BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

MUHASEBE VE FİNANSAL YÖNETİM ANABİLİM DALI

ULUSLARARASI FİNANSAL RAPORLAMA VE DENETİM

TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN BAĞIMSIZ DENETİMDE KANIT TOPLAMA SÜRECİNE ETKİSİ VE UYGULAMA ÖNERİSİ

HAZIRLAYAN

YAPRAK SEVİL ELMAS

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. DENİZ UMUT DOĞAN

ANKARA - 2025

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ORİJİNALLİK RAPORU

Tarih: 13 / 01 / 2025

Öğrencinin Adı, Soyadı: YAPRAK SEVİL ELMAS

Öğrencinin Numarası: 22310456

Anabilim Dalı: Muhasebe ve Finansal Yönetim

Programı: Uluslararası Finansal Raporlama ve Denetim Tezli Yüksek Lisans

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı: Prof. Dr. Deniz Umut DOĞAN

Tez Başlığı: DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN BAĞIMSIZ DENETİMDE KANIT TOPLAMA SÜRECİNE ETKİSİ VE UYGULAMA ÖNERİSİ

Yukarıda başlığı belirtilen Yüksek Lisans tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 70 sayfalık kısmına ilişkin, 13 / 01 / 2025 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 6'dır. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç

2. Alıntılar hariç

3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

"Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını" inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:

ONAY

Tarih: 13 / 01 / 2025

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyad, İmza:

Prof. Dr. Deniz Umut DOĞAN

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın hazırlanmasında, bilgi ve tecrübelerini aktararak ilgi ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım Prof. Dr. Deniz Umut Doğan'a ve tüm değerli hocalarıma teşekkür ederim.

En büyük desteklerim eşim ve kızıma, daima yanımda olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

Yaprak Sevil Elmas, Dijital Dönüşümün Bağımsız Denetimde Kanıt Toplama Sürecine Etkisi ve Uygulama Önerisi, Başkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası Finansal Raporlama ve Denetim Tezli Yüksek Lisans Programı, 2025

Dijital dönüşüm, iş süreçlerini kökünden değiştiren, dijital teknolojilerin her alanda etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayan bir süreçtir. Bu dönüşümden önemli ölçüde etkilenen alanlardan biri de bağımsız denetimdir. Bağımsız denetim alanında büyük miktarda, detaylı, daha fazla işlenme ihtiyacına sahip ve daha büyük saklama alanı gerektiren veri kullanımı artıkça geleneksel bağımsız denetim uygulamaları yetersiz kalır hale gelmiştir. Bağımsız denetim firmaları; dijital dönüşüm gerçekleştirememiş denetim firmalarına göre bir rekabet avantajı sağlaması, derin ve daha kapsamlı analizler sunması, sürekli ve gerçek zamanlı denetime geçişe ön ayak olması yönlerinden dolayı da dijital dönüşüme önem vermektedir. Özellikle son birkaç yıllık süreye baktığımızda yapay zeka, büyük veri analitiği, blok zincir ve robotik işleme denetim alanında yer edinmeye başlamış durumdadır.

Bu çalışma, dijital dönüşüm ile ortaya çıkan teknolojilerin bağımsız denetim alanındaki etkilerine ilişkin bilgiyi genişletmekte ve bağımsız denetimin en kritik uygulamalarından biri olan ve denetim görüşü oluşturulmasında büyük önem taşıyan kanıt toplama süreçlerine etkilerine dair uygulama modeli ile mevcut literatüre katkıda bulunmaktadır. Önerilen uygulama modeli ile kanıt toplama faaliyetlerini daha verimli hale getirmek, doğruluğu artırmak, daha hızlı ve daha şeffaf kanıt toplama uygulamaları elde etmek hedeflenmiştir. Sonuç olarak, önerilen uygulamalar ile süreçlerin hız, hata riski, şeffaflık, veri güvenliği alanlarında farklılaştığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Dijital Dönüşüm, Bağımsız Denetim, Denetim Kanıtları

ABSTRACT

Yaprak Sevil Elmas, The Impact of Digital Transformation on the Evidence Gathering Process in Independent Auditing and a Proposed Implementation, Başkent University, Institute of Social Sciences, Master in International Financial Reporting and Auditing with Thesis, 2025

Digital transformation is a process that fundamentally reshapes business processes and enables the effective use of digital technologies across all fields. One of the areas significantly affected by this transformation is independent auditing. As the use of large volumes of detailed data increases and these data require greater processing capacity and larger storage space, traditional independent audit practices have become insufficient. Independent audit firms place great importance on digital transformation, as it provides a competitive advantage over audit firms that have not yet undergone digitalization, offers deeper and more comprehensive analyses, and leads the transition to continuous and real-time auditing. Particularly in recent years, technologies such as artificial intelligence, big data analytics, blockchain, and robotic process automation have increasingly gained ground in the field of auditing.

This study expands knowledge on the impact of technologies emerging with digital transformation in the field of independent auditing and contributes to the existing literature by presenting an application model that examines its effects on evidence gathering processes—one of the most critical aspects of auditing and a key factor in forming audit opinions. The proposed application model aims to enhance the efficiency of evidence gathering activities, improve accuracy, and enable faster and more transparent evidence gathering practices. As a result, it has been observed that the proposed applications and processes differ in terms of speed, error risk, transparency, and data security.

Keywords: Digital Transformation, Independent Auditing, Audit Evidence

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR i

ÖZET ii

ABSTRACT iii

TABLOLAR LİSTESİ vi

ŞEKİLLER LİSTESİ vii

GİRİŞ 1

1. BAĞIMSIZ DENETİM VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM KAVRAMLARI 4

1.1. Bağımsız Denetim 4

1.1.1. Denetim kavramsal çerçeve 4

1.1.2. Bağımsız denetimin tarihsel gelişimi 5

1.1.3. Bağımsız denetim aşamaları 7

1.1.3.1. Ön denetim çalışmaları 7

1.1.3.2. Planlama ve risk belirleme süreci 8

1.1.3.3. Denetim programının yürütülmesi 9

1.1.3.4. Denetimin raporlanması 10

1.1.4. Denetim türleri 11

1.1.4.1. Amaçlarına göre 12

1.1.4.2. Kapsamına göre 13

1.1.4.3. Statüsüne göre 13

1.1.5. Denetim kanıtı 14

1.1.5.1. Denetim kanıtının sınıflandırılması 15

1.1.5.2. Denetim kanıt türleri 16

1.1.5.3. Denetimde kanıt toplama teknikleri 18

1.2. Dijital Dönüşümün Gelişim Süreci 21

1.3. Dijital Dönüşümün Bağımsız Denetim Uygulamalarındaki Rolü 23

2. DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN BAĞIMSIZ DENETİM UYGULAMALARINA ETKİLERİ 26

2.1. Bağımsız Denetimin Gelişimi ve Uygulama Süreçleri 26

2.1.1. Denetim 1.0 – 4.0 kavramları 26

2.1.2. Kullanılan teknoloji yönünden gelişim 28

2.2. Dijital Dönüşüm ve Bağımsız Denetim 28

2.2.1. Yapay zeka 28

2.2.2. Büyük veri ve analitiği 37

2.2.3. Blok zincir ve akıllı sözleşmeler 40

2.2.4. Robotik işleme ve otomasyon 46

2.3. Dijital Dönüşümün Denetimde Kanıt Toplama Sürecine Etkisi 49

2.3.1. Kanıt toplama teknikleri 50

2.3.2. Makul güvence kavramı 51

2.3.3. Kapsam, risk ve güvenilirlik değerlendirmesi 51

3. BAĞIMSIZ DENETİMDE KANIT TOPLAMA SÜRECİ İÇİN MODEL ÖNERİSİ VE DEĞERLENDİRME 53

3.1. Oluşturulan Modelin Amacı 53

3.2. Modelin Kapsamı ve Sınırlılıkları 53

3.2.1. Model kapsamında kullanılması öngörülen teknolojiler ve kısıtları . 54

3.2.2. Siber güvenlik 54

3.2.3. Veri standardizasyonu 55

3.3. Modelin Analizi 55

3.3.1. Veri analizi ve risk tespiti 55

3.3.2. Otomasyon ve zaman verimliliği 56

3.3.3. Mevcut yöntemlerle karşılaştırma 56

3.3.4. Modelin adım adım uygulama süreci 56

SONUÇ 68

KAYNAKLAR 71

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1 Denetimin Aşamaları 7

Tablo 2.1 Denetim Dönemleri..... 27

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 SVM Karar Sınırı 30

Şekil 2.2 SVM Doğrusal Olmayan Karar Sınırı 32

GİRİŞ

Yapay zeka, büyük veri analitiği, blok zincir ve akıllı sözleşmeler, robotik işleme ve otomasyon, nesnelerin interneti, üç boyutlu yazıcılar gibi yıkıcı teknoloji olarak adlandırılan değişim ve yenilikler birçok iş kolunun yeniden tasarlanmasını gerekli hale getirmiştir. Westerman ve arkadaşlarına (2014) göre dijitalleşme; yeni makinelerin ticaret sürecinde, kapitalizmde ve aslında insanlık tarihinde bir değişime olanak sağladığı sanayi devrimine kadar uzanmaktadır. Gartner (2020) ise dijitalleşmeyi şu şekilde tanımlamaktadır: "Bir iş modelini değiştirmek ve yeni gelir ve değer üreten fırsatlar sağlamak için dijital teknolojilerin kullanılması; dijital bir işletmeye geçme süreci". Bu gelişmelerin ve tanımların ışığında bağımsız denetim gibi büyük verinin işlenmesine ve yorumlanmasına dayanan bir iş kolunun özellikle kanıt toplama gibi teknoloji kullanımına açık alanları için hem sektörün geleceği hem de rekabet koşulları gereği dönüşüme ayak uydurması bir tercihten çok zorunluluk haline gelmiştir.

Denetçiler denetimi daha hızlı ve daha yenilikçi bir şekilde gerçekleştirmelerine olanak sağlamak için veri analizi, makine öğrenimi ve yapay zeka alanındaki en son teknolojik gelişmeleri kullanmalılardır (Parida, ve diğerleri, 2019). KPMG 'ye (2017) göre de dijitalizasyon veri toplama ve işlemeyi otomatikleştirerek, denetçileri zaman alan manuel veri toplamadan kurtarmakta ve böylece potansiyel riskleri ve hile kaynaklı önemli yanlışlıkları daha kolay belirleyebilmelerini sağlamaktadır. Bununla birlikte denetçiler, raporlama aşamalarında teknolojik gelişmelerden yararlanmakta, bilgiye daha hızlı ulaşarak çalışmalarında sürat kazanmakta ve maliyetten tasarruf etmektedirler (Akdoğan ve Akdoğan, 2018). Tüm bu nedenlerle dijitalleşmenin bağımsız denetimin gelişiminde daimi bir role sahip olacağı ve önemli bir araştırma çabası olduğu düşünülmektedir.

Modern görüş, endüstrilerin ve işletmelerin dijitalleşmenin getirdiği fırsatları fark etmelerini ve iş modellerini modernleştirmelerini, aksi halde rekabette geride kalacakları yönündedir (Arsenie-Samoil, 2010). Bağımsız denetiminin de dijital dönüşüm süreci sebebiyle hem fırsatlarla hem de zorluklarla karşı karşıya olduğu öngörülmektedir. Kokina ve Davenport'a (2017) göre, denetlenen şirketlerin hızlı büyümesi nedeniyle denetçilerin artan veri hacimlerini manuel olarak analiz etmesi giderek zorlaşmış ve denetim süreci özellikle veri analitiği ve yapay zekanın potansiyelleri için uygun hale gelmiştir. Aslında

gelişen yıkıcı teknolojiler son birkaç on yılda denetim ve finansal raporlamayı önemli ölçüde etkilemiştir ve kabullenme şu anda hızlanmaktadır (Julie ve arkadaşları, 2019). Denetim sürecinin önceden manuel olarak yapılan bölümlerinin otomatikleştirilmesi (Sjöberg ve Johansson, 2016), denetimlerin daha hızlı ve daha verimli tamamlanmasını sağlarken verilerin bütünlüğü de korunmaktadır. Denetçiler denetim prosedürlerinin niteliğini ve kapsamını bu doğrultuda düzenleyerek, denetim verimliliğini ve etkinliğini arttırarak, dijitalleşmenin sağladığı yeni oluşumları yeterli ve uygun denetim kanıtı toplamak için kullanabilir. Bu sebeplerle denetimde makul güvence, kanıt toplama sürecindeki verinin kapsamı, risk ve güvenilirlik değerlendirmesi ve zaman-maliyet yönünden incelenmesi de daha fazla önem kazanmaktadır.

Manita ve arkadaşlarına (2020) göre dijital teknolojiler ile denetçiler, müşterilerinin verilerini daha iyi kontrol etme yönünde gelişecek ve sadece bu durum bile denetimin uygunluğunu ve kalitesini arttıracaktır. Yapay zekanın etkin olduğu teknoloji, ilgili veriyi bulabilecek, büyük hacimli veriyi işleyebilecek ve böylece denetçiler yüksek düzeyde muhakeme gerektiren alanlara odaklanabilecektir (Kokina ve Davenport, 2017). Denetim süreçlerinin dijitalleştirilmesindeki artış ile denetimde maliyet ve zaman etkinliğinin sağlanması, mali tabloların şeffaflığının artması beklenmektedir. Loebbecke ve Picot'a (2015) göre de çağdaş dünyada dijitalleşme ve büyük veri analitiği toplumun ve iş dünyasının tüm alanlarına nüfuz ederek yeni çalışma, iletişim ve iş birliği yolları yaratmakta, giderek daha karmaşık hale gelen yazılımlar büyük veri uygulamalarının geleneksel değer yaratma faaliyetlerine daha derin bir şekilde entegre edilmesini sağlamaktadır. Her ne kadar çeşitli çalışmalar denetim mesleğinin dijital teknolojilerin kullanımından denetim teknikleri açısından fayda sağlayacağını gösterse de yıkıcı teknolojinin denetim bağlamındaki etkileri henüz tam anlamıyla ortaya çıkmadığından dijitalleşmenin denetim ve kanıt toplama teknikleri üzerindeki etkilerinin araştırılması hala önemlidir.

"Denetim kanıtı olarak kullanılacak bilgilerin ve dolayısıyla denetim kanıtının güvenilirliği, -ilgili hâllerde- bilginin hazırlanması ve korunması üzerindeki kontroller dâhil olmak üzere denetim kanıtının elde edildiği şartlardan, kanıtın kaynağından ve niteliğinden etkilenir." olarak belirtilmektedir (BDS 500, A35). Standart koyucular ve uygulayıcıları için kritik bir zorluk denetim kanıtına dayalı konularda yeni teknolojiler ile elde edilen kaynakların güvenilirliğini değerlendirmek ve bunları geleneksel denetim kanıtı kaynaklarıyla entegre etmek için bir çerçeve oluşturmak olacaktır. Bu arka plan ile çalışmamız, dijitalleşmenin bağımsız denetim üzerindeki etkilerine ilişkin bilgiyi

genişletmeyi ve bu süreçte denetimin en önemli parçalarından biri olan kanıt toplama uygulamalarına etkilerini inceleyerek mevcut literatüre katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Bu çalışma aynı zamanda, kanıt toplama uygulamaları çerçevesinin taşıması gereken özellikleri belirleyebilecek önerilerde bulunmayı amaçlamaktadır.

Bu amaçla hazırlanan çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ilk bölümünde dijital dönüşüm ve bağımsız denetim süreçlerine genel olarak yer verilirken ikinci bölümünde teknolojik gelişmelerin denetim sektörüne ve kanıt toplama uygulamalarına etkilerinden bahsedilecek ve son bölümde denetim süreçlerinin dijital dönüşümü ile kanıt toplama faaliyetlerinin nasıl yapılabileceğine dair bir modele ilişkin öneriler sunulacaktır.

1. BAĞIMSIZ DENETİM VE DİJİTAL DÖNÜŞÜM KAVRAMLARI

Bu bölümde öncelikle bağımsız denetim tanımı üzerinde durulacaktır. Bağımsız denetim hakkında bilgi verilerek denetim teorileri ve uygulamalarına ilişkin genel bilgiler sunulacaktır. Bölümün ikinci kısmında, dijital dönüşüm ve tarihsel gelişimi anlatılacaktır. Son kısımda ise dijital dönüşüm ve bağımsız denetim ilişkisi detaylandırılarak anlatılacaktır.

1.1. Bağımsız Denetim

Bağımsız denetim, finansal bilgilerin doğruluğunu, güvenilirliğini ve şeffaflığını değerlendiren, uzman denetçiler tarafından gerçekleştirilen bir süreçtir. Denetim, işletmelerin finansal tablolarının gerçeğe uygunluğunu inceleyerek yatırımcılara, paydaşlara ve kamuya doğru bilgiler sağlamayı hedefler. Bağımsız denetimin temel amacı, işletmelerin finansal raporlarının uluslararası muhasebe ve denetim standartlarına uygunluğunu sağlamaktır (Arens, Elder, & Beasley, 2012). Bağımsız denetim, aynı zamanda işletmenin iç kontrol sistemlerinin etkinliğini de değerlendirir ve potansiyel riskleri tespit eder. Ayrıca modern işletme ve finansal raporlama yönetiminde, finansal bilgi kullanıcılarına güvenilir ve tarafsız bilgi sunma ve ekonomik kararların doğruluğunu artırma amacıyla kullanılan, vazgeçilmez bir unsur olarak da karşımıza çıkmaktadır.

Kishore ve Peshori (2014) ise bağımsız denetimi, denetlenen hesap veya raporların doğruluğunu, itimatını ve güvenini sağlamaya yönelik süreç olarak tanımlamıştır. Güven kavramı ile mali tabloların denetimindeki yüksek güvence seviyesi vurgulanmaktadır. Bağımsız denetim, tüm paydaşlar için karar alma süreçlerinde şeffaflık sağlamakta ve bilgi asimetrisinin azalması konusunda güven vermektedir.

1.1.1. Denetim kavramsal çerçeve

Denetim, finansal raporlamanın doğruluğunu ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla gerçekleştirilen bir inceleme sürecidir. Denetçi, finansal bilgilerin doğruluğunu belirlemek için çeşitli veri toplama, analiz etme ve raporlama yöntemlerini kullanır. Finansal denetim,

bir işletmenin finansal durumunu ve performansını değerlendiren bağımsız bir değerlendirme süreci olarak tanımlanabilir. Bu süreç, işletmenin faaliyetlerinin dürüstlüğünü ve güvenilirliğini artırmaya yardımcı olur ve paydaşların güvenini pekiştirmektedir. Denetim, sadece finansal verilerle sınırlı kalmaz; aynı zamanda işletmenin operasyonel ve stratejik kararlarını da incelemeyi kapsar. Denetçi, işletmenin genel yönetim yapısını ve iç kontrol süreçlerini de değerlendirir.

Bilginin güvenirliği, tarafsız ve bağımsız bir otoritenin onayıyla artmaktadır. Denetimin temel amacı, finansal raporların kalitesine güven sağlamak, rapora konu bilgilerin doğru olmasını ve önemli yanlış beyanlar içermemesini sağlamaktır (Porter ve diğerleri, 2014).

1.1.2. Bağımsız denetimin tarihsel gelişimi

Denetimin orijinal amacının hataları ve dolandırıcılıkları tespit etmek ve önlemek olduğu varsayılmaktadır. Denetim terimi, duymak anlamına gelen Latince 'audire' teriminden türemiştir (Porter ve diğerleri, 2014). Orta çağ döneminde manuel muhasebenin yaygın olduğu dönemde, Britanya'daki denetçiler hesapların kendileri için okunmasını dinler ve personelin ihmalkar olup olmadığını ve hesaplarda hile olup olmadığını bu şekilde kontrol ederdi. Denetimin tarihsel evrimi literatürde geniş bir şekilde tartışılmakla beraber Teck-Heang ve Md-Ali, (2008), Kumar ve Mohan (2015) denetimin evriminin 1700'lerden önce başladığını ve gelişiminin kronolojik olarak; 1840 öncesi, 1840-1920, 1920-1960, 1960-1990, 1990- 'günümüz' olarak beş aşamaya ayrıldığını belirtmişlerdir. Porter ve diğerlerine (2014) göre, denetimin sanayi devriminden önce ticari uygulaması çok azdı. 1840'lı yıllara kadar denetimin odak noktası, temel olarak hileli faaliyetleri önlemek ve mali sorumluluklarla yükümlü memurların dürüst ve hesap verebilir olmasını sağlamaktı (Fitzpatrick, 1939). 1840'lardan 1920'lere kadar olan dönem ise Leung ve diğerleri (2004) denetim işlevlerinin sadece dolandırıcılık tespitinden ibaret olmadığını aynı zamanda yöneticiler tarafından yapılan teknik hataların ve ilkesel hataların da tespitini kapsadığını belirtmektedir. 1920-1960 dönemi, denetim uygulamalarında tam bir devrimin Birleşik Krallık'tan Amerika Birleşik Devletleri'ne kadar uzandığı bir dönem olup ABD'de ekonominin mali bunalımdan çıkmasının başlangıcı olmuştur. Denetçiler bu süre zarfında büyük hacimli kayıtların tümünü denetleyememeleri sebebi ile şirketlerin iç denetimine güvenme yoluna giderek denetim kanıtları, belgelendirme ve çalışma kağıtları için hem iç

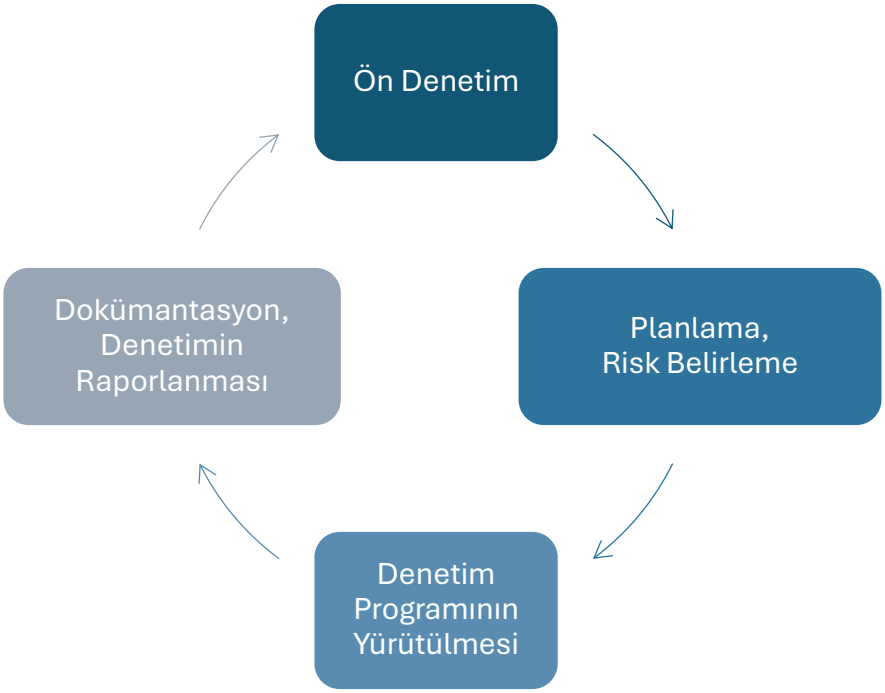
hem de dış kaynakları kullandılar (Porter ve diğerleri, 2014). 1960'lardan sonra dünya ekonomisi gelişir ve kurumsal işlemler daha karmaşık hale gelirken işletmeler de daha fazla teknoloji odaklı hale geldiler. Bu sebeple tüm paydaşların daha güvenilir ve sağlam bilgiye olan ihtiyacı arttı. Bu dönemde Porter ve diğerlerine göre (2014) şirketlerin çoğu finansal ve diğer türlerdeki verilerini işlemek ve operasyonel ve idari süreçlerini gerçekleştirmek ve kontrol etmek için bilgisayar sistemlerini geliştirmişti. Bağımsız denetim, 1990'lı yıllardan itibaren özellikle dünya ekonomilerindeki hızlı büyümeyle birlikte önemli değişimler geçirmiştir. Günümüz denetimi müşterilerinin iş riski perspektifini temel alan yeni süreçlere dönüşmüştür (Porter ve diğerleri, 2014). İşletme risk yaklaşımı, geniş bir risk yelpazesini denetim için anlamlı görerek dolandırıcılığın tespiti ve raporlanması ile işletmenin sürekliliğine ilişkin şüphelerin değerlendirilmesi gibi sorumlulukları desteklemektedir. Bu yaklaşım, artan kurumsal yönetim kaygıları doğrultusunda denetçilerin toplumsal ve düzenleyici beklentilere daha etkin şekilde yanıt verebilmesine katkı sağlamaktadır. 2000'li yıllarda danışmanlık gelirleri özellikle ABD'deki tüm büyük denetim şirketlerinde denetim gelirlerini aşmış durumda idi. Bu durum sebebiyle kamuoyu şirketlerin danışmanlık gelirlerine bu kadar bağımlıyken denetim konularında bağımsız kalıp kalamayacağı konusunda şüpheci bir tavır geliştirmiştir. Xeror, Adelphia, Enron ve WorldCom gibi halka açık birçok şirkette meydana gelen mali skandallar da denetimin kalitesinin sorgulanmasına neden olmuştur. Birçok dev şirketin çöküşü denetçilerin çalışmalarına olan güven krizini beraberinde getirmiştir (Boynton & Johnson, 2006). Bu tarz büyük finansal skandallar ve şirket iflaslarının ardından denetim kalitesi ciddi eleştirilere maruz kalmış, bu durum sıkı düzenlemeler, danışmanlık ve denetim faaliyetlerinin ayrılması ile denetim uygulamalarını güçlendiren reformların gerçekleştirilmesini sağlamıştır.

Bağımsız denetim, sürekli reformlarla gelişen bir alan olmasına rağmen günümüzde hala finansal skandallarla karşılaşılmakta ve bu durum mevcut denetim süreçlerinin iş dünyasındaki dönüşümlere ayak uydurması gerektiğini göstermektedir. Castka, Searcy ve Fischer'a (2020) göre, teknolojilerin kullanımı COVID-19 pandemisi sırasında denetim uygulamalarında fiziksel denetimden uzaktan denetime geçişi kolaylaştırmıştır. İşletmeleri ve denetim süreçlerini teknoloji odaklı bir yapıya dönüştürerek fiziksel denetimden uzaktan denetime geçişi mümkün hale gelmektedir. Sonuç olarak, denetçilerin teknolojiyi tam anlamıyla benimsemesi ve reel zamanlı ekonomiye uyum sağlaması kaçınılmaz hale gelmiştir.

1.1.3. Bağımsız denetim aşamaları

Bağımsız denetim, farklı aşamaları içeren sistematik bir süreçtir. Denetimin temelini oluşturan belirli bir ekonomik faaliyetin sonucunda işletme tarafından hazırlanan finansal tablolar ve diğer ilgili bilgi ve verilerin, önceden belirlenmiş kriterlere uygunluğu incelenmelidir. Knechel ve Salterio'ya (2016) göre denetim sürecinin yedi ana adımı vardır: ön planlama, planlama, kurumu anlama, risk değerlendirmesi, belgeleme, tamamlama ve raporlama. Carrington'a (2014) göre ise denetim süreci yalnızca dört adımdan oluşur; yönetim ekibinin beyanlarının değerlendirilmesi, olumlu eylemler, belgeleme ve raporlama. Biz bağımsız denetimi aşağıdaki aşamaları içerecek şekilde inceliyor olacağız.

Tablo 1.1 Denetimin Aşamaları



Kaynak: (KGK, Sunum Planı)

1.1.3.1. Ön denetim çalışmaları

Bağımsız denetim sürecinin ilk aşamasını ön denetim çalışmaları oluşturmaktadır. Bu aşama, denetçinin işletme hakkında genel bir bilgi edinmesini sağlar ve denetimin temellerini atar. İlk adımın potansiyel müşteriyi tanımak ve potansiyel müşteriyle çalışmanın

akıllıca olup olmadığına karar vermek olması gerektiği de savunulmaktadır (Porter ve diğerleri, 2014). Denetçi, işletmenin finansal geçmişini, organizasyon yapısını, iç kontrol sistemlerini ve iş süreçlerini inceleyerek işletme hakkında ilk izlenimlerini oluşturmaktadır. Bunun yanı sıra işletmenin iç kontrol yapılarına dair bilgi toplanması yoluyla iç kontrol sistemlerinin etkinliğinin anlaşılması doğru finansal raporlama için hayati bir rol oynamaktadır. Bu aşamada, denetçi riskleri ve denetim sürecine etki edebilecek olası engelleri belirlemektedir.

Ön denetim çalışmaları aynı zamanda işletme faaliyetlerinin risk profilinin belirlenmesine de olanak tanır. Bu süreç, denetim planlamasının ilk adımlarını oluşturur ve denetçinin hangi alanlarda daha fazla odaklanması gerektiği konusunda bir yol haritası sunar. Ayrıca, denetim ekibinin gerekli bağımsızlık, yetkinlik ve yeterlilik düzeyine sahip personel ile uygun şekilde oluşturulamadığı durumlarda, müşterinin kabul edilmemesi büyük önem taşımaktadır (Porter ve diğerleri, 2014). Sonuç olarak bağımsız denetçi tarafından risk profili kabul edilebilir seviyede ise denetim işi üstlenilmektedir.

1.1.3.2. Planlama ve risk belirleme süreci

Planlama ve risk belirleme süreci, denetim sürecinin temelini oluştururken, denetçinin hangi denetim tekniklerinin kullanılacağını belirlemesine de yardımcı olmaktadır. Bu aşama, ile denetçi finansal raporlama sürecindeki olası riskleri tespit edebilmekte ve denetim sürecinin hangi alanlarda daha derinlemesine yapılması gerektiğine karar verebilmektedir. Carrington'a (2014) göre, denetimin etkili ve verimli bir şekilde yürütülmesini sağlamak için uygun planlama önemlidir. Denetim sırasında uygulanacak prosedürlerin niteliği, zamanlaması ve kapsamının planlanması için bir temel oluşturmaktadır. Porter ve diğerlerine (2014) göre planlama ve risk belirleme süreci ile önemlilik düzeyinin planlanması, finansal tabloların gerçeği dürüst bir şekilde yansıtmasını sağlama koşuluyla denetçinin kabul etmeye hazır olduğu hata miktarının da belirlendiği süreci ifade etmektedir.

Denetim planlamalarının önemli bir kısmı da işletmenin iç denetimi hakkındaki bilgiyi içermektedir. İç denetim sistemleri etkili olarak değerlendirildiğinde, denetçi muhasebe verilerinde maddi hata ve düzensizliklerin önlenebileceğine dair makul bir güvenceye sahip olur ve bu durumda kontrol riski düşük olarak kabul edilir (Porter ve diğerleri, 2014). Ayrıca, birçok şirket, iç kontrol sistemlerini geliştirmek amacıyla giderek daha ileri bilgi teknolojisi

sistemleri uygulamaya koymuştur. Chen ve diğerlerine (2014) göre, bilgi teknolojisi yetkinliği, şirketlerin iç kontrol sistemlerinin etkinliğini artırarak denetim riskini azaltabilir. Sonuç olarak planlamanın kapsamlı olması ve risklerin doğru bir şekilde değerlendirilmesi, denetim sonuçlarının güvenilirliğini doğrudan etkileyen bir faktördür.

1.1.3.3. Denetim programının yürütülmesi

Denetim programının yürütülmesi, belirlenen plan ve riskler doğrultusunda, denetim prosedürlerinin uygulamaya konulduğu aşamadır. Bu aşama, denetim sürecinin en kapsamlı aşaması olarak görülmektedir. İç kontrol sisteminin incelenmesi ve değerlendirilmesi, denetim programında gerekmesi durumunda değişikliklerin yapılması, hesap bakiyelerinin doğruluğunun araştırılması ve toplanan kanıtların değerlendirilmesi olarak temellendirilebilir. Denetçi, finansal tabloların doğruluğunu ve güvenilirliğini test etmek için çeşitli denetim tekniklerini uygulamaktadır. Bu teknikler arasında belge inceleme, yeniden hesaplama, gözlemleme ve mülakatlar yer almaktadır. Denetçiler bu aşamada kontrol ve maddi doğruluk testleri de gerçekleştirmektedir. Maddi doğruluk testinin genel amacı, kuruluşun finansal tablolarının geçerliliğini ve doğruluğunu teyit etmektir (Porter ve diğerleri, 2014).

Son yıllarda, dijital teknolojilerin denetim süreçlerine entegrasyonu, bu aşamayı önemli ölçüde dönüştürmüştür. Veri analitiği araçları kullanılarak büyük hacimli veri setleri hızlı bir şekilde analiz edilebilmekte ve finansal anormallikler daha kolay tespit edilebilmektedir. Özellikle, bir denetçi SAP gibi kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemlerinden alınan veriler üzerinde Tableau veya Power BI gibi görsel analiz araçlarını kullanarak gelir ve gider kalemlerindeki dalgalanmaları daha iyi anlayabilmektedir.

Denetçiler tarafından benimsenebilecek yapay zeka destekli teknoloji örnekleri arasında derin öğrenme (DL), doğal dil işleme (NLP) ve makine öğrenimi (ML) yer almaktadır (SAS, 2018). Yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi (ML) algoritmaları, denetim sırasında tekrarlayan görevlerin otomatikleştirilmesini sağlamakta ve hata tespit süreçlerini iyileştirmektedir. Örneğin, bir denetim programı kapsamında, makine öğrenimi modeli geçmiş yıllara ait verileri inceleyerek şirketin ödeme ve tahsilat düzenlerindeki tutarsızlıkları tespit edebilir. Makine öğrenimi aynı zamanda oran analizi ve günlük giriş testi gibi denetim görevlerinde uygulanabilir (Hoogduin, 2019). Yapay zeka tabanlı bu sistemler, finansal

tabloların hazırlanmasındaki potansiyel hataları önceden belirlemek için kullanılırken, aynı zamanda olası sahtecilik risklerini öngörmede de yardımcı olmaktadır.

Blok zinciri teknolojisi ise denetim programının yürütülmesi aşamasında önemli bir yenilik olarak öne çıkmaktadır. Peters ve Panayi (2015), blok zincirinin, dağıtılmış veritabanı sisteminde farklı bilgisayarlar tarafından aynı anda birden fazla değişiklik yapıldığında oluşan çatışmaları önlemeye yardımcı olduğunu savunmaktadır. Bu teknoloji, Bitcoin'i destekleyen temel teknoloji olarak yıllar içinde oldukça popüler hale gelmiştir (Bonyuet, 2020). Örneğin, denetçiler, blok zincir teknolojisini kullanarak bir şirketin yaptığı finansal işlemlerin şeffaf bir şekilde izlenebilirliğini sağlayabilir. Tedarik zinciri yönetiminde blok zinciri tabanlı çözümler, işlem doğrulama ve sözleşme uyumunu otomatik hale getirerek denetim kanıtlarının doğrulanmasını kolaylaştıracaktır.

Son olarak, robotik süreç otomasyonu (RPA), denetim sürecinde sıkça tekrarlanan veri giriş işlemlerini hızlandırmak ve manuel hataları önlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. RPA araçları ile farklı muhasebe sistemlerinden veri toplanabilir ve bu veriler belirli denetim prosedürlerinde işlenebilir.

Bu yıkıcı teknolojiler, geleneksel denetim tekniklerini destekleyerek denetim programının yürütülmesi aşamasında daha kapsamlı, hızlı ve güvenilir bir yaklaşım sağlamaktadır. Denetçiler, bu araçları kullanarak riskleri daha etkin bir şekilde değerlendirebilmekte ve işletmelere katma değer sunabilmektedir.

1.1.3.4. Denetimin raporlanması

Denetimin tamamlanması ve raporlanması, denetim sürecinin son aşamasıdır. Denetçi, denetim testlerinin sonuçlarını değerlendirmekte ve olası durumları belirlemektedir. Denetim sürecinin son aşamasında denetçi, denetim planının uygulanmasını gerçekleştirir, denetim raporunu hazırlar ve denetim raporunu kamuya ve diğer ilgili mercilere açıklar (Bayram, 2011). Bu aşamada denetçi, elde ettiği bulguları bir araya getirir ve finansal tabloların doğruluğu hakkında son bir değerlendirme yapar. Denetim sürecinin tüm aşamalarının tamamlandığı ve belirlenen amaçlara ulaşıldığı, denetçi tarafından yeniden değerlendirilmektedir. Bu kapsamda çalışma kâğıtları kontrol edilerek tespit edilen hatalar yeniden incelenir ve olumlu bir denetim görüşü oluşturulabilmesi için gerekli düzeltmelerin yapılması talep edilir. Denetçi açısından bu hataların finansal tablolar üzerindeki etkisinin

derecesi önem arz eder; bu bağlamda, denetçi, düzeltilmesi talep edilen hataların giderilmemesi durumunda olumsuz görüş bildirir veya görüş bildirmekten kaçınır. Sürecin son aşamasında ise denetçi, çalışma kâğıtlarını bir kez daha gözden geçirerek güvenilir ve tutarlı bir denetim raporu oluşturulmasını sağlar. Denetçi, tüm denetim süreci boyunca topladığı kanıtları gözden geçirir ve işletmenin finansal tablolarının doğru, güvenilir ve şeffaf olup olmadığına dair bir görüş oluşturur.

Denetim raporunun doğruluğu, yalnızca finansal verilerin doğruluğunu sağlamakla kalmaz, aynı zamanda işletmenin mali sağlığı ve işleyişine dair önemli bilgiler sunar. Bu rapor, işletme sahiplerine, yöneticilerine ve diğer paydaşlara, finansal kararlar alırken doğru bilgi sağlar. Denetçi, raporunda herhangi bir yanlışlık, eksiklik veya finansal manipülasyon bulgusu varsa, bunları açıkça belirtir. Denetim raporunun doğruluğu ve şeffaflığı hem işletmelerin itibarı hem de finansal güvenlikleri açısından kritik bir öneme sahiptir.

Son yıllarda, dijital teknolojiler denetim raporlarının hazırlanması ve doğruluğunu artırma süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Elektronik denetim araçları, otomatik raporlama araçları, denetim sürecinde toplanan verileri hızlı bir şekilde analiz ederek rapor formatına dönüştürmektedir. Blok zincir tabanlı sistemler, raporlanan bilgilerin güvenilirliğini artırmak için şeffaf ve değişmez kayıtlar sağlamaktadır. Aynı zamanda, yapay zeka destekli yazılımlar, denetim raporlarında anormallikleri veya eksiklikleri tespit ederek denetçiye yol göstermektedir. Bu teknolojiler, denetim raporlarının doğruluğunu, hızını ve güvenilirliğini artırarak, paydaşlara daha etkin karar verme desteği sunmaktadır.

1.1.4. Denetim türleri

Bağımsız denetim, birçok türü olan karmaşık bir faaliyettir. Bağımsız denetimin nasıl yürütüldüğüne, kullanılan metodolojilere ve denetçilere çalışmalarında rehberlik eden ilkelere temel oluşturmaktadır. Bu sayede finansal şeffaflık elde edilebilmekte ve kurumsal yönetim ile mevzuata uygunluk sağlanabilmektedir.

1.1.4.1. Amaçlarına göre

Amaçlarına göre denetim, denetim faaliyetinin gerçekleştirildiği hedef doğrultusunda sınıflandırılmaktadır. Genel olarak finansal denetim, uygunluk(usul) denetimi ve faaliyet (operasyonel) denetim olarak üç ana başlık altında incelenmektedir.

Finansal denetim, işletmenin finansal tablolarının doğruluğunu, şeffaflığını ve uluslararası finansal raporlama standartlarına uygunluğunu değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilir. Örneğin, büyük ölçekli işletmelerde denetçiler, finansal tablolar üzerinde detaylı incelemeler yaparak gelir tablosu, bilanço ve nakit akış tablolarında herhangi bir hata veya yanlışlık olup olmadığını tespit etmeye çalışır. Teknolojik gelişmeler ve özellikle yıkıcı teknolojilerin kullanımındaki artış, finansal denetim süreçlerini büyük ölçüde hızlandırmış ve daha kapsamlı hale getirmiştir. Veri analitiği yazılımları denetim alanında kabul edilen kullanışlı ve güçlü bir teknolojidir (Li vd. 2018). Veri analitiği yazılımları, finansal verilerdeki anormallikleri hızlı bir şekilde tespit ederek manuel inceleme sürecini azaltmakta ve denetim raporlarının doğruluğunu artırmaktadır.

Uygunluk denetimi, işletmenin yasal düzenlemelere, iç prosedürlere ve sektörel standartlara uygun hareket edip etmediğini kontrol etmek amacıyla gerçekleştirilir. Bu tür denetimler, özellikle bankacılık, sigortacılık ve sağlık gibi yoğun düzenlemelere tabi olan sektörlerde büyük önem taşımaktadır. Bu alanlarda blok zinciri teknolojisinin avantajları ön plana çıkmaktadır; işletmelerin tüm işlemlerinin şeffaf ve değiştirilemez bir şekilde kayıt altına almasına olanak tanıması, kendi kendini uygulayan sözleşmeler oluşturma yeteneği ve muhasebe defterinde saklanan verilerin güvenliğini, gizliliğini ve bütünlüğünü sağlama yeteneği de yer almaktadır.

Operasyonel denetim ise işletme süreçlerinin etkinliğini, verimliliğini ve ekonomik kullanımını değerlendirmek için yapılır. ERP sistemleri, organizasyonun bilgi işleme ihtiyaçları için entegre bir çözüm sağlayan önceden paketlenmiş bir iş yazılımıdır (Nah, Lau ve Kuang 2001). SAP gibi ERP sistemlerinin kullanımı standart haline geldiği günümüz işletmelerinde, işletmenin süreçlerindeki darboğazlar ve verimsizlikler tespit edilerek süreçlerin geliştirilmesi hedeflenir. ERP sistemleri süreç otomasyonunun yanı sıra gerçek zamanlı bilgi analizi ve yönetim karar desteği için temel oluşturan zamanında ve doğru verileri de dağıtmaktadır (Hitt, Wu ve Zhou 2002). Örneğin, bir üretim tesisinde operasyonel denetim gerçekleştirilirken, ERP sistemlerinden ve IoT cihazlarından toplanan veriler analiz

edilerek üretim hattındaki gecikmeler veya enerji israfı gibi sorunlar belirlenebilmektedir. Bu bağlamda yapay zeka ve makine öğrenimi algoritmaları operasyonel denetimlerde sıkça kullanılmaktadır.

1.1.4.2. Kapsamına göre

Denetim faaliyetleri, kapsamına göre sınırlı denetim, tam denetim ve özel amaçlı denetim olmak üzere üç temel kategoriye ayrılmaktadır.

Sınırlı denetim, genellikle bir mali yılın ara dönemlerine ilişkin finansal tabloların belirli bir sınırlama çerçevesinde incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmektedir. Sınırlı denetim, kapsam itibarıyla tam denetimden daha dar olup, raporlanabilir risklerin genel bir çerçevede değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Teknolojik yenilikler, sınırlı denetim süreçlerini desteklemek amacıyla yoğun bir şekilde kullanılmakta; özellikle veri analitiği ve süreç madenciliği araçları, riskli alanların hızlı bir şekilde tespit edilmesine olanak tanımaktadır.

Tam denetim, bir işletmenin tüm mali tablolarının ve finansal süreçlerinin bütüncül bir yaklaşımla incelendiği en kapsamlı denetim türüdür. Bu tür denetimlerde, denetim kanıtlarının toplanması ve analiz edilmesi süreçleri, yapay zeka ve makine öğrenimi algoritmaları gibi teknolojik yeniliklerle hızlandırılmıştır. Özellikle büyük ölçekli işletmelerde, denetim süreçlerinin kapsamı göz önüne alındığında, teknolojik araçların katkısı hem zamansal verimlilik sağlamakta hem de hata oranlarını azaltmaktadır.

Özel amaçlı denetimler ise belirli bir olay, süreç ya da anlaşmaya yönelik olarak gerçekleştirilen sınırlı kapsamlı denetimlerdir. Bu denetim türü genellikle birleşme ve devralma işlemleri, vergi incelemeleri veya proje bazlı analizler için uygulanmaktadır. Blok zinciri teknolojisinin şeffaflık ve güvenlik özellikleri, özel amaçlı denetimlerde kayıtların güvenilirliğini artırmakta ve denetim süreçlerini kolaylaştırmaktadır.

1.1.4.3. Statüsüne göre

Denetim faaliyetleri, gerçekleştirildikleri bağlama ve taraflara göre iç denetim, bağımsız dış denetim ve kamu denetimi olarak üç temel kategoriye ayrılmaktadır. İç

denetim, işletme içinde faaliyetlerin etkinliği, risk yönetimi süreçleri ve iç kontrol sistemlerinin değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilen bağımsız ve objektif bir denetim türüdür. İç denetim süreçlerinde, Nesnelerin İnterneti (IoT) cihazlarından elde edilen veriler ve süreç madenciliği gibi teknolojik araçlar, süreçlerdeki aksamaların ve risk unsurlarının tespit edilmesine olanak sağlamaktadır. Süreç madenciliğinde kullanılan gerçek iş süreçlerini kaydeden sistem günlükleri (Jans, Alles ve Vasarhelyi 2014) ve IoT ile iletilen ve kaydedilen stok, sabit kıymet gibi fiziksel nesnelerin giriş/çıkış/değişim verileri denetimler için önemli olan tüm veri türlerinin kaydını sağlayan ekosistemin varlığını göstermektedir.

Dış denetim, bağımsız bir denetim kuruluşu tarafından, işletmenin finansal tablolarının doğruluğunu ve şeffaflığını değerlendirmek amacıyla yürütülen bir faaliyettir. Bu denetim türü genellikle yasal düzenlemeler ve standartlar doğrultusunda gerçekleştirilir. Sürekli denetim, sürekli kontroller, denetim veri analitiğinin izlenmesi gibi birçok denetim hizmeti dijitalleştirilir ve uzaktan sunulabilir hale gelir (Alles ve diğerleri, 2016). Yapay zeka destekli denetim yazılımları, dış denetim süreçlerinin daha güvenilir ve hızlı bir şekilde tamamlanmasına katkıda bulunmaktadır.

Devlet denetimi ise kamu kurumları tarafından, kamu kaynaklarının etkin ve verimli kullanımını sağlamak ve yasal düzenlemelere uyumu denetlemek amacıyla gerçekleştirilir. Özellikle yoğun regülasyonlara tabi olan sektörlerde, blok zincir tabanlı teknolojiler, işlem kayıtlarının şeffaf ve değiştirilemez bir şekilde tutulmasını sağlamakta ve bu bağlamda denetim faaliyetlerine katkı sunmaktadır.

1.1.5. Denetim kanıtı

Uluslararası Denetim Standartları (UDS-ISA), denetim kanıtlarını detaylı bir şekilde tanımlamaktadır. Bu standartlardan BDS 500 – Bağımsız Denetim Kanıtları, en temel ve kapsamlı kaynağı oluşturmaktadır. Denetim kanıtları, finansal tabloların denetimi sırasında denetçinin profesyonel yargısını desteklemek ve finansal tablo yönetiminin belirttiği iddiaların doğruluğunu değerlendirmek için topladığı, güvenilirliği ve uygunluğu değerlendirilmiş tüm bilgileri ifade eder. Denetim kanıtları, denetçinin uygun denetim görüşünü oluşturabilmesi amacıyla finansal tablolara temel olan muhasebe kayıtlarındaki verilerden ve diğer kaynaklardan elde edilen bilgileri içermektedir (BDS 500, md.5A). BDS

500'de belirtildiği üzere denetim kanıtlarının uygunluğu; belirli bir iddiayı desteklemek için gerekli niteliğe ve yeterliliğe sahip olması, güvenilirliği ise kaynağın güvenilirliği ve bilgilerin doğruluk derecesi ile ilgilidir. Bu bilgiler, doğrudan denetim prosedürleriyle toplanabildiği gibi, üçüncü taraflardan veya varlık içi doğrulamalardan da temin edilebilir. Denetçiler, denetim kanıtlarını çeşitli biçimlerde ve kaynaklardan elde ederler. Kong (2020)'a göre denetim kanıtları, fiziksel veya fiziksel olmayan veri ya da bilgi şeklindedir ayrıca video, e-posta, ses kaydı ve sözlü bilgi biçiminde de olabilmektedir. Denetim kanıtlarına örnek olarak şunlar verilebilir:

- Finansal tablolar
- Muhasebe bilgileri
- Banka hesap bilgileri
- Yönetim hesapları
- Sabit kıymet defterleri
- Bordro listeleri
- Banka ekstreleri
- Banka mutabakatları
- Faturalar
- Makbuzlar
- Finansal tablolarda yer alan işlemleri veya olayları desteklemek için kullanılan diğer belgeler (Kong, 2020).

Teknolojik gelişmeler, denetim kanıtı toplama ve değerlendirme süreçlerinde önemli değişikliklere yol açmıştır. Özellikle dijitalleşme ile, denetçiler büyük veri setlerini işlemek ve anormallikleri tespit etmek konusunda daha fazla imkâna sahiptirler. Bu süreçler, geleneksel yöntemlere kıyasla daha hızlı ve daha doğru sonuçlar elde edilmesine olanak tanımaktadır.

1.1.5.1. Denetim kanıtının sınıflandırılması

Denetim kanıtları, finansal raporlamanın doğruluğunu ve güvenilirliğini desteklemek amacıyla kullanılan bilgileri ifade etmektedir. Kepekçi (2000) denetim kanıtlarını iki ana kategoriye ayırarak muhasebe verilerinin oluşturduğu yazılı veya elektronik ortamdaki belgeleri esas, işletmenin kendi kayıtlarından bağımsız olarak, işletme dışındaki

kaynaklardan elde edilen bilgileri de destekleyici kanıtlar olarak belirtmiştir. Destekleyici kanıtlar, denetim kanıtlarının güvenilirliğini artırma noktasında önemli bir rol oynamaktadır. Muhasebe sisteminden elde edilen denetim kanıtlarına, yevmiye kayıtları, defter-i kebirler, çek ve senetler, banka hesap hareketleri ile stok kartları gibi unsurlar örnek olarak verilebilir. Destekleyici denetim kanıtları ise fiziki kanıtlar, dış teyitler, personel beyanları, basit hesaplamalar, analitik prosedürler ve gözlem gibi yöntemleri kapsamaktadır (İkvan, Demirkol, 2021). Teknoloji, bu kanıtların toplama ve saklanmasında önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Elektronik veri analiz araçları, denetçilerin her türlü veriyi daha etkili ve hızlı bir biçimde incelemelerine yardımcı olmakta, ayrıca bu verilerin güvenli ve şeffaf bir şekilde saklanmasını mümkün kılmaktadır. Dijital sistemler, denetim kanıtlarının saklanması ve arşivlenmesinde yüksek düzeyde güvenlik önlemleri sunarak, denetim sürecinde karşılaşılan potansiyel riskleri en aza indirmektedir.

1.1.5.2. Denetim kanıt türleri

Denetim kanıtları pek çok farklı tür altında inceleniyor olsa da özellikle elde ediliş şekillerine göre farklı türlere ayrılmaktadır. Temelde doğrudan kanıtlar, dolaylı kanıtlar ve belgelerden elde edilen kanıtlar olmak üzere üç ana kategoriye ayrılmaktadır. Söz konusu sınıflandırmaların genellikle denetim kanıtlarının güvenilirlik düzeyine göre yapıldığı görülmektedir. Her bir kanıt türü, denetim sürecinde farklı işlevlere hizmet eder ve denetçinin güvenilir bir görüş oluşturmasına katkı sağlar. BDS 500 de belirtildiği üzere "Doğrudan denetçi tarafından elde edilen denetim kanıtı (örneğin, bir kontrolün uygulanmasının gözlemlenmesi yoluyla elde edilen denetim kanıtı) dolaylı olarak veya çıkarım yoluyla elde edilen denetim kanıtından (örneğin, bir kontrolün uygulanmasıyla ilgili sorgulama yapılması yoluyla elde edilen denetim kanıtından) daha güvenilirdir" (BDS 500, A35). Bu durumun temel nedeni, en doğru denetim görüşünün, en güvenilir denetim kanıtlarına dayanılarak oluşturulabilmesidir.

Doğrudan kanıtlar, denetçinin kendi gözlemleriyle elde ettiği ve doğrudan doğrulayabildiği kanıtlardır. Bu tür kanıtlar, genellikle fiziksel gözlemler veya denetçinin denetim sırasında yaptığı doğrudan incelemeler ile elde edilmektedir. Örneğin, bir stok sayımında denetçinin fiziksel olarak varlıkların varlığını kontrol etmesi doğrudan kanıt olarak kabul edilir ve bu tür kanıtların en büyük avantajı, yüksek güvenilirlik sunmalarıdır. Doğrudan gözlemler, denetçinin kendi denetim sürecinde elde ettiği veriler olması nedeniyle

diğer kanıt türlerine kıyasla daha güvenilir kabul edilir. Tekrar hesaplama, teftiş etme, fiziki olarak inceleme ve gözlem ile direkt olarak denetçi tarafından toplanan veriler, endirekt yollardan edinilen kanıtlara göre daha güvenilirdir. Ayrıca, denetçi gözlemleri doğrudan gerçekleştirdiği için doğrulama açısından oldukça etkilidir. Ancak, doğrudan kanıtların bazı sınırlamaları da vardır. Özellikle, büyük ölçekli işletmelerde fiziksel gözlem ve denetim süreçleri oldukça zaman alıcı olabilir. Ayrıca, doğrudan kanıtlar genellikle belirli bir alan veya işlem üzerinde sınırlıdır, dolayısıyla tüm finansal tabloların doğruluğunu değerlendirmede yetersiz kalabilmektedir.

Dolaylı kanıtlar, doğrudan gözlem yapılmadan elde edilen, finansal raporların doğruluğunu destekleyen analizlerden ve yorumlardan oluşan kanıtlardır. Bu tür kanıtlar, genellikle hesaplamalar, karşılaştırmalar ve benzeri denetim prosedürleri ile elde edilmektedir. Örneğin, maliyetlerin analiz edilmesi veya finansal oranların hesaplanması dolaylı kanıt türlerine örnek olarak verilebilir. Dolaylı kanıtların önemli avantajlarından biri, doğrudan denetim kanıtlarına kıyasla daha geniş kapsamlı olabilmeleridir. Denetçiler bu tür kanıtları kullanarak belirli bir işlem veya olay üzerinde derinlemesine analiz yapabilir ve daha geniş bir denetim alanına hitap edebilirler. Ayrıca, sayısal verilerle yapılan analizler, daha objektif ve istatistiksel olarak güvenilir sonuçlar sunabilmektedir. Ancak, dolaylı kanıtların bazı negatif yanları da mevcuttur. Bu tür kanıtlar genellikle yorumlamaya dayanmaktadır ve bu durum da kanıtların subjektif olma riskini arttırmaktadır. Dolaylı kanıtlar kullanılan verilerin hatalı veya eksik olması durumunda yanıltıcı olabilmektedir.

Belgelerden elde edilen kanıtlar, muhasebe kayıtları, sözleşmeler, faturalar, banka hesap özetleri, mutabakatlar gibi belgelerden elde edilen kanıtlardır. Bu tür kanıtlar, finansal işlemlerin doğruluğunu ve geçerliliğini kanıtlamak için kullanılmaktadır. Örnek olarak bir malın teslimatı için düzenlenen fatura, belgelerden elde edilen kanıt olarak kabul edilebilir. Belgelerden elde edilen kanıtların en önemli avantajı, kolay erişilebilir ve belgelenebilir olmalarıdır. Ayrıca, resmi belgeler genellikle hukuki açıdan da geçerliliğe sahiptir, bu da denetim sürecinde güçlü bir doğrulama sağlamaktadır. Bununla birlikte, belgelerden elde edilen kanıtlar da bazı riskler taşımaktadır. Özellikle dijital ortamda saklanan belgeler, manipülasyona açık olabilir ve belgelerin doğruluğu her zaman güvence altına alınamayabilir.

Denetim kanıtları, denetçinin bağımsız ve objektif bir denetim görüşü oluşturabilmesi için kritik öneme sahiptir. Her bir kanıt türünün kendine özgü avantaj ve dezavantajları

bulunmaktadır. Doğrudan kanıtlar, yüksek güvenilirlik sunarken, genellikle zaman alıcı ve kapsam olarak sınırlı olabilmektedir. Dolaylı kanıtlar, daha geniş bir denetim alanına hitap etmek ile beraber yorumlara dayalı olmaları nedeniyle subjektiflik taşıyabilmektedir. Belgelerden elde edilen kanıtlar, yazılı ve hukuki geçerlilik sunarken, manipülasyon riski ve güvence eksiklikleri gibi sorunlarla karşılaşılabilir. Denetçiler, her bir kanıt türünü, denetim sürecinde karşılaşılan ihtiyaçlara ve elde edilen verilerin güvenilirliğine göre uygun şekilde sentezleyerek en doğru denetim görüşünü oluşturmayı hedeflemektedir. Denetim süreçlerinin şeffaflığını ve güvenilirliğini artırmak için çeşitli kanıt türlerinin dengeli bir şekilde kullanılması büyük önem taşımaktadır.

1.1.5.3. Denetimde kanıt toplama teknikleri

Denetimde kanıt toplama teknikleri, denetçinin finansal tabloların doğruluğunu ve güvenilirliğini değerlendirebilmesi için kullandığı yöntemlerdir. Bu teknikler, denetçinin denetim amacına, işletmenin faaliyetlerine ve kullanılabilir verilere bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Denetçiler, her bir denetim sürecinde farklı kanıt toplama yöntemlerine başvurarak, daha güvenilir ve geçerliliği yüksek sonuçlar elde etmeye çalışırlar. Denetimde kanıt toplama teknikleri temel olarak**;** gözlem yapma, belge inceleme, sorgulama, matematiksel doğrulama/yeniden hesaplama ve analitik prosedürlerden oluşmaktadır.

Gözlem tekniği; denetçilerin işletme süreçlerini doğrudan izleyerek bilgi topladığı bir tekniktir. Bu yöntem, özellikle fiziksel varlıkların varlığını doğrulamak için kullanılır. Örneğin, denetçi, bir stok sayımında bulunarak, stokların fiziki olarak mevcut olup olmadığını gözlemleyebilir. Gözlem tekniği, genellikle yüksek güvenilirlik sağlar çünkü denetçi doğrudan gözlem yapmaktadır (Ulusoy, 2006). Bununla birlikte, gözlem sınırlı bir alanda, sürede yapılabileceği için, stok ile ilgili tüm dipnotların doğruluğunu değerlendirmek adına yetersiz kalmaktadır. Ayrıca, gözlem yapılan sürecin doğrudan etkilenmesi durumu söz konusu olabilir; yani, denetçi gözlem yaptığı anda, işletmenin süreci veya işlemi o an için değiştirme riski mevcuttur.

Belge inceleme; denetçilerin muhasebe kayıtlarını, sözleşmeleri, faturalandırma belgelerini, banka hesap özetlerini ve diğer ilgili belgeleri incelediği bir tekniktir. Belgeler, yazılı ve kayda dayalı oldukları için genellikle yüksek güvenilirlik sağlamaktadırlar. Belgelerden elde edilen bilgiler, finansal raporların doğruluğunu ve geçerliliğini

desteklemektedir. Örneğin, bir satışın gerçekleşip gerçekleşmediğini doğrulamak için fatura ve sözleşme gibi belgelerin incelenmesi. Fakat belge incelemenin de sınırlamaları bulunmaktadır. Belgelerin sahte veya eksik olması, manipüle edilmiş olma riski mevcuttur. (Yavaşoğlu, 2001).

Sorgulama; denetimde sıklıkla kullanılan bir diğer kanıt toplama yöntemidir. Bu teknik, denetçilerin işletme yönetimi, çalışanlar veya üçüncü şahıslarla doğrudan iletişime geçerek bilgi toplamasını içerir. Özellikle denetçilerin belirli bir olay veya işlem hakkında daha fazla bilgi edinmek istediği durumlarda kullanılmaktadır, tamamlayıcı yanı ağırlıklıdır (Yavaşoğlu, 2001). Örneğin, denetçi, bir tedarikçi ile yapılan ödeme işlemlerini sorgulayarak, ödeme sürecinin doğruluğunu araştırmaktadır. Sorgulama tekniği denetçi doğrudan bilgi kaynaklarından alınan verilerle işlem yaptığı için güçlüdür. Ancak, sorgulama sırasında alınan bilgilerin doğruluğu ve güvenilirliği risk faktörleri taşımaktadır ve tamamen denetçinin karşısındaki kişinin dürüstlüğüne ve objektifliğine bağlıdır. Bu da sorgulamanın sınırlı bir güvenilirlik taşımasına yol açabilmektedir. BDS 500'e göre de yalnızca sorgulama yönteminin kullanımı yeterli olmayacaktır, sadece sorgulama yöntemi kullanılarak elde edilen denetim kanıtı yönetim beyanı düzeyinde önemli yanlışlıkların bulunmadığına ya da işletmenin kontrollerinin verimli çalıştığına dayanak sağlamamaktadır (BDS 500, A2).

Yeniden hesaplama/ Matematiksel doğrulama; denetçilerin finansal verileri ve muhasebe kayıtlarını tekrar hesaplamalarından oluşmaktadır. Hesaplamaların doğruluğunu kontrol etmek amacıyla kullanılmaktadır. Bir gelir tablosundaki maliyetlerin doğru bir şekilde hesaplanıp hesaplanmadığını doğrulamak için yeniden hesaplamalar yapılması örnek olarak verilebilir. Ayrıca şerefiye ve amortisman hesapları, stok değerlemeleri, ayrılan karşılıklar, yeniden değerlemeler ve dağıtılacak kâr payları ve üst yönetime sağlanan faydalar gibi hesaplar da yeniden hesaplama kullanımına örnek olarak sayılabilmektedir (Usul, 2015). Bu yöntem, doğrudan ve objektif sonuçlar elde edilmesine olanak sağlarken aynı zamanda denetçinin işletmeye TFRS sınıflama ya da düzeltmeleri bildirmesini de sağlamaktadır. Fakat yeniden hesaplamaların, karmaşık hesaplamalar söz konusu olduğunda yanlış bir yeniden hesaplama yapılma riski taşıdığı da unutulmamalıdır.

Analitik prosedürler; denetçilerin mali verileri ve oranları karşılaştırarak anormallikleri tespit etmelerini sağlayan bir tekniktir. Genellikle geçmiş dönemdeki finansal verilerle mevcut dönemdeki verilerin karşılaştırılması, trend analizi ve oran analizi gibi

yöntemleri içermektedir. Denetçilerin büyük veri setlerinde anormallikleri hızlı bir şekilde tespit etmelerine olanak tanır. Büyük verilere erişimin artması sebebi ile veri analitiği tekniklerinin kullanılmasının denetim kanıtlarının yeterliliği ve uygunluğunu artırma olasılığı da artmaktadır (Yoon ve diğerleri, 2015). Ayrıca, bu teknik, denetçilerin daha geniş bir perspektiften finansal durumu değerlendirmelerini sağlar. Jans ve Eulerich (2022), finansal denetimlerde süreç madenciliğinin kullanımına odaklanırken süreç madenciliği ile kanıt toplama yollarını göstermektedir. Ancak, analitik prosedürlerin sınırlamaları da mevcuttur. Bu prosedürlerin yalnızca belirli türdeki hataları tespit edebilmesi ve daha karmaşık sorunları gözden kaçırabilmesi buna örnek olarak verilebilir. Analitik prosedürler genellikle doğrudan kanıt sağlamaz, sadece dolaylı bir doğrulama sağlamaktadır ve analitik kanıtların güvenilirliği büyük oranda kıyaslamaya konu olan verilerin geçerliliği ile sınırlı olmaktadır (Güredin, 2014, s. 260-261).

Denetimde kanıt toplama teknikleri, finansal tabloların doğruluğunu ve güvenilirliğini değerlendirme sürecinde denetçiler için kritik bir öneme sahiptir. Denetim kanıtı toplama teknikleri, farklı koşullarda çeşitli avantajlar ve dezavantajlar sunarak denetim sürecinin etkinliğine katkı sağlamaktadır. Örneğin, gözlem yöntemi genellikle güvenilir sonuçlar sağlamakla birlikte sınırlı bir kapsamda uygulanabilmektedir. Belge inceleme yöntemi, yüksek doğruluk oranı sunmasına rağmen manipülasyon riskini barındırmaktadır. Sorgulama tekniği, doğrudan bilgi elde etme imkânı tanısa da bu bilginin güvenilirliği, sorgulanan kişinin dürüstlüğüne bağlıdır. Yeniden hesaplama yöntemi, çoğunlukla güvenilir sonuçlar vermekle birlikte, karmaşık hesaplamalar gerektiğinde yetersiz kalabilmektedir. Analitik prosedürler ise anormallikleri hızla tespit etme yeteneği sunarken, her zaman doğrudan kanıt sağlamamaktadır. Bu nedenlerle, bağımsız denetçilerin tüm bu kanıt toplama tekniklerini denetim sürecinin hedefleri ve bağlamına uygun şekilde birleştirerek en doğru sonuçlara ulaşmayı hedeflemesi gerekmektedir. Ayrıca, teknolojik gelişmeler ve özellikle yıkıcı teknolojilerin artan kullanımı, bu hedefe ulaşılmasını önceki dönemlere kıyasla daha öngörülebilir hale getirmektedir. Eilifsen ve diğerleri (2020), denetim veri analitiğinin kullanımının, finansal verilerdeki alışılmadık işlemleri, kalıpları ve eğilimleri daha etkili bir şekilde tespit ederek ve örnekleme yöntemlerine bağımlılığı azaltıp tüm veri popülasyonlarını daha kapsamlı ve detaylı bir şekilde test etme imkânı sağlayarak, denetim kalitesi ve verimliliğini artırabileceğini öne sürmektedir.

1.2. Dijital Dönüşümün Gelişim Süreci

Dijital dönüşüm, organizasyonların iş yapma biçimlerini köklü bir şekilde değiştiren, dijital teknolojilerin her alanda etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayan bir süreçtir. Bu dönüşüm, yalnızca iş modellerini ve süreçlerini değil, aynı zamanda organizasyonel yapıları, kültürel dinamikleri ve müşteri etkileşimlerini de dönüştürmektedir. Dijital dönüşümün tarihi, teknolojiye olan ihtiyacın arttığı ve bilgi işlem gücünün geliştiği bir dizi önemli dönüm noktasına dayanmaktadır. 20. yüzyılın ortalarında başlayan bu süreç, 1950'lerin sonlarından itibaren iş dünyasında dijital teknolojilerin daha yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmasıyla hız kazanmıştır. İlk bilgisayarların yalnızca akademik ve askeri alanlarda kullanılması, ardından ticari amaçlarla kullanılmaya başlanması, dijital devrimin ilk adımlarını atmıştır. 1960'lar ve 1970'lerde, anaçatı bilgisayarları ve veri işleme sistemleri, büyük işletmelerin veri depolama ve analiz yapma imkânı bulmasını sağlamıştır (Westerman ve diğerleri, 2011).

1980'lerde kişisel bilgisayarların ev ve ofislerde yaygınlaşması, dijital teknolojilerin daha geniş bir kitleye ulaşmasını sağlamıştır. Aynı dönemde, internetin gelişimi de iletişimde devrim niteliğinde değişikliklere yol açmıştır. Bu dönemde dijital teknolojiler iş dünyasına da hızla yerleşerek dijital dönüşüm sürecinin önemli bir aşamasını oluşturmuştur. 1990'ların sonunda internetin yaygınlaşmasıyla birlikte, dijital platformlar, işletmelerin müşterileriyle daha hızlı ve verimli bir şekilde etkileşim kurmasına imkân tanımıştır. Web siteleri, e-posta, çevrimiçi pazarlama ve e-ticaret gibi yeni araçlar, dijital dönüşüm sürecinde iş yapış biçimlerini önemli ölçüde dönüştürmüştür (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

Günümüzde ise dijital dönüşüm; bulut bilişim, yapay zeka (AI), büyük veri analitiği ve nesnelerin interneti (IoT) gibi teknolojilerle desteklenen bir olguya dönüşmüştür. Bu yeni ve yıkıcı teknolojiler, işletmelerin verimliliğini arttırırken aynı zamanda müşterilere daha hızlı ve kişiselleştirilmiş hizmetler sunmalarına olanak sağlamaktadır. Bulut bilişim, veri depolama ve işleme gücünü merkezi hale getirirken, IoT cihazları da işletmelere daha fazla veri sağlamakta ve süreçlerin daha iyi yönetilmesine imkân tanımaktadır. Yapay zeka ve makine öğrenimi gibi teknolojiler, işletmelere daha akıllı kararlar almayı sağlarken, büyük veri analitiği ise, şirketlerin müşteriler hakkında daha derinlemesine bilgi edinmesine olanak tanımaktadır (Porter & Heppelmann, 2014).

Dijital dönüşüm yalnızca teknolojiyi değil, aynı zamanda insan ve iş gücünü de değiştirmektedir. İş yapış şekillerinin daha esnek, hızlı ve müşteri odaklı hale gelmesi ile birlikte iş gücü de dijital beceriler geliştirmektedir. Büyük verinin organizasyonlar tarafından müşteriler ve rekabetle ilgili bilgilerin depolanması ve analizinde daha yoğun bir şekilde kullanılması, işletmelerin pazarlama faaliyetlerini daha kişiselleştirilmiş hale getirmiştir (Akdoğan ve Akdoğan, 2018). Dijital araçlar, işletmelerin daha verimli çalışmasına yardımcı olmakta ve yönetim hiyerarşilerini daha düz bir yapıya dönüştürmektedir. Dijital becerilere sahip çalışanlar iş süreçlerini daha etkin bir şekilde yönlendirebilmekte ve müşteri taleplerine daha hızlı yanıt verebilmektedir (Kane ve diğerleri, 2015).

Dijital dönüşümün etkisi sadece işletmeler ve iş gücü ile sınırlı kalmamaktadır. Tüm sektörleri etkileyen bütünsel bir etkiye sahiptir. Finansal hizmetler sektörü, dijital dönüşümün erken evrelerinden itibaren bu değişimden büyük ölçüde faydalanmıştır. Dijital bankacılık, fintech uygulamaları, blok zinciri ve dijital ödeme gibi yenilikler, finansal sektörün işleyişini tamamen yeniden şekillendirmiştir. Dijitalleşen bankacılık hizmetleri, daha hızlı yanıt süreleri ve güvenli, basit ödeme işlemleri sunma konusundaki yetkinlikleriyle, gelenek temelli iş modelleri ve süreçlerin geçerliliğini yeniden değerlendirmeye zorlamaktadır (Mekinjić, 2019). Sağlık sektörü de dijital dönüşümden önemli ölçüde faydalanan sektörlerin başında gelmektedir. Elektronik sağlık kayıtları (EHR), uzaktan sağlık hizmetleri (telemedicine) ve yapay zeka destekli sağlık analitiği, hastaların bakım kalitesini artırırken, hastalıkların erken tespitini ve tedavi süreçlerini hızlandırmış durumdadır. Ayrıca büyük veri ve IoT teknolojilerinin sağlıkta kullanımı, hastalık yönetimi ve sağlık hizmetleri optimizasyonu açısından büyük fırsatlar sunmaktadır (Davenport ve Kalakota, 2019). Eğitim sektörü de online öğrenme platformları, dijital sınıflar ve eğitim yazılımları sayesinde hızla dönüşüm geçirmektedir. Perakende sektörü ise e-ticaret, dijital pazarlama stratejileri ve çevrimiçi müşteri etkileşimleri sayesinde küresel pazarda daha fazla yer edinmektedir.

Dijital dönüşüm, yalnızca bir teknoloji değişimi değil, aynı zamanda toplumsal yapıları, iş gücü dinamiklerini ve işletme kültürlerini değiştiren geniş çaplı bir süreçtir. Bu dönüşümün geleceği, dijital araçların daha da gelişmesi, dijital becerilerin artan önem kazanması ve teknolojilerin daha geniş alanlarda entegrasyonuyla şekillenecektir. Dijitalleşen bir dünyada, bu süreç, organizasyonların daha esnek, verimli ve müşteri odaklı

hale gelmelerine olanak tanırken, toplumları daha sürdürülebilir, eşitlikçi ve yenilikçi bir hale getirecektir (Schwab, 2017).

1.3. Dijital Dönüşümün Bağımsız Denetim Uygulamalarındaki Rolü

Hızla hayata geçirilen dijitalleşme ve olağanüstü teknolojik gelişmeler, kurumsal dünyada iş yapış biçimlerini köklü bir şekilde dönüştürmüştür. Dijital dönüşüm, sadece şirketlerin günlük operasyonlarını değil, aynı zamanda profesyonel hizmet sektörlerini de derinden etkilemiş ve iş yapma biçimlerini yeniden şekillendirmektedir. Bu değişim, bağımsız denetim mesleği için de önemli bir dönüm noktasını işaret etmektedir. Günümüzde bağımsız denetimin temel kavramları ve çalışma biçimleri, bilgi teknolojilerindeki ilerlemeler, yıkıcı teknolojilerin kullanımındaki artış ve gerçek zamanlı yaklaşımlar gibi unsurlarla şekillenmekte ve bu faktörler denetim süreçlerine meydan okumaktadır. Özellikle bilgi teknolojilerindeki hızlı ilerlemeler, denetçilerin daha önce manuel olarak yürüttüğü bir dizi işlemi dijital ortamda gerçekleştirmelerine olanak tanımaktadır ve denetim mesleği kağıtlara dayalı geleneksel denetimden, otomatik ve kağıtsız işlemleri içeren daha dijitalleştirilmiş bir denetime doğru bir değişim içerisindedir (Lombardi ve diğerleri, 2014; Wagner, 2016).

Dijitalleşmenin denetim süreçlerine olan etkisini daha iyi anlayabilmek için denetim sürecini iyi kavramak önemlidir. Bağımsız denetim, işletmelerin finansal tablolarının doğruluğunu ve güvenilirliğini değerlendiren, finansal raporlamanın uluslararası standartlara uygunluğunu sağlayan bir süreçtir. Dijital dönüşümle birlikte, pek çok manuel işlem ve süreç dijitalleştirilmiş ve daha otomatik hale gelmiştir. Bu dönüşüm, denetimlerin hızını arttırmakta, aynı zamanda doğruluğunu ve kapsamını genişletmektedir (Lombardi ve diğerleri, 2014). Teknolojinin entegrasyonu, denetçilerin büyük veri kümelerini daha verimli bir şekilde analiz etmelerine ve potansiyel riskleri daha erken tespit etmelerine imkân tanımaktadır. Büyük veri analizleri sayesinde bağlanabilirlik ve içgörüden yararlanılarak, denetimle ilgili tüm paydaşlara bilgi aktarımı daha şeffaf hale gelmekte ve denetlenen işletmelerin finansal raporlamasına duyulan güven önemli ölçüde artmaktadır (Celayir ve Celayir, 2020, s.135).

Denetim süreci, bir organizasyonun finansal verilerinin doğruluğunu ve şeffaflığını değerlendirmeyi amaçlayan bir dizi adımdan oluşmaktadır. Dijitalleşme, bu sürecin her

aşamasını iyileştirmekte, denetçilerin daha etkili ve hızlı kararlar almalarını sağlamaktadır. Örneğin, veri analitiği, makine öğrenimi ve yapay zeka gibi teknolojiler, denetim sırasında büyük miktarda verinin daha hızlı ve hassas bir şekilde işlenmesini mümkün kılmaktadır. Bu sayede, denetçiler zaman içinde daha doğru ve kapsamlı analizler yapabilmekte ve potansiyel hatalarla ilgili daha hızlı geri bildirimler sunabilmektedir. Dijital dönüşümün en önemli etkilerinden biri de denetim kanıtlarının toplanma ve değerlendirilme şeklidir. Geleneksel yöntemlerle, denetçiler çok sayıda kağıt belgeyi manuel olarak inceleyerek doğrulama yapmaya çalışırlardı. Dijital ortamda ise otomatikleştirilmiş araçlar ve yazılımlar sayesinde, denetçiler çok daha kısa sürelerde, büyük veri kümeleri üzerinde etkili analizler yapabilmektedir (Wagner, 2016).

Sürekli genişleyen ve büyüyen bir yapıya sahip olan denetim, gerçek zamanlı bilgi akışı ve artan veri hızıyla sürekli olarak yüzleşmektedir (Celayir ve Celayir, 2020, s.135). Dijitalleşme, bağımsız denetimlerin gerçek zamanlı yapılabilmesine olanak tanımaktadır. Bu, denetçilerin anlık olarak finansal verilere erişmelerini ve iş süreçlerini daha hızlı izlemelerini sağlamaktadır. Gerçek zamanlı denetim hem denetim sürecinin hızını arttırırken hem de daha doğru ve zamanında karar alınmasını mümkün kılan bir olgu olarak görülmektedir. Denetimlerin bu şekilde dijital ortamda yapılabilmesi, maliyetlerin azaltılmasını, süreçlerin hızlandırılmasını ve risklerin minimize edilmesini sağlar.

Blok zinciri teknolojisi de denetim programı uygulamalarında dönüştürücü bir yenilik olarak konumlanmaktadır. Yeterli denetim kanıtı toplamak isteyen bir denetçi hem genel muhasebe kayıtlarını hem de blok zincir kayıtlarını incelemek durumunda olacaktır (Deloitte, 2017). Blok zincirinde "süper kullanıcı" rolü olmaması ve kayıt değiştirmenin zor olması sayesinde ERP sistemlerine göre yönetim tarafından kontrollerin geçersiz kılınması riski düşmektedir (Olsen ve diğerleri, 2019). Blok zincirinin ana özellikleri arasında merkeziyetsizlik, değiştirilemezlik ve hesap verebilirlik yer almaktadır. Blok zincirinde merkeziyetsizlik, çeşitli düğümlerin (ağ kullanıcısı/bilgisayar) blok zinciri defterini indirerek kendi yerel kopyalarına sahip olmasıyla sağlanmaktadır. Bu yapıda, her düğüm/nod hem blok zinciri defterinin tam bir kopyasına hem de işlemlerin evrensel bir görünümüne erişim sağlamaktadır. Aslında merkeziyetsiz yapısı ve düğümlerin defterin bireysel kopyalarına sahip olması ile tüm katılımcı düğümler/nodlar işlemleri gönderildikleri anda görüntüleyebilir, bu da blok zincirinde dolandırıcılık olasılığını büyük ölçüde azaltmaktadır. Aynı zamanda hileli veya hatalı gibi görünen işlemler, blok zincirine eklenen bir işlem düzeltmesiyle giderilmektedir. Blok zinciri tarafından kullanılan kriptografik

mekanizma sayesinde, değişmezlik de elde edilmektedir ve bir işlem bloğu tamamlandıktan ve zincirin sonuna eklendikten sonra geri alınamamaktadır. Kriptografi ve merkeziyetsizlik nitelikleri, denetçiye kurcalamaya karşı korumalı, değişmezlik sahibi bir denetleme yolu kazandırmaktadır. Bu niteliklerin bir araya gelmesi, güvenli bir kayıt sistemi, neredeyse gerçek zamanlı raporlama, güçlü bir denetim izi ve şeffaflık sunarak, bu teknolojiyi finans, muhasebe, risk süreçleri ve güvence hizmetleri uygulamaları için cazip bir seçenek haline getirmektedir. (Rozario, 2019). Muhasebe kayıtlarının tutulmasında kriptografik paylaşımlı defterlerden yararlanan akıllı sözleşmeler, muhasebe süreçlerini hızlandırarak maliyetleri düşürme potansiyeli taşımaktadır. Akıllı sözleşmeler, sözleşme koşullarını tamamen otomatik bir şekilde yerine getiren ve dijital protokoller aracılığıyla uygulanan bilgisayar programları olarak tanımlanmaktadır (Özkul ve Alkan, 2020, s.231). Akıllı sözleşme kullanımının artması özellikle ödeme süreçlerinde kullanılması, raporlamanın gerçekleştirilmesi açısından eşzamanlı ve gerçek zamanlı işlemlerin yapılmasına olanak tanıyacaktır. Akıllı sözleşmeler yolu ile bağımsız denetimler gerçek zamanlı gerçekleşecek ve böylece daha güvenilir raporlama sunma kapasitesi de artacaktır (Gökten ve Özdoğan, 2019, s. 435).

Bağımsız denetimde blok zinciri uygulamalarının artması ile denetim kanıtlarının güvenilirliğini artırmak için veri bütünlüğü sağlanabilecektir. Finansal ve finansal olmayan veriler için tek bir dağıtılmış depolama alanı sunması sayesinde bağımsız denetim prosedürlerinin doğruluğunu ve zamanlamasını iyileştirmek blok zincir teknolojisi ile mümkün olacaktır. Aynı zamanda müşteri hakkında daha derin bir anlayış elde etmek için de kullanılabileceği öngörülmektedir.

Geleneksel denetim yöntemlerinden dijital ve otomatikleştirilmiş süreçlere geçiş, bağımsız denetimin daha hızlı, güvenilir ve kapsamlı hale gelmesini sağlamaktadır. Bu dönüşüm, denetçilerin dijital becerilere sahip olmalarını, yeni teknolojileri etkin bir şekilde kullanmalarını ve süreçleri daha verimli bir şekilde yönetmelerini gerektirmektedir. Denetim sektöründeki önde gelen firmalar, dijital dönüşüm sürecine uyum sağlamak ve rekabet avantajını sürdürmek amacıyla çeşitli yapay zekâ ve yazılım araçları geliştirmektedir (Deloitte, 2017). Bağımsız denetim mesleği, dijital dönüşümle birlikte önemli bir evrim geçirmiştir ve gelecekte dijital araçların daha fazla entegrasyonu ile dönüşmeye daha da fazla devam etmesi beklenmektedir (Lombardi et al., 2014; Wagner, 2016).

2. DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN BAĞIMSIZ DENETİM UYGULAMALARINA ETKİLERİ

2.1.Bağımsız Denetimin Gelişimi ve Uygulama Süreçleri

Dijitalleşmenin denetim süreçlerini nasıl dönüştürdüğünü kavrayabilmek için, öncelikle denetim sürecinin kendisini anlamak gereklidir. Sermaye Piyasasında Bağımsız Denetim Standartları Hakkında Tebliğ'inde bağımsız denetim: ''İşletmelerin kamuya açıklanacak veya Kurulca istenecek yıllık finansal tablo ve diğer finansal bilgilerinin, finansal raporlama standartlarına uygunluğu ve doğruluğu hususunda, makul güvence sağlayacak yeterli ve uygun bağımsız denetim kanıtlarının elde edilmesi amacıyla bağımsız denetim standartlarında öngörülen gerekli tüm bağımsız denetim tekniklerinin uygulanarak, defter, kayıt ve belgeler üzerinden denetlenmesi ve değerlendirilerek rapora bağlanması'' şeklinde ifade edilmektedir (SPK, 2006: 1). Bu da denetimin finansal bilgilerin doğruluğunu sağlamak ve ilgili tüm tarafların güvenini artırmak için önemli bir süreç olarak kabul edildiğini göstermektedir. Denetim, hesap verebilirliği sağlamanın bir parçası olan ve ilgili taraflar dışında bir kişi tarafından gerçekleştirilen özel bir inceleme türü olarak görülebilir (Adiloğlu ve Güngör, 2019). Literatürde genel olarak denetim sürecinde yer alan ana prosedürler konusunda ortak bir görüş mevcutken, bu sürece hangi adımların dahil edilmesi gerektiği konusunda farklı fikirler beyan edilmiştir. Carrington'a (2014) göre denetim süreci dört adımdan oluşmaktadır: yönetim beyanlarının değerlendirilmesi, pozitif uygulamalar, dokümantasyon ve raporlama. Buna karşılık Knechel ve Salterio'ya (2016) göre, denetim süreci yedi ana adımdan oluşur: ön planlama, planlama, işletmeyi anlama, risk değerlendirmesi, dokümantasyon, tamamlama ve raporlama. Prosedürlerin tam sayısı konusunda evrensel bir anlaşma olmamasına rağmen planlama, yapıyı anlama, risk değerlendirmesi, kanıt toplama, tamamlama ve raporlamayı içeren çok adımlı bir süreçte birleşilmektedir.

2.1.1. Denetim 1.0 – 4.0 kavramları

Denetim alanındaki dönemlerin kavramsallaştırılması, sanayi sektörününkini yansıtmaktadır. Hermann, Pentek ve Otto (2016), hazırladıkları literatür taramasına

dayanarak, Endüstri 4.0'ın bir tanımını sunmakta ve uygulanması için altı tasarım ilkesi tanımlamaktadır; karşılıklı çalışabilirlik, sanallaştırma, özerk yönetim, gerçek zamanlı yetenek, hizmet oryantasyonu ve modülerlik. Endüstriyel dönemlere benzer şekilde, denetim aşamaları da bu gelişmelere yanıt olarak sürekli olarak gelişmiştir. Dai ve Vasarhelyi'ye (2016) göre "Denetim 1.0" kalem ve hesap makinesi ile yapılan manuel denetim, "Denetim 2.0" Excel ve çeşitli yazılımlar ile yapılan bilgi işlem destekli denetim, "Denetim 3.0" finansal olmayan verilerin de analitik yazılımlar ile denetim analitiğine dahil edilmesi iken "Denetim 4.0", endüstri 4.0'ın sağladığı teknolojilerden yararlanarak finansal ve finansal olmayan bilgileri toplama, verileri analiz etme, modelleme ve görselleştirme yeteneklerine sahiptir. Denetimin dönemlere ayrılmasında genel olarak süreçte kullanılan araçların türleri belirleyici olmaktadır.

Tablo 2.1 Denetim Dönemleri

Dönem	**Yaklaşımlar**	**Kullanılan Araçlar**
Denetim 1.0	Manuel denetim	Kalem, hesap makinası
Denetim 2.0	Bilgi işlem destekli denetim	Excel, çeşitli yazılımlar
Denetim 3.0	Finansal olmayan verilerin dahil edilmesi	Analitik yazılım programları
Denetim 4.0	Denetimin kısmi ve aşamalı otomasyonu	Sensörler, CPS, IOT/S, RFID, GPS

Kaynak: (Dai ve Vasarhelyi, 2016, s. 2).

Denetim 4.0 döneminde teknolojinin ileri düzeyini temsil eden araç ve uygulamalarla sürekli denetim, şeffaflık ve gerçekliğin yüksek, hile ve hata oranlarının ise düşük olacağı öngörülmektedir (Demirkol ve İkvan, 2020).

2.1.2. Kullanılan teknoloji yönünden gelişim

Veri analizi teknolojileri, bilgi sistemlerindeki ilerlemelerle birlikte manuel yöntemlerin yerini almış olup denetim sürecinde önemli verilerin hızlı ve kolay işlenmesini sağlayarak etkinlik ve verimliliği artırmak amacıyla kullanılmaktadır (Özdemir & Sağıroğlu, 2018). Denetim alanındaki nitelikli işgücü ve denetim süresi kısıtlarını aşma yolunda hem denetçinin kullanacağı hem de denetlenen işletmelerin kullanmış olduğu yıkıcı teknolojiler büyük önem arz etmektedir. Muro ve arkadaşlarına (2017) göre dijital becerilere sahip olmak, bireysel, sektörel ve bölgesel başarının vazgeçilmez bir gerekliliği haline gelmiştir.

2.2.Dijital Dönüşüm ve Bağımsız Denetim

Yıkıcı teknoloji terimi ilk olarak Harvard Business School profesörü Clayton M. Christensen tarafından bulunmuş ve sonrasında 1997 yılında yayımlanan "The Innovator's Dilemma" adlı kitabıyla popüler hale gelmiştir. Günümüzde yıkıcı teknoloji, tüketicilerin, endüstrilerin veya işletmelerin çalışma şeklini önemli ölçüde etkileyen yeniliklerdir.

Dijitalleşme ile ilişkili birçok yıkıcı teknoloji bulunmakta olup denetim alanında da yansımaları görülen bu durum farklı yaklaşımları ortaya çıkarmaktadır. Son yıllarda dijital teknolojide yaşanan gelişmeler, artık genellikle bilgisayar yardımıyla dijital olarak yürütülen denetim süreçlerini önemli ölçüde değiştirmiştir (Handoko ve Lindawati, 2021). Denetçilerin erişebildiği verilerin miktarı, kalitesi ve çeşitliliği teknolojik gelişmelerden ve bunun sonucunda veri ve prosedürlerin dijitalleşmesinden önemli ölçüde etkilenmiştir. Defond ve Zhang'a (2014) göre de dijitalleşme, denetim firmalarının müşterileri için değer katma yeteneklerini arttırmalarına olanak tanımıştır.

2.2.1. Yapay zeka

Yapay zeka (YZ), günümüzün en dikkat çekici teknolojilerinden biri olarak bireysel ve kurumsal süreçlerde dönüşüm sağlamaktadır. İnsan benzeri zekayı makinelerde uygulama olarak tanımlanabilen YZ, denetim ve muhasebe süreçlerinde kritik bir rol üstlenmektedir. YZ'nin temel alt disiplinleri olan makine öğrenimi (ML), derin öğrenme (DL) ve üretken

yapay zeka (generative AI), özellikle finansal denetim alanında geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir.

Makine öğrenimi, büyük veri analizi ve anomali tespiti ile karmaşık finansal süreçleri optimize ederken, derin öğrenme algoritmaları yapılandırılmamış verilerden içgörü elde etmede eşsiz bir doğruluk sunmaktadır. Üretken yapay zeka, gelecekteki risklerin ve trendlerin öngörülmesinde senaryo analizi gibi yenilikçi katkılar sağlamaktadır. Bu teknolojiler, denetim süreçlerini otomatikleştirerek verimliliği artırmakta ve denetçilerin stratejik karar alma süreçlerine odaklanmasını mümkün kılmaktadır (Cho ve diğerleri, 2020).

Yapay zeka, bir bilgisayarın veya bilgisayar kontrollü robotun, genellikle akıllı varlıklarla ilişkili görevleri yerine getirme yeteneğine sahiptir (Copeland, 2024). Clifford'a (2019) göre yapay zeka, şimdiye kadarki en önemli ve aynı zamanda en korkutucu teknolojilerden biridir. Temel olarak yapay zekayı, insan benzeri zekanın makinelerdeki uygulaması olarak görmek mümkündür. Günümüzde yapay zekanın denetim alanındaki etkisi özellikle veri toplama sürecinde belirgindir (Brennan ve diğerleri, 2017). Denetim alanında yapay zeka kullanımının odak noktasını vurgulamak istersek emek yoğun görevlerin otomasyonu (Rapoport, 2016) veya yapılandırılmış ve tekrarlanan görevlerin devri (Kokina ve Davenport, 2017) şeklinde belirtebiliriz. Örneğin yapay zeka, hesap muavinleri gibi büyük veri setlerini analiz ederek potansiyel riskleri ve anormallikleri tespit edebilir, ödeme işlemi testi gibi maddi denetim testlerinin otomasyonunu sağlayabilir. Yapay zeka algoritmaları ise geçmiş verilere dayanarak gelecekteki finansal trendleri ve olası riskleri öngörebilir, bu şekilde denetim firmalarının müşterilerinden temin ettiği bütçe ve projeksiyon verilerini önden hazırlayarak denetim sürecinin daha proaktif hale gelmesini sağlayabilir.

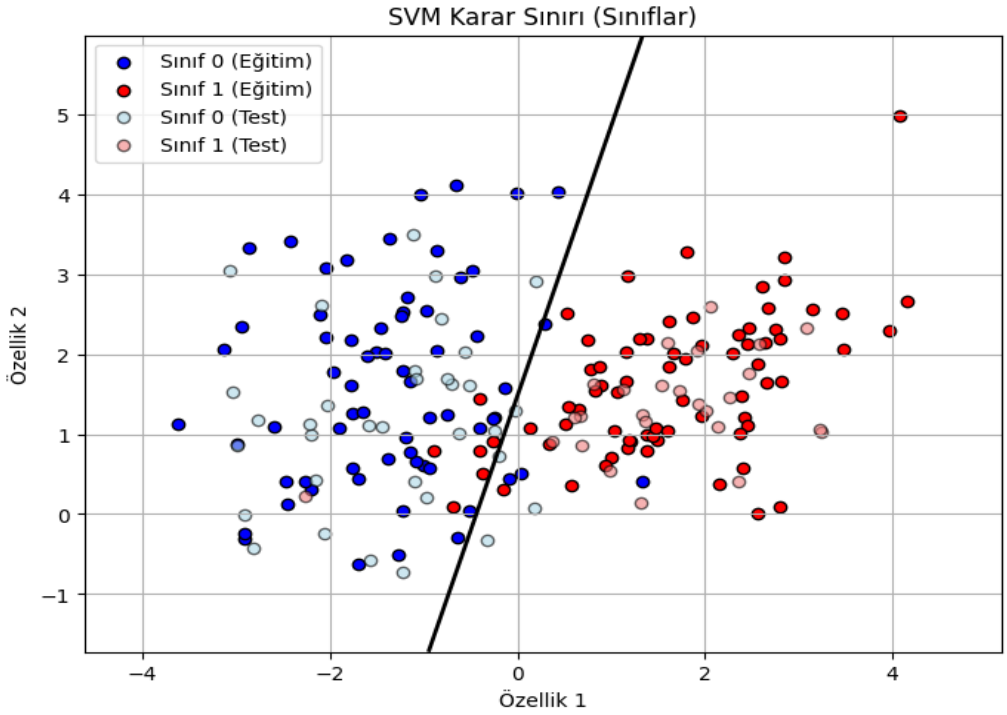
Makine öğrenimi (ML) ve doğal dil işleme (NLP), yapay zeka türleridir ve ML ve NLP muhasebe ve denetime uygulanabilir (Bizarro ve diğerleri, 2019). EY'den (Ernst & Young) Boillet (2020), yapay zekanın etkilerini:

- Yapay zekanın işlem hızı insan kapasitesinin çok ötesindedir ve teknoloji sürekli erişilebilir durumdadır.
- Yapay zeka, makine öğrenimi yoluyla gerçekleştirmesi istenen görevleri öğrenir ve insan kapasitesinin üzerinde bir seviyede geliştirir.

- Yapay zeka, tekrarlayan ve monoton kalıpları, süreçleri ve görevleri tespit ederek bireylerin muhakeme, yaratıcılık veya derin düşünme gerektiren faaliyetlere odaklanmasını sağlamakta ve böylece zaman verimliliği sağlamaktadır.

Destek Vektör Makineleri (SVM), denetimli makine öğrenimi tekniklerinden biri olup, sınıflandırma ve regresyon gibi problemleri çözmek için kullanılan güçlü bir algoritmadır. Bu yöntem, özellikle finansal denetim gibi veri yoğun alanlarda anomalilerin tespiti ve riskli işlemlerin sınıflandırılması gibi görevlerde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. SVM'nin temel amacı, veriyi bir hiper düzlem ile en iyi şekilde ayırarak sınıflar arasındaki ayrımı sağlamaktır. SVM, "maksimum marj prensibi" ve "destek vektörlerinin belirlenmesi" isimli iki temel prensip üzerinden çalışır. Maksimum marj prensibi, sınıflar arasındaki ayrımın en geniş olduğu bir hiper düzlemi seçmeyi hedefler. Bu, modelin genelleme kapasitesini artırarak, daha önce görülmemiş verilerle karşılaşıldığında doğru tahmin yapma olasılığını yükseltir. Destek vektörleri ise, bu hiper düzlemin belirlenmesinde kritik rol oynayan veri noktalarıdır. SVM, yalnızca bu destek vektörleri üzerinde işlem yaparak modelin karmaşıklığını ve hesaplama maliyetini azaltır.

Şekil 2.1 SVM Karar Sınırı



Destek Vektör Makineleri (SVM), sınıflandırma problemlerinde yaygın olarak kullanılan güçlü bir makine öğrenimi yöntemidir. Bu yöntem, verileri ayıran bir karar sınırı

belirleyerek verileri doğru bir şekilde sınıflandırmayı amaçlar. Matematiksel olarak, SVM, veriler arasındaki ayrımı sağlayan bir hiper düzlem kullanır. Bu hiper düzlem, $w.x + b = 0$ şeklinde ifade edilir. Burada, w, hiper düzlemin eğimini ve yönünü belirleyen bir vektör olup, b ise düzlemin veri uzayındaki konumunu belirleyen bir bias (sapma) terimidir. SVM'nin hedefi, bu hiper düzlemi sınıfları ayıran bir karar sınırı olarak kullanarak verileri doğru bir şekilde sınıflandırmaktır.

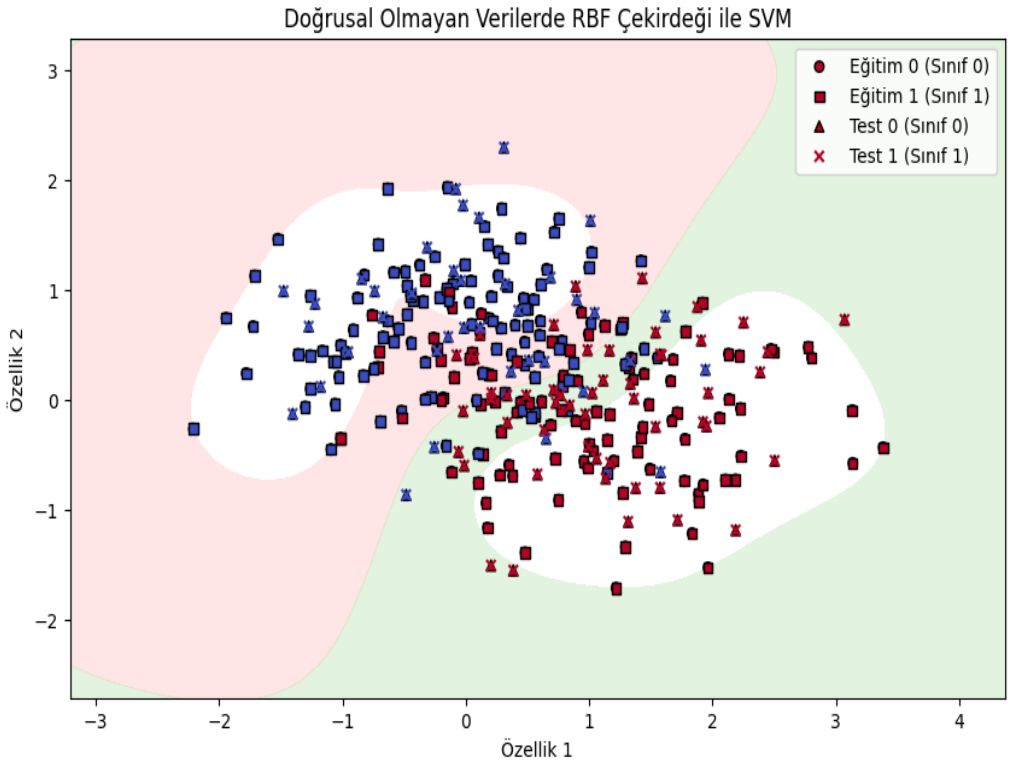
SVM, aynı zamanda bu karar sınırını belirlerken sınıflar arasındaki maksimum ayrımı (marj) sağlamayı amaçlar. Marj, hiper düzlem ile her bir sınıfın en yakın veri noktaları arasındaki mesafeyi ifade eder. Bu mesafe, $\frac{2}{||w||}$ şeklinde matematiksel olarak ifade edilir. Burada $||w||, w$ vektörünün büyüklüğünü belirtir ve marjın maksimum yapılması, sınıflandırmanın doğruluğunu artıran bir stratejidir. Bu hedef doğrultusunda, SVM, sınıflar arasındaki marjı en büyük yapmak için bir optimizasyon problemi çözmeye çalışır. Bu optimizasyon problemi, $min_{w,b} \frac{1}{2}||w||^2$ şeklinde tanımlanır ve bu optimizasyonun, verilerin doğru bir şekilde sınıflandırılabilmesi için, $y_i(w.x_i + b) \geq 1$ koşuluyla sınırlı olması gerekir. Burada y_i, her bir veri noktasının sınıf etiketini, x_i ise veri noktalarını temsil eder. Bu denklem, SVM'nin sınıflandırma problemini çözme yöntemini ortaya koyar.

SVM'nin matematiksel çözümü, genellikle Lagrange çarpanları yöntemiyle yapılır. Bu yöntem, optimizasyon problemini daha verimli bir şekilde çözmek için, kısıtlamaları dikkate alarak ikili (dual) bir problem formülasyonu oluşturur. Bu teknik, karar sınırının ve marjın en uygun şekilde belirlenebilmesi için gereklidir. Sonuç olarak, SVM yalnızca sınırda yer alan ve "destek vektörleri" olarak adlandırılan veri noktalarından yararlanarak sınıflandırma işlemini gerçekleştirir. Bu destek vektörleri, sınıflandırma problemini çözmede kritik bir rol oynar ve modelin doğruluğunu belirleyen veri noktalarıdır. Bu özellik, SVM'yi diğer makine öğrenimi yöntemlerinden ayıran önemli bir avantajdır, çünkü modelin doğruluğu, yalnızca sınıfların sınırındaki veri noktalarına bağlıdır ve bu da hesaplama verimliliğini artırır.

Gerçek dünyadaki finansal veriler, çoğunlukla doğrusal bir şekilde ayrıştırılamaz. Bu tür durumlarda, Destek Vektör Makineleri (SVM), doğrusal olmayan ayrım yapabilme yeteneğine sahip olmalıdır. Bu yeteneği sağlayan yöntem ise çekirdek fonksiyonlarıdır (kernel trick). Çekirdek fonksiyonları, verilerin daha yüksek boyutlu bir özellik uzayına dönüştürülmesini sağlayarak, doğrusal olmayan verilerin doğrusal bir şekilde ayrıştırılmasını mümkün kılar. Bu yöntem, SVM'nin doğrusal olmayan ayrım yapabilmesini

mümkün kılarak, finansal veriler gibi karmaşık ve yüksek boyutlu verilerle çalışmayı daha verimli hale getirir.

Şekil 2.2 SVM Doğrusal Olmayan Karar Sınırı



Çekirdek fonksiyonları arasında birkaç yaygın kullanılan tür bulunmaktadır. Birincisi, doğrusal çekirdek (linear kernel) olup, verilerin doğrusal olarak ayrılabildiği durumlarda kullanılır. Bu çekirdek, veriler arasındaki ilişki doğrusal olduğunda, SVM modelinin etkin bir şekilde çalışmasını sağlar. Diğer yandan, RBF (Radial Basis Function) çekirdeği, finansal anomali tespiti gibi doğrusal olmayan ayrıştırma gerektiren problemlerde sıklıkla tercih edilir. RBF çekirdeği, verileri daha yüksek bir boyutta temsil ederek daha esnek ayrım yüzeyleri oluşturur ve karmaşık verilerle daha iyi başa çıkar. Son olarak, polinomal çekirdek (polynomial kernel), daha karmaşık ayrım yüzeylerinin gerektiği durumlarda kullanılır. Bu çekirdek fonksiyonu, veriler arasındaki ilişkiyi daha yüksek dereceli polinomlarla modelleyerek, doğrusal olmayan ve daha karmaşık ayrımlar yapabilmeyi sağlar.

Bu çekirdek fonksiyonları, SVM'nin finansal verilerdeki doğrusal olmayan ilişkileri keşfetmesine ve etkili sınıflandırmalar yapmasına olanak tanır.

SVM, finansal denetim süreçlerinde çeşitli alanlarda etkin bir şekilde uygulanabilir. Bunlardan ilki, anomali tespitidir. SVM, finansal kayıtlar arasında olağan dışı işlemleri tespit etmek için kullanılabilir. Bu sayede, yüksek risk taşıyan işlemler diğerlerinden ayrılarak denetçilerin dikkatini bu işlemlere yönlendirmeleri sağlanabilir. Denetçiler, bu işlemler üzerinde daha detaylı analizler yaparak potansiyel hata ya da riskleri erkenden belirleyebilirler.

Bir diğer önemli kullanım alanı ise hile tespitidir. SVM, geçmiş verilerden öğrenme yeteneği sayesinde, finansal usulsüzlük örneklerini sınıflandırma işlevini yerine getirebilir. Bu sayede, denetim firmaları, sahte işlemleri tespit etme sürecinde daha hızlı ve doğru sonuçlar elde edebilirler. SVM, geçmiş usulsüzlük vakalarından elde edilen verilerle eğitildiğinde, gelecekteki potansiyel hileli işlem faaliyetlerini de etkili bir şekilde sınıflandırabilir.

Son olarak, SVM, risk analizinde de kullanılabilir. Finansal denetimlerde, farklı finansal ürünlerin veya işlemlerin risk düzeylerini belirlemek ve sınıflandırmak oldukça önemlidir. SVM, bu tür analizlerde de büyük bir rol oynar. Bu teknoloji, denetçilere proaktif bir yaklaşım benimseme imkânı tanır; yani, denetim süreci sırasında henüz gerçekleşmeden önce yüksek risk taşıyan finansal ürünleri veya işlemleri belirleyerek, önleyici tedbirlerin alınmasını sağlar.

Deng (2009) tarafından yapılan bir çalışmada, 44 hileli ve 44 hilesiz maddi tablonun eğitim veri seti, 73 hileli ve 99 hilesiz maddi tablonun ise test veri seti olarak kullanıldığı bir SVM tabanlı yapay zeka modeli geliştirilmiştir. Bu model, ortalama %85'in üzerinde bir doğruluk oranı ile başarılı bir sınıflandırma gerçekleştirmiştir. Bu sonuç, SVM tabanlı yaklaşımların finansal hile tespiti konusundaki etkinliğini göstermektedir.

Öğüt ve arkadaşları (2009), finansal bilgi manipülasyonunun tespiti konusunda SVM tabanlı otomatik karar destek sistemlerinin diğer geleneksel yöntemlere kıyasla üstün performans sergilediğini deneysel bulgularla ortaya koymuşlardır. Bu çalışma, yapay zeka ve makine öğrenimi tekniklerinin denetim süreçlerine entegrasyonunun, tespit etkinliğini artırabileceğini vurgulamaktadır.

Benzer şekilde, Doumpos ve arkadaşları (2005), 1998–2003 yılları arasında Birleşik Krallık'taki 1754 büyük ölçekli işletmeden elde edilen 5189 niteliksiz beyan ve 859 nitelikli beyan örneği üzerinde çalışarak SVM tabanlı lineer ve lineer olmayan modeller kullanmışlardır. Bu modellerle yüksek doğruluk oranları elde edilmiştir. Çalışma, büyük veri

setleri üzerinde yapılan analizlerde, SVM'nin güçlü bir sınıflandırma aracı olduğunu ve finansal denetim süreçlerinde potansiyel faydalarını ortaya koymaktadır.

Yürütülen akademik çalışmalar ve araştırmaların yanı sıra, yapay zeka tabanlı yaklaşımlar, finansal denetim araçları ve mekanizmaları arasında giderek daha önemli bir yer edinmiştir. Bu yaklaşımlar, finansal denetim süreçlerini köklü bir şekilde yeniden şekillendirerek denetim faaliyetlerinin etkinliğini ve doğruluğunu önemli ölçüde artırmaktadır. Özellikle yapay zeka, denetim süreçlerinin hızlandırılması, hata tespitinin iyileştirilmesi ve risk yönetiminin güçlendirilmesi gibi alanlarda devrim niteliğinde katkılar sağlamaktadır. Aşağıda, finansal denetim süreçlerinde yaygın olarak kullanılan bazı yapay zeka tabanlı araçlar ve platformlar ayrıntılı bir şekilde incelenmektedir.

Kanada merkezli MindBridge Analytics Inc. tarafından geliştirilen MindBridge Ai Auditor, finansal denetimde yapay zeka kullanımının öncülerinden biridir. Bu araç, finansal kayıtları analiz etmek için makine öğrenimi, yapay zeka ve veri analitiği tekniklerini bir araya getirmektedir. Bu özellikler, denetim süreçlerindeki manuel inceleme gereksinimini azaltarak denetçilerin odaklanması gereken alanlara daha fazla zaman ayırmasına olanak tanır.

MindBridge Ai Auditor, anomali tespiti gibi kritik bir alanda denetim ekiplerine büyük bir destek sağlar. Özellikle finansal dolandırıcılık gibi yüksek riskli durumları belirleme konusunda etkili bir performans sergilemektedir. Araç, finansal verileri tarayarak potansiyel hatalar veya uygunsuzlukları işaretlemek için bir risk puanlama sistemi sunar. Bu sayede, denetim sürecinin daha etkin ve güvenilir hale gelmesi sağlanır. MindBridge'in sunduğu yenilikler, yalnızca hataları tespit etmekle kalmaz; aynı zamanda denetim sürecinin genel verimliliğini artırarak iş akışlarının çağdaşlaştırılmasına katkıda bulunur.

Ernst & Young (EY) tarafından geliştirilen Helix, finansal denetimde büyük veri analitiği ve yapay zeka algoritmalarını birleştirerek kapsamlı analizler yapılmasına olanak tanır. Bu araç hem yapılandırılmış hem de yapılandırılmamış veri kümelerini işleyebilme kapasitesine sahip olmasıyla farklı kaynaklardan gelen verilerin etkin şekilde değerlendirilmesini mümkün kılar.

Helix, muhasebe kayıtlarını analiz ederek, potansiyel uyumsuzlukları tespit eder ve bu bilgileri denetçilere öngörüler şeklinde sunar. Platformun görselleştirme araçları, denetim ekiplerinin verileri daha hızlı anlamasına yardımcı olur ve karar verme süreçlerini hızlandırır. EY tarafından geliştirilen bu teknolojinin başarısı, denetim süreçlerinde yalnızca

bir analiz aracı olarak değil, aynı zamanda stratejik bir destek mekanizması olarak kullanılmasıyla kanıtlanmıştır.

PwC Halo, blok zinciri tabanlı işlemler gibi dijital finansal sistemlerin denetimi için tasarlanmış yenilikçi bir araçtır. PwC tarafından geliştirilen bu platform, finansal verilerin doğruluğunu ve bütünlüğünü sağlamak amacıyla blok zinciri teknolojisini kullanır.

PwC Halo, blok zincir üzerindeki işlemleri izleyerek ve doğrulayarak şeffaflık ve güvenilirlik sağlar. Bunun yanında, denetçilerin olası uyumsuzlukları ve anomalileri tespit etmesine olanak tanır. Bu işlevsellik, özellikle dijital dönüşüm çağında finansal sistemlerin denetimi için hayati bir önem taşımaktadır. PwC Halo'nun sağladığı yenilikler, denetçilerin karmaşık dijital veri yapılarını anlamasına ve etkin bir şekilde analiz etmesine katkıda bulunmaktadır.

KPMG Clara, finansal denetim süreçlerinde yapay zekayı risk analizi ve raporlama süreçlerine dahil eden entegre bir platformdur. KPMG tarafından geliştirilen Clara, finansal risklerin belirlenmesi ve bu risklerin detaylı bir şekilde raporlanması konusunda önemli bir rol üstlenmektedir.

Clara'nın özelliklerinden biri, büyük veri kümelerindeki olası riskleri tespit etmek ve bunları yapılandırılmış raporlar haline getirmektir. Bu raporlar, denetçilerin daha stratejik kararlar almasını kolaylaştırır. Aynı zamanda Clara, kullanıcı dostu arayüzüyle denetim süreçlerinin hızlanmasına ve daha verimli hale gelmesine yardımcı olur. KPMG Clara, yalnızca bir analiz aracı değil, aynı zamanda denetim süreçlerini modernize eden bir çözüm olarak değerlendirilmektedir.

IBM tarafından geliştirilen Watson OpenScale, yapay zeka modellerinin şeffaflığı ve güvenilirliğini artırmayı amaçlayan bir platformdur. Finansal denetim süreçlerinde, bu araç, algoritmaların karar verme süreçlerini açıklanabilir hale getirir ve bu sayede olası önyargıların azaltılmasına yardımcı olur.

Watson OpenScale, anomali tespiti, risk analizi ve uyumsuzlukların belirlenmesi gibi önemli işlevler sunar. Özellikle büyük veri kümelerinde, bu platform denetim ekiplerine kapsamlı analizler sağlayarak süreçlerin daha etkin bir şekilde yönetilmesine katkıda bulunur. IBM Watson OpenScale, finansal denetimde yapay zeka uygulamalarının güvenilirliğini artıran önemli bir teknolojik gelişme olarak dikkat çekmektedir.

CaseWare IDEA, finansal veri analizinin öncüsü olarak kabul edilen bir araçtır. 1980'lerde CaseWare International Inc. tarafından geliştirilen bu platform, denetim ve analiz süreçlerinde önemli bir kilometre taşıdır. IDEA, finansal verilerin derinlemesine incelenmesi ve kapsamlı analizlerin yapılması için güçlü bir araçtır. Özellikle büyük veri kümelerinde, anormalliklerin ve hataların tespit edilmesi konusunda etkili bir çözüm sunar. Bu platform, denetim süreçlerinin standartlara uygun olarak veri işlenmesini ve raporlama yapılmasını sağlar, bu sayede denetçilerin manuel iş yükünü büyük ölçüde azaltır. IDEA'nın yapay zeka tabanlı gelişmelerle güçlendirilmesi, denetim süreçlerini daha hızlı ve doğru hale getirmiştir. Aynı zamanda, denetçilerin finansal verileri daha verimli bir şekilde analiz etmelerine olanak tanır, böylece karar verme süreçlerini hızlandırır ve verimliliği artırır.

BlackLine, finansal kapanış süreçlerini iyileştirmek için geliştirilmiş bir yazılımdır. 2001 yılında tanıtılan bu platform, özellikle finansal mutabakat süreçlerinde büyük kolaylıklar sağlar. BlackLine, kullanıcılarının kapanış işlemlerini daha hızlı ve hatasız gerçekleştirmelerine yardımcı olur. Yapay zeka özellikleriyle desteklenen BlackLine, manuel hataları önemli ölçüde azaltır ve veri doğruluğunu artırır. Bu platform, büyük ölçekli organizasyonlar için kapsamlı çözümler sunarak, büyük veri hacimleriyle başa çıkmalarını sağlar. Ayrıca, kapanış süreçlerinin verimliliğini artırarak, organizasyonların daha hızlı ve doğru kararlar almasına olanak tanır. BlackLine, finansal süreçlerin dijital dönüşümünü destekleyerek, denetim ve finansal yönetim alanlarında önemli bir rol oynamaktadır.

Alteryx, başlangıçta veri analitiği ve iş zekâsı çözümleri sağlamak için tasarlanmış bir platformdur. 1997 yılında piyasaya sürülen bu yazılım, özellikle veri analizi, entegrasyonu ve modelleme konularında güçlü yeteneklere sahiptir. 2010'lu yıllardan itibaren yapay zeka özellikleriyle entegre edilmiş ve finansal denetim süreçlerinde de kullanılabilir hale gelmiştir. Alteryx, karmaşık veri kümelerini analiz ederek, finansal sistemlerdeki potansiyel riskleri belirlemek ve trend tahminleri yapmak konusunda güçlü bir araçtır. Platform, kullanıcılarına verilerin derinlemesine analizini sunar ve gelecekteki olası durumları öngörmelerine yardımcı olur. Alteryx'in yapay zeka destekli araçları, finansal denetimlerde daha hassas ve hızlı analizler yapılmasını sağlayarak, organizasyonların daha iyi kararlar almasına olanak tanır. Ayrıca, bu yazılım, denetçilerin veri odaklı kararlar almasına yardımcı olur, süreçleri hızlandırır ve verimliliği artırır.

AWS FinSpace, Amazon Web Services (AWS) tarafından 2021 yılında geliştirilen, finansal verilere yönelik büyük veri analitiği ve makine öğrenimi (ML) uygulamaları için

özel olarak tasarlanmış bir platformdur. FinSpace, finansal sistemlerdeki trendleri, anomalileri ve potansiyel riskleri tespit etmek için gelişmiş makine öğrenimi algoritmalarını ve büyük veri analizini kullanır. Bu platform, finansal denetim süreçlerini hızlandırmak ve verilerin doğru bir şekilde işlenmesini sağlamak amacıyla derin öğrenme ve diğer ML yöntemlerini entegre eder. FinSpace, finansal süreçlerdeki uyumsuzlukları ve anormallikleri belirleyerek denetçilerin daha hızlı ve doğru kararlar almasına yardımcı olur. Ayrıca, AWS FinSpace, finans sektörüne özel ML tabanlı çözümler sunar ve verilerin güvenli bir şekilde işlenmesini sağlarken, kullanıcıların hızlı analizler yapmalarına olanak tanır. Bu özellikler, platformu finansal denetimlerin etkinliğini artırmak ve denetim süreçlerinin güvenilirliğini ve doğruluğunu sağlamada önemli bir araç haline getirmektedir**.**

Bu araçlar, finansal denetim süreçlerinde doğruluk, hız ve etkinlik sağlayarak, yapay zekanın finansal denetimdeki potansiyelini ortaya koymaktadır. Ancak, yapay zeka tabanlı sistemlerin kullanımında, algoritmik önyargılar ve etik kaygılar gibi konuların dikkatle ele alınması gereklidir.

2.2.2. Büyük veri ve analitiği

Büyük veri, "gelişmiş içgörü ve karar verme için uygun maliyetli, yenilikçi bilgi işleme biçimleri gerektiren yüksek hacimli, yüksek hızlı ve çok çeşitli bilgi varlıkları" (Gartner, 2014) olarak açıklanan, yapılandırılmış veya yapılandırılmamış veri kümelerini ifade ederken büyük veriyi benzersiz kılan Hacim (Volume), Çeşitlilik (Variety) ve Hız (Velocity) özelliklerine zamanla diğer yazarlar tarafından verilerin bütünlüğüyle ilgili olan Doğruluk (Veracity) gibi bir ek daha yapılarak büyük verinin üç V'si tanımlandı (Alles & Gray, 2014). Büyük veri, internet ve sosyal medya ağları üzerinden ortaya çıkan verilerin anlamlı ve işlenebilir hale getirilmesi süreci olarak da tanımlanabilir (Akdoğan ve Akdoğan, 2018).

Büyük Verinin tanımlanması, tanım bağlama oturtulmadıkça eksiktir ve her ne kadar büyük veri ile daha fazla bilgiye sahip olunduğu için daha eksiksiz yanıtlar alınma olasılığı artsa da verilere duyulan güven daha fazla sorgulanmaktadır. Alles ve Gray'e (2014) göre özellikle Doğruluk (Veracity) özelliği denetçiler için sorun yaratabilir. Denetçiler hem gerçek zamanlı bilgi değişiklikleriyle hem de artan veri hızıyla karşı karşıyadır (Gepp ve diğerleri, 2018). Fakat kaşılaşılabilecek teyit etme zorluklarına rağmen büyük veri,

denetçilere belirli kuralları ve sınırlamaları dikkate alarak düzenli bir analitik kullanımı sağlamaktadır. Meuldijk (2017) denetçiler için, risk değerlendirmesi, kapsam belirleme, trend analizi ve alınan kararları artırmak için önemli bir araç olarak büyük verinin gerekliliğini vurgulamaktadır.

Büyük veri, günümüz iş dünyasında, özellikle finansal hizmetler sektöründe kritik bir rol üstlenmektedir. Geleneksel veri işleme yazılımlarının başa çıkamayacağı büyüklük, çeşitlilik ve hızda olan veri setlerini ifade eden büyük veri, özellikle iş dünyasında karar destek sistemleri açısından önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu veri setleri, yapılandırılmamış verilere (sosyal medya paylaşımları, video ve ses kayıtları gibi) ve yapılandırılmış verilere (finansal işlemler, banka verileri gibi) kadar geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Büyük veri analitiği, bu devasa veri kümelerinin analiz edilerek işletmelere daha bilinçli ve veri destekli kararlar almasını sağlayan bir süreçtir (Manyika ve diğerleri, 2011). Büyük veri teknolojileri, finansal denetimden pazarlama stratejilerine kadar geniş bir uygulama alanına sahiptir ve süreçlerin verimliliğini artırarak stratejik karar alma süreçlerini dönüştürmektedir.

Bu bağlamda, Apache projeleri, finansal hizmetler sektöründe büyük veri işleme ve analiz süreçlerini destekleyen önemli araçlar sunmaktadır. Özellikle Apache Hadoop, Apache Spark, Apache Kafka ve Apache Flink gibi açık kaynaklı teknolojiler, büyük veri analitiği için güçlü altyapılar sunarak finansal kurumların operasyonel verimliliklerini artırmasına olanak tanımaktadır. Bu araçlar, finansal analizler, risk yönetimi, dolandırıcılık tespiti ve gerçek zamanlı işlem izleme gibi kritik uygulamalarda etkin bir şekilde kullanılmakta ve sektördeki karar alma süreçlerini önemli ölçüde dönüştürmektedir.

Apache Hadoop, büyük veri işleme ve depolama alanında yaygın olarak kullanılan bir çerçeve olup, finansal kurumlar tarafından geniş veri setlerini depolamak ve işlemek için tercih edilmektedir. Örneğin, bankalar ve sigorta şirketleri, çeşitli veri kaynaklarından (finansal işlemler, müşteri verileri, pazar analizleri gibi) gelen bilgileri Hadoop üzerinde toplayarak büyük veri kümelerini analiz edebilmekte ve böylece daha sağlam stratejik kararlar alabilmektedirler. Hadoop’un dağıtık yapısı, verilerin yüksek hızla işlenmesine olanak tanırken, finansal risklerin daha hızlı bir şekilde tespit edilmesine ve yönetilmesine olanak sağlar. Ayrıca, Hadoop'un kullanımı, büyük veri kümelerinin depolanması ve işlenmesi açısından maliyet etkin bir çözüm sunmaktadır.

Bununla birlikte, Apache Spark, büyük veri analitiği için hızlı, esnek ve güçlü bir platform olarak öne çıkmaktadır. Spark, özellikle finansal analizlerde büyük veri

kümelerinin hızlı bir şekilde işlenmesine imkan tanımaktadır. Spark'ın en dikkat çekici özelliklerinden biri, büyük veri setleri üzerinde gerçek zamanlı analizler yapabilmesidir. Bu özellik, finansal piyasalarda hızla değişen verilerin anında işlenmesi ve analiz edilmesi gerektiği durumlarda büyük bir avantaj sağlamaktadır. Örneğin, yüksek frekanslı ticaret (HFT) uygulamaları, Spark'ın hızlı işlem yeteneklerinden faydalanarak piyasa değişimlerine anında tepki verebilir ve ticaret kararlarını anında alabilir. Ayrıca, Spark'ın MLlib kütüphanesi, finansal kurumların makine öğrenimi tabanlı modeller geliştirmelerini ve bu modelleri uygulamalarını mümkün kılmaktadır. Bu modeller, kredi riskini değerlendirme, dolandırıcılık tespiti ve piyasa tahminleri gibi kritik işlemlerde etkin bir şekilde kullanılabilmektedir.

Apache Kafka, büyük veri analizinde kritik bir rol üstlenen bir diğer önemli Apache projesidir. Kafka, yüksek hacimli verilerin gerçek zamanlı işlenmesini sağlamakta ve bu nedenle finansal kurumlar tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, ödeme sistemleri ve bankalar, Kafka'yı işlem verilerini anlık olarak işlemek ve bu verileri risk yönetim sistemlerine iletmek için kullanabilmektedirler. Kafka, aynı zamanda finansal dolandırıcılık tespitinde de önemli bir araç olarak işlev görmektedir. Finansal işlemler, anında Kafka üzerinden iletilip dolandırıcılık tespit algoritmalarına yönlendirilerek, şüpheli işlemler daha hızlı tespit edilebilmekte ve müdahale süreci hızlandırılmaktadır.

Bir diğer önemli araç ise Apache Flink'tir. Flink, özellikle gerçek zamanlı veri akışlarının işlenmesi konusunda Spark'a alternatif olarak kullanılmakta olup, düşük gecikme süreleri ile veri akışlarını işlemede son derece etkilidir. Finans sektöründe, özellikle gerçek zamanlı risk analizi ve dolandırıcılık tespiti uygulamalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, bir bankanın işlem akışları, Flink kullanılarak anlık olarak izlenebilir ve herhangi bir anormallik, risk ya da dolandırıcılık şüphesi hızlı bir şekilde belirlenebilir. Flink, veri akışlarının düşük gecikmeyle işlenmesi sayesinde finansal kurumların risk yönetim süreçlerini daha proaktif hale getirmektedir.

Büyük veri analitiği, finansal denetim süreçlerinde de köklü değişiklikler yaratmaktadır. Denetim firmaları, Apache tabanlı araçlarla desteklenen büyük veri analitiği araçlarını kullanarak daha büyük veri kümelerini daha hızlı ve doğru bir şekilde analiz edebilmekte, bu sayede finansal işlemlerdeki anormallikleri, riskli durumları ve potansiyel dolandırıcılık faaliyetlerini çok daha erken aşamalarda tespit edebilmektedirler. Ayrıca, büyük veri analitiği, denetçilerin sadece geçmiş verileri değil, aynı zamanda gerçek zamanlı

verileri de analiz etmelerini mümkün kılarak daha proaktif denetim süreçlerinin geliştirilmesine olanak tanımaktadır (Kokina ve Davenport, 2017). Öne çıkan bazı büyük veri analitiği araçları arasında Tableau, Qlik Sense, SAS ve Splunk yer almaktadır. Bu araçlar, finansal denetimlerde veri görselleştirme, hızlı analiz ve anomali tespiti konularında güçlü çözümler sunmaktadır. Tableau, büyük veri kümeleri üzerinde görselleştirme yaparak denetçilerin verileri daha hızlı ve doğru bir şekilde anlamalarına yardımcı olurken, Qlik Sense interaktif analiz imkânları sunarak daha verimli denetim süreçleri sağlamaktadır. SAS ve Splunk ise, özellikle risk yönetimi, dolandırıcılık tespiti ve güvenlik analitiği gibi alanlarda önemli katkılarda bulunmaktadır.

Büyük veri analitiği, finansal denetim süreçlerinde önemli iyileştirmeler sağlasa da, bazı zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. Veri güvenliği, gizlilik, etik sorunlar ve algoritmalık önyargı gibi problemler, büyük veri uygulamalarının önündeki engeller arasında yer almaktadır (Mayer-Schönberger ve Cukier, 2013). Bu zorlukların aşılması için finansal kurumlar, veri güvenliği önlemlerini artırmalı, algoritmaların şeffaf ve tarafsız olmasını sağlamalıdır. Ayrıca, verilerin doğru ve etik bir biçimde işlenmesi, finansal kararların doğruluğunu ve güvenilirliğini artıracağı gibi, aynı zamanda veri analitiği süreçlerinin genel güvenilirliğini de pekiştirecektir.

Sonuç olarak, Apache tabanlı büyük veri araçlarının finans sektöründeki kullanımı, daha hızlı, doğru ve verimli analizlerin yapılmasına olanak tanımaktadır. Bu araçlar, finansal denetim süreçlerini dönüştürerek, daha proaktif, güvenli ve verimli bir finansal ortamın oluşmasına katkı sağlamaktadır. Gelecekte, büyük veri analitiği ile finansal denetim süreçlerinin entegrasyonunun daha da artması beklenmektedir. Özellikle, yapay zeka ve makine öğrenimi ile entegre edilen büyük veri araçlarının finansal süreçlerin daha proaktif, güvenilir ve şeffaf hale gelmesine katkı sağlaması öngörülmektedir. Bu gelişmeler, finansal sektörün daha hızlı ve etkili bir şekilde evrilmesine olanak sağlayacak ve kurumsal karar alma süreçlerinde önemli dönüşümler yaratacaktır.

2.2.3. Blok zincir ve akıllı sözleşmeler

2008 yılından itibaren yayılmaya başlayan blok zinciri teknolojileri, birçok sektörü dönüştürme ve hatta yok etme olanağına sahip yapısıyla özellikle son yıllarda blok zincir teknolojisi Bitcoin'in ötesine geçerek birçok iş alanında tartışmalı bir kavram haline

gelmiştir (Adiloglu ve Gungor, 2019). Blok zincir, henüz başlangıç aşamasında olan ancak şu ana kadar kuruluşların işlerini yürütme ve dolayısıyla denetlenme şekillerini kökten değiştirme konusunda büyük umut vaat eden bir tür dağıtılmış defter teknolojisidir (DLT) (Schulman ve Wilson, 2019). Dağıtılmış defter teknolojisi (DLT), işlemlerin ve tüm ayrıntılarının aynı anda birden fazla yerde kaydedildiği dijital bir sistem olup geleneksel veritabanlarından farklı olarak merkezi bir veri deposu veya yönetim işlevi yoktur. Vaidyanathan'a (2017) göre Blok zincir, dağıtılmış defterdeki tüm tarafların kayıtların ortak bir görünümünü elde etmesine olanak tanır. İşlemler aracı olmadan, doğrulamanın birden fazla kullanıcı tarafından gerçekleştirilmesiyle gerçekleştirilir. Doğrulamanın ardından defterin her kopyası güncellenir. İşlemler, değiştirilemeyen, silinemeyen bir "zincir" (dolayısıyla "blok zincir") oluşturmak üzere birbirine bağlanan bloklar halinde gruplandırılır. Blok zincir teknolojisi, finansal işlemleri ve bilgileri kaydetmenin, işlemenin ve depolamanın (Liu ve arkadaşları, 2019) merkezi bir otoriteye ihtiyaç duymadan ve verilerin zincir halinde değiştirilemeyen şekilde tutarak son derece yeni bir yolunu sunmaktadır. Appelbaum ve Smith (2018) ise blok zincir işlemlerinin otomatik olarak kaydedildiği, şifrelendiği ve değiştirilemediği için "doğruluğun tek kaynağı" haline gelmesinin beklendiğini belirtmişlerdir. Blok zincir teknolojisi ile denetçilerin örneklem kullanmak yerine tüm popülasyondaki düzensizliklerin tespit edilebileceği (Kokina ve diğerleri, 2017) ve güvenilir veriler ile sürekli denetim yaparak mutabakat ve doğrulama gibi görevlere artık ihtiyaç duyulmayabileceği öngörülmektedir (Bonyuet, 2020). Bu teknolojinin benimsenmesinin kanıt toplama alanında birçok önemli gelişmeyi beraberinde getirmesi beklenmektedir. Blok zincir'in değişmez yapıdaki defteri, kaydedilen tüm işlemlerin kalıcı olmasını sağlayarak ortaya çıkan şeffaflık ile denetçiler ve paydaşlar arasındaki güveni artıracaktır. Denetçilerin finansal kayıtların geçmişlerine gerçek zamanlı olarak erişmesine olanak tanıyarak, anında erişim ile kanıt toplamak için gereken süreyi azaltacaktır. Blok zincirde, her işlem birden fazla düğüm tarafından doğrulanmaktadır, bu da verilerin tespit edilmeden işlenmesini son derece zorlaştırmakta ve denetim kanıtlarının güvenilirliğini güçlendirmektedir.

Denetim bakış açısı ile bakıldığında blok zincirin dikkat çeken bir diğer yönü ise akıllı sözleşmelerdir. Bu sözleşmeler, önceden belirlenmiş koşulların karşılanması üzerine belirli eylemleri yürüten zincir içindeki kodlanmış işlevlerdir. Denetçiler, önceden tanımlanmış koşulların karşılandığından emin olmak, manuel müdahale ihtiyacını azaltmak ve doğrulama sürecindeki hata riskini en aza indirmek için bu otomatik sözleşmelere güvenebilecektir

(Alkan, 2021, Çetinoğlu, 2021). Bu işlev, değer veya varlık transferleri için üçüncü taraf aracıları gerektiren alışılmış yöntemlere kıyasla işletmelere zamandan ve maliyetten büyük ölçüde tasarruf sağlayabilecektir (Bible, Raphael, Taylor ve Oris, 2017).

Blok zinciri teknolojisi, günümüz finansal sistemlerinin dijital dönüşümünde önemli bir yer tutmaktadır. Blok zinciri, merkeziyetsiz bir yapıya sahip olan, verilerin güvenli bir şekilde kaydedilmesini sağlayan dağıtılmış defter teknolojisidir (DLT). Bu teknoloji, işlemlerin güvenli, şeffaf ve değiştirilemez bir şekilde kaydedilmesini sağlamakla birlikte, özellikle finansal denetimlerde delil toplama süreçlerinde devrim niteliğinde yenilikler sunmaktadır. Blok zincirinin sunduğu bu avantajlar, finansal denetim firmalarına daha güvenilir, verimli ve doğru delil toplama süreçleri sunmaktadır.

Blok zinciri, bir grup verinin ("blok") kronolojik sırayla ve zincirleme olarak birbirine bağlanmasından oluşur. Her bir blok, işlemlerle ilgili veriyi içerir ve her blok, bir önceki bloğun bilgisini de saklar. Bu yapı, her yeni işlemi kaydederken önceki işlemleri de doğrular ve böylece işlem geçmişinin değiştirilmesi imkansız hale gelir. Blok zinciri, merkeziyetsiz bir ağda çalışır, yani hiçbir merkezi otorite tarafından kontrol edilmez. Bunun yerine, ağda bulunan tüm katılımcılar (node'lar) eşzamanlı olarak yeni işlemleri onaylar ve veriyi paylaşır. Bu, işlemlerin şeffaf ve güvenli olmasını sağlar çünkü tüm katılımcılar aynı verilere sahiptir ve bu verilerde herhangi bir değişiklik yapılması durumunda bu durum herkes tarafından fark edilir (Tapscott & Tapscott, 2016).

Blok zincirinin güvenli ve değiştirilemez olmasını sağlayan en önemli bileşenlerden biri kriptografik hash fonksiyonlarıdır. Hash fonksiyonları, herhangi bir veri setini (örneğin, bir finansal işlem veya bir belge) sabit uzunlukta, benzersiz bir “hash” (özet) değeri ile dönüştüren matematiksel algoritmalardır. Bu hash değeri, verinin içeriğini temsil eder, ancak verinin kendisini göstermez. Yani, veri üzerinde yapılan küçük bir değişiklik, hash değerinin tamamen farklı olmasına yol açar. Bu özellik, özellikle çığ etkisi (avalanş etkisi) olarak bilinen bir fenomenle açıklanabilir. Çığ etkisi, hash fonksiyonlarının çok küçük bir değişiklik sonucunda bile hash değerinde büyük ve beklenmedik değişiklikler yaratmasıdır.

Bu özellik, blok zincirinin güvenliğini sağlama açısından kritik bir rol oynar. Çığ etkisi sayesinde, veriye yapılan en küçük bir müdahale, o veriyi temsil eden hash değerinin tamamen farklı bir hale gelmesine yol açar. Bu durum, verinin doğruluğunu ve bütünlüğünü koruma adına son derece önemlidir, çünkü bir veriye yapılan değişiklik, zincirdeki diğer tüm blokları etkileyebilir ve bu da değişikliğin hızla tespit edilmesini sağlar. Blok zincirinde

herhangi bir bloktaki verinin değiştirilmesi, sadece o bloğun değil, tüm zincirin hash değerini değiştireceği için, bu değişiklikler hemen fark edilebilir. Bu da sistemin güvenliğini ve değiştirilemezliğini pekiştiren önemli bir mekanizma oluşturur. Çığ etkisi, blok zincirindeki her türlü manipülasyonun kolayca tespit edilmesini sağlarken, sistemin genel bütünlüğünü korumayı da mümkün kılar. Bu özellik, blok zincirinin şeffaflık, güvenlik ve güvenilirlik gibi temel unsurlarını garanti eden bir yapı taşını temsil eder.

Blok zincirlerinde yaygın olarak kullanılan hash fonksiyonları arasında SHA-256, RIPEMD-160, SHA-3, Scrypt ve Blake2 bulunmaktadır. Bu fonksiyonlar, blockchain ağı üzerinde verilerin güvenliğini sağlamak ve sistemin bütünlüğünü korumak için kritik bir rol oynamaktadır. Her biri, verilerin doğruluğunu güvence altına alır ve blokların birbirine bağlı, değiştirilemez bir yapıda olmasını sağlar.

Finansal denetim açısından hash fonksiyonlarının önemi büyüktür. Bir finansal işlem kaydedildiğinde, bu işlem blok zincire eklendiğinde, işlemin her bir parçası bir hash değeriyle bağlanır. Bu sayede, işlemde herhangi bir değişiklik yapıldığında, hash değeri değişir ve bu, hemen fark edilir. Bu özellik, blok zinciri denetimler için güvenli bir platform haline getirir. Denetçiler, geçmişteki tüm işlemleri izlerken, hash fonksiyonlarının doğrulayıcı ve güvenli yapısı sayesinde verilerin bütünlüğünden emin olabilirler. Ayrıca, verilerin geri dönülmeden kaydedilmesi, manipülasyon riskini ortadan kaldırır ve işlemler hakkında tam bir denetim izi (audit trail) oluşturulmasını sağlar (Peters & Panayi, 2016).

Blok zinciri üzerindeki veriler değiştirilemez olduğu için, her işlem için oluşturulan hash değerinin, işlemin doğruluğunu ve güvenliğini denetçilerin hızlı bir şekilde doğrulamasına olanak tanır. Bu sayede, denetçiler, söz konusu işlemlerin tam olarak kaydedildiği ve değiştirilmediği konusunda kesin bir güvenceye sahip olabilirler.

Blok zinciri teknolojisinin en önemli bileşenlerinden bir diğeri ise akıllı sözleşmelerdir (smart contracts). Akıllı sözleşmeler, belirli şartların yerine getirilmesiyle otomatik olarak çalışan dijital sözleşmelerdir (Buterin, 2013). Bu sözleşmeler, belirli koşullar yerine getirildiğinde, önceden belirlenmiş işlemleri otomatik olarak gerçekleştiren bir yazılım kodudur. Finansal denetimde, akıllı sözleşmeler, anlaşmaların doğruluğunu ve geçerliliğini garanti altına alırken, aynı zamanda denetçilere delil toplama sürecinde büyük kolaylıklar sağlar.

Akıllı sözleşmelerin geliştirilmesinde kullanılan diller arasında Solidity önemli bir yere sahiptir. Solidity, Ethereum blok zinciri üzerinde çalışan akıllı sözleşmelerin

oluşturulması için tasarlanmış bir programlama dilidir. JavaScript benzeri bir sözdizimine sahip olan bu dil, özellikle karmaşık finansal süreçleri modellemek için uygundur. Örneğin, bir şirketin tedarik zincirindeki tüm işlemleri bir akıllı sözleşme aracılığıyla otomatikleştirerek, bir ürünün teslim alındığı anda ödeme işleminin gerçekleşmesini sağlamak mümkündür. Bu tür uygulamalar denetçilerin, finansal kayıtların doğruluğunu anlık olarak kontrol edebilmesine olanak tanır.

Alternatif olarak kullanılan Vyper, Solidity'ye göre daha basit bir sözdizimine sahiptir ve güvenlik odaklıdır. Vyper, özellikle küçük çaplı ama kritik finansal sözleşmelerin kodlanmasında tercih edilmektedir. Örneğin, bir şirketin çalışanlarına otomatik maaş ödemesi yapılması için bir Vyper tabanlı akıllı sözleşme kullanılabilir. Bu sayede, ödeme koşulları önceden belirlenir ve her ay sonunda şartlar yerine getirildiğinde sistem otomatik olarak işlemi gerçekleştirir.

Solana platformunda Rust dili kullanılmaktadır ve bu dil, yüksek performansı nedeniyle tercih edilmektedir. Örneğin, büyük ölçekli bir borsada yapılan yüz binlerce işlemin denetlenmesi için bir akıllı sözleşme yazıldığında Rust'ın sağladığı performans kritik önem taşır. Bu tür bir sözleşme, her işlemde gerekli doğrulamaları yaparak denetçilerin anlık olarak hatalı ya da şüpheli işlemleri tespit etmesine yardımcı olabilir.

Hyperledger Fabric gibi özel blok zinciri platformlarında ise Java ve Go gibi diller kullanılmaktadır. Örneğin, bir şirketin yıllık denetim sürecinde kullanılmak üzere bir Hyperledger tabanlı sistem geliştirilmiş olabilir. Bu sistem, her bir finansal işlem için dijital bir iz oluşturur ve tüm işlem geçmişini güvenli bir şekilde saklar. Denetçiler, bu platform aracılığıyla verilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini kontrol ederek, örneklem yerine tüm veri popülasyonunu analiz edebilir.

Akıllı sözleşmelerin kullanımı, özellikle finansal işlemler ve ticari sözleşmelerin doğruluğunu kontrol etmek için önemlidir. Geleneksel sözleşmelerin aksine, akıllı sözleşmeler, tüm işlem ve anlaşmaları blok zincir üzerinde kaydederek, sözleşmeye taraf olan her birey için şeffaflık sağlar. Bu sayede, denetçiler sözleşmelerin yerine getirilip getirilmediğini, ödemelerin zamanında yapılıp yapılmadığını ve tüm işlem sürecinin şeffaf bir şekilde gerçekleşip gerçekleşmediğini kolayca izleyebilir. Akıllı sözleşmelerin otomatik ve güvenli yapısı, finansal denetimlerde zaman kaybını ortadan kaldırarak, daha verimli ve etkili bir denetim süreci sağlar (Catalini & Gans, 2016).

Blok zincir ve akıllı sözleşmeler, denetçilerin delil toplama süreçlerinde önemli avantajlar sunar. Geleneksel finansal denetimlerde, delil toplama genellikle çeşitli kaynaklardan gelen verilerin toplanmasını, doğrulanmasını ve analiz edilmesini gerektirir. Ancak, blok zincir üzerindeki işlemler şeffaf bir şekilde kaydedildiği ve her işlem dijital imza ile onaylandığı için, bu verilerin doğruluğunu kontrol etmek çok daha kolay hale gelir.

Akıllı sözleşmeler, aynı zamanda finansal verilerin doğruluğunu ve geçerliliğini garanti altına alır. Denetçiler, akıllı sözleşmelerin koşullarının yerine getirilip getirilmediğini hızlıca kontrol edebilir ve herhangi bir uyuşmazlık durumunda, blok zincir üzerinde yapılmış olan işlemleri ve sözleşme koşullarını inceleyebilir. Bu süreç, denetçilerin daha güvenilir ve sağlam deliller toplamasını sağlar.

Blok zincir ve akıllı sözleşmelerin denetimlerdeki bir diğer avantajı ise işlem süresinin kısalmasıdır. Geleneksel denetimlerde, denetçiler delilleri toplamak ve doğrulamak için çeşitli kaynaklardan veri toplamak zorunda kalır. Blok zincir üzerinde her işlem kaydedildiğinden ve akıllı sözleşmelerin otomatik olarak işleyişi sağlandığından, denetçiler delil toplama sürecinde zaman kaybı yaşamazlar. Bu durum, denetim süreçlerinin hızlanmasını sağlar ve denetçilerin daha etkili bir şekilde çalışmalarına olanak tanır (Tapscott & Tapscott, 2016).

Blok zincir ve akıllı sözleşmelerin finansal denetimlerde kullanımı, birçok avantaj sağlasa da bazı zorlukları da beraberinde getirmektedir. İlk olarak, blok zincir teknolojisinin ve akıllı sözleşmelerin finansal denetim süreçlerine entegrasyonu, mevcut denetim sistemleriyle uyumsuzluk gösterebilir. Denetçiler, bu teknolojileri etkin bir şekilde kullanabilmek için uygun eğitimlere ihtiyaç duymaktadır. Ayrıca, blok zincir teknolojisinin benimsenmesi ve yaygınlaştırılması konusunda hukuki ve düzenleyici engeller de söz konusu olabilir.

Bunun yanı sıra, blok zincir üzerindeki verilerin doğruluğu, yalnızca işlemlerin kaydedilmesinin doğru olmasıyla sınırlıdır. Yani, verilerin doğru kaydedilip edilmediğini kontrol etmek, hala önemli bir denetim alanıdır. Akıllı sözleşmelerde ise kodlama hataları ve yazılımın yanlış uygulanması gibi sorunlar, sözleşme sonuçlarının hatalı olmasına yol açabilir

Blok zincir teknolojisi ve akıllı sözleşmeler, finansal denetimlerdeki delil toplama süreçlerini dönüştürmekte önemli bir rol oynamaktadır. Bu teknolojiler, işlem güvenliğini, şeffaflığı ve doğruluğu artırırken, denetçilerin delil toplama ve doğrulama süreçlerini

hızlandırmaktadır. Ancak, bu yenilikçi teknolojilerin etkili bir şekilde kullanılabilmesi için uygun düzenlemeler ve eğitim süreçlerinin sağlanması gerekmektedir. Blok zincir ve akıllı sözleşmelerin finansal denetimlerdeki potansiyeli, gelecekte bu alandaki iş süreçlerinin daha verimli ve güvenli hale gelmesini sağlayacaktır.

2.2.4. Robotik işleme ve otomasyon

Denetimin ilk dönemlerinde otomatik ekipmanlar tamamen göz ardı edilerek geleneksel ve genellikle manuel olan prosedürler kullanılırken sonrasında bilgisayar yazılım ve donanımlarından yararlanıldı (Byrnes ve diğerleri, 2018). Bu dönemlerde veritabanları arasında bağlantı yoktu ve bu da doğru ve bağlantılı bilgilerin elde edilmesini oldukça zorlaştırmaktaydı. 90'lı yıllarda ilk kapsamlı ERP sistemleri, tüm iş süreçlerini tek bir veritabanına entegre etti. 2000'lerde ERP sistemleri, harici iletişimi mümkün kılan CRM ve İş Zekasını da içermekteydi. 2010 sonrasından günümüze geldiğimizde ise ERP'ler iERP olarak anılmakta ve yapay zeka, makine öğrenimi ve nesnelerin internetini birleştirerek gerçek zamanlı veriler ve tahmine dayalı analizler sunmaktadırlar.

Ebirim ve arkadaşları'na (2024) göre rutin görevlerin otomasyonu, makine öğrenimi algoritmalarının öğrenebildiği ve gelişen kalıplara uyum sağlayabildiği işlem kategorizasyonu gibi alanlara kadar uzanmaktadır. Bu ayrıca, büyük veri kütlelerinin analiz edilebilme hızını da artırır (Celik ve Vanschoren, 2021). Özellikle modern denetim yazılımları, büyük veri setlerini analiz ederek anomalileri tespit etmek, finansal kalıpları belirlemek ve risk alanlarını öne çıkarmak için tasarlanmıştır. Popüler örneklerden biri olan Alteryx, denetim süreçlerinde büyük veri entegrasyonu ve karmaşık veri analizini kolaylaştırırken; UiPath gibi robotik süreç otomasyon (RPA) yazılımları, finansal denetimde rutin görevleri hızlı ve doğru bir şekilde yerine getirmektedir.

Robotik süreç otomasyonunun çalışma mantığı, insan tarafından yapılan görevlerin dijital iş gücü tarafından taklit edilmesine dayanır. Bu süreç, genellikle bir dizi adımı içerir. İlk adımda, süreçlerin belirlenmesi ve otomasyon için uygun olan görevlerin seçilmesi gereklidir. Daha sonra, bu süreçlerin bir akış şeması veya benzer bir görselleştirme aracı ile modellenmesi sağlanır. Örneğin, UiPath veya Blue Prism gibi araçlar kullanılarak, süreçlerin adım adım kaydedilmesi ve robotik işleyicilere atanması mümkündür.

Robotik işleme süreci, genellikle şu şekilde işler:

Veri Toplama: Süreç, genellikle yazılımın belirli bir veritabanından, ERP sisteminden (örneğin, SAP veya Oracle ERP) veya e-posta gibi iletişim kanallarından bilgi toplaması ile başlar. Bu veri toplama süreci, RPA aracılığıyla otomatikleştirilir ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilir.

Veri Doğrulama ve İşleme: Toplanan veriler, yazılım tarafından doğrulanır ve işlenir. Örneğin, denetim sırasında kullanılan CaseWare IDEA yazılımı, finansal verilerin doğruluğunu kontrol ederek hatalı kayıtları tespit eder. Bu aşamada yapay zeka ve makine öğrenimi algoritmaları, anormallik tespiti ve risk analizi yapmak için devreye girer. TensorFlow veya Scikit-learn gibi yapay zeka kütüphaneleri bu tür analizler için yaygın olarak kullanılmaktadır.

İş Sürecinin Yürütülmesi: RPA sistemleri, veri girişinden karmaşık hesaplamalara kadar bir dizi görevi gerçekleştirebilir. Örneğin, bir RPA robotu, fatura işlemlerini otomatik olarak kaydedebilir, analiz edebilir ve denetim için gerekli raporları oluşturabilir. Bu tür işlemler, UiPath veya Automation Anywhere gibi araçlarla gerçekleştirilir.

Sonuçların Raporlanması: Süreç tamamlandığında, RPA araçları, elde edilen verileri raporlar ve görselleştirmeler yoluyla sunar. Tableau veya Power BI gibi araçlar, bu raporlamayı daha etkili ve anlaşılır hale getirir. Denetim ekipleri, bu raporları kullanarak sonuçları değerlendirir ve gerekli durumlarda manuel müdahalede bulunur.

Sürekli İzleme ve Optimizasyon: RPA sistemleri, yalnızca belirli görevleri otomatikleştirmekle kalmaz, aynı zamanda süreç performansını izler ve gerektiğinde optimize eder. Bu sayede denetim süreçleri sürekli olarak geliştirilir ve daha verimli hale getirilir.

Bu süreçlerin uygulanmasında hem yazılım hem de donanım bileşenleri kritik rol oynar. Yazılım tarafında UiPath, Blue Prism, CaseWare IDEA, Alteryx ve Audit Command Language (ACL) gibi araçlar yoğun bir şekilde kullanılırken; donanım tarafında ise yüksek işlem gücüne sahip sunucular, veri merkezleri ve bulut tabanlı altyapılar (örneğin, AWS, Google Cloud, Microsoft Azure) yer alır. Bu sistemler, büyük veri işleme kapasiteleri ve esnek entegrasyon seçenekleri ile dikkat çeker. Özellikle, bu altyapılar sayesinde, farklı ERP sistemleri ve denetim araçları arasında sorunsuz veri alışverişi sağlanabilir.

Otomasyonun denetçileri rutin görevlerden daha karmaşık görevlere yönlendirdiği belirtilmektedir (Tiberius ve Hirth, 2019). RPA tabanlı sistemlerin kullanımı ile ayrıntılı

denetim izlerinin otomatik olarak yakalanıp saklanabileceği ve böylece tüm işlem ve süreçlerin kolayca belgeleneceği ifade edilmektedir. Bu sistemler, denetçilerin hem dökümantasyon süreçlerini optimize etmelerine hem de veri işlemeyi hızlandırıp doğruluğu artırmasına imkan tanımaktadır. Örneğin, AuditBoard ve CaseWare IDEA, denetim süreçlerinde detaylı özellikleriyle hem veri analizini hem de otomasyon süreçlerini bir araya getirerek bu alanlarda standartları yeniden tanımlamıştır.

Brynes ve arkadaşlarının (2012) belirttiği gibi geleneksel denetim yöntemleri hala değerli olsa da gelecekteki denetimlerde sorumlu yönetim ve paydaş varlıklarının kullanımına ilişkin güvenceleri artırmak için otomatikleştirilmiş araçlar giderek daha fazla kullanılacaktır. Modern yaklaşımlarla paydaş kavramı, gelecekteki kuşakları da içine alarak toplumu bütünüyle kapsamaya başlamıştır (Çardak ve Doğan, 2023). Bu bağlamda, robotik işleme ve otomasyon, toplumsal değer yaratımı sürecinde de fark yaratma potansiyeline sahiptir.

KPMG'den Tar Mohamed (2021), robotik süreç otomasyonunu (RPA), "dijital işgücünün en basit biçimi" olarak tanımlamaktadır ve verilerin bir insanın veya insanlardan oluşan bir ekibin yönetebileceğinden çok daha büyük bir hız ve ölçekte toplanmasına, analiz edilmesine veya hesaplanmasına olanak sağlaması ile önem kazandığını belirtmektedir. Bugün, özellikle Blue Prism gibi ileri seviye RPA platformları, rutin finansal denetim işlerinin otomasyonunda lider bir konumdadır. Aynı zamanda, önleyici ve tahmine dayalı analiz yapabilen bu sistemler, denetim işlevlerini daha etkin ve etkili bir hale getirmektedir.

Robotik işleme ve otomasyon, finansal denetim süreçlerinde günümüzde çeşitli kritik kullanım alanları bulmaktadır. Denetim planlamasından, karmaşık veri setlerinin analizine ve finansal risklerin değerlendirilmesine kadar birçok alanda RPA ve yapay zeka tabanlı sistemler yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Örneğin, PwC tarafından geliştirilen bir RPA uygulaması, tedarik zinciri denetimlerinde rutin işlem kontrolü ve uyumluluk analizi yaparken; Deloitte'un AI tabanlı analiz platformları, finansal tablo denetimlerinde anormallik tespiti ve hata oranını azaltmak için kullanılmaktadır (PwC, 2021; Deloitte, 2022).

Ayrıca, robotik işleme ve otomasyonun gelecekteki kullanımlarının, finansal dolandırıcılığın tespiti ve önlenmesi, tüm dünyada uygulanan denetim standartlarına uyumluluğun otomatik doğrulanması ve uluslararası finansal raporlama sistemleriyle entegrasyon gibi alanlarda yoğunlaşacağı öngörülmektedir. Bu teknoloji ayrıca, finansal

raporlama süreçlerinin iyileştirilmesinde tahmine dayalı analizler ve gerçek zamanlı karar destek mekanizmalarını da desteklemektedir.

Büyük veri ve yapay zeka ile entegre olan robotik işleme, finansal denetimlerin geleneksel manuel yaklaşımlarından ayrılarak, daha karmaşık risk analizleri ve finansal modelleme yapılmasına da olanak sağlamaktadır. Bu da hem zamandan hem de kaynaklardan tasarruf edilmesini sağlarken, denetçilerin stratejik kararlar almaya odaklanmalarına imkan tanır. Gelecekte, robotik işleme ve otomasyonun denetim alanında daha yaygın bir şekilde kullanılması beklenmektedir.

2.3. Dijital Dönüşümün Denetimde Kanıt Toplama Sürecine Etkisi

Dijital dönüşüm ve onun getirdiği yıkıcı teknolojilerin kullanımı tüm dünyada yaygınlaşırken bağımsız denetim süreçleri de bu trendlere uyumlu hale gelmektedir. Porter ve Heppelmann'a (2015) göre denetim firmalarını süreçlerini dijitalleştirmeye iten temel faktörler; rekabet ortamı ve müşterilerine güvenilir bilgi sağlama konusunda artan baskılardır. Sonuç olarak, büyük veri teknolojilerinin kullanımı ile denetçiler tutarlılık, bütünlük, tanımlama, toplama ve gizlilik gibi veri boşluklarıyla daha rahat başa çıkabilecektir (Zhang ve diğerleri, 2015).

Dijitalizasyon özelinde farklı teknolojileriin denetimin farklı süreçlerine entegrasyonu üzerinde çalışılmaktadır. Denetim firmaları artık denetim kanıtlarını manuel olarak değerlendirmiyor, bilgilere kolayca erişilebiliyor ve blok zincir teknolojisi ile izleyebiliyor ve doğrulayabiliyor; bu da denetim şirketlerine zaman kazandırmakta (Elommal ve Manita, 2022). Böylece denetimi yapılan firmanın devamlılığı ve sürdürülebilirliği ile ilgili bilgi oluşturmak kolaylaşmakta, yapılan denetim firmaların güncel verilerine odaklanabilir hale gelmektedir. Dolayısıyla Tiberius ve Hirth (2019), yıllık denetimin yerini sürekli ve hatta gerçek zamanlı denetime bırakacağı yönünde bir görüşe sahiptir. Mevcut satış seviyesini, planlanan siparişleri değerlendirerek denetlenen firmanın sürdürülebilirliğine ilişkin ileriye dönük bir vizyon vermek için yalnızca geçmiş bilgiler ile analiz yapılmayacak ve güncel veri kullanımı denetimin uygunluğunu artırırken kurumsal yönetimi de geliştirecektir (Manita ve arkadaşları, 2020).

2.3.1. Kanıt toplama teknikleri

Denetim kanıtı, denetçinin, görüşüne dayanak oluşturan sonuçlara ulaşırken kullandığı bilgilerdir ve finansal tablolara temel oluşturan muhasebe kayıtlarındaki bilgiler ile diğer kaynaklardan elde edilen bilgileri içermektedir (BDS 500, md 5a). Denetçinin takdirine bağlı olarak teknolojinin kullanımını desteklemekte ve teknolojinin kullanımından kaynaklanabilecek sorunları ele almaktadır. Denetim kanıtı elde etmek için denetim prosedürleri "manuel veya elektronik olarak" yapılabileceğini belirtirmektedir (BDS 500, md A19). Kanıtların elde edildikleri kaynaklara göre sınıflandırılması ise aşağıdaki gibidir (Güredin, 2000);

- Denetçilerin fiziki incelemeleri sonucunda elde ettikleri direkt kanıtlar,
- Denetçilerin yönetim tarafından yayınlanan yönergelere uygunluğu denetlemeye yönelik gözlemler sonucunda topladıkları uygunluğa ilişkin kanıtlar,
- Denetlenen örgütün örgüt dışındaki paydaşlarından toplanan kanıtlar,
- Denetime tabi örgütün sorumlu çalışanlarından alınan sözlü ifadeler,
- Örgüt içerisinde hazırlanan çalışma kağıtları ve belgesel kanıtlar,
- Örgüt içinde hazırlanan ve dış paydaşlara gönderilen, mutabakata yönelik kanıtlar,
- Denetçi tarafından analitik inceleme prosedürleri kapsamında hazırlanan analitik kanıtlar.

Denetim kanıtlarının toplanması ve analiz edilmesi için makine öğrenimi, metin analizi, Yapay Zeka (AI), robotik süreç otomasyonu (RPA) ve blok zincir teknolojileri alternatif yollar sunmaktadır (Barr-Pulliam ve diğerleri, 2024). Tam popülasyon testinde makine öğrenimi teknolojisi kullanımı (Huang ve diğerleri, 2022) ve yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verilerin denetiminde derin öğrenme tekniğinin kullanımı (Sun, 2018) gibi uygulamalar mevcuttur. Yoon, Hoogduin ve Zhang (2015) da benzer şekilde Büyük Veri'nin denetimler için tamamlayıcı bir kanıt kaynağı olarak hizmet ettiğini ve kullanımının yeterlilik, güvenilirlik ve ilgililik kriterlerine dayalı olarak değerlendirilmesini savunmaktadır. Büyük verinin denetime entegrasyonu, kanıt toplama yöntemleri için gelişmeler sağlamaktadır. Beklenmedik ilişkileri gözden kaçırabilecek daha küçük veri kümelerinin aksine, veri kümesinin tamamının incelenmesi hata ve hilelerin belirlenmesi olasılığını artırmaktadır (Hima, Yusoff ve Saraih, 2024). Ayrıca Moffitt ve Vasarhelyi (2013), yeni denetim kanıtı türleri için büyük verinin kullanılmasını desteklemektedir.

2.3.2. Makul güvence kavramı

Dijitalleşmenin daha fazla veri ve verilerin analizinde artış yaratması ile denetim firmalarının becerilerini ve teknolojik bilgisini artırmasını gerektiren ek güvence hizmetleri ortaya çıkacaktır. İleri ve yıkıcı teknolojilere dayalı yeni denetim yaklaşımları güvence kalitesini artırmak için kullanılabilir (Dai ve Vasarhelyi, 2017). Hatta Manita ve arkadaşları'nın (2020) belirttiği gibi modern analitik ve robotik araçların yardımıyla denetim şirketlerinin dijital firmalara dönüşümü gerçekleşecek ve denetimin kalitesi artacaktır.

Gelişmiş dijital teknolojilerin denetim süreçlerinin ve verilerinin daha uygun bir analizini mümkün kıldığına inanılmaktadır. Bu şekilde hile, hata ve anormalliklerin daha etkili bir şekilde tanımlanacak ve veri bütünlüğü de korunabilecektir. Florea ve Florea'nın (2011) belirttiği gibi denetim kanıtı, denetçiye mali tabloların önemli bir yanlışlık içermediğine dair makul bir güvence vermelidir. Salijeni ve arkadaşlarına (2019) göre, Büyük veri ve analitiği denetçilere bazı tekrarlanan ve rutin görevleri otomatikleştirme araçları sağlayarak denetim risklerinin değerlendirilmesi gibi karmaşık alanlara odaklanması için daha fazla zaman tanımaktadır. Denetçi, denetim riskini kabul edilebilir düşük bir seviyeye indirecek yeterli ve uygun denetim kanıtı elde ettiğinde, makul güvence sağlanmış olur (BDS 200, p5). Jachi ve Yona'ya (2019) göre yapay zeka gibi dijitalizasyon araçlarının kullanımı ile denetimin etkinliği ve kalitesi artmakta, bu da mali tabloların güvenilirliğini artırmaktadır.

2.3.3. Kapsam, risk ve güvenilirlik değerlendirmesi

Bağımsız denetim ile işletmeler tarafından üretilen mali raporlara bir güven sağlanır, paydaşlara mali tabloların doğru ve adil bir görünüm sunduğuna ve önemli yanlış beyanlardan arınmış olduğuna dair bir güvence verilir. Teknolojideki ilerlemelerin denetçilere denetim sürecinin bazı kısımlarını otomatikleştirme olanağı tanıdığı, standartlaştırılmış ve tekrarlanan görevleri ortadan kaldırdığı ve bunun da denetçilerin verimliliğini artırdığı düşünülmektedir (Kokina ve Davenport, 2017). Babayeva ve Manousaridis'e (2020) göre de esneklik ve verimlilik dijitalleşmenin denetim mesleği açısından avantajlı yönleri olup denetçinin işini kolaylaştırdığı görülmektedir.

Dijitalleşme, denetim mesleğine hem fırsatlar hem de zorluklar getirmekte ve dijital dönüşümün sürekli bir süreç olması nedeniyle etkileri de devamlı hale gelmektedir. Alles'e (2015) göre ileri teknolojilerin ve blok zincirin denetim müşterileri tarafından kullanılması, bu teknolojilerin denetçiler tarafından benimsenmesinde katalizör olacaktır. Blok zincir teknolojisinin bilgi teknolojileri riskleri içerebileceği ama aynı zamanda geleneksel denetim süreci ve iş geliştirme üzerinde de etkiye sahip olduğu düşünülmektedir. Genel kabul edilen riskler yetkisiz erişim ve gizliliğe yönelik tehditlerdir (Hashem, Mubarak ve Abu-Musa, 2023). Blok zincir, denetçinin verilere erişme, kanıt toplama ve verileri analiz etme şeklini değiştirerek denetim sürecini tamamen değiştirebilir (Rozario ve Thomas, 2019). Zhang'a (2019) göre de "insan-makine iş birliği" gelecekteki denetim biçimi halini alacaktır. Denetçiler, yaptıkları incelemeler, soruşturmalar ve görüşmeler sonucunda belgelenmiş kanıtlara dayanarak kararlar alırlar. Brown-Liburd ve arkadaşları (2015), Büyük veri ve analitiğin denetçilerin mesleki muhakemesini ve karar verme sürecini potansiyel olarak geliştirebileceğini öne sürmektedir. Mesleki muhakeme denetçinin sağlam ve bilgiye dayalı kararlar almasını sağlarken denetlenen raporların yararlılığı ve güncelliği için de oldukça önemlidir. Dijitalleşme ile risk temelli bir yaklaşımdan tüm küresel verileri analiz etme yaklaşımına geçiş mümkün olmakta ve bu da denetçilerin müşterileri için daha akıllı ve daha alakalı sonuçlar üretmesine yardımcı olmaktadır (Babayeva and Manousaridis, 2020).

3. BAĞIMSIZ DENETİMDE KANIT TOPLAMA SÜRECİ İÇİN MODEL ÖNERİSİ VE DEĞERLENDİRME

3.1. Oluşturulan Modelin Amacı

Bağımsız denetim süreci, işletmelerin finansal raporlarının doğruluğunu ve güvenilirliğini sağlamak için kritik bir rol oynamaktadır. Günümüzde, finansal verilerin giderek daha büyük ve karmaşık hale gelmesi, geleneksel denetim yöntemlerini daha az etkili kılmaktadır (Kend, 2017). Bilgi teknolojilerindeki gelişmeler ve dijitalleşme, bu sürecin yeniden şekillendirilmesine olanak sağlamaktadır. Dijital dönüşüm, denetim mesleğini daha hızlı, daha güvenilir ve daha verimli hale getirmek için büyük fırsatlar sunmaktadır. Dijital teknolojilerin denetim süreçlerine entegrasyonu, denetçilerin yalnızca finansal verileri analiz etmelerini değil, aynı zamanda riskleri proaktif bir şekilde tespit etmelerini ve anomaliyi hemen fark etmelerini sağlamaktadır. Bu çalışmada önerilen model, bağımsız denetim sürecinde kanıt toplama faaliyetlerini daha verimli hale getirmeyi ve denetimlerin doğruluğunu artırmayı hedeflemektedir. Bu modelin başlıca amacı, manuel ve zaman alıcı süreçlerden kurtulmak, veri toplama ve analiz süreçlerini dijitalleştirerek hatasız ve daha hızlı bir denetim sağlamak, aynı zamanda denetim süreçlerini daha şeffaf hale getirmektir.

3.2. Modelin Kapsamı ve Sınırlılıkları

Önerilen model, dijital teknolojilerin (blok zinciri, yapay zeka (AI), makine öğrenmesi (ML), veri madenciliği, robotik süreç otomasyonu (RPA)) entegrasyonuna dayanarak bağımsız denetim sürecinde kanıt toplama, veri izleme ve analiz faaliyetlerini optimize etmeyi amaçlamaktadır. Bu model, geleneksel denetim süreçlerinin zorluklarının üstesinden gelmeyi hedefler ve denetim sürecini daha güvenilir, hızlı ve etkin bir şekilde gerçekleştirmeyi mümkün kılar. Ancak, her dijital dönüşümde olduğu gibi, önerilen modelin uygulanmasında bazı sınırlamalar da bulunmaktadır. Bunlar, başlangıç maliyetleri, altyapı gereksinimleri, teknolojik uyumluluk, yasal düzenlemelere uyum sağlama ve denetçilerin yeni teknolojilere olan adaptasyonu gibi unsurları içermektedir. Bu zorluklar, modelin benimsenmesi önündeki engelleri oluşturabilir.

3.2.1. Model kapsamında kullanılması öngörülen teknolojiler ve kısıtları

Modelin temelinde yer alan teknolojiler, denetim sürecindeki veri toplama, izleme ve analiz aşamalarını dijitalleştirmeyi amaçlamaktadır. Geleneksel denetim süreçlerinde, denetçiler genellikle fiziksel belgeler üzerinden manuel incelemeler yapar ve verilerin doğruluğunu kontrol eder. Bu süreç, zaman alıcı ve hata yapma olasılığını artıran bir yapıya sahiptir. Önerilen model, bu zorlukların üstesinden gelmek için dijital araçlar ve otomasyon teknikleri kullanmaktadır. Blok zinciri (blockchain), verilerin güvenli bir şekilde kaydedilmesi ve izlenmesi için kullanılır. Blok zinciri, tüm finansal işlemleri değiştirilemez bir şekilde kaydederek, şeffaflık ve güvenlik sağlar (Nakamoto, 2008). Bu sistem, her işlemi zaman damgasıyla kaydederek, verilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini garanti eder. Denetçiler, verilerin geçmişine hızlıca erişebilir ve işlemleri gerçek zamanlı olarak takip edebilir, bu da denetim sürecini hızlandırır ve verileri daha güvenilir hale getirir.

Bununla birlikte, modelin uygulanması sırasında bazı sınırlamalar da mevcuttur. Örneğin, dijital teknolojilerin entegrasyonu sırasında veri uyumluluğu ve sistem entegrasyonu gibi zorluklarla karşılaşılabilir. Ayrıca, sektöre dair standartların belirlenmesi, yeni teknolojilerin kabulünü hızlandırabilir; ancak bu süreç, iş gücü ve zaman açısından önemli yatırımlar gerektirir.

3.2.2. Siber güvenlik

Veri güvenliği, dijitalleşmenin en kritik alanlarından biridir. Geleneksel denetim süreçlerinde, veri güvenliği genellikle temel şifreleme ve manuel kontrollerle sağlanırken, modern siber tehditler karşısında bu yöntemler yetersiz kalmaktadır (Okereafor, 2020). Özellikle veri güvenliğini sağlamak, dijital dönüşümün en önemli bileşenlerinden biridir. Önerilen model, çok faktörlü kimlik doğrulama (MFA), gelişmiş şifreleme teknikleri ve blok zinciri teknolojileri ile veri güvenliğini artırmayı amaçlar (Böhme et al., 2021). Çok faktörlü kimlik doğrulama, yalnızca bir şifreyle değil, kullanıcıyı tanımlamak için birden fazla yöntemle güvenlik sağlar. Bu, denetim sürecinde verilerin kötü niyetli müdahalelere karşı korunmasını sağlar. Ayrıca, veriler şifreleme teknolojileriyle korunarak, sadece yetkili

kullanıcıların veriye erişmesini garanti eder. Blok zinciri ise, verilerin değiştirilemez şekilde kaydedilmesi ve depolanmasını sağlayarak veri güvenliğine ekstra bir katman ekler.

3.2.3. Veri standardizasyonu

Dijital denetim süreçlerinde veri standardizasyonu, tüm sistemlerin birbirleriyle uyumlu bir şekilde çalışabilmesi için çok önemlidir. Farklı işletmelerden gelen verilerin tutarsız olması, denetim sürecini karmaşık hale getirebilir ve zaman kaybına yol açabilir. Özellikle finansal raporlamada, farklı sistemlerin birbiriyle uyumlu olmaması veri analizini zorlaştırabilir. Önerilen modelde, veri formatlarının standartlaştırılması ve belirli standartlara uygun hale getirilmesi amaçlanır. Bu, tüm verilerin daha tutarlı bir şekilde toplanmasını ve analiz edilmesini sağlar. Modelde kullanılan XBRL (Extensible Business Reporting Language) gibi dijital raporlama standartları, finansal verilerin dijital ortamda daha etkin bir şekilde işlenmesini mümkün kılar. Bu tür standartlar, verilerin doğru şekilde toplanmasını ve düzenli olarak analiz edilmesini sağlar, bu da denetim sürecinin etkinliğini artırır.

3.3. Modelin Analizi

3.3.1. Veri analizi ve risk tespiti

Yapay zeka ve makine öğrenmesi algoritmaları, büyük veri kümelerini analiz ederek önemli kalıpları ve anomalileri tespit etme konusunda büyük bir potansiyele sahiptir (Russell & Norvig, 2016). Yapay zeka, denetim sürecinde önemli verileri analiz ederek şüpheli durumları ve potansiyel riskleri daha hızlı bir şekilde ortaya çıkarabilir. Bu analizler, denetçilerin daha objektif ve öngörücü kararlar almalarını sağlar. Örneğin, harcama kalıplarını analiz ederek, şüpheli işlemler işaretlenebilir. Makine öğrenmesi algoritmaları, büyük veri setlerinde benzer kalıpları tespit edebilir ve anormal durumlar hakkında uyarılar gönderebilir. Bu sayede, denetçiler potansiyel finansal hataları önceden tespit edebilir ve önlem alabilirler (Adelakun ve diğerleri, 2024).

Ayrıca, bu tür algoritmalar sayesinde denetim sürecinde tahmine dayalı analizler yapmak mümkündür. Örneğin, geçmiş verileri kullanarak gelecekteki finansal riskleri

öngörmek, denetçilerin proaktif bir şekilde riskleri yönetmelerini sağlar. Bu, daha etkili bir risk yönetimi sağlar ve denetimlerin doğruluğunu artırır.

3.3.2. Otomasyon ve zaman verimliliği

Robotik süreç otomasyonu (RPA), tekrarlayan ve zaman alıcı görevleri otomatikleştirerek denetim süreçlerini daha verimli hale getirir. Bu, denetçilerin daha karmaşık ve stratejik görevlerle ilgilenmesine olanak tanır. RPA sayesinde, finansal raporlar gerçek zamanlı olarak oluşturulabilir ve denetim kanıtları düzenli bir şekilde organize edilebilir. Denetçilerin işlemleri hızlı bir şekilde gözden geçirmesini sağlar, bu da sürecin hızlanmasına yardımcı olur. Otomasyon, aynı zamanda manuel hata olasılığını ortadan kaldırarak denetim sürecinde doğruluğu artırır. Özellikle, büyük veri kümeleriyle çalışırken, RPA sayesinde veriler daha hızlı işlenir ve denetim süreci daha verimli hale gelir.

3.3.3. Mevcut yöntemlerle karşılaştırma

Önerilen model ile geleneksel yöntemler arasındaki farkları daha iyi anlayabilmek için aşağıdaki karşılaştırmayı yapmak faydalı olacaktır. Geleneksel denetim yöntemlerinde, veri toplama süreci genellikle manuel işlemlerle gerçekleştirilir. Bu süreçte fiziksel belgeler incelenir ve hataların tespit edilmesi zaman alır. Ancak, önerilen modelde, veri toplama süreci otomatik hale getirilir ve blok zinciri ile güvenli kayıt tutma sağlanır. Bu, verilerin güvenli bir şekilde toplanmasını ve izlenmesini sağlar. Geleneksel yöntemlerde veri güvenliği, temel şifreleme yöntemlerine dayanırken, önerilen modelde gelişmiş şifreleme, çok faktörlü kimlik doğrulama ve blok zinciri gibi güvenlik önlemleri kullanılır. Bu, denetim sürecinde daha yüksek bir güvenlik seviyesi sağlar. Ayrıca, geleneksel yöntemler büyük veri kümelerinin manuel analizine dayanırken, dijital modelde yapay zeka ve makine öğrenmesi algoritmaları ile hızlı ve hatasız analizler yapılabilir.

3.3.4. Modelin adım adım uygulama süreci

Önerilen modelin işleyişi, denetim sürecinde dijital teknolojilerin entegrasyonunu sağlamak amacıyla bir dizi adımdan oluşur. Bu adımlar, her biri denetim sürecinin etkinliğini

artırmaya yönelik olarak tasarlanmış, dijitalleşmenin sunduğu avantajlardan tam olarak yararlanılmasını sağlamaktadır. Modelin adım adım işleyişi şu şekilde detaylandırılabilir:

Denetim süreci, geleneksel yöntemlerle finansal verilerin toplanması adımıyla başlar. Ancak, önerilen modelde bu süreç dijital araçlarla yeniden yapılandırılmıştır. İlk adımda, finansal veriler dijital ortamda otomatik olarak toplanır. Geleneksel yöntemlerde veriler genellikle fiziksel belgelerle veya ayrı veri tabanlarında tutulur, bu da zaman kaybına ve veri hatalarına yol açar. Önerilen modelde ise tüm finansal işlemler ve veriler, blok zinciri üzerinde güvenli bir şekilde kaydedilir. Blok zinciri teknolojisinin kullanımı, verilerin değiştirilemez, şeffaf ve güvenli bir biçimde saklanmasını sağlar. Blok zincirinde her işlem, zincirin bir parçası olarak kaydedilir ve bu işlem değiştirilemez veya silinemez. Bu, verilerin yalnızca eklenebileceği anlamına gelir. Yani, bir veri bloğu kaydedildikten sonra, onu değiştirmek ya da silmek mümkün değildir. Bu özellik, verilerin güvenliğini ve doğruluğunu sağlayarak, herhangi bir değişikliğin kolayca tespit edilmesini mümkün kılar. Eğer bir şirket, finansal verilerinde sahtekarlık yapar veya verileri değiştirmeye çalışırsa, bu değişiklik mevcut zincire eklenemez. Çünkü blok zincirinin önceki blokları değiştirilemez ve her işlem yalnızca sonrakilerle bağlantılı olarak eklenebilir. Bu nedenle, denetçiler geçmiş veriler üzerinde tam şeffaflıkla erişim sağlarken, herhangi bir değişiklik yapılması durumunda bunun izini sürebilir ve tespit edebilirler (Nakamoto, 2008). Örneğin, bir şirket maliyet verilerini manipüle etmek amacıyla kayıtlarda değişiklik yapmak istese, bu işlem yalnızca geçerli bir blokta yapılabilir. Ancak, blok zincirinin doğası gereği, bu işlem sonrasında yapılan her yeni işlem, önceki bloklara olan bağlantıyı bozar. Bu durumda, herhangi bir manipülasyon anında sistemdeki tüm bloklar arasında tutarsızlıklar oluşur. Bu da denetçilerin, yapılan değişiklikleri kolayca fark etmelerini sağlar. Geleneksel veritabanlarında, veriler genellikle merkezi sunucularda saklandığından, yapılan değişikliklerin tespit edilmesi ve izlenmesi oldukça zordur. Veritabanı yöneticileri veya yetkili kişiler, verileri istedikleri şekilde değiştirebilirler ve bu durumda değişikliklerin tespit edilebilmesi için denetim izleri oluşturulması gerekmektedir. Ancak, geleneksel sistemlerde veri değişiklikleri her zaman kaydedilmediğinden, verilerin doğruluğunu doğrulamakta ciddi zorluklar yaşanabilir (Elmasri & Navathe, 2015). Bunun aksine, blok zinciri teknolojisi her işlem kaydını kriptografik olarak sakladığından, veriler her zaman şeffaf ve izlenebilir olmaktadır. Blok zincirinde her işlem bir "hash" fonksiyonu ile şifrelenir ve bu hash'ler, önceki işlemle bağlantılıdır. Hash fonksiyonları, verideki en ufak bir değişikliği dahi tespit etmeye olanak sağlar; çünkü küçük bir değişiklik hash değerini tamamen değiştirebilir

(Narayanan, 2016). Bu nedenle, herhangi bir veri manipülasyonu veya sahtekarlık girişimi durumunda, hash'lerin tutarsız hale gelmesiyle sistemin güvenliği bozulur ve bu durum denetçiler tarafından fark edilir.

Ayrıca, önerilen modelde kullanılan blok zinciri, herhangi bir sahtekarlık veya manipülasyon girişimini engellemek için Rust gibi güvenli programlama dilleriyle yazılmış akıllı sözleşmelerle desteklenebilir. Rust, bellek güvenliği sağlayan ve yüksek performans sunan bir programlama dili olup, özellikle yüksek güvenlik gerektiren sistemlerde tercih edilmektedir (Klabnik & Nichols, 2023). Rust ile yazılmış bir akıllı sözleşme, yalnızca doğrulanmış ve geçerli işlemlerle finansal verilerin güncellenmesini sağlayabilir. Bu durum, sistemin manipülasyona karşı dayanıklılığını artırarak güvenliği sağlamaktadır.

Rust dilinin blok zinciri uygulamalarında tercih edilmesinin birkaç temel nedeni bulunmaktadır. Rust, bellek güvenliği sağlayan yapısı ve düşük seviyeli dillerin sağladığı hız ve verimliliği sunarken aynı zamanda bellek hatalarını ve sızıntıları önleme kapasitesine sahiptir. Bu özellikler, Web3 gibi dağıtık sistemlerde kritik bir öneme sahiptir, çünkü bu tür platformlarda güvenlik açıkları büyük riskler taşımaktadır (Zhou et al., 2020). Diğer programlama dillerinden, örneğin Python veya JavaScript'ten farklı olarak, Rust, statik tip denetimi ve "borrow checker" (ödünç alma denetleyicisi) gibi mekanizmaları sayesinde bellek hatalarını derleme aşamasında tespit eder. Bu mekanizma, aynı zamanda çoklu iş parçacıklı uygulamalarda veri yarışlarını engeller ve güvenliği artırır. Örneğin, Rust'ta bir işlemde veri değiştirilmeden önce bu işlem yapılacak verinin sahibi olmak gerekir, bu da veri çakışmalarını önler.

Rust’ın bu özellikleri, finansal denetimlerde kanıt toplama sürecinde büyük bir önem taşır. Finansal verilerin doğru ve güvenilir bir şekilde toplanması, denetçilerin şirketin mali durumunu doğru bir biçimde değerlendirebilmesi için kritik bir adımdır. Rust ile yazılmış akıllı sözleşmeler ve blok zinciri üzerindeki veri kayıtlama süreci, denetçilerin verileri güvenle toplamasını sağlar. Herhangi bir sahtekarlık veya manipülasyon girişimi, sistemdeki tüm veri zincirini tutarsız hale getirir ve denetçilerin bu değişiklikleri tespit etmelerini kolaylaştırır. Rust, bellek güvenliği ve hatasız işlem yönetimi sağlaması sayesinde, finansal verilerin doğruluğunu garanti altına alır. Geleneksel sistemlerde veri güncellemeleri ya da silme işlemleri, genellikle bir denetim izi bırakmadan yapılabilir ve bu da sahtekarlıkların fark edilmesini zorlaştırır. Ancak Rust ile yazılan bir blok zinciri uygulamasında, her işlem izlenebilir ve her değişiklik, bir hash fonksiyonu aracılığıyla doğrulanabilir. Bu durum,

verilerin değiştirilmesini engeller ve sahtekarlık yapılmaya çalışıldığında, yapılan manipülasyonlar derhal fark edilir. Bu nedenle, Rust'ın sağladığı bellek güvenliği ve veri bütünlüğü özellikleri, finansal denetimlerde manipülasyonları tespit etmek için son derece kritik bir rol oynar.

Ek olarak, bulut bilişim teknolojilerinin kullanımı, finansal verilerin kolayca erişilebilir ve işlenebilir olmasını sağlar. Bulut bilişim, verilerin merkezi bir veri merkezinde depolanmasını ve bu verilere her yerden erişilmesini mümkün kılar. Bu, özellikle şirketin bağımsız şubelere veya farklı coğrafi bölgelere sahip olması durumunda büyük avantajlar sunar. Şirketin farklı lokasyonlarda bulunan şubelerinin verileri merkezi bir platformda toplanarak, denetçilerin tüm finansal verilere tek bir kaynaktan erişmesini sağlar. Bu sayede, denetçiler, farklı şubelerden gelen verileri birleştirerek daha kapsamlı analizler yapabilir, finansal durumu genel bir perspektiften değerlendirebilir ve sürecin verimliliğini artırabilirler.

Bulut bilişim, yüksek kapasiteli depolama ve işlem gücü sağladığı için büyük veri kümelerinin analiz edilmesini kolaylaştırır. Özellikle, verilerin dağıtık bir yapıda saklandığı ve farklı bölgelerdeki birimler arasında paylaşıldığı durumlarda, bulut tabanlı altyapılar verilerin hızlı bir şekilde toplanmasına ve analiz edilmesine imkan tanır. Bağımsız şubelere sahip şirketlerde veri dağıtımı, merkezi bir veritabanında birleşen tüm bilgilerin güvenli ve verimli bir biçimde işlenmesini gerektirir. Bulut ortamlarında bu tür büyük veri kümeleri, anlık olarak güncellenebilir ve denetçilere gerekli olan tüm finansal veriler anında sunulabilir.

Verilere hızlı erişim ve işleme imkanı, denetim sürecini hızlandırır ve daha verimli hale getirir. Ayrıca, bulut tabanlı sistemlerin sağladığı esneklik, verilerin güvenliğini sağlamak için sürekli güncellenen güvenlik protokollerinin uygulanmasına olanak tanır. Bu, verilerin farklı şubeler ve coğrafi bölgelerdeki dağılımına rağmen, tüm finansal verilerin güvenli bir şekilde yönetilmesini ve denetçilerin sahtekarlık riski gibi tehditlere karşı daha etkili önlemler almasını mümkün kılar. Bulut bilişim altyapıları, verinin her zaman erişilebilir ve korunaklı olmasını sağlayarak, veriye dayalı güvenlik açıklarını minimize eder.

Bulut bilişim teknolojilerinin kullanımı, yalnızca şirketin bağımsız şubeleri olan ve verileri farklı lokasyonlarda dağıtılmış olan işletmelerde değil, her türlü finansal denetim sürecinde verilerin erişilebilirliğini, hızını ve güvenliğini önemli ölçüde artırır. Verilerin

dağıtık bir yapıda saklanması ve işlenmesi ile denetçilerin veri toplama, analiz ve raporlama süreçlerini daha verimli bir şekilde yönetmeleri sağlanır. Bu durum, bulut bilişim teknolojilerinin finansal denetimlerde kullanılmasını daha da değerli kılmaktadır.

Veri güvenliği adımı, dijital denetim sürecinin temel unsurlarından biridir. Geleneksel güvenlik önlemleri genellikle temel şifreleme ve manuel doğrulama yöntemlerine dayanırken, önerilen modelde daha gelişmiş güvenlik önlemleri uygulanmaktadır. Bu bağlamda, finansal verilerin yalnızca yetkili kişiler tarafından erişilebilmesi için çok faktörlü kimlik doğrulama (MFA) ve ileri düzey şifreleme tekniklerinin kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır (Obaidat ve arkadaşları, 2020). Çok faktörlü kimlik doğrulama, dijital sistemlere girişte güvenliği artırırken, şifreleme teknikleri verilerin güvenliğini sağlamak için kritik bir rol oynamaktadır. Bu önlemler sayesinde, veri güvenliği sağlanır ve siber tehditlere karşı savunma güçlendirilir.

Çok faktörlü kimlik doğrulama (MFA), dijital ortamlarda güvenliği sağlamada etkili bir yöntemdir. Sisteme erişim için yalnızca bir şifre yeterli olmayıp, biyometrik doğrulama (örneğin parmak izi veya yüz tanıma) veya SMS ile gönderilen geçici bir şifre gibi ek güvenlik katmanlarının gerekliliği söz konusudur. Bu ek katmanlar, kullanıcı kimliğinin doğrulanmasında ek bir güvenlik seviyesi sağlar. Eğer bir saldırgan, kullanıcı şifresini çalmayı başarırsa, ikinci güvenlik katmanı olmadan sisteme giriş yapamaz. Böylece, siber saldırılara karşı güçlü bir savunma sağlanmış olur.

Şifreleme teknikleri, veri güvenliğini sağlamak için oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Veriler, yalnızca doğru anahtara sahip kişiler tarafından okunabilir şekilde şifrelenir. Bu, verilerin hem depolama aşamasında hem de iletim sırasında güvenliğini sağlar. Özellikle finansal verilerin iletimi sırasında, verilerin dışarıya sızması veya üçüncü şahıslar tarafından ele geçirilmesi ciddi güvenlik tehditleri oluşturabilir. İleri düzey şifreleme teknikleri (örneğin AES-256, RSA) kullanılarak bu tür tehditlere karşı güçlü bir koruma sağlanmaktadır. Bu sayede, yalnızca yetkili kişilerin veriye erişimi sağlanır, izinsiz erişim girişimlerinin önüne geçilir.

Veri güvenliğini sağlamak için bu işlemler, güçlü erişim kontrolü mekanizmalarıyla desteklenmektedir. Bu mekanizmalar, yalnızca belirli yetkili kişilerin kritik verilere erişebilmesini garanti eder. Denetçiler veya yetkilendirilmiş personel, yalnızca görevleri doğrultusunda erişim izni verilen verilere ulaşabilir. Bu sayede, veri sızıntılarının önlenmesi ve yalnızca doğru kişilerin veri üzerinde işlem yapması sağlanır. Gelişmiş şifreleme ve çok

faktörlü kimlik doğrulama, sistemin güvenliğini büyük ölçüde artıran önlemler olarak öne çıkmaktadır. Bu güvenlik önlemleri, verilerin korunmasına ek olarak, denetim sürecinde siber saldırılara karşı da koruma sağlar. Ayrıca, bu tür güçlü savunmalar sayesinde, veri manipülasyonu, sahtekarlık veya yetkisiz erişim gibi riskler minimize edilir, böylece denetçiler daha güvenilir verilere ulaşarak doğruluk ve şeffaflık açısından daha güvenli bir denetim gerçekleştirebilirler.

Veri güvenliği önlemleri, dijital denetim sürecinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu önlemler, denetim kanıtlarının toplanması ve denetim personelinin görevlerini yerine getirmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Finansal verilerin güvenliği, özellikle şirketlerdeki mali durumun doğruluğunu teyit etmek amacıyla denetçilerin dayanabileceği en önemli unsurlardan biridir. Bu bağlamda, gelişmiş güvenlik teknikleri ve çok faktörlü kimlik doğrulama gibi uygulamalar, denetim sürecinde nasıl kullanılabilir, detaylı bir şekilde incelenmesi gerekmektedir.

Denetçilerin, finansal verileri toplarken yalnızca doğru ve güvenilir verilere erişmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda, çok faktörlü kimlik doğrulama (MFA), denetçilerin yalnızca yetkili olduklarında verilere erişmesini sağlar. Özellikle hassas verilerin korunması gereken durumlarda MFA, önemli bir güvenlik katmanı sunmaktadır. Denetçiler, MFA aracılığıyla sisteme erişim sağladığında, kimliklerinin doğrulanması gerektiği için kötü niyetli kişilerin sisteme sızması engellenir. Örneğin, denetim sürecinde bir denetçi, şifre ve biyometrik doğrulama ile sisteme erişim sağladığında, yalnızca izin verilen verilere ulaşabilir. Bu sayede, denetim sürecinde kullanılan kanıtların doğruluğu ve güvenliği garanti altına alınır.

Şirketlerin finansal verilerinde yapılacak herhangi bir sahtekarlık girişimi durumunda, önerilen modelin blok zinciri tabanlı yapısı, yapılan değişikliklerin izini sürmeyi kolaylaştırır. Ancak, bu süreçte veri güvenliği önlemleri, denetçilerin yalnızca doğru verilere erişmelerini sağlamaktadır. Verilerin şifrelenmiş olarak saklanması, denetçilerin yalnızca yetkili kişiler tarafından erişilebilecek verilere ulaşmasını sağlar. Bu mekanizma sayesinde, şirketlerin finansal verilerinde yapılmış olası manipülasyonlar veya sahtekarlıklar tespit edilebilir. Örneğin, bir şirket maliyet verilerini kasıtlı olarak değiştirmeye çalıştığında, bu değişiklikler veritabanında tutarsızlıklar yaratacak ve denetçiler tarafından kolayca fark edilecektir. Şifreleme teknikleri sayesinde, verilerin değiştirilip değiştirilmediği hızla doğrulanabilir.

Denetim personelinin güvenli ve doğru verilere erişebilmesi için güçlü bir erişim kontrolü sağlanması önemlidir. Denetim sürecinde, çeşitli denetçiler ve uzmanlar farklı seviyelerde verilere erişim sağlamak için yetkilendirilmiş olmalıdır. Bu erişimlerin sınırlandırılması, her denetçinin yalnızca görevine uygun verilere ulaşabilmesini sağlar. Örneğin, bir denetçi yalnızca muhasebe verilerini denetlerken, başka bir denetçi yalnızca vergi belgeleri üzerinde işlem yapabilir. Erişim kontrolü sayesinde, yanlışlıkla ya da kasıtlı olarak veri değiştirilmesinin önüne geçilir, böylece tüm denetim süreci daha güvenli hale gelir.

Veri güvenliği önlemleri, denetçilerin daha önce yapılan tüm işlemleri geri izlemelerine ve kaydetmelerine olanak tanır. Şifreleme ve kimlik doğrulama yöntemleri sayesinde, her işlem kaydedilir ve denetçiler, yapılan değişikliklerin tarihçesini görebilir. Bu, denetçilerin verilerin geçmişini ve değişimlerini izlemelerini sağlar. Örneğin, bir denetçi, herhangi bir finansal işlemde yapılan değişiklikleri izlerken, sistemdeki her hareketin kim tarafından yapıldığını ve ne zaman gerçekleştirildiğini kolayca öğrenebilir. Bu sayede, şüpheli veya hatalı işlemler tespit edilebilir.

İleri düzey şifreleme ve güvenlik önlemleri, denetçilerin daha güvenilir verilere erişmesini sağlar. Veri güvenliği sağlandığında, denetim süreci daha hızlı ve etkili bir şekilde tamamlanabilir. Denetçiler, yalnızca güvenli verilere erişebildikleri için, riskli veya hatalı verilerle karşılaşma olasılıkları azalır. Bu da denetim sürecinin daha verimli bir şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olur. Sonuç olarak, denetim sürecinde elde edilen kanıtların doğruluğunu ve güvenliğini sağlamakla birlikte, denetçilerin finansal veriler üzerinde güvenli, şeffaf ve etkili bir şekilde çalışabilmelerini temin eder. Bu sayede, denetim personeli daha hızlı, güvenilir ve doğru sonuçlar elde ederken, finansal sahtekarlıkların tespit edilmesi daha kolay hale gelir.

Veri toplama ve verilerin güvenliği aşamasından sonra, veri analizi adımı gelmektedir, bu aşama denetim sürecinin önemli bir aşamasıdır. Bu aşamada, yapay zeka (AI) ve makine öğrenmesi (ML) algoritmaları kullanılarak büyük veri kümeleri üzerinde derinlemesine analizler yapılır. AI ve ML algoritmaları, büyük miktarda veriyi hızlı bir şekilde işleyerek verilerdeki desenleri, eğilimleri ve anormallikleri tespit edebilir. Bu süreç, denetçilere hangi alanlara daha fazla dikkat etmeleri gerektiğini gösterebilir ve böylece denetim sürecini daha verimli hale getirebilir. (Vasarhelyi et al., 2015).

AI ve ML, verilerin analiz edilmesinde oldukça etkili araçlardır çünkü bu algoritmalar, insan gözünün fark edemeyeceği ince kalıpları ve ilişkileri hızla keşfedebilir. Örneğin, harcama kalıplarını inceleyerek, belirli bir dönem içinde alışılmadık bir değişim veya trend olup olmadığını tespit edebilirler (Issa et al., 2016). Bu tür algoritmalar, verilerin otomatik olarak taranmasını sağlar ve denetçilerin daha detaylı inceleme yapmaları gereken alanları hızlıca belirler. Bu sayede, denetçiler yalnızca belirli verilere odaklanarak zamandan tasarruf edebilir.

Makine öğrenmesi yöntemleri, denetim süreçlerinde ve kanıt toplama aşamalarında finansal verilerin analizinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu teknikler, büyük veri kümelerinde desenleri tanımada, eğilimleri tahmin etmede ve gizli ilişkileri ortaya çıkarma konusunda oldukça etkilidir. Bu da denetimlerin daha kapsamlı ve verimli bir şekilde yapılmasını sağlar (Kokina & Davenport, 2017).

Denetimli öğrenme, etiketlenmiş verilerle eğitim yapılan bir makine öğrenmesi türüdür ve algoritmanın gelecekteki verilerdeki belirli desenleri tahmin etmesini sağlar. Finansal denetimlerde, denetimli öğrenme modelleri, geçmiş verilere dayanarak gelecekteki finansal işlemlerdeki belirli desenleri tahmin etmek için kullanılabilir. Örneğin, geçmiş verilere dayalı olarak gelecekteki gelir veya gider türlerinin nasıl şekilleneceği tahmin edilebilir. Ayrıca, bu yöntem finansal verilerdeki potansiyel risk alanlarını tespit etmede oldukça etkilidir çünkü denetçiler geçmiş verilere dayanarak olağandışı işlemleri ve sapmaları önceden tahmin edebilirler. Bu sayede, denetçiler riskli alanlara odaklanabilir ve detaylı inceleme yapabilirler.

Denetimli öğrenme yöntemleri genellikle regresyon ve sınıflandırma gibi görevler için kullanılır. Regresyon, sürekli değerlerin tahmin edilmesinde, örneğin bir şirketin gelecekteki gelir ya da giderlerini tahmin etmek için kullanılır. Bu tür finansal tahmin modelleri, geçmiş verilere dayanarak belirli finansal sonuçları tahmin edebilir. Sınıflandırma ise verileri belirli kategorilere ayırmak için kullanılır. Örneğin, denetimli öğrenme, finansal işlemleri "yüksek risk" veya "düşük risk" gibi kategorilere ayırarak, denetçilerin analiz yaparken önceliklerini belirlemelerine yardımcı olabilir.

Denetimsiz öğrenme, etiketlenmemiş veriler üzerinde çalışır ve veri kümesindeki gizli yapıları veya ilişkileri keşfetmeye yönelik bir yaklaşımdır. Finansal denetimlerde, denetimsiz öğrenme, daha önce fark edilmemiş desenleri ve eğilimleri ortaya çıkarma konusunda oldukça yararlıdır. Bu yöntem, verilerin etiketlenmiş olmadığı durumlarda bile

gizli ilişkiler ve yapılar hakkında bilgi sağlayarak denetçilerin veriler hakkında yeni ve değerli bilgiler edinmelerine olanak tanır.

Denetimsiz öğrenme yöntemleri, kümelenme (clustering) ve boyut indirgeme (dimensionality reduction) gibi teknikleri içerir. Kümelenme algoritmaları, benzer özelliklere sahip verileri bir araya getirerek gruplar oluşturur. Bu, denetçilerin belirli finansal işlemleri veya müşteri gruplarını daha derinlemesine incelemelerine yardımcı olabilir (Albrecht ve diğerleri, 2006). Ayrıca, kümelenme yöntemleri, olağandışı veya sıra dışı veri gruplarını belirleyerek denetçilerin bu gruplara odaklanmalarını sağlayabilir.

Boyut indirgeme teknikleri, çok büyük ve karmaşık veri kümelerinde önemli bilgileri koruyarak veri boyutunu azaltmayı amaçlar. Finansal denetimlerde, verinin çok fazla özelliğe sahip olduğu durumlarda boyut indirgeme teknikleri, verilerin daha kolay işlenmesini ve analiz edilmesini sağlar. Örneğin, Temel Bileşenler Analizi (PCA) ve t-dağılımlı Stokastik Komşuluk Gömme (t-SNE) gibi yöntemler, verilerin temel özelliklerini belirleyerek denetçilerin veri kümesindeki en önemli faktörlere odaklanmalarını sağlar (Bengio et al., 2013).

Derin öğrenme, özellikle büyük ve karmaşık veri setlerinde güçlü bir analiz aracı olarak kullanılır. Derin öğrenme, yapay sinir ağlarının çok katmanlı yapıları üzerinden çalışarak, veriler arasındaki gizli ve karmaşık ilişkileri modelleme yeteneğine sahiptir. Bu katmanlı yapılar sayesinde, derin öğrenme algoritmaları, her katmanda daha soyut ve derin özellikleri öğrenerek, çok daha karmaşık veri ilişkilerini ortaya çıkarabilir (LeCun et al., 2015).

Özellik çıkarımı (feature extraction) süreci, derin öğrenme algoritmalarının en temel avantajlarından biridir. Örneğin, geleneksel yöntemlerde veriler üzerinde manuel olarak seçilen ve sınıflandırılan özellikler ile analiz yapılırken, derin öğrenme algoritmaları verilerin özelliklerini otomatik olarak çıkarır. Bu, finansal verilerdeki karmaşık desenleri anlamada önemli bir avantaj sağlar.

Recurrent Neural Networks (RNN) ve Long Short-Term Memory (LSTM) gibi algoritmalar, zaman serisi verilerinin analizi için özellikle uygundur. Bu tür veriler, finansal işlemler gibi ardışık verilerde meydana gelen değişiklikleri anlamada kritik rol oynar. LSTM, ardışık verilerdeki uzun dönemli bağımlılıkları öğrenebilen bir yapıdır ve finansal işlem verileri gibi sürekli değişen verileri analiz etmek için kullanılır (Hochreiter & Schmidhuber, 1997).

Autoencoders (Otomatik Kodlayıcılar), diğer bir derin öğrenme modelidir ve özellikle verilerdeki anormallikleri tespit etmek için kullanılır. Bu ağlar, veriyi sıkıştırarak daha düşük boyutlu bir temsilini oluşturur ve ardından bu temsili geri dönüştürerek orijinal veriye yeniden oluşturur. Eğer bir veri örneği ağ tarafından hatalı bir şekilde yeniden oluşturulursa, bu durum verinin anormal olduğunu gösterebilir (Kingma & Welling, 2013).

Bulut bilişim teknolojileriyle entegre edilen AI ve ML sistemleri, verilerin her an erişilebilir olmasını sağlar. Bulut ortamlarında, veriler hızlı bir şekilde işlenebilir ve analizler anlık olarak yapılabilir. Bu, denetçilerin gerçek zamanlı verilere dayanarak hızlıca analiz yapmalarına olanak tanır (Hashem et al., 2015).

AI ve ML algoritmalarının finansal verilerin analizinde kullanılması, verilerin hızlı bir şekilde incelenmesini, desenlerin ve eğilimlerin tespit edilmesini sağlar. Bu teknolojiler, denetçilerin hangi alanlarda daha fazla dikkat etmeleri gerektiğini belirlemelerini ve veri analizi sürecini daha verimli bir hale getirmelerini mümkün kılar.

Robotik Süreç Otomasyonu (RPA) kullanımı adımı, finansal denetim süreçlerinde büyük verimlilik artışları sağlamaktadır. RPA, özellikle tekrarlayan ve zaman alıcı görevlerin otomatikleştirilmesi için son derece uygun bir teknolojidir. Bu otomasyon sistemi, manuel müdahale gerektirmeden, veri toplama, sınıflandırma, analiz etme ve raporlama gibi rutin görevleri hızla ve hatasız bir şekilde yerine getirebilir. Sonuç olarak, manuel hatalar minimize edilir ve denetim süreçleri daha verimli hale gelir. Örneğin, bir denetçi her bir finansal işlemi manuel olarak incelemek yerine, RPA sistemi otomatik olarak bu işlemleri kontrol edebilir, böylece denetçilerin zamanını kritik analiz ve stratejik yorumlama görevlerine ayırmalarını sağlar (Dai & Vasarhelyi, 2017). Bu tür otomasyon, aynı zamanda raporlama süreçlerini hızlandırarak finansal verilerin doğruluğunu artırır.

RPA'nın denetim süreçlerine entegrasyonu, finansal verilerin daha hızlı ve etkin bir şekilde toplanmasını sağlar. RPA robotları, farklı sistemlerden (örneğin, muhasebe yazılımları, ERP sistemleri, bankacılık platformları) gelen verileri toplar ve uyumlu hale getirir. Bu sayede denetçiler, veri toplama aşamasında insan faktörüne bağlı hataları ortadan kaldırabilir ve veriye anında erişim sağlayabilir (Moffitt, Rozario, & Vasarhelyi, 2018). Her bir finansal işlem, sistematik bir şekilde veritabanlarına aktarılabilir ve denetim için uygun kategorilere sınıflandırılabilir. Böylelikle, denetçiler zaman alıcı veri toplama ve sınıflandırma işlemlerinden tasarruf ederek daha önemli analiz ve değerlendirme görevlerine odaklanabilirler.

RPA teknolojisi, aynı zamanda denetim kanıtlarının düzenli ve sistematik bir şekilde toplanmasını sağlar. Denetçilerin manuel olarak belgeleri ve verileri toplaması gerekmez, çünkü RPA bu verileri otomatik olarak tarar ve belirli kurallar çerçevesinde düzenler. Örneğin, her bir finansal işlem veya belge, otomatik olarak işaretlenebilir ve uygun denetim standartlarına göre sıralanabilir (Appelbaum, Kogan, & Vasarhelyi, 2017). Bu, denetim sürecinde yalnızca gerekli verilerin toplanmasına olanak tanırken, gereksiz bilgi yükünü ortadan kaldırır. Sonuç olarak, denetçiler yalnızca en kritik bilgilere odaklanabilirler.

Bununla birlikte, RPA, büyük veri kümeleriyle çalışırken zaman kaybını önler ve veri analizini hızlandırır. Finansal denetimlerde, büyük miktarda verinin işlenmesi gerektiğinde, geleneksel yöntemlerle yapılan analizler zaman alıcı olabilir ve hata riskini artırabilir. Ancak, RPA sistemleri büyük veri kümelerini hızlı bir şekilde işleyebilir, bu da denetçilerin daha büyük ve karmaşık verileri etkin bir şekilde incelemelerine olanak tanır. Ayrıca, RPA ile yapılan otomatikleştirilmiş işlemler, belirli algoritmalar ve kurallar çerçevesinde gerçekleştirildiği için hata payı minimuma indirilir.

RPA sistemlerinin çalışma prensibi, belirli iş akışlarını takip etmek üzerine kuruludur. Bu iş akışları, yazılım robotları veya "bot"lar tarafından yönetilir. RPA botları, denetçilerin yerini almaz, aksine onların işlerini destekler ve hızlandırır. Bu botlar, her işlemde belirlenen algoritmalar ve kurallar doğrultusunda hareket eder ve denetim süreçlerinde tutarlılığı ve doğruluğu sağlar. RPA yazılımları, genellikle çeşitli sistemlerden veri almak ve bu verileri işleyerek sonuçları raporlamak amacıyla yazılım arabirimlerini (API) kullanır. Bu sayede, farklı yazılımlar arasında veri entegrasyonu sağlanır. RPA robotları, işlem sırasını ve verilerin işlenmesini mantıklı bir şekilde yönetir, böylece denetçilerin daha verimli bir şekilde çalışmasını sağlar.

Sonuçların değerlendirilmesi adımında ise tüm veri toplama, güvenlik, analiz ve otomasyon süreçlerinden elde edilen bulguların birleştirilerek analitik bir çerçevede sunulması gerekir. Bu noktada, yapay zeka (YZ) ve Robotik Süreç Otomasyonu (RPA) kullanımı, denetçilerin elde ettikleri analiz sonuçlarının hızını ve doğruluğunu önemli ölçüde artırır (Karyağdı, 2023). Geleneksel manuel analiz yöntemlerine kıyasla, dijital araçlar ve otomasyon sistemleri, veri işleme sürelerini kısaltırken aynı zamanda daha tutarlı ve güvenilir sonuçlar üretir (Ayyayla, 2024). Denetçiler, sistemlerden elde edilen verileri daha hızlı ve doğru bir şekilde analiz ederek, karmaşık finansal bilgileri daha verimli bir şekilde raporlama sürecine dönüştürebilirler.

Yapay zeka ve RPA ile yapılan analizler, veri kümelerindeki anomalileri ve örüntüleri daha kolay tanımlayabilir ve potansiyel risk alanlarını hızlıca belirleyebilir (Karyağdı, 2023). Bu, denetçilerin yalnızca işlem verilerini gözden geçirmekle kalmayıp, aynı zamanda verilerin zaman içindeki evrimini de incelemelerine olanak tanır. Dijital araçlar, denetçilerin karar alma süreçlerini daha sağlam verilere dayandırmalarını sağlarken, aynı zamanda denetim bulgularının doğruluğunu artırır (Karacaer, 2023). Örneğin, RPA süreçleriyle otomatik olarak toplanan veriler, denetçilerin manuel işleme sırasında karşılaşabileceği hataları ortadan kaldırır ve çok daha hızlı bir doğrulama sağlar (Ayyayla, 2024).

Sonuç olarak, dijital teknolojilerin entegrasyonu, denetçilerin analiz sürecini daha verimli hale getirir ve karar destek mekanizmalarını iyileştirir. Denetçiler, yapay zeka ve RPA araçları sayesinde çok daha hızlı ve kapsamlı bir değerlendirme yapabilir, bunun sonucunda da daha güvenilir ve geçerli raporlar sunabilirler (Karacaer, 2023). Bu teknolojiler, yalnızca hız kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda denetim süreçlerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini de artırır. Ayrıca, dijital araçlar, denetim sırasında elde edilen verilerin güvenli bir şekilde doğrulanmasını sağlar, böylece sonuçların geçerliliği pekiştirilir (Karyağdı, 2023).

Sonuçların değerlendirilmesi süreci, dijital dönüşümün sunduğu avantajlarla desteklenen verimlilik artışı ve doğruluk sağlamaktadır. Önerilen model, geleneksel denetim yöntemlerinin sınırlamalarını aşarak daha güvenilir, hızlı ve etkili bir denetim süreci sunmayı amaçlamaktadır. Dijital araçların entegrasyonu, finansal denetim alanında önemli bir dönüşüm sağlayarak, denetçilerin daha doğru sonuçlar elde etmelerine ve kararlarını daha sağlam verilere dayandırmalarına imkan tanır. Bu şekilde, denetim süreçleri daha güvenli, tutarlı ve verimli hale gelir (Ayyayla, 2024).

SONUÇ

Bu çalışmada, bağımsız denetim ve dijital dönüşüm kavramları, temel özellikleri, süreçleri ile bağımsız denetimin kritik önemdeki uygulamalarından biri olan denetim kanıtı prosedürleri ele alınmıştır. Dijital dönüşümün gelişme aşamaları ve yıkıcı teknoloji uygulamalarının incelenmesi yoluyla bağımsız denetimdeki kullanım alanlarına ilişkin örnekler verilmiş ve bu uygulamaların mevcut ve potansiyel rolleri, denetim süreçlerine etkileri ile denetim kanıtı toplama sürecindeki katkıları detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise bağımsız denetim ve kanıt toplama süreçleri için önerilen modeller ve değerlendirme unsurları sunulmuş; bu sayede bağımsız denetim süreci ve denetim kanıtı özelinde dikkate alınması gereken dijital dönüşüm bileşenleri arasındaki ilişkiler açıklığa kavuşturulmuştur. Bu kapsamda hem akademik literatüre hem de uygulayıcılara yönelik bir çerçeve ortaya konmuştur.

Bağımsız denetim, ekonomik işlemler ve olaylara ilişkin yönetimin sunduğu belgelerin belirlenmiş standartlara uygunluğunu değerlendirmek amacıyla tarafsız bir şekilde kanıtların toplanması, analiz edilmesi ve sonuçların ilgili taraflara sunulması süreci olarak tanımlanabilir. Ancak, bu süreç günümüzdeki hızlı dijital dönüşümle birlikte yalnızca hızlanmakla kalmamış, aynı zamanda veri doğruluğu, şeffaflık ve güvenilirlik açısından çok daha güçlü bir temele oturmuştur. Özellikle finansal ve finansal olmayan verilerin hacmindeki olağanüstü artış ve gerçek zamanlı analiz gereksinimleri, denetim kanıtı toplama yöntemlerini ve denetim süreçlerini dönüştürmekte, daha gelişmiş ve etkin yöntemlerin kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda, teknolojinin hızla ilerlemesiyle birlikte denetim süreçlerinde yapılan yenilikler, geleneksel denetim yaklaşımlarının ötesine geçerek, denetçilerin daha verimli ve doğru analizler yapmasını sağlamaktadır.

Çalışmada ele alınan yıkıcı teknolojiler, bağımsız denetim süreçlerinde devrim niteliğinde yenilikler getirmektedir. Makine öğrenimi, blok zinciri, büyük veri analitiği ve robotik süreç otomasyonu gibi teknolojiler, bağımsız denetimdeki kritik süreçleri dönüştürerek hem denetim hızını artırmakta hem de sonuçların doğruluğunu sağlamaktadır. Makine öğrenimi, denetim süreçlerinde veri analitiği ile entegre kullanılarak özellikle risk tespiti ve anomali belirleme gibi alanlarda üstün performans sergilemektedir. Denetçiler, büyük veri setlerinden öğrenerek daha önce fark edilemeyen risk unsurlarını tespit edebilir

ve sahtekarlık ihtimalini öngörebilirler. Bu teknoloji, denetim kanıtlarının daha isabetli bir şekilde toplanmasını ve analiz edilmesini sağlayarak sürecin doğruluğunu artırmaktadır.

Blok zinciri teknolojisi, finansal işlemlerin şeffaf ve değiştirilemez bir şekilde kaydedilmesini sağlayarak denetim süreçlerinde güvenliği artırmaktadır. Blok zinciri tabanlı sistemler, verilerin bütünlüğünü garanti etmekle birlikte geçmişe yönelik tüm işlemlerin izlenebilmesini sağlayarak denetçilerin verilerin doğruluğuna güvenmelerine olanak tanımaktadır. Blok zincirinin merkeziyetsiz yapısı ve kriptografik koruma mekanizmaları, veri güvenliğini teminat altına alırken, finansal verilerin her zaman şeffaf ve doğrulanabilir olmasını sağlamaktadır. Bu özellikler hata, hile veya veri manipülasyonu girişimlerinin kolayca tespit edilmesini mümkün kılmakta ve denetçilere güvenilir bilgi sunmaktadır.

Büyük veri analitiği ise, denetim süreçlerinde çok büyük veri kümelerinin hızlı ve etkili bir şekilde işlenmesini sağlamaktadır. Bu teknoloji sayesinde, farklı kaynaklardan gelen veri setleri analiz edilerek, gelecekteki riskler öngörülebilir ve daha sağlıklı kararlar alınabilir. Denetçiler, büyük veri analizinden elde edilen öngörüleri kullanarak, daha kapsamlı ve doğru bir denetim gerçekleştirebilirler. Bu analiz süreçleri, denetim sürecinin kapsamını genişleterek, daha derinlemesine ve güvenilir kanıtların toplanmasını mümkün kılmaktadır.

Robotik süreç otomasyonu ile tekrarlayan görevlerin otomatikleştirilmesi denetim sürecinin hızını artırmakta ve insan hatasını en aza indirgemektedir. Özellikle belge işleme, veri doğrulama ve rutin raporlama gibi görevler otomatik hale gelirken, denetçiler stratejik önemdeki analizlere odaklanabilirler. Bu otomasyon, sürecin verimliliğini artırırken, denetim sonuçlarının doğruluğunu da garanti altına almaktadır. Ayrıca, robotik süreç otomasyonu, denetim sürecinde zaman kayıplarını ortadan kaldırarak, denetçilerin daha fazla veriyi analiz etmelerine ve daha kısa sürede daha kapsamlı sonuçlara ulaşmalarına olanak tanımaktadır.

Gelecekte dijital dönüşümün bağımsız denetim alanındaki getirdiği avantajlar dikkate alındığında, bu teknolojilerin hayata geçirilmesi sırasında bazı önemli zorlukların aşılması gerektiği görülmektedir. Özellikle denetim ekiplerinin bu yeni teknolojilere adaptasyonu, sistem entegrasyonu ve veri güvenliğine yönelik düzenlemelerin uyarlanması gibi konular gelecekte dikkate alınması gereken önemli hususlar arasında yer almaktadır. Ancak dijital dönüşümün uzun vadeli faydaları göz önünde bulundurulduğunda, bu zorlukların üstesinden gelinmesi mümkün olacaktır.

Sonuç olarak, bağımsız denetim alanı da tüm alanlar gibi dijital dönüşüm süreçlerinden etkilenmekte ve uygulamalarını bu yönde geliştirme yönünde eğilim göstermektedir. Makine öğrenimi, blok zinciri, büyük veri analitiği ve robotik süreç otomasyonu gibi teknolojiler, kanıt toplama süreçlerini daha hızlı, güvenilir ve doğru hale getirmek için kullanılmaktadır. Bu teknolojilerin kullanımının yaygınlaşması ile denetçilerin daha kapsamlı veri analizi yapmaları mümkün olmakta, kanıtların toplanmasında insan hataları azalmakta ve sürecin şeffaflığı artmaktadır. Modelde anlatılan potansiyel uygulamalar ve bu uygulamaların detayları gelecekte yapılacak çalışmalarla desteklenebilir ve zenginleştirilebilir. Bu çalışma, dijital dönüşümün bağımsız denetimdeki rolünü inceleyerek kanıt toplama süreçlerindeki etkilerine dair bir değerlendirme sunmuştur.

KAYNAKLAR

Adelakun, B. O., Fatogun, D. T., Majekodunmi, T. G., & Adediran, G. A. (2024). Integrating machine learning algorithms into audit processes: Benefits and challenges. Finance & Accounting Research Journal, 6(6), 1000-1016.

Adiloglu, B., & Gungor, N. (2019). The impact of digitalization on the audit profession: a review of Turkish independent audit firms. Journal of Business Economics and Finance, 8(4), 209-214.

Akdoğan, N., & Akdoğan, M. U. (2018). Büyük Veri-Bilişim Teknolojisindeki Gelişmelerin Muhasebe Uygulamalarına ve Muhasebe Mesleğine Etkisi. Muhasebe ve Denetime Bakış, 18(55), 1-14.

Albrecht, W. S., Albrecht, C. O., Albrecht, C. C., & Zimbelman, M. F. (2006). Fraud examination (p. 696). New York, NY: Thomson South-Western.

Alkan, B. Ş. (2021). Real-time Blockchain accounting system as a new paradigm. Muhasebe ve Finansman Dergisi, 41-58.

Alles, M. & Gray, G. L. (2016). Incorporating big data in audits: Identifying inhibitors and a research agenda to address those inhibitors. International Journal of Accounting Information Systems, 22, 44–59.

Alles, M. G. (2015). Drivers of the use and facilitators and obstacles of the evolution of big data by the audit profession. Accounting Horizons, 29(2), 439–449.

Alles, M., & Gray, G. (2014). A framework for analyzing the potential role of big data in auditing: A synthesis of the literature (Working Paper). Rutgers, NJ: Rutgers University.

Appelbaum, D. & S. S. Smith. 2018. Blockchain basics and hands-on guidance. Available at: https://www.cpajournal.com/2018/06/19/blockchain-basics-and-hands-on-guidance/

Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Big Data and analytics in the modern audit engagement: Research needs. Auditing: A Journal of Practice & Theory, 36(4), 1-27.

Arens, A.A., Elder, R.J., Beasley, M.S. (2012). Auditing and Assurance Services: An Integrated Approach.Arsenie-Samoil, M. (2010). The Impact of Using New Information Technologies on Accounting Organizations. Ovidius University Annals, Economic Sciences Series, 10(1), 1695-1699.

Ayyayla, Ç. (2024). Denetimde Yapay Zekâ Kullanımının Denetçiler Üzerindeki Olası Etkileri. Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Dergisi, 25(54), 113-139.

Babayeva, A., & Manousaridis, N. D. (2020). The Effects of Digitalization on Auditing-A Study Investigating the Benefits and Challenges of Digitalization on the Audit Profession.

Barr-Pulliam, D., Calvin, C. G., Eulerich, M., & Maghakyan, A. (2024). Audit evidence, technology, and judgement: A review of the literature in response to ED-500. Journal of International Financial Management & Accounting, 35(1), 36-67.

Bayram, G. (2011). Bağımsız Denetim ve Süreçleri. http://www.dt-audit.com/dosyalar/Kutuphane/1/Bag%C4%B1ms%C4%B1zdenetimsurecleri.pdf

Bengio, Y., Courville, A., & Vincent, P. (2013). Representation learning: A review and new perspectives. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 35(8), 1798-1828.

Bible, W., Raphael, J., Taylor, P., & Oris, I. (2017, December 15). Blockchain Technology and Its Potential Impact on the Audit and Assurance Profession. https://www2.deloitte.com/za/en/pages/audit/articles/impact-of-blockchain-in-accounting.html#

Bizarro, P. A., Crum, E., & Nix, J. (2019). The Intelligent Audit. ISACA Journal, 6, 23-29.

Boillet. (2020). How to make the most of AI in corporate Reporting., https://www.ey.com/en_us/insights/audit/how-to-make-the-most-of-ai-in-corporate-reporting

Bonyuet, B. (2020). Overview and Impact of Blockchain on Auditing. The International Journal of Digital Accounting Research. 20, 31- 43.

Boynton, W., Johnson, R. & Kell, W. (2006). Assurance and the integrity of financial reporting (8th ed.). New York: John Wiley & Son, Inc.

Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. (2015). Bitcoin: Economics, technology, and governance. Journal of economic Perspectives, 29(2), 213-238.

Brennan, B., M. Baccala, and M. Flynn. 2017. Artificial intelligence comes to financial statement audits. CFO.com (February 2).

Brown, J., & Dillard, J. (2015) Integrated reporting: On the need for broadening out and opening up. Accounting, Auditing & Accountability Journal, 27(7), 1120-1156

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. W. W. Norton & Company.

Buterin, V. (2014). A next-generation smart contract and decentralized application platform. Ethereum White Paper.

Byrnes, P. E., Al-Awadhi, A., Gullvist, B., Brown-Liburd, H., Teeter, R., Warren Jr, J. D., & Vasarhelyi, M. (2018). Evolution of auditing: From the traditional approach to the future audit. Continuous auditing: Theory and application, 285-297.

Carrington, T. (2014). Revision. Malmö: Liber, 2014.

Castka, P., Searcy, C., & Fischer, S. (2020). Technology-enhanced Auditing in Voluntary Sustainability Standards: The Impact of COVID-19. Sustainability 2020(12),1-24. doi:10.3390/su12114740

Catalini, C., & Gans, J. S. (2020). Some simple economics of the blockchain. Communications of the ACM, 63(7), 80-90.

Celayir, D., & Celayir, Ç. (2020). Dijitalleşmenin Denetim Mesleğine Yansımaları. Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmalar Dergisi, 7(6), 128-148.

Celik, B., & Vanschoren, J. (2021). Adaptation strategies for automated machine learning on evolving data. IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, 43(9), 3067-3078.

Cetinoglu, T. (2021). Reflections of Developments in Information Technologies to Internal Audit: Blockchain Technology and Continuous Auditing. In Auditing Ecosystem and Strategic Accounting in the Digital Era: Global Approaches and New Opportunities (pp. 339-359). Cham: Springer International Publishing.

Chen, Y., Smith, A. L., Cao, J., & Xia, W. (2014). Information technology capability, internal control effectiveness, and audit fees and delays. Journal of Information Systems, 28(2), 149-180.

Cho, S., Vasarhelyi, M. A., Sun, T., & Zhang, C. (2020). Learning from machine learning in accounting and assurance. Journal of Emerging Technologies in Accounting, 17(1), 1-10.

Clifford, C. (2019, Marc 26). Bill Gates: A.I. is like nuclear energy — 'both promising and dangerous'.https://www.cnbc.com/2019/03/26/bill-gatesartificial-intelligence-both-promising-and-dangerous.html

Copeland, B. (2024, June 3). artificial intelligence. Encyclopedia Britannica. https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence

Çardak, B. R., & Doğan, D. U. (2023). İşletmelerde Değer Değişiminin Raporlanması: Entegre Raporlama ve Üniversiteler İçin Bir Model Önerisi. Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 25(3), 437-464.

Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward blockchain-based accounting and assurance. Journal of information systems, 31(3), 5-21.

Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. Future healthcare journal, 6(2), 94-98.

DeFond, M., & Zhang, J. (2014). A review of archival auditing research. Journal of accounting and economics, 58(2-3), 275-326.

Deloitte. (2017). Blockchain Technology and Its Potential Impact on the Audit and Assurance: https://www.aicpa.org/content/dam/aicpa/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/downloadabledocuments/blockchain-technology-and-its-potential-impact-on-the-audit-and-assurance-profession.pdf

Deng, Q. (2009, July). Application of support vector machine in the detection of fraudulent financial statements. In 2009 4th International Conference on Computer Science & Education (pp. 1056-1059). IEEE.

Doumpos, M., Gaganis, C., & Pasiouras, F. (2005). Explaining qualifications in audit reports using a support vector machine methodology. Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management: International Journal, 13(4), 197-215.

Ebirim, G. U., Unigwe, I. F., Oshioste, E. E., Ndubuisi, N. L., Odonkor, B., & Asuzu, O. F. (2024). Innovations in accounting and auditing: A comprehensive review of current trends and their impact on US businesses. International Journal of Science and Research Archive, 11(1), 965-974.

Eilifsen, A., Kinserdal, F., Messier Jr, W. F., & McKee, T. E. (2020). An exploratory study into the use of audit data analytics on audit engagements. Accounting Horizons, 34(4), 75-103.

Elmasri, R., Navathe, S. B. (2015). Fundamentals of Database Systems Title. In Advances in Databases and Information Systems (Vol. 139). Pearson Publisher.

Elommal, M., & Manita, R. (2022). How Blockchain Innovation Could Affect The Audit Profession: A Qualitative Study. Journal of Innovation Economics & Management, 1-37.

Fitzpatrick, L. (1939). The story of bookkeeping, accounting, and auditing. Accounting Digest, 217.

Florea, R., & Florea, R. (2011). Audit techniques and audit evidence. Economy Transdisciplinarity Cognition, 14(1), 350.

Fui-Hoon Nah, F., Lee-Shang Lau, J., & Kuang, J. (2001). Critical factors for successful implementation of enterprise systems. Business process management journal, 7(3), 285-296.

Gartner (2020). IT Glossary. Gartner. http://www.gartner.com/itglossary/digitalization.

GEPP, Adrian & Linnenluecke, Martina & O'Neill, Terry & Smith, Tom. (2018). Big Data Techniques in Auditing Research and Practice: Current Trends and Future Opportunities. Journal of Accounting Literature. 40. 102-115.

Gökten, S., & Özdoğan, B. (2019). The Doors are Openning for the New Pedigree: AFuturistic View for the Effects of Blockchain Technology on Accounting Application. Digital Business Strategies in Blockchain Ecosystems, Contributions to Management Science. (Springer), 425-438.

Güngör, H., & Demir, S. (2021). Robotik süreç otomasyonu teknolojisinin muhasebe ve denetim alanına etkileri. Muhasebe ve Denetim Araştırmaları Dergisi, 13(2), 45-56.

Güredin, E. (2000). Denetim. Beta Basım Yayım Dağıtım.

Güredin, E. (2014). Denetim ve Güvence Hizmetleri. Türkmen Kitabevi.

Handoko, B. L., & Lindawati, A. S. L. (2021, December). How digitalization influence audit quality during pandemic of COVID-19. In Proceedings of the 2021 5th International Conference on Software and e-Business (pp. 13-19).

Hashem, R. E. E. D. R., Mubarak, A. R. I., & Abu-Musa, A. A. E. S. (2023). The impact of blockchain technology on audit process quality: an empirical study on the banking sector. International Journal of Auditing and Accounting Studies, 5(1), 87-118.

Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016, January). Design principles for industrie 4.0 scenarios. In 2016 49th Hawaii international conference on system sciences (HICSS) (pp. 3928-3937). IEEE.

Hima, Z., Yusoff, W. S., & binti Saraih, U. N. (2024). Big Data and Audit Quality: Theoretical Study. South Asian Journal of Social Sciences and Humanities, 5(1), 144-160.

Hitt, L. M., Wu, D. J., & Zhou, X. (2002). Investment in enterprise resource planning: Business impact and productivity measures. Journal of management information systems, 19(1), 71-98.

Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Flat minima. Neural computation, 9(1), 1-42.

Hoogduin, L. (2019). Using machine learning in a financial statement audit. Retrieved from Compact: https://www.compact.nl/articles/using-machine-learning-ina-financial-statement-audit/

Huang, F., No, W. G., Vasarhelyi, M. A., & Yan, Z. (2022). Audit data analytics, machine learning, and full population testing. The Journal of Finance and Data Science, 8, 138-144.

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.

İKVAN, A & DEMİRKOL, Ö. F. (2021). Bağımsız Denetimin Kalitesinde Kanıtların Rolü, Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi, 11 (2), 43-80

İkvan, A., & Demirkol, Ö. F. (2020). Denetimin Geleceği: Endüstri 4.0'ın Etkisinde Denetimin Yeniden Dizaynı. Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Dergisi, 2(1), 55-72.

Jachi, M., & Yona, L. (2019). The impact of professional competence & staffing of internal audit function on transparency and accountability case of Zimbabwe local authorities. Research Journal of Finance and Accounting, 10(8), pp. 149-164.

Jans, M., & Eulerich, M. (2022). Process mining for financial auditing. In Process Mining Handbook (pp. 445-467). Cham: Springer International Publishing.

Jans, M., Alles, M. G., & Vasarhelyi, M. A. (2014). A field study on the use of process mining of event logs as an analytical procedure in auditing. The Accounting Review, 89(5), 1751-1773.

Julie B. L, Anita D and Catherine I (2019). Emerging Technologies, Risk, and Auditor's Focus. Harvard Law school forum on corporate governance and financial regulation, July 8 publication

Kamu Gözetimi Kurumu, BDS 200 (2020) Bağimsiz Denetçinin Genel Amaçlari Ve Bağimsiz Denetimin Bağimsiz Denetim Standartlarina Uygun Olarak Yürütülmesi. https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/BDS/BDS%20200(1).pdf (06.01.2025).

Kamu Gözetimi Kurumu, BDS 500 (2018) Bağımsız Denetim Kanıtları. https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/BDS/bdsyeni25.12.2017/BDS%20500-Site.pdf (06.01.2025).

Kamu Gözetimi Kurumu, KGK Sunum Planı, https://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/sunumlar/sunum.pdf, (06.01.2025)

Kane, G. C. (2015). Strategy, not technology, drives digital transformation. MIT Sloan Management Review and Deloitte University Press.

Karacaer, B. (2023). Akıllı Otomasyon Sistemlerinin Getirdiği Riskler ve İç Denetime Etkileri. İşletme Akademisi Dergisi, 4(2), 155-173.

Karyağdı, N. G. (2023) Robotik Süreç Otomasyonu Teknolojisinin Muhasebe ve Denetim Yönünün Gzft (Swot) Analiz Tekniği İle Değerlendirilmesi. Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 4(2), 143-159.

Kend, M., & Basioudis, I. (2018). Reforms to the Market for Audit and Assurance Services in the Period after the Global Financial Crisis: Evidence from the UK. Australian Accounting Review, 28(4), 589-597.

Kepekçi, Celal: Bağımsız Denetim, Siyasal Kitabevi, Ankara, 2000, s.86

Kishore, C.A. & Peshori, S. (2014). Role of Independence in Ethics for SMP Accountants. International Journal of Multidisciplinary Approach and Studies, 1, 305-328.

Klabnik, S., & Nichols, C. (2023). The Rust programming language. No Starch Press.

Knechel, W., & Salterio, S. (2016). Auditing: Assurance and risk. Abingdon: Taylor & Francis.

Kokina, J., R. Mancha, and D. Pachamanova. 2017. Blockchain: Emergent industry adoption and implications for accounting. Journal of Emerging Technologies in Accounting 14(2) 91–100.

Kong, S. (2020). Audit Evidence: Definition, Types, Procedures and Quality, https://www.wikiaccounting.com/audit-evidences-definition-types-procedures-quality/, Erişim Tarihi: 03.01.2025.

KPMG (2017). (Report) Impact of digitalization on the audit profession.

Kumar, E. P., & Mohan, B. (2015). Origin and development of auditing. Indian Journal of Research, 4(9), 43-46.

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. Nature, 521(7553), 436-444.

Leung, P., Coram, P., Cooper, B., Cosserat. G. & Gill. G. (2004). Modern auditing & assurance service (2nd ed.). John Wiley & Sons. Australia.

Li, H., Dai, J., Gershberg, T., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Understanding usage and value of audit analytics for internal auditors: An organizational approach. International Journal of Accounting Information Systems, 28, 59-76.

Liu, M., Wu, K., & Jie Xu, J. (2019). How Will Blockchain Technology Impact Auditing and Accounting: Permissionless versus Permissioned Blockchain. Current Issues in Auditing American 13(2) 19–29.

Loebbecke, C., & Picot, A. (2015). Reflections on societal and business model transformation arising from digitization and big data analytics: A research agenda. The Journal of Strategic Information Systems. 24(3), 149-157.

Lombardi, D., Bloch, R., & Vasarhelyi, M. (2014). The future of audit. JISTEM-Journal of Information Systems and Technology Management, 11(1), 21-32.

Manita, R., Elommal, N., Baudier, P., & Hikkerova, L. (2020). The digital transformation of external audit and its impact on corporate governance. Technological Forecasting and Social Change, 150, 119751.

Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., & Byers, A. H. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition (Vol. 5, No. 6). and productivity. Technical report, McKinsey Global Institute.

Mayer-Schönberger, V., & Cukier, K. (2013). Big data: A revolution that will transform how we live, work, and think. Houghton Mifflin Harcourt.

Mekinjić, B. (2019). The impact of industry 4.0 on the transformation of the banking sector. Journal of Contemporary Economics, 1: 8-17. DOI: http://dx.doi.org/10.7251/JOCE1901006M

Meuldijk, M. (2017). Impact of digitalization on the audit profession. Audit Comitee News, 33-35.

Moffitt, K. C., & Vasarhelyi, M. A. (2013). AIS in an age of Big Data. Journal of information systems, 27(2), 1-19.

Moffitt, K. C., Rozario, A. M., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Robotic process automation for auditing. Journal of emerging technologies in accounting, 15(1), 1-10.

Muro, M., Liu, S., Whiton, J., & Kulkarni, S. (2017, November). Digitalization and the American workforce.

Nakamoto, S. (2008). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Satoshi Nakamoto.

Narayanan, A. (2016). Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction. Princeton University Press.

Norvig, S., Russell. P. (2016). Artificial intelligence: A modern approach 3rd ed. Harlow Pearson Education.

Okereafor, K. (2021). Cybersecurity in the COVID-19 Pandemic. CRC Press.

Olsen, P., Borit, M., & Syed, S. (2019). Applications, limitations, costs, and benefits related to the use of blockchain technology in the food industry. Nofima rapportserie.

Öğüt, H., Aktaş, R., Alp, A., & Doğanay, M. M. (2009). Prediction of financial information manipulation by using support vector machine and probabilistic neural network. Expert Systems with Applications, 36(3), 5419-5423.

Özdemir, İ., & Sağıroğlu, Ş. (2018). Denetimlerde büyük veri kullanımı ve üzerine bir değerlendirme. Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology, 6(2), 470-480.

Özkul, F., & Alkan, B. (2020). Dijital çağda muhasebenin dönüşümü: "Blockchain" teknolojisinde muhasebe ve mali kontroller. Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 22(2), 218-236.

Parida, V., Sjödin, D., & Reim, W. (2019). Reviewing literature on digitalization, business model innovation, and sustainable industry: Past achievements and future promises. Sustainability, 11(2), 391.

Peters, G. W., & Panayi, E. (2016). Understanding modern banking ledgers through blockchain technologies: Future of transaction processing and smart contracts on the internet of money (pp. 239-278). Springer International Publishing.

Peters, G. W., Panayi, E., & Chapelle, A. (2015). Trends in crypto-currencies and blockchain technologies: A monetary theory and regulation perspective. arXiv preprint arXiv:1508.04364.

Porter, B., Simon, J., & Hatherly, D. (2014) Principles of External Auditing. John Wiley Sons Inc.

Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. Harvard business review, 93(10), 96-114.

Rapoport, M. (2016). Auditors count on tech for backup. Wall Street Journal (March 8).

Rozario, A. M. (2019). Three essays on audit innovation: Using social media information and disruptive technologies to enhance audit quality (Doctoral dissertation, Rutgers University-Graduate School-Newark).

Rozario, A. M., & Thomas, C. (2019). Reengineering the audit with blockchain and smart contracts. Journal of emerging technologies in accounting, 16(1), 21-35.

Salijeni, G., Samsonova-Taddei, A., & Turley, S. (2019). Big Data and changes in audit technology: contemplating a research agenda. Accounting and business research, 49(1), 95-119.

SAS. (2018, November 2). Five AI technologies that you need to know. Retrieved from SAS: https://www.sas.com/en_us/insights/articles/analytics/five-ai-technologies.html

Schulman, J., & Wilson, S. (2019, November 13). How blockchain technology will affect the audit. Retrieved from RSM: https://rsmus.com/what-we-do/services/assurance/how-blockchain-technology-will-affect-the-audit.html

Schwab, K. (2017). The fourth industrial revolution. Crown Currency.

Sermaye Piyasası Kurulu (SPK), Seri: X, No: 22 "Sermaye Piyasasında Bağımsız Denetim Standartları Hakkında Tebliğ", Resmî Gazete, Tarih: 26/6/2006, No:26196.

Sjöberg, P., & Johansson, M. (2016). Shaping the future of the auditing profession in Sweden: a study of the expected role of digitalization.

Sun, T., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Embracing textual data analytics in auditing with deep learning. The International Journal of Digital Accounting Research, 18(24), 49-67.

Tar-Mohamed, S. (2021). https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/za/pdf/2021/robotic-process-automation.pdf

Teck-Heang, L. E. E., & Ali, A. M. (2008). The evolution of auditing: An analysis of the historical development. Journal of Modern Accounting and auditing, 4(12), 1.

Tiberius, V., & Hirth, S. (2019). Impacts of digitization on auditing: A Delphi study for Germany. Journal of International Accounting, Auditing and Taxation, 37, 100288.

Tiberius, V., & Hirth, S. (2019). Impacts of digitization on auditing: A Delphi study for Germany. Journal of International Accounting, Auditing and Taxation, 37, 100288.

Topscott, A., & Topscott, D. (2016). Blockchain Revolution: How The Technology Behind Bitcoin and Other Cryptocurrencies Is Changing The World. New York: Penguin Publishing

Ulusoy, Yasin: Halka Açık Anonim Ortaklıklarda Bağımsız Dış Denetim Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, 2006, s.140

Usul, Hayrettin: TMS ve TFRS Uygulamalı Türkiye Denetim Standartlarına Göre Bağımsız Denetim, Detay Yay., Ankara, 2015, s.155

Vaidyanathan, N. (2017, April). Divided we fall, distributed we stand., https://www.accaglobal.com/uk/en/technical-activities/technical-resources-search/2017/april/divided-we-fall-distributed-we-stand.html

Vasarhelyi, M. A., Kogan, A., & Tuttle, B. M. (2015). Big data in accounting: An overview. Accounting Horizons, 29(2), 381-396.

Wagner, J. M. (2016). Continuous Auditing- The Future of Internal Audit? Innovation Management and Education Excellence, pp. 3244-3252.

Wagner, J. M. (2016). Continuous Auditing- The Future of Internal Audit? Innovation Management and Education Excellence, pp. 3244-3252.

Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). The nine elements of digital transformation. MIT Sloan Management Review, 55(3), 1-6.

Westerman, G., Calméjane, C., Bonnet, D., Ferraris, P., & McAfee, A. (2011). Digital Transformation: A roadmap for billion-dollar organizations. MIT Center for digital business and capgemini consulting, 1(1-68).

Yavaşoğlu, Mustafa, Sermaye Piyasası Mevzuatında Bağımsız Denetim, Seçkin Yayınevi, Ankara, 2001, s.96

Yoon, K., Hoogduin, L., & Zhang, L. (2015). Big data as complementary audit evidence. Accounting Horizons, 29(2), 431–438.

Zhang, C. A. (2019). Intelligent Process Automation in Audit. JOURNAL OF EMERGING TECHNOLOGIES IN ACCOUNTING, 16(2), 69–88.

Zhou, Q., Huang, H., Zheng, Z., & Bian, J. (2020). Solutions to scalability of blockchain: A survey. Ieee Access, 8, 16440-16455.