilmek için daha iyi bir teknoloji olan YZ, denetim fonksiyonu için kritik bir verimlilik ve üretkenlik faktörüdür (Goodwin, 1996; Eulerich ve Masli, 2019)

Diğer denetim ekipleri gibi iç denetim de yeni nesil bir işleve dönüşmeye devam ederken, denetimde YZ' nin rolü stratejik planlarda açıkça tanımlanmak ve iç denetçiler, veri bilimcileri, iş ortakları ve BT dâhil olmak üzere diğer departmanlar ve üçüncü taraflarla aktif bir şekilde iş birliği yapmak durumundadırlar. İç denetim ekibinin, YZ' yi en uygun alanlarda uygulamak için gerekli altyapı, teknoloji ve uzmanlığa erişimi olması bu anlamda kritik soru haline gelmektedir. Amaç, iç denetimin verimlilik, etkinlik, iyileştirilmiş kapsam ve iç denetim ekibi üyesi katılımı ve memnuniyeti ile ilgili kurumsal değer potansiyelini gerçekleştirmesine yardımcı olmak olmalıdır. YZ' ye yönelik bu iş birliğine dayalı ve stratejik yaklaşım, iç denetimin kuruluşun yenilikçi yönüne ilerlemesine yardımcı olacak, onu yüksek değerli, güvenilir bir danışman olarak konumlandırarak ve denetim işlevini heyecan verici ve en yeni çalışma yeri haline getirebilecektir (Shapiro, 2020).

İç veya dış denetim elemanları, riskleri doğru belirlemek veya gerekli sonuçlara varmak için en kolay erişilebilir bilgileri kullanma konusunda yanlılığa maruz kalabilirler. Ayrıca, aşırı ağırlıklandırma veya yalnızca önceden var olan kanıları destekleyen girdi verilerini kullanarak ortaya çıkabilecek doğrulama önyargısının olasılığının da farkında olmalıdırlar. Aşırı güven önyargısı, kendi yeteneklerini abartan bireylerde ortaya çıkma eğiliminde olsa da makine öğrenimi, YZ sonuçlarına çok bağımlı hale gelen ve girdi verilerinin uygunluğunu ve YZ sonuçları ağırlığını araştırmayan denetçilerde yeni bir aşırı güven önyargısı oluşturabilir (Shapiro, 2020). Kullanılan verilerin ve yoruma tabi sonuçların olası belirsizliği göz önüne alındığında, YZ araçları için denetim standartlarının ve ilgili düzenleyici mevzuat ile rehberliklerin büyük olasılıkla değiştirilmesi gerekecektir.

3. DENETİM SÜREÇLERİ KAPSAMINDA YAPAY ZEKA TEMELLERİ

Denetçi olarak, yaşanan dijitalleşme ve otomasyon sürecine başka bir açıdan bakarsak bu durum bir denetçi için büyük bir avantaja dönüştürülebilir (Tas & Mert, 2019). Denetçilerin dijital araçları ve dijitalleşme ürünü olan yeni teknolojileri pratikte kullanabilme becerilerinin geliştirilmesi ve bunun için özel eğitimler gibi eğitici içeriğe sahip konseptlere yönlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca denetim şirketleri bu süreçte yazılım ve donanım ekiplerinin desteklerini de almalıdırlar. Özellikle akıllı YZ uygulamaları, fiber hızdaki mobil teknolojiler, akıllı sistemler, algoritmalar ve farklı pek çok teknolojik yenilikten faydalananı olmak günümüzde çok önemli olmuştur (Celayir, 2020). Dijitalleşme ve YZ teknolojileri, uyumluluk ve denetim ortamında derin değişikliklere yol açmaktadır. Yüksek yenilikçi teknolojinin ve YZ'nin bankacılıkta (ve denetiminde) daha kapsamlı kullanımı, banka müşterilerinin korunmasını geliştirip yeniliği beslerken finansal istikrarı korumak isteyen düzenleyiciler/denetleyiciler için de yeni fırsatlar ve zorluklar sunmaktadır (Kandemir, 2021).

YZ, her birinin kendine özgü riskleri olan çeşitli endüstrilerde zaten uygulanmıştır*. Aslında YZ kendisi ciddi riskleri tespit, değerlendirme ve yönetme için büyük bir fırsat ve kurumsal kapasite artışına yol açarken, aynı zamanda bizatihi yeni bir riski de temsil etmektedir. YZ kararlarının dayandığı veya insan aktörlerle birlikte kullanıldığı insan-makine etkileşimlerinin entegrasyonu, daha yüksek düzeyde dikkat gerektiren dinamik riskleri temsil etmektedir. Denetim yöneticileri ve grup liderleri, YZ'nin kullanımına yönelik etik standartlar ve yönetim modelleri oluşturmak için üst düzey yöneticiler, karar organları ve düzenleyici otoritelerle birlikte çalışmak durumundadır. YZ, veri gizliliği, veri yönetimi, tedarikçi yönetimi, insan kaynakları, uyumluluk, hesapların düzenliliği, siber güvenlik ve risk yönetimi işlevleri ve politikası konusunda netlik gerektirecektir. Çapraz işlevli denetim ekipleri ve grup başkanlarının, bir organizasyondaki her etkilenen alan için makul kontrol güvencesinin resmi olarak oluşturulabileceği yeni işletim modelleri oluşturmaları gerekebilir (Jiang ve diğ., 2017).

Şekil 1. YZ alt kümeleri ve birbirileriyle olan ilişkileri



Kaynak: (Struthers-Kennedy ve Nesgood, 2020)

* YZ uygulama alanlarıyla ilgili detaylı bilgi için bkz:

https://en.wikipedia.org/wiki/Applications_of_artificial_intelligence

Sübjektif ve kafadan risk değerlendirmeleri, risklerin itibar kaybında yüksek olabildiği ve firmanın hayatta kalmasını tehdit ettiği bir YZ dünyasında oldukça yetersiz olacaktır. Bu bağlamda YZ ve alt kümeleriyle ilgili olarak kavram kargaşasına meydan vermemek, paralel dil kullanmak ve anlayış birliği oluşturmak için bazı tanımlar üzerinde durmak faydalı olabilir. YZ, bilgisayar sistemlerinin normalde insan zekâsı gerektiren görsel algı, konuşma tanıma ve karar verme gibi görevleri yerine getirmesine izin veren birkaç farklı teknoloji için genel bir terimdir (Struthers-Kennedy ve Nesgood, 2020). Yukarıdaki şema, alt kümelerin YZ ve birbirleriyle nasıl ilişkili olduğunu ve ayrıca insan düşüncesinin aksine insan eylemlerini taklit eden popüler bir teknoloji çözümü olan robotik süreç otomasyonu (RSO) ile nasıl ilişkili olduğunu göstermektedir (Struthers-Kennedy ve Nesgood, 2020).

4. 2021-2022 YILLARINDAKİ DENETİM YAZILIMI TRENDLERİ

Son yıllarda, denetim yazılımlarına olan talep artmaktadır. Çoğunlukla, denetçiler rutin görevleri etkinlik, verimlilik ve ekonomiklik bakımından hızlandırmanın ve en önemli olana odaklanmanın kestirme yollarını aramaktadırlar. Zaten birçok denetim birimi, YZ denetim yazılımının, ekiplerinin risk değerlendirmelerini iyileştirmesine ve daha güçlü denetim planları oluşturmaya nasıl yardımcı olabileceğini görmektedir. Bunun nedeni, en iyi denetim yazılımlarından bazılarının, denetçilerin artan miktarlardaki verileri kullanarak daha verimli hale gelmelerine yardımcı olmasıdır. Bu nedenle 2021'den 2022'ye geçerken, YZ denetim yazılımına olan ilgi hızla artmaktadır. Aşağıda, YZ denetim yazılımını benimseme konusunda denetim sektörünü ileriye taşımaya devam edeceği düşünülen altı temel eğilimler değerlendirilmektedir (Hashimoto, 2022):

4.1. Rutin Görevleri Otomatikleştirmek İçin Artan Talepler

YZ, hizmet sağlamak için insan-makine entegrasyonunun yenilikçi yollarını sağlayan, aynı zamanda insan istihdamı için temel bir tehdit oluşturan sezgisel ve empatik görevleri bile gerçekleştirebilecektir (Huang ve Rust, 2018). Araştırmalar, YZ'nin kurumsal verimlilik ve denetim süreci üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu, YZ-insan entegrasyonu her halükarda daha verimli sonuçlara yol açacağını göstermektedir (Solaimani ve diğerleri, 2020). Robotik otomasyonu her alana yaygın YZ ile ilgili talepler sürekli artmaktadır. Denetim personeli de bundan er yada geç bir şekilde nasibini alacaktır. Çünkü denetçiler, uygunsuzluk, yolsuzluk ve düzensizlik risklerini tespit etme ve raporları en kısa sürede teslim etme konusunda büyük bir baskı altında kalabilmektedir.

4.2. Bulut Tabanlı Çözümlerin Giderek Daha Fazla Benimsenmesi

Büyük miktarda veri, çok sayıda sunucu ve diğer çeşitli yardımcı donanımlardan oluşan devasa veri merkezleri, Bulut Bilişimi desteklemek için gereken altyapıyı oluşturmaktadır. Son yıllarda bulut tabanlı yazılım, muhasebe ve finans sektörlerinde giderek daha popüler hale gelmiştir (Puhan ve diğerleri, 2020). 2021'in sonlarına doğru, bulut tabanlı çözümlerle uzaktan çalışmayı etkinleştirmeye yönelik bu eğilimin muhasebe ve denetim yazılımları için de önemli ölçüde artmasını beklenmektedir.

4.3. Mali Denetimlerde Büyük Verilerle Mücadele

Mali denetim, yolsuzlukla mücadele ve dürüstlüğü inşaasında önemli bir rol oynamaktadır. Ancak finansal veriler durağan olmayan, doğrusal olmayan ve düşük sinyal-uyarı oranı özelliklerine sahip olduğu gibi anormal finansal verileri belirlemek için kullanılan özel bir eğitim seti henüz yoktur (Wang, 2021). Güncelliğini yitirmiş araçlara ve metodolojilere güvenen finans uzmanları, kuruluşlarında ihmalleri, hataları, kasıtlı değişiklikleri, sahtekarlık olarak kabul edilen hataları ve genel olarak kötü yönetim finansal veri setini bulma konusunda çok başarılı sayılmazlar. Mali kayıtların %100'ünü neredeyse gerçek zamanlı olarak incelemek için YZ tabanlı araçları kullanmak, üst düzeydeki yöneticilere verilere ilişkin güvenilir çıkarımlar sunmakta ve YZ uygulamalarında yerleşik olarak bulunan uygun analitiği kullanarak şirketin operasyonları hakkında öngörü sağlayabilmektedir.

4.4. Risk Değerlendirmesi Ve Dolandırıcılığın Önlenmesine Daha Fazla İhtiyaç

Dolandırıcılık hayatın her alanında mevcuttur ve sahtekarlığı tespit etmek ve önlemek, toplumdaki birçok paydaşla ilgili önemli bir araştırma sorusunu temsil etmektedir. Büyük veri ve yapay zekanın yükselişiyle birlikte, sahtekarlığı tespit etmek için gelişmiş YZ modellerinin kullanılmasında yeni fırsatlar ortaya çıkmıştır (Boa ve diğerleri, 2021). Risk değerlendirmesi, her denetimin temel bir

bileşenidir. Bunların çoğu, şirketlerin ve çalışanların karşı karşıya olduğu finansal baskılarla ilgili endişeleri ve uzaktan çalışma durumlarında dahili kontrollerdeki arızaları içermektedir

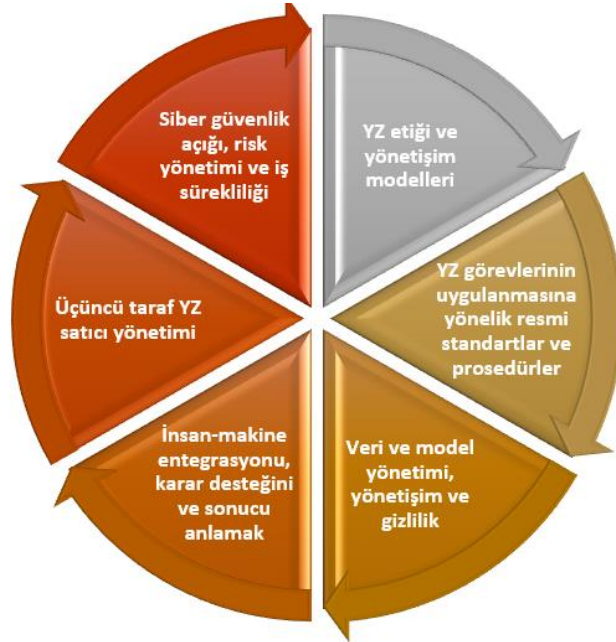
4.5. Danışmanlık Hizmetlerini Büyütme Fırsatı

YZ, danışmanlık alanına da hızlı bir şekilde girmektedir (Nithiyuwith ve Treenuntharath, 2020). Denetim firmaları tarafından yapay zekanın benimsenmesi yalnızca denetim kalitesinde ve karar vermede iyileşme sağlamakla kalmaz, aynı zamanda geleneksel denetimden daha faydalı olan katma değerli YZ danışmanlık hizmetleri sunma yetenekleri geliştirmelerine de yardımcı olabilmektedir (Seethamraju ve Hecimovic, 2020). Geleneksel olarak, mali tablo denetimleri geçmiş faaliyetlerin istatistiksel olarak örneklenmesi ile yürütülmekteydi. Ancak bildiğimiz şekliyle denetim uygulamaları hızla değişim gösterdiği için, daha otomatik çözümlere erişimle birlikte, denetimin geleceği muhtemelen gerçek zamanlı işlem analizi, risk değerlendirmesi ve veri doğrulamasını içerecektir (Hashimoto, 2022).

4.6. Yapay Zeka ile Denetim Etkileşimini Planlayabilme

Bir YZ denetim çerçevesinin temel unsurları, göz önünde bulundurulması gereken tüm faktörleri içerebilir ancak içermeyebilir. Şekilde görüldüğü gibi YZ Ekosisteminin 6 temel unsuru vardır.

Şekil 2. YZ Ekosisteminin 6 temel unsuru



Kaynak: (IIA, 2017)

Şekilde gösterilen temel unsurlar, denetimin YZ denetim görevine ek olarak dikkate alınacağı bir çerçeveyi temsil etmektedir. Altı öge mesleki denetim standartları ve prosedürleri geliştirilinceye kadar, her biri denetim planlamasının risk değerlendirme aşamasında dikkate alınmalıdır. Ocak 2017'de güncellenen Uluslararası İç Denetim Mesleki Uygulama Standartları (Standartlar) bölümünde 2010. A1, A2 ve C1, "risk temelli" bir denetim planının oluşturulması için kılavuz olarak sunulmuştur (IIA, 2017). Kıdemli uzman denetim yöneticilerinin, YZ uygulamalarının bir sonucu olarak kuruluş genelindeki riskleri yeniden incelemeleri gerekebilir.

5. YAPAY ZEKANIN İÇ DENETİME ETKİSİ

İleri düzeyde devam eden dijitalleşme nedeniyle karmaşıklaşan ve dış etkenlere maruz kalan işletmelerin ve kurumların süreçlerinde ortaya çıkan risklerin erken tespiti için iç denetim ve risk değerlendirmesi kritik önem taşımaktadır. Tüm dünyada genel kabul gören nesnelere interneti ile işletmelerin iş yapma şekillerinde önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu durum da şirketleri yönetim süreçlerinin stratejik ve ayrılmaz bir unsuru olan iç denetim ve risk değerlendirmesini de farklılaştırmaya zorlamaktadır. Bu bağlamda, dijitalleşme nedeniyle iç denetim ve risk değerlendirmesinin karşılaştığı zorluklara ve hızla gelişen dijital çalışma ortamlarına bağlı olarak büyük

veri analizi ve yapay zeka uygulamalarıyla gelişen fırsatlara odaklanmak ve bunlar için muhtemel çözümleri ortaya koymak büyük önem arz etmektedir (Kahyaoglu ve Aksoy, 2021).

YZ denetçilerinin öncelikle veri bilimini anlaması gerekir. Makine, yalnızca beslediğiniz veriler kadar akıllı olduğundan, bir iç denetim ekibi bu konuda yardımcı olması için dışarıdan danışmanları veya uzmanları görevlendirebilir. Ancak etkili bir YZ çözümü, örneğin değişen teknoloji, düzenlemeler veya pazarlar nedeniyle veriler değiştiğinde sürekli güncellenebilen bir altyapı gerektirmektedir. YZ kullanan iç denetçilerin, uygulamanın arkasındaki varsayımları ve algoritmaları da anlaması gerekecektir. Örneğin, yanlış uygulama satın alındığından ve daha sonra iade edilmesi, taşınması veya silinmesi gerektiğinden uygulamanın bir envanter gider satırını işaretlediğini varsayalım. Denetçi, bu tür olayların ne sıklıkla meydana geldiğini bilmek isteyecektir. Çok fazla yanlış tespitler genellikle iki soruna işaret eder. Biri, görseller ve e-postalar gibi farklı kaynaklardan gelen veriler olan veri çeşitliliği eksikliğidir. Diğeri, kuruluş dışından doğru ve ilgili veri eksikliğidir. Örneğin, uygulamanın çalışanların eğlence giderlerini işleme koyduğunu ve bir grubun bir hemşeri derneğinde kurum politikasına aykırı olarak para harcadığı ortaya çıktığını varsayalım. Uygulamayı eğitmek zaman aldığından, YZ ilk yinelemede elbette mükemmel olmayacaktır. Çünkü bir YZ uygulaması büyüyen bir çocuk gibi her çalıştırıldığında, gördüğü kalıplar hakkında daha fazla şey öğrenir ve önemli ile alakasız bilgileri daha iyi ayırt edebilir. Sonuç olarak, kuruluşların eğitim ve uyanıklığı harmanlayan bir “Yapay Zeka kültürü” geliştirmesi gerekiyor. Liderlerin yapay zeka projeleri için vizyon ve rehberlik sağlamaları ve aynı zamanda başarısızlığın sadece hoş görülmediği aynı zamanda teşvik edildiği bir deney ortamını teşvik etmesi gerekir (Kroll, 2021). Bu hususta Cumhurbaşkanlığı Dijital Ofis tarafından hazırlanan “Yapay Zeka stratejisi” ve “BT Denetim Rehberi” gibi önemli insiyatifler vardır. Ancak her halükarda denetçilerin veri gizliliği endişelerinin farkında olması ve araştırdıkları sorunları yeniden tanımlamaya açık olmaları gerekir. YZ uygulamalarının ortaya çıkışı göz önüne alındığında, iç denetçiler, çözüm geliştiren şirketlere uzmanlıklarını ödünç verme fırsatına sahiptir. Bu, yazılımın nasıl çalışacağına dair girdi verme şansıdır. YZ tabanlı yazılımlar geliştikçe, standart geliştirme ve etik sorular ele alındıkça, YZ çözümleri iç denetimin kuruluşa sağlayabileceği değeri artırma imkanı sağlamaktadır. YZ algoritmaları sayesinde artık bir organizasyonun derinliklerine bakma ve trendleri gerçek zamanlı olarak görme yeteneğine ve verisine sahip olunabilir. Üst yönetimin, kurulların ve diğer iç/dış paydaşların anlaması için önemli olan iç denetim, YZ yaşam döngüsünde aşağıdaki aşamalara odaklanabilmektedir:

Şekil 3. Denetçilerin YZ süreçlerindeki muhtemel rolleri



YZ İnşa Edildiğindeki Roller

YZ sistemleri, önyargılı, yargılayıcı, subjektif ve adaletsiz olabilen insanlar tarafından oluşturulmuştur. YZ tarafından üretilen sonuçların orijinal hedefi yansıttığını ve algoritma kodlayıcıların önyargıları tarafından çarpıtılmadığını gösteren testler yapmak için iç denetime de insan kaynağı ve teknolojik açıdan ciddi yatırım yapılması gerekir. İç denetçilerin ayrıca, YZ sistemlerinin insan onuru, hakları ve özgürlüklerini tanıyan ve koruyan yasalara ve uluslararası sözleşmelere uymasını sağlayarak duyarlı bir tasarıma katkıda bulunmaları beklenmelidir (IIA, 2017). İç denetim programlarında danışmanlık faaliyetleri kapsamında rol alınabilir.

YZ Gerçekleştirdikçe Roller

Çoğu kurul ve üst düzey yönetim, performans yönetiminin iç denetçilerin aşına oldukları bir alan olduğunu bilir. Veri kalitesi, YZ sonuçlarının kalitesini yönlendirirken veriler genellikle veri sorunlarını iletmeyen veya çözmeyen birden çok kaynak tarafından oluşturulabilmekte veya farklı kaynaklar tarafından birbiriyle tam karşılaştırmaya olanak vermeyecek şekilde sağlanabilmektedir. İç denetçiler güvenilirlik, doğruluk, tekrarlanabilirlik ve eksiksizlik için verileri test edebilir. Ayrıca sistemin

performans ölçümüne de katılarak performansın organizasyonel hedeflere ulaşmayı yansıtan geçerli kriterlere göre ölçülmesini sağlayabilirler (IIA, 2017). Ancak belki de iç denetçilerin YZ performansındaki en önemli rolü, yönetim ve yönetim kurulu beklentileri bağlamında YZ'nin önemli risklerini ve bu riskleri ele alma çabalarını belirlemek, değerlendirmek ve bunlarla iletişim kurmak olabilir.

YZ Yönetildiği ve Kontrol Edildiğindeki Roller

İç denetim, kurumsal yapı içinde benzersiz bir güvence pozisyonuna sahiptir. Finansal denetimde tarihsel kökleri vardır ve o zamandan beri çok daha geniş bir güvence yelpazesi sağlayacak şekilde gelişmiştir. İç denetim, uygulamada finansal denetimden oldukça farklıdır. Modern mali denetim, işlemleri ve kayıtlarını mali tablo doğruluğunu destekleyerek değerlendirirken (bazen çift girişli muhasebe yazılımı kullanarak); İç denetimin performansla dayalı değerlendirmeleri, denetim komitesine ve üst yönetime kuruluşlarının yönetim durumu, süreçleri, prosedürleri, riskleri, kontrolleri, vaka raporları ve çok daha fazlası hakkında raporlama amacına hizmet eder. Ayrıca, kamu kuruluşlarında ve sağlık ve finans gibi belirli sektörlerde, iç denetim faaliyetleri ve risk ifşası ABD'de ilgili kanunlar gereği zorunludur (CFR, 1996; CFR, 2011).

Ortaya çıkan herhangi bir teknoloji gibi, YZ da kontrol zafiyetleri ve kritik risklerin ifşası yoluyla hesap verebilirlik ve gözetim hatlarının yeniden incelenmesini ve yönetim politikaları ve prosedürlerinin revizyonunu veya geliştirilmesini gerektirecektir. Kuşkusuz her organizasyon, YZ uygulaması, YZ denetimleri ve YZ sistemlerinin temel çıktılarını denetleme planlamasında önemli yapısal değişiklikler yapmak zorunda kalacaktır. Hiçbir YZ projesi tam olarak birbirine benzemez ve herkes zamanla öğrenmeye devam ettiği için bu noktada deneyim konusunda endişelenmemek gerekir (Alvero ve Errington, 2019).

6. YZ İLE DENETİM SÜREÇLERİNİN ETKİNLİK VE VERİMLİLİĞİNİN ARTTIRILMASI

AuditMap.ai'nin[†] yayınlanmasından önce, benzerliği değerlendirmek için yıllık rapor analizi, dahili finansal kontroller ve BT güvenliği gibi çeşitli uygulamalar için risk ifşa belgelerine YZ teknikleri uygulanmıştır (Endler, 1998; Boxwala ve diğ., 2011; Fan ve diğ., 2018; Boskou ve diğ., 2018). Denetim alanındaki bu ve benzer makine öğrenimi uygulamaları, daha büyük bir dijital dönüşüm ve tahmine dayalı denetim hedefine doğru ilerleyen girişimleri temsil etmektedir. Hukuk ve muhasebe gibi diğer alanlara göre iç denetimde doğal dil işleme ve makine öğreniminin benimsenmesindeki gecikme şu şekilde açıklanabilir:

- Bürokrasi,
- Kurumsal inovasyon eksikliği,
- Statükoyu muhafaza ve değişime direnç,
- Eğitim veri setlerinin eksikliği,
- Yetersiz farkındalık ve liyakatsizlik,
- Belgelerin birden çok dilde anlaşılması gerekliliği ve
- Farklı raporlama standartları.

Alanı geride tutan bu yukarıda belirtilen çeşitli faktörler artık değişmek durumunda olup, YZ ile denetim otomasyonu için büyük bir fırsata yol açmaktadır. Ayrıca, bir dizi iç denetim standardı ve risk yönetimi çerçevesi mevcuttur ve bunların benimsenmesi coğrafyaya göre değişiklik göstermektedir. Örneğin, ISO 31000 Avrupa'da daha yaygınken, COSO Amerika Birleşik Devletleri'nde daha yaygındır (COSO, 2013; ISO, 2018). Diğer önemli çerçeveler arasında COBIT, TSC ve NIST bulunmaktadır (Bowen ve diğ., 2007; ISACA, 2012; AICPA, 2017) İç denetçiler, en iyi uygulamaları sağlamak için bu çerçeveleri kullanmak durumundadır. Bu çerçeveler, yüksek kaliteli denetimlerin yeniden üretilebilirliğinin anahtarıdır (Shapiro, 2020).

Verimlilik için denetim kalitesi, hız ve rekabet, YZ'nin benimsenmesinin itici güçleridir. Örneğin, boşlukların veya risklerin zamanında tespit edilmesi ve paydaşlara açıklanması ihtiyacı, kurumsal

[†] Detaylar için bkz: <http://auditmap.ai/>

performansla sıkı bir bağlantıya sahiptir. Uyumun sağlanması, YZ performansını izlemek için denetçi eğitimini ve bilimsel test rejimlerini de içerecektir (Shapiro, 2020). Görüntü tanımadaki derin öğrenme, dronlar ve güvenlik kameraları tarafından çekilen bir görüntünün veya videonun içeriğini anlayan ve nesneyi otomatik olarak tanımlayan görsel tanıma tekniklerini gerektirir. Örneğin, bol miktarda mevcut ürün görüntülerinden öğrenme yeteneğine sahip olan ve ardından otomatik dronlar tarafından yakalanan envanter görüntülerini analiz eden derin sinir ağı üzerinde ciddi bir şekilde durmak gerekecektir. Çünkü varlıkların fiziksel envanter kontrollerini ve dolandırıcılık tespitini otomatik hale getirebilmektedir. Öte yandan, dilbilimsel analiz ile derin öğrenme, hem HTML / metin belgeleri hem de web sayfaları dahil olmak üzere metni otomatik olarak analiz edebilir (Lucky, 2020).

Denetçiler, Robotik Süreç Otomasyonuna (RSO) dayanan YZ çözümlerinin bir sonucu olarak, mevcut süreçlerini daha sık yürütmek için çalışırken daha yüksek kapsama alanıyla yerinde tutacaklardır. YZ, denetçilerin karar alma, muhakeme veya değerlendirme görüşmelerinin yerini tamamen alamaz. Bunun yerine yenilikler, düzeltici ve önleyici eylemlerle ilgili planlama ve yürütme faaliyetlerini kesinlikle hızlandıracaktır. Önemli sonuçlar, sürekli denetim yönünde ilerleyen, artan denetim kalitesi ve hızı olarak elde edilebilecektir (Shapiro, 2020). YZ algoritmalarına dayanan Robotik Süreç Otomasyonu, tıpkı bir insan gibi verilerle etkileşime girebilen YZ'nin oluşturulması ile başlar. YZ yazılım ve donanıma dayanan yapay olgular olduğu için doğru programlandıklarında insanlar gibi hata yapmadan sürekli çalışabilirler.

7. YAPAY ZEKANIN MEVCUT DENETİM SÜREÇLERİNDE KULLANIMI VE GELECEK POTANSİYELLERİ

Makine öğreniminin mevcut yeteneklerinde sınırlamalar olsa da tekrarlayan görevleri yerine getirmede mükemmeldir. Bir denetim çok miktarda veri gerektirdiğinden ve görevle ilgili önemli sayıda bileşene sahip olduğundan, makine öğreniminin denetimlerin hem hızını hem de kalitesini artırma potansiyeli vardır. Gereksiz görevlerin makine tabanlı performansı, denetçilere inceleme ve analiz için daha fazla zaman tanımalı, bu da onlara en büyük risk alanlarına daha fazla odaklanma ve daha büyük resmi daha iyi anlama becerisi sağlayacaktır (Brennan ve diğerleri 2017). Makine öğrenimine dayanan YZ teknolojisi, denetçilerin yenilikleri keşfetmeleri için önemli ölçüde iyileştirilmiş fırsatlar sunabilirken, denetçilerin bu süreçte etkili kalmaya devam edebilmesi için düşünme tarzlarını değiştirmeleri ve BT yetkinliklerini geliştirmeleri gerekir (Dickey vd. 2020).

Kurumlarda iç ve dış kaynaklı hata ve hilelerin tespit edilmesi için denetlenmesi gerekir. Her ne kadar Türkiye'de Bölgesel Kalkınma Ajansları gibi kötü koordinasyon neticesi olarak şeffaflık ve hesapverebilirliğe hanel verecek şekilde iç ve dış denetimlerini 2021 yılında tamamen kaldırarak büyük risk alan kurumlar olsa da denetimler, yönetim ve yönetişimin temel gerekliliklerinden olduğu için her kurumun önemli ve hayati bir parçasıdır. Her kurumun denetimden geçmesi, iç ve dış faktörlerin yönetim kurulu kurallarına uyup uymadığının detaylı analizinin anlaşılmasına yardımcı olduğu için gereklidir.

Büyük denetim firmaları, denetimlerde makine öğreniminin gücünü zaten test etmekte ve tekilerini araştırmaktadırlar. Buna bir örnek, Deloitte'nin kiralamalar, türev sözleşmeleri ve satış sözleşmeleri gibi belgeleri okuyabilen bir YZ aracı olan Argus'u kullanmasıdır. Argus, ana sözleşme şartlarının yanı sıra eğilimleri ve aykırı değerleri tanımlamasına izin veren algoritmalarla programlanmıştır (Kepes, 2016). Denetçiler YZ raporlarını elde ettikten sonra belgelerin ve süreçlerin denetim hedefleriyle ilişkili olarak temel özelliklerini yorumlamaya daha fazla odaklanabileceklerdir (Raphael 2017).






PricewaterhouseCoopers tarafından şu anda kullanılan bir başka YZ teknolojisi örneği Halo'dur (Kokina ve Davenport 2017). Halo, yevmiye kayıtlarını analiz edebilmekte ve sorgulanabilir nitelikte anahtar kelimeler içeren girişler, yetkisiz kaynaklardan gelen girişler veya izin verilen limitler altında alınmadık derecede yüksek sayıdaki yevmiye kaydı kayıtları gibi potansiyel olarak sorunlu alanları anlık olarak belirleyebilmektedir.

Denetim firmaları ve akademisyenler, makine öğreniminin finansal tablo denetimlerinde, özellikle risk değerlendirme sürecinde kullanılabileceği yeni yol ve yordamlar üzerinde zaten çalışmaktadırlar. Sun ve Vasarhelyi (2017), konuşma tanıma gibi makine öğrenimi teknolojilerinin

denetim dolandırıcılık ve yolsuzluk tespitleri için kullanılabilirliğini öne sürmektedirler. Konuşma tanıma teknolojisi belirli kalıplara göre sınıflandırma ve ne derece şüpheli türle yakınsama olduğunu belirlemeyebilir. Yüz tanıma teknolojileri jest mimikler, göz hareketleri, göz bebeği şekilleri, bakış kalıplarını, cevaplardaki çelişkiler, tutarsızlıklar ve ses tonlamalarıyla karşılaştırarak dolandırıcılık ve yolsuzluk tespiti için de kullanılabilir (Bao vd., 2020). Arizona Üniversitesi, ifade alma görüşmeleri sırasında aşırı gerginlik veya aldatmaca gösteren yüz modellerini tanımlamak için yüz tanıma kullanan bir yazılım geliştirmek için İç Güvenlik Bakanlığı ile birlikte çalışmaktadır (Sutton ve diğerleri, 2016). Zaten başarılı yazılımlar ve uygulamalar “action research” denilen uygulamalara yönelik sorunları gidermeye ve çözümler bulmaya çalışan akademisyenlerin uygulayıcılar tarafından projelerle finanse edilmeleri sonucunda ortaya çıkabilmektedir (Dickey vd. 2020).

SoftwareWorld tarafından denetim yazılımları üzerinde yapılan inceleme sonucu aşağıdaki tabloda icmal edilmiştir. Görüldüğü gibi temel ihtiyaçlar olan uyum yönetimi, gösterge paneli, istisna yönetimi, iç kontrol yönetimi, sorun yönetimi, çok yıllık planlama ve risk analizi özellikleri hemen hemen tüm yazılımlarda bulunabilmektedir. Piyasada ön plana çıkmak ve müşteri kitlesini arttırmak için YZ algoritmalarına göre bu yazılımların yeniden geliştirilmesi ve sürekli denetim için daha elverişli hale getirilmeleri için tüm YZ yazılım firmaları tarafından sürekli yeni projeler geliştirilmektedir.

Tablo 1. Öne çıkan Denetim Yönetimi Yazılımı Programlarının Basit Karşılaştırması

Denetim Özellikler	 <u>Ana kontrol</u>	 <u>Meazure eUp</u>	 <u>Audit Board</u>	 <u>Gensuüt</u>	 <u>Denetim Panosu</u>	 <u>Process Gene</u>	 <u>İzolosite</u>	 <u>Quality ze</u>	 <u>QWerk s</u>
Fiyat	1.000,00 \$ / ay	Pazarlık	Pazarlık	Pazarlık	Pazarlık	30,00 \$ / ay / kullanıcı	Pazarlık	20,00 ABD doları / ay / kullanıcı	Pazarlık
Uyum Yönetimi	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Gösterge Paneli	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
İstisna Yönetimi	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓
İç Kontrol Yönetimi	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Sorun Yönetimi	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
Çok Yıllık Planlama	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Risk Analizi	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓

Kaynak: (Softwareworld, 2021)

Bazı hizmet sektörü şirketleri, müşteri davranışına ilişkin daha iyi tahminlerde bulunmak için zaten makine öğrenimi teknolojilerini kullanmaktadırlar. Örneğin, McDonald's mevsime, hava durumuna ve yeni veya tekrarlanan müşteri tercihine göre ürünler önermek için akıllı Kiosk teknolojilerini kullanıyor

(Mogg, 2019). Denetçiler, sayıların ardındaki etkinliği daha iyi anlamak için YZ araçlarını kullanarak bu verilerden yararlanabilmektedir. Makine öğrenimi algoritması, saat başına dönüşler, tur başına ortalama gelir ve dışarıdan teslimatlar gibi geleneksel ölçümlerle tutarsızlıklar bulabilmektedir. Denetçilerin sadece raporlanan bu tutarsızlıkları araştırması gerekecektir. Ayrıca, bu müşteri davranışı, denetimli öğrenme tekniklerini kullanarak analitik prosedürler için bağımsız tahminler yapmaya çalışırken denetim ekiplerine değerli bilgiler sağlayabilir. Denetimsiz YZ öğrenme teknikleri de önceden gizli riskleri ortaya çıkarabilir. Akademisyenler ayrıca geleneksel olmayan veri ilişkilerini keşfetmeye başlamışlardır. Özellikle geleneksel olmayan veri ilişkilerinin kullanımı, risk değerlendirme prosedürlerinin bir parçası olarak denetimlerde önemli bir bileşen haline gelebilir (Yoon, 2016). Denetçiler, makine öğrenimini kullanarak aşağıdaki kolaylıkları elde edebilirler (Dickey vd. 2020):

- Belgelendirme gibi denetçilerin manuel görevlerini otomatikleştirilebilir.
- Verileri ayrıştırarak finansal kayıtlardan gelen yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verilerin tüm hacmini analiz edilebilir.
- Manuel denetime yakalanmayacak olağandışı ödemeler veya faaliyetler gibi anormallikleri tespit edilebilir.
- Kurumların bütçe kullanımları, belirli personel veya satınalma harcamaları için getirilmiş olan limitlerle oran sınırları, yapılan ödemelerle beyan edilen veya mahsup edilen vergiler, daha önceki bulgulara verilen aksiyon planlarının uygulamaları gibi pek çok hususta sistemler içerisinde tesis edilecek otomatik risk derecelendirme ve uyarı mekanizmalarıyla destekleyebilirler.
- Geçmiş işlem verilerini gözden geçirip analiz ederek gelecekteki riskler ve olaylar hakkında tahminlerde bulunulabilir.

Denetçiler, binlerce ödeme emirleri, muhasebe kayıtları, belge ve sözleşmeyi inceleme, değerlendirme, düzenleyici değişikliklerin uygulanmasını gözden geçirme ve belirsiz işlemlerle ilgili soruşturmalara karar vererek onları yürütme zorluklarıyla karşı karşıyadır. Büyük veri hacmi ve klasik manuel ortamda çalışmanın pahalı doğası nedeniyle, denetçiler bu amaca ulaşmak için örneklemeye güvenmek durumundadırlar. Makine öğrenimi, yüksek riskli belgeleri insan dikkatine sunmak için tüm mevcut bilgileri otomatik olarak gözden geçirerek, örneklemenin ötesine geçmek için kullanılabilir. Yani belirli bir güven aralığına göre örneklem üzerinde denetim yapmak yerine otomatik puantaj usulu kolaylıkla uygulanabilecektir. Bu da kısmi güvence yerine tam güvenceyi sağlamanın alt yapısını oluşturacaktır. Denetçiler sayfaları çevirmek ve incelemek için dijital dosyaları ayrı ayrı açmak için önemli ölçüde zaman harcarken, çoğunlukla bir kontrol listesine sahiptir veya sıkıcı bir şekilde aynı prosedürleri izlerler. Bu kontrollerden bazıları "sürekli denetim" yaklaşımıyla otomatik hale getirilerek denetçilerin insan bilişine daha uygun olan görevlere odaklanmasına izin verilebilir.

8. SONUÇ

YZ ile yeni araç ve teknikler gelişirken, siber güvenlik dahil olmak üzere veri gizliliği ve güvenliği, denetim birimlerinin dikkatini de gerektirmektedir. Bir yenilikçi teknoloji ne kadar güçlü olursa, kötü niyetli kişiler tarafından ele geçirilirse o kadar çok zarar verebilir. Denetçilerden, siber tehditlere hazırlıklı olma ve yanıt verme konusunda güvence sağlamada proaktif bir rol üstlenmeleri, kullanıcıların ve üçüncü tarafların güvenliğini en önemli endişe olarak ele almaları beklenmelidir. Herhangi bir risk olacağı için YZ' ye odaklanmaya ek olarak, iç ve dış denetim, denetimlerinde YZ kullanımında desteklenmelidir. İç denetime uygulandığında, makine öğrenimi, denetçilerin büyük veri kümelerinden kalıpları ve eğilimleri belirlemelerine yardımcı olabilir ve risk değerlendirmesi, denetim projesi kapsam belirleme, alt örneklem tanımlama, sorun tanımlama, nicelleştirme ve daha fazlası gibi süreçlerde kullanılabilir. İç denetim ekipleri, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir benzerliğe sahip olan bir popülasyondaki öğeleri belirlemek için, sınırlı konfigürasyonla, kümeleme, karar ağacı tabanlı modeller ve benzerlik analizi gibi "kullanıma hazır" algoritmaları uygulayabilir (Struthers-Kennedy ve Nesgood, 2020). Literatür bilgisi ve sektörel raporlar üzerinde yapılan teorik ve kavramsal incelemeler sonucunda ChatGBT gibi uygulamalarla YZ araç ve tekniklerinin denetimlerde kullanım şekilleri ve faydaları şu şekilde sıralanabilmektedir:

- *İletişimi Kolaylaştırmak*: ChatGBT gibi yapay zeka destekli sohbet robotları, denetçilerin paydaşlar, iş arkadaşları ve diğer ilgililerle daha etkili bir şekilde iletişim kurmasına ve işbirliği yapmasına yardımcı olabilir. Chatbot, toplantı planlama, hatırlatıcı gönderme ve sık sorulan

soruları yanıtlama gibi rutin iletişim görevlerini otomatikleştirerek denetçilerin daha karmaşık konulara odaklanmasına olanak tanımaktadır.

- *Verileri Analiz Etmek:* AI algoritmalarının yardımıyla ChatGBT, büyük hacimli verileri hızlı ve doğru bir şekilde analiz edebilir. Denetçiler bu özelliği finansal verilerdeki kalıpları ve anormallikleri tespit etmek, potansiyel dolandırıcılık veya hataları tespit etmek ve iş operasyonlarına ilişkin içgörüler sağlamak için kullanabilir.
- *Denetim Kalitesini Artırmak:* ChatGBT gibi sohbet robotları, riskleri belirleyerek ve daha yakından inceleme gerektiren alanları vurgulayarak denetçilerin daha kapsamlı ve doğru denetimler yapmasına yardımcı olabilir. Chatbot ayrıca denetim sürecinde denetçilere gerçek zamanlı geri bildirim ve rehberlik sağlayarak daha bilinçli kararlar almalarını sağlayabilir.
- *Denetim Hızını ve Verimliliğini Artırmak:* Yapay zeka destekli sohbet robotları, denetçilerin denetim görevlerini daha hızlı ve verimli bir şekilde tamamlamasına yardımcı olabilir. Chatbot, veri girişi ve dokümantasyon gibi zaman alan görevleri otomatikleştirerek denetçilerin daha yüksek değerli faaliyetlere odaklanmalarını sağlayabilir.
- *Maliyet Tasarrufunu Artırmak:* ChatGBT gibi yapay zeka destekli sohbet robotlarını kullanarak denetçiler, tekrarlayan görevleri otomatikleştirerek ve denetim verimliliğini artırarak denetim maliyetini azaltabilir. Chatbot ayrıca denetçilerin denetimleri daha hızlı tamamlamasına yardımcı olarak denetim sürecinin toplam maliyetini azaltabilir.

Dolayısıyla YZ araçları, çeşitli analizler aracılığıyla, iç ve dış denetçiler tarafından daha fazla araştırılması için belirli kalıpları ve istisnaları önceden belirleyip otomatik olarak raporlayabildiğinden dolayı uzaktan denetim ve sürekli denetim olanaklarını artırır. YZ'nin tam olarak kullanılması, yalnızca denetlenen kuruluşların otomatik olması ve çevrimiçi bilgi erişimi sağlaması durumunda mümkündür. Ayrıca, YZ denetçilerin profesyonel şüpheciliğinin yerini tam olarak alamaz. YZ sistemleri riski gösterebilirken, gerçek koşulları, nedenleri ve etkileri daha fazla araştırmak için insan denetçilerine ihtiyaç vardır. YZ'nin, denetim sürecini güçlendirmek için yardımcı bir teknoloji olarak kullanılması zorunludur ve denetim birimlerinin YZ teknolojisinden yararlanmak için yetenekli insan gücü yetiştirmeleri de aynı derecede önemlidir (Dotel, 2020). YZ'yi benimsemeden önce denetim birimleri, işlerini nasıl geliştireceğini ve kurumsal süreçlere nasıl artı değer getireceğini anlamaya çalışmalıdır. İş süreçlerini bu kriterlere göre incelemek, YZ'nin nasıl yardımcı olabileceğine cevap vermeye yardımcı olacaktır:

- Her yıl kaç denetim yapılmaktadır?
- İşlem sayısında ortalama denetim boyutu nedir?
- Denetim maliyetleri nelerdir?
- Kurum/firma bu denetimlerle hangi riskleri almaktadır?
- Denetlenenlerin sistemleri YZ uygulamalarına olanak tanıyabilecek midir?
- Denetçiler YZ teknolojisine uyum ve benimseme bağlamında ne ölçüde direnç göstereceklerdir?

Büyük çapta ve sık çok sayıda denetim gerçekleştiren daha büyük firmalar veya Sayıştay'lar için önemli avantajlar olsa da her büyüklükteki denetim birimlerinin YZ kullanmayı ciddi şekilde düşünmesi ve bunun için de özellikle insan kaynaklarına yatırım yapmaları gerekir (Hashimoto, 2020). Çünkü gerekli yazılım ve donanım olanakları gün geçtikçe sürekli gelişmektedir. Geçmişte küçük denetim birimleri için zorluk, en son teknolojiler için gereken yatırımlardı. Şimdi geleceği tam olarak tahmin edemiyor olsak da şunu biliyoruz ki, YZ denetim yazılımı, muhasebeciler, müfettişler ve denetçilerin finansal verilere daha kısa sürede daha derin içgörüler elde etmelerine yardımcı olmaya devam edecek, planlama ve programlama daha hızlı olacak, erken uyarı sistemleri etkili bir şekilde çalışacak, denetim birimlerinin mali yönetim sistemlerine katkıları artacak ve sürekli denetim süreçlerinin yapılandırılmasını daha da kolaylaştıracaktır. Genel olarak, YZ destekli denetim yazılımı sürekli denetim süreçlerinin verimliliğini artırabileceğinden dolayı daha iyi sonuçlar vermeye olanak sağlayabilir. Bu bağlamda YZ ile gelecek olan yıkıcı yenilik etkilerine karşı hazırlıklı olmak için denetçilerin dikkate alınması gereken önerileri şu şekilde sıralamak mümkündür:

- *Yapay zeka teknolojisini benimseyin:* Denetçiler ve denetim yetkilileri, çağın bir adım önünde olmak için yapay zekadaki en son teknolojik gelişmeler konusunda kendilerini güncel tutmalıdır. İşlerini daha verimli ve etkili bir şekilde gerçekleştirmek için AI araçlarını ve tekniklerini benimsemelidirler.
- *Becerileri Geliştirin:* Denetçiler ve denetim yetkilileri, YZ sistemleri tarafından üretilen verileri anlamak ve analiz etmek için becerilerini geliştirmelidir. YZ sistemleri tarafından üretilen verilerin doğruluğunu doğrulayabilmeli ve YZ sistemlerinin mesleğin etik ilkelerine ve standartlarına uymasını sağlamalıdır.
- *Etik yönergeler geliştirin:* Denetim mesleği, denetim prosedürlerinde yapay zeka araçlarının ve tekniklerinin kullanımına yönelik etik yönergeler geliştirmelidir. Bu yönergeler, veri gizliliği, mahremiyet ve siber güvenlik dahil olmak üzere denetim sürecinde YZ kullanmanın etik sonuçlarını dikkate almalıdır.
- *Araştırmaya Yatırım Yapın:* Denetçiler ve denetim yetkilileri, yapay zekanın denetim mesleği üzerindeki potansiyel etkisini keşfetmek için araştırmaya yatırım yapmalıdır. Yapay zekanın potansiyel risklerini ve faydalarını analiz etmeli ve riskleri azaltmak ve faydaları en üst düzeye çıkarmak için stratejiler geliştirmelidirler.
- *Düzenleyici Çerçeveler Geliştirin:* Düzenleyici makamlar, denetim prosedürlerinde yapay zeka araçlarının ve tekniklerinin kullanımını yönetmek için düzenleyici çerçeveler geliştirmelidir. Bu çerçeveler, yapay zekanın etik olarak kullanılmasını ve denetçilerin ve denetim yetkililerinin en yüksek profesyonellik ve etik davranış standartlarına bağlı kalmasını sağlamalıdır.
- *Eğitim Sağlayın:* Denetçiler ve denetim yetkilileri, YZ'nin denetim prosedürleri ve meslek üzerindeki potansiyel etkisini anlamak için personeline eğitim sağlamalıdır. Personelinin yapay zeka araçlarının ve tekniklerinin kapasitelerini ve sınırlamalarını anlamalarına ve bunları etkili bir şekilde kullanmak için gerekli becerileri geliştirmelerine yardımcı olacak eğitim programları geliştirmelidirler.
- *İlerlemenin İzlenmesi:* Denetçiler ve denetim yetkilileri, yapay zeka teknolojisinin ilerlemesini ve bunun denetim mesleği üzerindeki etkisini izlemelidir. Yapay zeka araçlarının ve tekniklerinin denetim sürecindeki etkinliğini değerlendirmeli ve stratejilerini buna göre değiştirmelidirler.

Gelecek çalışmaları ve öneri

Daha derin ve daha geniş bir anlayış potansiyeli olsa da denetçilerin makine öğrenimi sonuçlarına şüpheyle yaklaşması da gerekebilecektir. Çünkü tanımlanan algoritmik modeller doğru, tarafsız ve hatta mantıklı olmayabilir. Gelecekteki denetçilerin, giderek daha karmaşık hale gelen muhasebe ve denetim kuralları ve düzenlemelerine ek olarak, daha çok yönlü olmaları ve bilgi sistemleri, risk yönetimi, BT yönetimi, veri analizi, iş aklı ve YZ hakkında sağlam bir anlayışa sahip olmaları gerekecektir. Geçmişte denetimler büyük ölçüde işlemsel bir odağa sahipken, gelecekteki “sürekli denetim”ler giderek daha fazla bağlantılı hale gelecektir. Denetim birimlerinin, YZ makine öğrenimi teknolojileriyle ilişkili risklerini yönetmeye yardımcı olmak için değişen denetçi beceri setlerinin, sertifikasyonların ve profesyonel kariyer fırsatlarının da farkında olması gerekir.

KAYNAKÇA

- Akdoğan, N. & Akdoğan, M. U. (2018). Büyük Veri - Bilişim Teknolojisindeki Gelişmelerin Muhasebe Uygulamalarına Ve Muhasebe Mesleğine Etkisi . Muhasebe ve Denetim Bakış, 18 (55), 1-14. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mdbakis/issue/63890/967128>
- Alina, C.M., Cerasela, S.E., Gabriela, G., et al. (2018) Internal audit role in artificial intelligence. Ovidius University Annals, Economic Sciences Series 18(1) 441-445
- Appelbaum, D.A., Kogan, A., Vasarhelyi, M.A. (2018) Analytical procedures in external auditing: A comprehensive literature survey and framework for external audit analytics. Journal of Accounting Literature 40 83-101
- Bao, Y. and Hilary, G. and Ke, B. (2020). Artificial Intelligence and Fraud Detection, Babich V, Birge J, Hilary G (eds) Innovative Technology at the interface of Finance and Operations. Springer Series in Supply Chain Management, forthcoming, Springer Nature, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3738618>
- Bhattacharya, U., Rahut, A., De, S. (2013) Audit maturity model. Computer Science Information Technology 4 (12)

- Blackline (2019) Mistrust In The Numbers, BlackLine Study into the Potential Global Scale of Financial Data Inaccuracies, https://www.blackline.com/assets/docs/uploads/Mistrust_in_the_Numbers_Feb_2019.pdf
- Boillet, J. (2018) Why AI is both a risk and a way to manage risk, Ernst Young, https://www.ey.com/en_my/assurance/why-ai-is-both-a-risk-and-a-way-to-manage-risk
- Brennan B, Baccala M., Flynn M., (2017) “Artificial Intelligence Comes to Financial Statement Audits,” CFO.com, Feb. 2, <http://bit.ly/2Jx3CYO>.
- Celayir, D. & Celayir, Ç. (2020). Dijitalleşmenin denetim mesleğine yansımaları. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7 (6), 128-148. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/asead/issue/55211/742693>
- CFR, (1996), United States Public Law: Quality System Regulation. 21 CFR part 820
- CFR, (2011) United States Public Law: Prospectus summary, risk factors, and ratio of earnings to fixed charges (Item 503). 17 CFR part 229.503
- Cowle, E., Rowe, S.P. (2019) Don't make me look bad: How the audit market penalizes auditors for doing their job. (September) Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3228321>
- Dickey, G. Blanke S., seaton L (2020) Machine Learning in Auditing, CPA Journal, <https://www.cpajournal.com/2020/07/16/icymi-machine-learning-in-auditing/>
- Dotel, RP, (2020) Artificial Intelligence: Preparing For The Future Of Audit, INTOSAI Journal, <http://intosaijournal.org/artificial-intelligence-preparing-for-the-future-of-audit/>
- Dönerçark, M. & Tecim, V. (2020). Kurumsal Karar Destek Sistemlerinde Yapay Zekâ Kullanımı: Tasarım Ve Uygulama. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 6 (2), 77-103. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ybs/issue/58550/821708>
- Eulerich, M., Masli, A. (2019) The use of technology-based audit techniques in the internal audit function—is there an improvement in efficiency and effectiveness? Available at SSRN 3444119
- Fathi, E., (2020) AI in finance: Helping professionals shift from hindsight to insight to foresight, MindBridge, <https://www.mindbridge.ai/blog/ai-finance-professional-insight/>
- Fay R., Montague N. R., (2015) “I’m Not Biased, Am I?” *Journal of Accountancy*, Feb. 1, <http://bit.ly/2JBjM3f>
- Goodwin, S. (1996) Data rich, information poor (drip) syndrome: is there a treatment? *Radiology management* 18(3) 45–49
- Gunderson, C., (2019) Artificial Intelligence and Machine Learning, https://www.protiviti.com/sites/default/files/united_states/insights/ai-ml-global-study-protiviti.pdf
- Gültekin, M. & Kalıpsız, O. (2016). Yapay Sinir Ağları Tabanlı Yazılım Efor Tahmini. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 2 (2), 246-253. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ybs/issue/27323/287656>
- Hashimoto, K., (2022) What to expect from audit software in 2021 to 2022, MindBridge, <https://www.mindbridge.ai/blog/audit-software-2021-2022-trends/>
- https://aisel.aisnet.org/amcis2020/accounting_info_systems/accounting_info_systems/8
- Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2018). Artificial Intelligence in Service. *Journal of Service Research*, 21(2), 155–172. <https://doi.org/10.1177/1094670517752459>
- IIA, (2017). The Institute of Internal Auditors, International Standards for the Professional Practice of Internal Auditing (Standards)
- Issa H., Sun T., Vasarhelyi M., (2016) “Research Ideas for Artificial Intelligence in Auditing, The Formalization of Audit and Workforce Supplementation,” *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, Fall, <http://bit.ly/2VVIF0j>
- Jiang F, Jiang Y, Zhi H, et al. (2017) Artificial intelligence in healthcare: past, present and future *Stroke and Vascular Neurology*;2: doi: 10.1136/svn-2017-000101
- Jorgensen, B.N., Kirschenheiter, M.T. (2003) Discretionary risk disclosures. *The Accounting Review* 78(2) 449–469
- Joshi N., (2019) “Robotic Process Automation Just Got ‘Intelligent’ Thanks to Machine Learning,” *Forbes*, Jan, 29, <http://bit.ly/2JLadPh>

- Kahyaoglu S.B., Aksoy T. (2021) Artificial Intelligence in Internal Audit and Risk Assessment. In: Hacıoglu U., Aksoy T. (eds) Financial Ecosystem and Strategy in the Digital Era. Contributions to Finance and Accounting. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-72624-9_8
- Kandemir, Ş. (2021). Bankacılık ve Finansın Denetiminde Denetim Teknolojisi (SupTech)ve Yapay Zekâ Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi , 18 (1) , 59-81 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cagsbd/issue/63182/959751>
- Kepes B., (2016) “Big Four Accounting Firms Delve into Artificial Intelligence,” *Computerworld*, Mar. 16, <http://bit.ly/30jYmxo>
- Kokina, J., Davenport, T.H. (2017) The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing. *Journal of Emerging Technologies in Accounting* 14(1) 115–122
- Kravet, T., Muslu, V. (2013) Textual risk disclosures and investors’ risk perceptions. *Review of Accounting Studies* 18(4) 1088–1122
- Kroll K. (2021) Using Artificial Intelligence in Internal Audit: The Future is Now, *InternalAudit360*, <https://internalaudit360.com/using-artificial-intelligence-in-internal-audit-the-future-is-now/>
- Kuenkaikaw, S., Vasarhelyi, M.A. (2013) The predictive audit framework. *The International Journal of Digital Accounting Research* 13(19) 37–71
- Kütük, Y. & Zor, Ü. (2020). Muhasebe Alanında Geliştirilen Uzman Sistemler . *Muhasebe ve Denetime Bakış*, 20 (61), 193-208. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mbbakis/issue/56331/735711>
- Mogg T., (2019) “McDonald’s to Use AI to Tempt You into Extra Purchases at the Drive-thru,” *DigitalTrends.com*, Mar. 26, <http://bit.ly/2w43BDF>
- Newmark R., Dickey G., and Wilcox W., (2018) “Agility in Audit: Could Scrum Improve the Audit Process?” *Current Issues in Auditing*, Spring, <http://bit.ly/2HlcUUt>
- Nithiyuwith, T., & Treenuntharath, T. (2020). The Development of Thai Artificial Intelligence Chatbot For Supporting Academic Consultancy For Tertiary Students. *Life Sciences and Environment Journal*, 21(2), 453-467. Retrieved from <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/psru/article/view/242312>
- Özata Canlı, S. N. & Serçemeli, M. (2021). Finansal Raporlamada Bir Model Önerisi: Bütünleşik Teknolojili Bulut Tabanlı Finansal Raporlama . *Muhasebe ve Denetime Bakış* , 21 (64) , 247-266 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mbbakis/issue/64958/873069>
- Pekel Özmen, E. & Özcan, T. (2019). Dolandırıcılık Tespiti Üzerine Melez Sınıflandırma Ve Regresyon Ağacı Uygulaması . *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 5 (2), 12-20. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ybs/issue/51328/639338>
- Puhan S., Panda D. and Mishra B. K., (2020) Energy Efficiency for Cloud Computing Applications: A Survey on the Recent Trends and Future Scopes, 2020 International Conference on Computer Science, Engineering and Applications (ICCSEA), pp. 1-6, doi: 10.1109/ICCSEA49143.2020.9132878.
- Shaphiro, D., (2020) Artificial Intelligence for Internal Audit and Risk Management Dragging Assessments Into the Modern Era, Towards Data Science, <https://towardsdatascience.com/artificial-intelligence-for-internal-audit-and-risk-management-94e509129d49#2402>
- Schrand, C.M., Elliott, J.A. (1998) Risk and financial reporting: A summary of the discussion at the 1997 aaa/fasb conference. *Accounting Horizons* 12(3) 271
- Seethamraju, R. C. and Hecimovic, A., (2020). Impact of Artificial Intelligence on Auditing - An Exploratory Study" *AMCIS 2020 Proceedings*. 8.
- Serçemeli, M , Orhan, M . (2016) Sürekli Denetim ve Denetimin Geleceğine Bakış Üzerine Bist-100 Şirketlerinde Bir Araştırma. *Sayıştay Dergisi*, (101), 31-50. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sayistay/issue/61557/919191>
- Shapiro, S. (2020) Artificial Intelligence for Internal Audit and Risk Management, Towards Data Science, <https://towardsdatascience.com/artificial-intelligence-for-internal-audit-and-risk-management-94e509129d49>
- Softwareworld, (2021) Top Audit Management Software of 2021, <https://www.softwareworld.co/best-audit-management-software/>
- Solaimani, R., Mohammed, S., Rashed, F., Elkelish, W., (2020) The Impact of Artificial Intelligence on Corporate Control. *Corporate Ownership & Control*, 17(3), 171-178., Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3576777>

- Struthers-Kennedy A., Nesgood K., (2020) Artificial Intelligence and Internal Audit: A Pragmatic Perspective, Protivity, <https://blog.protiviti.com/2020/01/02/artificial-intelligence-and-internal-audit-a-pragmatic-perspective/>
- Struthers-Kennedy, A., (2019) Protivity- 2019 IT Audit Benchmarking Study, <https://www.protiviti.com/US-en/insights/it-audit-benchmarking-survey>
- Sun T. Vasarhelyi M. (2017) “Deep Learning and the Future of Auditing: How an Evolving Technology Could Transform Analysis and Improve Judgment,” *CPA Journal*, June, <http://bit.ly/2VYCI2r>
- Sun, T., Vasarhelyi, M.A., et al. (2018) Embracing textual data analytics in auditing with deep learning, Universidad de Huelva.
- Sutton S., Holt M., Arnold V., (2016) “The Reports of My Death Are Greatly Exaggerated: Artificial Intelligence Research in Accounting,” *International Journal of Accounting Information Systems*, September, <http://bit.ly/2JCgnBu>
- Tas, O., Mert, H., (2019). An application of artificial intelligence on auditing. *PressAcademia Procedia (PAP)*, V.9, p.65-68 Permament link to this document: <http://doi.org/10.17261/Pressacademia.2019.1067>
- Thabit, T. (2019) Determining the effectiveness of internal controls in enterprise risk management based on COSO recommendations. In: *International Conference on Accounting, Business Economics and Politics*.
- Ünal, A. & Kılınç, İ. (2020). Yapay Zekâ İşletme Yönetimi İlişkisi Üzerine Bir Değerlendirme . *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 6 (1), 51-78. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ybs/issue/54333/690491>
- Vasarhelyi M. and Rozario A., (2018) “How Robotic Process Automation Is Transforming Accounting and Auditing,” *CPA Journal*, June, <https://bit.ly/2F7t5aE>
- Wang, Z. (2021). Abnormal Financial Transaction Detection via AI Technology. *International Journal of Distributed Systems and Technologies (IJ DST)*, 12(2), 24-34. <http://doi.org/10.4018/IJ DST.2021040103>
- Wyatt, J., (2019), The Next Generation of Internal Auditing- Are you ready? https://www.protiviti.com/sites/default/files/united_states/insights/next-generation-internal-audit.pdf
- Yıldız, B. & Ağdeniz, Ş. (2019). Denetim 4.0’ın Teknolojik Altyapısı . *Muhasebe ve Denetime Bakış*, 19 (58), 83-102. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mbbakis/issue/63887/967163>
- Yoon K., (2016) *Three Essays on Unorthodox Audit Evidence*, doctoral dissertation, Rutgers University, <https://bit.ly/2VmN4VJ>