

## BLOKZİNCİR TABANLI MUHASEBE DENETİMİNDE YAPAY ZEKÂNIN ROLÜ

### *The Role of Artificial Intelligence in Blockchain-Based Accounting Auditing*

#### ARAŞTIRMA MAKALESİ /RESEARCH ARTICLE

Geliş Tarihi/Received:  
24.07.2024  
Kabul Tarihi/Accepted:  
09.08.2024

#### Hami VELİOĞLU

Arş. Gör.,  
Harran Üniversitesi,  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,  
İşletme Bölümü,  
[hamiv@harran.edu.tr](mailto:hamiv@harran.edu.tr)  
 [0000-0002-4571-3333](https://orcid.org/0000-0002-4571-3333)

#### Ömer Faruk DEMİRKOL

Doç. Dr.,  
Harran Üniversitesi,  
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi,  
İşletme Bölümü,  
[ofdemirkol@harran.edu.tr](mailto:ofdemirkol@harran.edu.tr)  
 [0000-0003-0483-3790](https://orcid.org/0000-0003-0483-3790)

\*Bu çalışma, Doç. Dr. Ömer Faruk DEMİRKOL danışmanlığında ve Arş. Gör. Hami VELİOĞLU tarafından hazırlanmış olan doktora seminer çalışmasının genişletilmiş hâlidir.

#### Özet

Dünya genelinde teknolojinin farklı alanlarında büyük gelişmeler yaşanmaktadır. Bu gelişmelerin bir kısmı Endüstri 4.0 çerçevesinde yer alırken diğerleri kendi isimleriyle anılmaktadır.

Blokzincir, gelişmekte olan teknolojilerdendir. Dağıtık defter yapısı, değiştirilemez ve silinemez kayıtlar, düşük maliyetli yüksek hızlı işlem gibi özellikleriyle dikkat çeken bu teknoloji; dünya genelinde yaygınlaşmakta, yaygınlaştıkça da etkilediği alanlar genişlemektedir. Bu alanlardan biri de muhasebedir. Blokzincir, muhasebe alanını farklı açılardan etkilemekte ve temelde bir kayıt defteri olması nedeniyle muhasebeyi şekillendirmektedir. Yapay zekâ ise insan davranışlarını taklit edebilme yeteneğiyle bilinen bir teknolojidir. İnsan davranışlarının sanal veya fiziksel ortamlarda taklit edilebilmesi, muhasebe bilimi için önem taşımaktadır.

Çalışmanın amacı muhasebe denetiminde yapay zekânın rolünü analiz etmek suretiyle açıklamaktır. Nitekim yapay zekânın gün geçtikçe muhasebe alanında yaygınlaşmaktadır. Dolayısıyla yapay zekânın muhasebe alanında kendine yer edinmiş olması, muhasebe denetiminde yapay zekânın rolünün tespitini önemli kılmaktadır. Analiz iki farklı yapay zekâ aracı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bunlar ChatGPT ve Bing'dir. Yapılan analizler sonucunda çeşitli bulgular elde edilmiştir. Bunlardan bazılarını ifade etmek gerekirse; ChatGPT daha detaylı ve teknik bilgiler sunarken, Bing daha yüzeysel ve teoride kalan bilgiler sunmuştur. İlâveten, ChatGPT başlıkları daha spesifiklik bir şekilde sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Muhasebe, muhasebe denetimi, blokzincir, yapay zekâ, kriptografi

#### Abstract

There are major developments in different areas of technology around the world. While some of these developments take place within the framework of Industry 4.0, others are referred to by their own names.

Blockchain is one of the emerging technologies. This technology, which attracts attention with its features such as distributed ledger structure, unchangeable and indelible records, low-cost high-speed transactions, is becoming widespread around the world, and as it becomes widespread, the areas it affects are expanding. One of these areas is accounting. Blockchain affects the field of accounting from different angles and shapes accounting as it is basically a ledger. Artificial intelligence is a technology known for its ability to mimic human behavior. The ability to imitate human behavior in virtual or physical environments is important for accounting science.

The aim of the study is to explain the role of artificial intelligence in accounting audit by analyzing it. As a matter of fact, artificial intelligence is becoming widespread in the field of accounting day by day. Therefore, the fact that artificial intelligence has gained a place in the field of accounting makes it important to determine the role of artificial intelligence in accounting audit. The analysis was conducted through two different artificial intelligence tools. These are ChatGPT and Bing. Various findings were obtained as a result of the analysis. To mention some of them; while ChatGPT provided more detailed and technical information, Bing provided more superficial and theoretical information. In addition, ChatGPT presents headlines in a more specific way.

**Keywords:** Accounting, accounting audit, blockchain, artificial intelligence, cryptography

## GİRİŞ

Blokzincir ve yapay zekâ gibi gelişmekte olan teknolojiler, çeşitli iş alanlarını etkilemiş ve hâlâ etkilemeye devam etmektedir. Bu etkiler, ilgili alanların dönüşümüne veya ortadan kalkmasına yol açabilir. İşletmeler, bu olası sonuçlardan olumsuz etkilenmemek ve sürdürülebilirliği sağlamak için bu teknolojilere uyum sağlamalıdır. Özellikle muhasebe denetimi, bahsi geçen teknolojilerin etkilediği alanlardan biridir. Blokzincir teknolojisinin muhasebe denetimine etkisi ve yapay zekânın bu alandaki rolü, akademik camia ve özel sektör tarafından araştırılmaktadır. Bu çalışmada, teori ve uygulamalar göz önünde bulundurularak blokzincir tabanlı muhasebe denetiminde yapay zekânın rolü ele alınmıştır.

Ayrıca, Blokzincir teknolojisi, 2008 yılında Satoshi Nakamoto tarafından sunulan “Bitcoin: Bir Eşten Eşe Elektronik Ödeme Sistemi” başlıklı elektronik bir dokümanla duyurulmuştur. Bu dokümanda “blockchain” terimi kullanılmamış, ancak günümüzdeki tanımlarına uygun olarak işlemlerin kaydedildiği, blokların ve zincirin kullanıldığı bir tanım yapılmıştır. Blokzincir kavramı daha sonradan yaygınlaşmıştır.

Çalışma teori ve uygulama olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Teori kısmında Blokzincir ve Yapay Zekâ teknolojileri genel hatlarıyla incelenmiştir. Ardından iki farklı yapay zekâ aracı üzerinden analiz yapılarak yapay zekânın muhasebe denetiminde rolü tespit edilmeye çalışılmıştır. İstemler (promptlar) kullanılarak ChatGPT ve Bing yapay zekâ araçları üzerinden analizler gerçekleştirilmiş, bulgular ortaya konulmuş, karşılaştırma yapmak suretiyle çalışmanın literatüre katkısından bahsedilmiştir.

### 1. Blokzincir

Blokzincir, yönetim ve kontrol yetkilerini bağlı cihazlardan oluşan bir ağa dağıtan mekanizmadır. Her cihaz uygun kontrolleri gerçekleştirir ve işlemler önceden üzerinde anlaşılan protokollere uygunsa, bu cihazlar işlemleri doğrular (Gül, 2019: 186). Blokzincir alternatif olarak ağ katılımcılarının bilgi ve işlemlerini saklayan dijital bir defter olarak da tanımlanabilir (Çiğerci ve Eğmir, 2020: 205).

Bilgisayar ağı düğümleri arasında paylaşılan dağıtılmış bir veri tabanı veya defter, blokzincir olarak adlandırılır. Kripto para gibi sistemlerde işlemlerin güvenli ve merkezi olmayan bir şekilde kaydedilmesi için gereklidir. Blokzincirde veriler değiştirilemez, bu da hataları en aza indirir, maliyetleri düşürür ve güvenilir üçüncü taraflara olan ihtiyacı ortadan kaldırır (Hayes, 2024).

Blokzincir teknolojisi, bir şirket ağındaki varlıkları izler ve işlemleri paylaşılan, değiştirilemez bir deftere kaydeder. Güvenli ve değiştirilemez işlem kaydı sağlayarak riskleri azaltabilir, maliyetlerden tasarruf edebilir ve bilgileri daha hızlı ve kesin bir şekilde sunabilir (IBM, 2024).

Blokzincir, işlemleri güvenli bir şekilde verimli ve kalıcı olarak kaydeden açık, merkezi olmayan bir defterdir. Bir hafta sürebilen hisse senedi transfer süreci, blokzincir sayesinde bu işlemlerin birkaç saniye içinde tamamlanmasıyla önemli ölçüde kısaltılabilir (Iansiti ve Lakhani, 2017).

Blokzincir başlangıçta dijital para biriminde, ardından diğer alanlardaki geniş uygulama yelpazesine kadar devrim niteliğinde bir çekirdek teknolojidir. Blokzincir ademi merkeziyetçilik, şeffaflık, kurcalamaya karşı direnç ve bilgi erişilebilirliği gibi avantajlar sağlamaktadır (Xu vd., 2019).

Ademi merkeziyetçilik de blokzincir tarafından daha kolay hale getirilmiştir. Blokzincir, kendine has özelliklerine ek olarak, sanal bitcoin topluluklarında yaygın olan bir dizi otoriter ideal sergilemektedir (Hoffman vd., 2020).

Dağıtılmış defter teknolojisi (DDT) genellikle blokzincirde, bilgisayarlardaki birçok düğüm arasında çoğaltılan tek ve güvenli bir merkezi defter oluşturmak için kullanılır (Buckley vd., 2023).

Özetle, blokzincirdeki dijital para birimlerine, varlıklara ve emtialara güç veren blokzincir teknolojisi, fikir birliği yoluyla güncellenen paylaşılan bir defter veya dağıtılmış veri tabanı olarak nitelendirilir (TÜBİTAK, 2024).

#### 1.1. Blokzincir Temel Kavramları

Çalışmanın bu kısmında blokzincirin temel kavramları ele alınmıştır:

- Bitcoin: Genellikle BTC olarak bilinen ve sembolü ₿ olan Bitcoin, herhangi bir devlet kurumu veya özel şirket tarafından desteklenmeyen veya ihraç edilmeyen bir kripto para birimidir (Aslantaş Ateş, 2016: 353).
- Dijital Cüzdan: Finansal bir uygulama olan dijital cüzdan ile kullanıcılar dijital para birimlerini, kredi kartı numaralarını, banka kartı numaralarını ve diğer ödeme bilgilerini

güvenli bir şekilde saklayabilir, yönetebilir ve kullanabilir. Temel olarak, dijital cüzdanlar şifrelerinizi ve ödeme bilgilerinizi saklayarak, bilgisayar veya mobil cihazları kullanarak hızlı ve basit bir şekilde ödeme yapmanıza yardımcı olur (Özgül, 2023).

- İşlem: Blokzincirde işlem, verilerde yapılan bir değişikliktir. Akıllı sözleşmeler, bitcoin transferleri ve diğer veri değişiklikleri işleme örnek olarak gösterilebilir. Bir işlem ağdaki bir düğüm tarafından doğrulandıktan sonra kalıcı olarak blokzincirine kaydedilir. Madenciler, işlemi doğrulamak için işlem doğrulama prosedürünün bir parçası olarak matematiksel bulmacaları çözmelidir. İşlemlerin hızı ve maliyeti ağ yoğunluğundan ve kullanılan kripto para biriminden etkilenir (www.blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr).
- Madencilik: Kripto para birimleri oluşturma sürecidir ve karmaşık matematiksel bulmacaları çözmek için özel olarak üretilmiş bilgisayarların yoğun enerji tüketimini gerektirir. Bu prosedür yeni kripto para birimleri oluşturmayı ve blokzincirdeki işlemleri doğrulamayı mümkün kılmaktadır (Saraç, 2018).
- Dağıtık Defter: Verilerin tek bir sunucu veya otorite üzerinde merkezileştirilmesi yerine birkaç ağ düğümü arasında yönetildiği ve tutulduğu bir veri tabanı sistemidir. Bu teknoloji sayesinde katılımcılar, veri tabanı kopyalarının birbirleriyle senkronize olduğu bir yapıyı sürdürebilirler. Güvenli, şeffaf ve manipülasyona karşı dayanıklı olması dağıtık defterlerin bazı faydalarıdır (Şafak vd., 2021). En son teknolojik ilerlemede, halka açık veya özel bir bilgisayar ağındaki düğümler veya kullanıcılar blokzinciri güncelleme kapasitesini paylaşır. Bu kavram dağıtık defter teknolojisi veya DDT olarak bilinir (McKinsey, 2024).
- Açık Anahtar: Blokzincirde her bir kişinin açık hesap, bu açık hesabı simgeleyen de bir açık anahtar vardır. Bu açık anahtar herkes tarafından bilinebilir. Kullanıcılar açık anahtarlarını diğer kullanıcılarla paylaşarak kripto para kazanabilirler. Açık anahtar kriptografik işlemlerde ve işlem imzalama için kullanılır (www.blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr).
- Gizli/Özel Anahtar: Sahibi gizli anahtarı güvende tutar ve yabancılardan gizler. İşlemler bu anahtar kullanılarak imzalanır ve onaylanır. Kripto parayı güvenli bir şekilde saklamak için kullanıcı gizli anahtarı kullanır. Gizli anahtar kaybolursa kripto para birimleri de kaybolur (TÜBİTAK, 2024).
- Kriptografik Güvenlik: Blokzincire erişmek veya verilere katkıda bulunmak için ağın doğruladığı bir özel anahtara ve veri tabanında adres olarak kullanılan bir genel anahtara ihtiyacınız vardır (McKinsey,2024).
- Dijital Günlük (Kayıt): Blokzincirler işlemlerin tamamen çevrimiçi dijital günlükleri veya veri tabanlarıdır (McKinsey,2024).
- Paylaşılan Ağ: Blokzincirler genel ya da özel ağ üzerinde kullanılabilir. FinTech (Finansal Teknoloji) ve finans, halka açık Bitcoin blokzincirin yanı sıra çeşitli özel blokzincirler kullanır (McKinsey,2024).
- Uzlaşma Protokolleri: Blokzincir, düğümleri birbirine bağlayan eşit haklara sahip bir ağ sistemidir. Mutabakat protokolleri sayesinde karşılıklı olarak güvensiz kullanıcı grupları iş birliği yapabilir ve çeşitli mutabakat modelleri çeşitli varsayımlarla güvenlik sorunlarını çözmeye çalışır (Kardaş, 2019).
- Kurum Kavramı ve Blokzincir: Kurumların kişiler arası etkileşimleri nasıl etkilediği ve blokzincir teknolojisinin kurumsal çerçeveleri nasıl değiştirebileceği üzerine araştırmalar yapılmıştır. Blokzincir ile merkezi olmayan bir sistem sağlanır ve bloklar halinde birbirine zincirlendiği için herhangi bir iz bırakmadan verileri değiştirmek zordur (Ayaz, 2020).
- Elektronik Belgelerin Güvenilirliği: Son blokla bağlantı kurularak, blokzincirlere kaydedilen veriler, dosya adları, imzalar ve içeriğin iz değeri dahil olmak üzere meta verilerle ilişkilendirilir. Bu sayede elektronik belgelerin güvenilirliğinin korunmasına büyük ölçüde yardımcı olunmaktadır (Çiçek ve Sağlık, 2019: 155).

Blokzincirin avantajları (Budhi, 2024):

- Değişmezlik: Veriler kaydedildikten sonra, blokzincir teknolojisinin doğası gereği kaldırılamaz veya değiştirilemez. Bu özellik, yetkisiz ağ değişikliklerine karşı koruma sağlar.
- Şeffaflık: Blokzincir teknolojisi merkezi olmadığından, ağın herhangi bir üyesi kaydedilen bilgileri bağımsız olarak doğrulayabilir. Ağa olan kamu güveni bu sayede desteklenir.

- Sansür: Blokzincir, merkezi bir otoritenin müdahalesi olmadan çalıştığından, doğası gereği sansüre karşı bağımsızdır. Sonuç olarak, hiç kimse ya da hiçbir şey ağın işleyişine müdahale edemez.
- İzlenebilirlik: Ağda yapılan herhangi bir değişiklik, blokzincirin işlemlerin kalıcı kaydını tutması sayesinde doğrudan takip edilebilir.

## 1.2. Blokzincirde Kriptografi

Blokzincir, işlemleri güvenli, kalıcı ve son derece etkili bir şekilde kaydeden açık, merkezi olmayan bir defterdir. İşlem maliyetlerini büyük ölçüde azaltarak ve finans kurumları ve hukuk uzmanları gibi araçlara olan ihtiyacı ortadan kaldırarak, iş ortamını tamamen değiştirme gücüne sahiptir (Iansiti ve Lakhani, 2017). Bu değişimin önemli bir bileşeni kriptografidir.

Temel işlevi, blokzincire sonsuz sayıda blok eklenmesine izin vermektir. Hem simetrik hem asimetrik şifreleme temel kriptografi tekniklerine dahildir; ayrıca işlemleri doğrulamak için dijital imzalar kullanır. Her işleme gönderenin dijital imzası eklenir ve bu da verilerin bütünlüğünü garanti eder (Geeksforgeeks, 2022).

Kriptografi kullanıcı kimliklerini çevrimiçi güvenlik tehditlerinden korumak, işlemleri doğrulamak, veri bütünlüğünü korumak ve gizliliği korumak için blockchain teknolojisinde çok önemli bir rol oynamaktadır (Arad vd., 2024). Bu, çevrimiçi işlemler dünyasında şeffaflığı ve güveni teşvik eden blokzincir güvenliğinin çok önemli bir bileşenidir. Ağ kullanıcılarını ve işlemlerini korumanın yanı sıra şifreleme, blokzincir ekosistemi içinde çifte harcamayı önlemek için çok önemlidir (Howell, 2024; Iredale, 2023).

Blokzincir güvenliği, dolandırıcılık ve saldırı riskini azaltmak için sektördeki en iyi uygulamaları ve siber güvenlik standartlarını kullanan kapsamlı bir risk yönetimi çerçevesidir. Bu sistemin temelinde -işlem bazlı güven oluşturmak için gerekli olan- mutabakat, ademi merkeziyetçilik ve kriptografi yer almaktadır (IBM, 2024).

Bitcoin gibi blokzincir üzerinde oluşturulan kripto paraların güvenliğini ve meşruiyetini garanti etmek için kriptografik teknikler kullanılır. Kripto para kriptografisinde iki yöntem kullanılır: Biri açık ve özel anahtar çiftleri oluşturmak için, diğeri ise işlemleri doğrulamak için. Bloklar içindeki verileri şifrelemek için Secure Hashing Algorithm 256 ve anahtar çiftleri oluşturmak için secp256k1 olarak bilinen eliptik eğri kriptografi tekniği kullanılır (Seth, 2024).

Katılımcı kimliklerinin ve blokzincir işlemlerinin korunmasında şifreleme ihtiyacı, bilgisayar bilimleri kaynakları ve kodlama üzerine eğitimler veren GeeksforGeeks şirketi tarafından vurgulanmaktadır. Bloklar arasında güvenli bağlantılar kurmak için hash yapar ve verileri korumak için şifreler. Bu kriptografik yöntem, yalnızca yetkili alıcıların işlem bilgilerine erişebilmesini sağlar ve harcamaların tekrarlanmasını önler (Geeksforgeeks, 2022).

Comparitech, blokzincirler yapımında kullanılan birçok kriptografik yaklaşımı açıklamaktadır. Bir blokzinciri değiştirilemez ve herkes tarafından görülebilir hale getirmek için, eşler arası ağlar üzerinden gönderilen iletişimlerini şifrelemek ve blok içeriklerinin ve bağlantılarının güvenliğini güçlendirmek için kriptografi kullanılır (Lake, 2024).

Kriptografi hash, dijital imzalar ve şifreleme sağlar ve blokzincir teknolojisinin çok önemli bir bileşenidir. Bu kriptografik bileşenler veri bütünlüğünü korumak, işlemlerin geçerliliğini doğrulamak, kullanıcı anonimliğini korumak ve işlem reddini önlemek için gereklidir (Arad vd., 2024).

DXTalks, blokzincirin şifrelemesinin işlem günlüklerini nasıl koruduğunu ve yetkisiz veri değişikliklerini nasıl durdurduğunu anlatıyor. Kimlikleri doğrulamak ve yalnızca yetkili kullanıcıların değişiklik yapabileceğini garanti etmek için dijital imzalar ve şifreleme anahtarlarından oluşan bir sistem kurar (Kazeem, 2024).

## 2. Yapay Zekâ

Yapay zekâ, genellikle insan zekâsının gerekli olduğu görevlerin (doğal dili yorumlama ve örüntüleri tanımlama gibi) yerine getirilmesini sağlayan bir teknolojiler bütünüdür. Bununla birlikte, geniş kapsamı ve yapay zekâyâ yönelik yaklaşımların çeşitliliği nedeniyle yapay zekâyı tanımlamak zordur (Dignum, 2019).

Yapay Zekâ, dijital bilgisayarların veya robotik varlıkların normalde akıllı varlıklar tarafından yürütülen görevleri yerine getirme kapasitesidir. Bu fikir sıklıkla, insanların sahip olduğu tüm bilişsel

yetenekler olan düşünme, yorumlama, genelleme ve geçmiş verilerden öğrenme yeteneğine sahip yapay zekâ sistemleri geliştirme çabalarıyla bağlantılıdır (Copeland, 2024).

Yapay Zekâ, bilgisayarların ve diğer teknolojilerin insanın bilişsel ve problem çözme yeteneklerini taklit etmesini sağlayan teknolojik bir alandır. Makine öğrenimi, derin öğrenme, üretken yapay zekâ, zayıf yapay zekâ, güçlü yapay zekâ ve bunlarla ilişkili uygulamalar dahil olmak üzere birçok yapay zekâ türü vardır (IBM,2024).

Yapay Zekâ, makinelerin çok çeşitli karmaşık insan becerilerini taklit etmesini sağlayan teknolojidir. Yapay zekâ, çevresinde uygun ve öngörülebilir şekilde hareket etme yeteneğine sahiptir. Yapay zekânın yeteneklerini (özelliklerini) özetlemek için aşağıdakiler kullanılabilir (Sheikh vd., 2023):

- Algılama
- Hedef izi takibi
- İşleri başlatma
- Geri besleme

## 2.1. Yapay Zekâ Temel Kavramları

Yapay zekâ sistemleri akıl yürütme, karar verme ve problem çözme yeteneğine sahiptir. Algılama, öğrenme ve etkileşim gibi insan bilişsel işlevlerini taklit ederler (Copeland, 2024).

Bilgisayarlar, makine öğrenimi adı verilen bir yapay zekâ alt kümesi sayesinde açık programlama olmadan verilerden öğrenebilir. Deneyimle zaman içinde daha etkili hale gelen algoritmalara sahiptir (Coursera, 2024).

Makineler, doğal dil işleme sayesinde sözlü konuşma ve yazılı metinleri okuyabilir, anlayabilir ve üretebilir (Stanford University, 2024).

İnsan beyninin yapısını temel alan bilgisayar modelleri olan sinir ağları, derin öğrenme ile birleştirilmiştir. Görüntü tanımlama ve doğal dil işleme vb. görevleri kolaylaştıran bir tür sinir ağı olan derin öğrenme, yapay zekâ açısından devrim niteliğindedir (Coursera, 2024).

Yapay zekâ uygulamaları: Yapay zekâ, konuşma tanıma, sohbet robotları, arama motorları ve tıbbi teşhis dâhil olmak üzere birçok farklı alanda kullanılmaktadır. İnsan esnekliğinden yoksun olmasına rağmen, birçok alanda üstünlük sağlamaktadır (Copeland, 2024).

Yapay zekânın faydaları (Maheshwari, 2023):

- İnsan hatalarını azaltır.
- Tekrarlayan prosedürleri ve işleri otomatikleştirir.
- Büyük veri setlerini kolaylıkla işler.
- Hızlı karar vermeye yardımcı olur.
- Elektronik bir yardımcıya dönüşür.
- Tehlikeli ve riskli işlemleri verimlilikle tamamlar.
- İş akışlarını ve prosedürleri geliştirir.
- Tıp alanındaki uygulamaları destekler.
- Tam zamanlı kullanım için uygundur.

YZ'nin dezavantajları (Arena, 2022):

- **İşsizlik:** Otomasyon ve yapay zekânın çalışma koşullarını değiştirebileceği ve muhtemelen iş kayıplarına yol açabileceği endişeleri artmaktadır. Bu da makinelerin sonunda hangi işlevleri yerine getirebileceği sorusunu gündeme getiriyor.
- **Şeffaflık eksikliği:** Bu, olası yapay zekâ başarısızlıklarıyla ilgili birincil sorundur. Bu, yapay zekânın neden kötü performans gösterdiğini bilmemekle veya bazen kötü performans gösterdiğini bile fark etmemekle açıklanabilir.
- **Önyargılı ve ayrımcı algoritmalar:** Önyargılı yazılım ve teknolojik önyargılar, tasarım hatalarından veya algoritmalarda eksik ve dengesiz verilerin kullanılmasından kaynaklanabilir. Sonuç olarak, yapay zekâ toplumda ırk, cinsiyet ve yaşa dayalı önyargıları sürdürerek sosyal ve ekonomik eşitsizliği daha da kötüleştirme potansiyeline sahiptir.
- **Profil çıkarma:** Yapay zekâ, korkutucu derecede hassas bireysel profiller üretebilmektedir. Veri toplama becerilerini değerlendiren yarışmalar aracılığıyla, kalıpları tanımlamak için oluşturulan algoritmalar, geçmiş konum verilerine dayanarak bir bireyin gelecekteki olası konumunu tahmin edebildiklerini göstermiştir.
- **Dezenformasyon:** Yapay zekânın olumsuz etkilerinden biri, yanlış bilgilerin ortaya çıkmasına zemin hazırlayabilmesidir. Örneğin, Belçika Başbakanı Sophie Wilmès'in 2020

deepfake konuşması aktivist grup Extinction Rebellion tarafından oluşturulmuştur. Wilmès'in orijinal bir videosunu manipüle ederek Covid-19 salgınını çevresel bozulma ve insan sömürüsüne bağladığı izlenimini oluşturulmuş ve bu da yanlış bilgilerin yayılmasına yol açmıştır.

- **Çevresel etki:** Bilim insanlarına göre tek bir yapay zekâ modelinin eğitimi 300.000 kg'a kadar karbondioksit emisyonuna yol açabilir ki bu da kabaca New York'tan Pekin'e gidiş-dönüş 125 uçuşa ya da sıradan bir Amerikan arabasının ömrü boyunca ürettiği emisyonun beş katına eşittir. Ayrıca, emisyonlar sadece model eğitiminden daha fazla kaynaktan gelmektedir. Veri merkezlerinin inşası ve madenlerin çıkarılması ve taşınması göz önüne alındığında, büyük teknoloji şirketlerinin yapay zekâ kullanımını destekleyen altyapının da önemli bir karbon etkisi vardır.
- **Büyük teknoloji firmalarının hakimiyeti:** Bu şirketler yapay zekâ endüstrisi üzerinde büyük söz sahibidir. Google, 2007'den bu yana 30'dan fazla yapay zekâ işletmesini satın almasının bir sonucu olarak yapay zekâ teknolojisinde büyük bir tekele sahiptir. Bu işletmeler, resim tanımlamadan bilgisayar tarafından üretilen daha gerçekçi seslerin oluşturulmasına kadar her şeye odaklanmıştır.

## 2.2. Yapay Zekâ ve Muhasebe

Trendlerin, aykırı değerlerin ve anormalliklerin belirlenmesi sayesinde yapay zekâ algoritmaları denetim sürecinin vazgeçilmezleri arasında yer almaktadır. Denetçiler, daha fazla risk taşıyan bölgelere odaklanarak ve mevcut kaynakların kullanımını optimize ederek kaynak tahsisinde etkinliklerini artırabilirler. Ayrıca, yapay zekâ sayesinde denetçiler artık mali tablolar ve diğer ilgili belgeler üzerinde kapsamlı ve doğru değerlendirmeler yapabilmektedir. Denetçiler için zorluk, yapay zekâ teknolojisi geliştikçe denetim prosedürlerini nasıl etkilebileceğini belirlemektir. Bu teknolojilerin kullanımına ilişkin tam kılavuz ilkeler henüz düzenleyiciler ve meslek kuruluşları tarafından sağlanmamış olsa da, denetçiler değişimin farkında olmalı ve buna uyum sağlamalıdır (Sutaria, 2020).

Denetim uygulaması yapay zekâ sayesinde gelişmiştir. Yapay zekâ, denetçilerin yetki alanlarındaki verileri daha derinlemesine incelemelerine ve risk değerlendirmelerini iyileştirmelerine yardımcı olmaktadır. Son çalışmalar, yapay zekânın denetim kalitesini ve hızını artırdığını göstermiştir. Yapay zekâ ve makine öğrenimi algoritmaları, AuditFile gibi platformlar tarafından denetçilerin daha hızlı ve daha az riskle çalışmalarına yardımcı olmak için kullanılmaktadır. Denetçiler, yapay zekânın yardımıyla görevlerini daha hızlı ve doğru bir şekilde tamamlayabilmektedir (Vina, 2024). Bu, yapay zekânın risk değerlendirme ve denetim verimliliğindeki işlevi olarak açıklanabilir.

Yapay zekâ sıkıcı işlemleri basitleştirmekte ve stratejik seçimleri bilgilendirmek için tahmine dayalı analitiğin kullanılmasını kolaylaştırmaktadır. Bununla birlikte, yapay zekâ konusunda uzman ve anlayışlı kişilere duyulan ihtiyaç, veri güvenliği konusundaki endişeler ve yüksek entegrasyon maliyetleri gibi devam eden zorluklar mevcuttur. Çözülmesi gereken engellere rağmen, muhasebede yapay zekâ kullanmanın faydaları büyüktür (Odonkor vd., 2024).

Son olarak, Covid-19 salgınının mevcut durumu göz önüne alındığında, yapay zekânın muhasebe ve denetimi nasıl etkilediğini tartışmak yerinde olacaktır. Yapay zekâ ile muhasebe ve denetim faaliyetleri, özellikle devam eden COVID-19 salgını ışığında, güçlü ve büyüyen bir ilişkiye sahiptir. Tüm bu sektörlerin faaliyetleri pandemi nedeniyle çevrimiçi ortama taşınmış ve çok sayıda uygulama pandemi güvenlik yönergelerini karşılayacak şekilde ayarlanmıştır. Dünyanın dört bir yanındaki hükümetler, pandeminin endüstriler ve ekonomiler üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla modern teknolojilerin uygulanmasını en önemli öncelik haline getirmiştir. Geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında, yapay zekâ teknolojisi üretkenliği, kaliteyi, güvenliği ve problem çözme yeteneklerini hızla geliştirmektedir (Alareeni ve Hamdan, 2022).

## 2.3. Yapay Zekânın Muhasebe Denetiminde Rolü

YZ, tekrarlayan süreçleri otomatikleştirerek ve analizleri basitleştirerek denetim verimliliğini büyük ölçüde artırabilir. Denetçilerin dikkat gerektiren alanlara yoğunlaşmasını sağlayarak aşırı test olasılığını azaltır (Dennis, 2024).

Verimlilik ve geliştirilmiş planlama; yapay zekâ, denetim verimliliğini önemli ölçüde artırmak için sıkıcı görevleri otomatikleştirebilir ve analizi kolaylaştırabilir. Denetçilerin dikkat edilmesi gereken alanlara odaklanmasını sağlayarak aşırı test olasılığını azaltır (Dennis, 2024).

Veri analizi tespiti; yapay zekâ, denetçilerin büyük miktarda veriyi analiz etmesini hızlandırır ve doğruluğunu artırır. Denetim kalitesini artırarak insan denetçilerin gözden kaçırabileceği eğilimleri ve anormallikleri bulur (Aitkazinov, 2023).

Risk değerlendirmesi ve mutabakat; yapay zekâ teknolojisi, hesapları denetçilerden daha hızlı ve doğru bir şekilde uzlaştırabilir. Banka ekstrelerini, sözleşmeleri ve diğer verileri inceleyerek risk tespit ve değerlendirme süreçlerini geliştirir (Dennis, 2024).

İyileştirilmiş denetim kalitesi ve verimliliği; denetimlerde yapay zekâdan yararlanmanın birincil amacı kaliteyi artırmaktır, verimlilik ise bunu ikinci sırada takip etmektedir. Yapay zekâ, denetçilerin tüm veri setleriyle çalışmasını sağlamaktadır (Fedyk vd., 2022).

Yapay zekâ ve veri analitiğinin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte denetimlerin yürütülme şekli önemli ölçüde değişmiştir. Son teknolojiler, finansal raporlamanın genel kalibresini geliştirme, denetim verimliliğini ve doğruluğunu artırma ve iş operasyonlarına ilişkin derin içgörüler sunma gücüne sahiptir (Samweez, 2023).

Yapay zekâ, tüm veri setlerini analiz ederek anormallikleri ve yüksek riskli işlemleri belirleyebilir ve denetçilerin önemli alanlara odaklanmasına yardımcı olur. Manuel örneklemeden kapsamlı analize geçiş, denetim kalitesini artırmakta ve değerli içgörüler sağlamaktadır (Bradley, 2023).

Küresel finansal raporlama ve denetim, yapay zekâ ile büyük bir ivme kazanmıştır. Bu teknolojinin kullanımının bir dizi sektörde önemli ölçüde artması, işletmelerin bilgi akışı için daha etkili kanallar oluşturmasına, risklerin belirlenmesine ve kapasitelerini artırmasına olanak sağlamaktadır. Yapay zekâ kullanımı sayesinde denetçiler artık başka türlü gözden kaçırabilecekleri kalıpları, anormallikleri ve aykırı değerleri tespit edebilmektedir. Yapay zekâ, prosedürlerin otomasyonu yoluyla denetçilerin daha yüksek riskli alanlara daha fazla zaman ayırmalarını sağlayarak denetimlerin kalitesini ve derinliğini artırmaktadır (Menon, 2021).

Yapay zekânın işletme muhasebesini otomasyonla bütünleştirdiği dördüncü sanayi devrimi çağında, denetçilerin olası sorunları ve tehlikeleri tespit etmek için büyük miktarda veriye erişmesi ve bunları analiz etmesi gerekmektedir. Yapay zekâ, denetçilere kıyasla büyük hacimli verileri daha hızlı işlemektedir (Thottoli, 2024; Dennis, 2024).

Yapay zekâ, süreçleri kolaylaştırarak ve denetim kalitesini yükselterek önümüzdeki on yıl içinde denetim sürecini büyük ölçüde değiştirecektir (Stöckle, 2023). Dört büyük denetim firmasından biri olan Deloitte, yapay zekânın kullanımına öncülük etmektedir. Girişimleri çeşitli kategorileri kapsamaktadır (Faggella, 2020):

- Ürün: Deloitte, müşteriye yardımcı olan yapay zekâ teknolojisini doğrudan hizmetlerinde kullanıyor. Örneğin, yapay zekâ odaklı belge inceleme aracı, sözleşmelerden ilgili bilgilerin çıkarılmasını otomatikleştirerek sıkıcı insan işini azaltıyor.
- Süreç: Deloitte, günlük operasyonları ve süreçleri optimize etmek için yapay zekâyı kullanarak verimliliği artırıyor. Denetim kalitesi, denetçilerin görevleri otomatikleştirerek daha fazla risk içeren alanlara odaklanmasıyla artırılabilir.
- Gözlem: Yapay zekâ, iyi düşünülmüş kararların alınmasını kolaylaştırır. Deloitte, yapay zekâ odaklı içgörülere dayalı özel tavsiyeler sunarak hem yeni hem de köklü firmalara yardımcı olmaktadır.

Deloitte'un yapay zekâyı olan bağlılığı, teknolojinin etkinliğini ve verimliliğini artırarak denetim uygulamalarını dönüştürme potansiyelini vurgulamaktadır.

GenAI (Generative Artificial Intelligence) alanı, dil modelleme teknolojisi olarak bilinen LLM'nin geliştirilmesinin bir sonucu olarak önemli ölçüde gelişmiştir. Bu teknoloji, tutarlı metne ek olarak neredeyse konuşma düzeyinde grafikler ve kod üretmektedir. Finansal raporlama ve muhasebe için olası sonuçlar oldukça dikkat çekicidir. Muhasebe uzmanları GenAI kullanarak belgeleri hazırlama ve işleme sürecini hızlandırabilir ve görevleri tamamlayabilir. GenAI'nin yeni kısıtlamalar ve olası tehlikeleri yönetme gerekliliği karşısında bile hızla geliştiği açıktır. Finansal raporlama yetenekleri, rekabetçi analiz tekniklerini, dokümantasyonu ve muhasebe araştırmalarını geliştirmek için iyi hazırlanmış muhasebe operasyonları tarafından kullanılabilir (Cassidy ve Hittner, 2024).

### 3. Literatür Taraması

Zemankova (2019), blokzincir ve yapay zekânın muhasebe ve denetim alanındaki uygulamalarını araştırmıştır. Çalışmanın temel amacı, özellikle risk değerlendirmesine vurgu yaparak, yapay zekâ kullanılarak daha iyi hale getirilebilecek denetim görevlerini incelemektir. Blokzincir

teknolojisini ve bunun denetimler üzerindeki etkilerini incelemek de bir diğer hedefdir. Makalenin ilk önemli bölümü blokzincir tabanlı akıllı denetim prosedürlerini ve akıllı sözleşmeleri incelemektedir. Yapay zekânın denetimdeki önemini vurgulayan birincil denetim görevlerinin kapsamlı bir şekilde incelenmesi, çalışmanın devam eden güvenceden elde ettiği birincil sonuçlardan biridir. Raporda ayrıca, denetimde blokzincir teknolojisinden yararlanmanın, verimlilik ve bütünlüğün yanı sıra daha düşük hata olasılığı da dahil olmak üzere temel faydaları vurgulanmaktadır.

de Andrade Simões vd. (2021) çalışmalarında, blokzincir teknolojisinin muhasebe denetimlerinde bir araç olarak kullanılmasının avantajlarını incelemişlerdir. Çalışmanın metodolojisi, teorik bir deneme yapmak ve çalışmanın amacına ulaşmak için muhasebe denetimi ve blokzincir teknolojisinin olası faydaları hakkında ulusal ve uluslararası literatürün incelenmesini içermektedir. Bu olası faydalar ile muhasebe denetçileri tarafından kullanılan uygulamalar arasındaki ilişkiyi analiz etmek ana hedefdir. Çalışmanın sonunda, literatürden elde edilen sonuçlar, karmaşıklığına rağmen blokzincir teknolojisinin finansal raporlama ve denetim uygulamalarını geliştirmek için bir fırsat sunduğunu göstermektedir. Denetçiler bu teknolojiyi uygulayarak, denetim kanıtlarını doğrudan blokzincirlerden alan süreçler oluşturabilir ve süreçleri bu teknolojinin avantajlarını en üst düzeye çıkaracak şekilde ayarlayabilirler. Denetçiler potansiyel yeni riskleri de göz önünde bulundurmalıdır. Denetim süreci daha sürekli hale gelse de, denetçilerin muhasebe tahminlerini ve finansal tabloların hazırlanması sürecinde yönetim tarafından alınan diğer kararları değerlendirirken mesleki muhakeme kullanmaları gerekecektir.

Yang vd. (2021) çalışması, teknoloji-organizasyon-çevre (TOE) çerçevesini kullanarak, bir Big Four muhasebe firmasının denetim uygulamasında yapay zekâyı benimsemesini etkileyen temel faktörleri araştırmakta ve açıklığa kavuşturmaktadır. İkincil verilerin yardımıyla, vaka çalışması metodolojisini kullanarak firmanın karar vericileri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirmiştir. Araştırma, bir firmanın benimseme sürecinin, teknolojinin uygunluğu, teknolojik engeller, iletişim süreçleri, bağlantı araçları, firma kapsamı ve hazırlığı, düzenleyici ortam ve beklenen endüstri gelişmeleri dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilendiğini göstermektedir. Çalışmanın sağlayacağı organizasyonel düzeyde yapay zekânın benimsenmesinin daha iyi anlaşılması, literatürün ilerlemesine katkıda bulunacaktır. TOE çerçevesini desteklemek için ek ampirik veriler sağlayarak teknoloji benimseme anlayışımızın temelini oluşturan kavramları güçlendirebilir. Firmaların bu bilgiyi, yapay zekâ kabiliyetinin kendi firmaları ve dış çevreleri için uygun olup olmadığını değerlendirmek için kullanabilmeleri, denetim mesleği için pratik bir faydadır.

Hasan (2022), yapay zekânın muhasebe ve denetim alanındaki uygulamalarına vurgu yapan bir çalışmada ilgili alanda yayınlanmış kitaplar ve dergiler, yarı sistematik veya anlatı incelemesi analitik tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada aşağıdaki sonuçlar çıkarılmıştır: Bir sonraki seviyeye geçmek için muhasebe ve denetim meslekleri, Endüstri 4.0'ın getirdiği yıkıcı teknolojilere yanıt olarak değişmelidir. Muhasebe ve denetimde yapay zekâ araştırmaları disiplinler arası işbirliği gerektirmektedir. Muhasebe ve denetimde artan yapay zekâ kullanımının, artan doğruluk, üretkenlik ve verimlilik gibi faydalar getirmesi beklenmektedir. Ancak aynı zamanda servet ve gelir eşitsizliği, geleneksel işlerin geleceği ve eğitimden yoksun bir işgücünü eğitime ihtiyacı gibi soruları da gündeme getirmektedir. Bu paradigma değişimini etkili bir şekilde ele almak ve öğrencileri, politika yapımcıları ve profesyonelleri büyük veri, blokzincir teknolojisi, yapay zekâ ve dördüncü sanayi devrimini başlatan diğer gelişmelerle dolu bir dünyanın zorluklarına yeterince hazırlamak için eğitimciler, düzenleyiciler ve meslek kuruluşları hazır olmalıdır. Akademik muhasebe programlarının güncellenmesi gerekmektedir. Değişimi sağlamak için düzenleyiciler devrim niteliğinde politikalar uygulamalıdır. Meslek örgütleri de yakında iş gücüne katılacak ve kendi alanlarında liderlik pozisyonlarını üstlenecek profesyonelleri yeniden eğitmelidir. Muhasebe ve denetim alanlarında yapay zekânın geliştirilmesi ve uygulanmasının hem avantajları hem de dezavantajları olacağı açıktır. Muhasebe ve denetim mesleklerinin geleceği şüphesiz yakın gelecekte önemli ölçüde değişecektir, ancak tam olarak neyin ve nasıl değişeceği hala belirsizdir.

Kaur vd. (2023) göre, yapay zekâ hem muhasebe hilelerini tespit etmek ve durdurmak hem finansal tabloların doğruluğunu artırmak için kullanılabilir. Yapay zekâ ilerlemesi ve artan kullanımı, muhasebe ve denetim firmalarına fayda sağlayabilir veya zarar verebilir. Bu çalışmada, muhasebe hilelerini durdurmak ve finansal tabloların doğruluğunu artırmak için yapay zekâ uygulaması tartışılmaktadır. Yapay zekâ çeşitli işletmelerde kullanılmasının faydaları ve dezavantajları vardır. Değişim kaçınılmaz olduğundan, muhasebe ve denetim sektörleri yakında önemli değişiklikler



görecektir. Çalışma, muhasebe personelinin yapay zekânın daha geniş çerçevesi içinde kendi bilgi ve yeteneklerini nasıl geliştirmesi gerektiğini vurgulamaya devam etmektedir. Bu çalışma, yapay zekânın muhasebe sektörünü nasıl etkileyebileceğini ve gelecekte yapay zekânın giderek daha fazla kullanılacağı bir işgücüne hazırlanmak için neler yapılması gerektiğini incelemektedir.

Kindzeka (2023) yapay zekânın günümüzde finansal raporlama, denetim ve muhasebede nasıl uygulandığını göstermeye çalışmıştır. Çalışma, metodoloji olarak tanımlayıcı bir araştırma yaklaşımı kullanmıştır. Bu tür bir çalışma tasarımının amacı, tanımlanmış bir değişkenin mevcut durumuna ilişkin bir açıklama sağlamaktır. Bilgiler ikincil kaynaklardan toplanmıştır. Sonuçlar, muhasebe, denetim ve finansal raporlamanın şu anda çeşitli yapay zekâ teknolojilerini kullandığını göstermektedir. Yapay zekâ uzman sistemleri, teknik bilgi ve insan deneyimlerinden yola çıkarak kolektif davranış veya uygulama üretmeye çalışır. Yapay zekâ ayrıca, modern muhasebede büyük hacimli verilerin entegrasyonuna ve işlenmesine olanak tanıyan otomatik veri girişi gibi özellikleri kolaylaştırarak muhasebe alanını genişletmiştir. Çalışmaya göre, muhasebe standartlarına uygun yüksek kaliteli sistemleri garanti altına almak için, gelecekteki yasa koyucuların yapay zekâ sisteminin muhasebe paradigması içinde standartlaştırıldığından emin olmaları gerekmektedir.

Blokszincir teknolojisinin muhasebe uygulamalarına ve derslerine entegre edilmesine yönelik beklentiler, zorluklar ve yaklaşımlar Desai (2023) tarafından incelenmiştir. Araştırma, muhasebe ile bağlantılı blokszincir ile ilgili bileşenlerin muhasebe müfredatına ve prosedürlerine dahil edilmesinin gerekliliğini açıklamak için inovasyon teorisinin yayılmasını kullanmıştır. Ayrıca, uzman dili veya aşırı teknolojik karmaşıklık kullanmadan bu hedefe ulaşmak için yöntemler önermektedir. Çalışma, blokszincir teknolojisinin muhasebe, vergi ve denetim hizmetleri alanlarında nasıl kullanılabileceğine dair net bir örnek sunmaktadır. Bununla birlikte, muhasebe ekonomi, finans, bilgisayar bilimleri ve mühendisliği içeren disiplinler arası bir alan olduğundan, blokszinciri muhasebe müfredatına entegre etmek bu alandaki akademisyenler için zor bir görev teşkil etmektedir.

Han vd. (2023) muhasebe ve denetimin blokszincir teknolojisi ve yapay zekâ ile gerçekleştirilmesini tartışmaktadır. Çalışma, blokszincir teknolojisi ile muhasebede kayıt tutma konusundaki değişikliklere işaret eden dört temayı gözden geçirmekte ve özetlemektedir. Denetim, izlenebilir ve denetlenebilir blokszincir verilerini kullanan yapay zekâ araçlarıyla denetim etkinliğini artırabilir. Bu inceleme, blokszincir destekli muhasebenin bilgi asimetrisini nasıl önleyebileceğini ve tüm paydaşları nasıl dâhil edebileceğini açıklamak için temsilci ve paydaş teorilerini kullanarak sonuçları yorumlamakta blokszincir işbirliğini organize etmenin yeni yollarını sunmaktadır. Bu durum, muhasebede blokszinciri benimsemenin potansiyel riskleriyle karşı karşıya kalan kuruluşları zorlayacak yeni ve gelişen bir teknolojidir. Bu nedenle, blokszincir destekli muhasebe kullanımına ilişkin daha fazla vakayı keşfetmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Son olarak, çalışma gelecekteki araştırmaların cevap arayabileceği bazı sorular önermekte, böylece ampirik araştırmalar yoluyla blokszincir literatürünü genişletmektedir.

Elmaasrawy vd. (2024), bir denetim müşterisinin blokszincir teknolojisini kullanmasının muhasebe tahminlerinin denetimi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmanın amacı, bir şirketin blokszincir teknolojisini kullanmasının muhasebe tahminlerinin denetimi üzerindeki etkisini, özellikle doğal risk, kontrol riski ve denetim kanıtlarının toplanmasına odaklanarak araştırmaktır. Çalışma, 249 denetçiden oluşan bir örneklemden veri toplama aracı olarak bir anket içermektedir. Hipotezler kısmi en küçük kareler yaklaşımı kullanılarak test edilmiştir. Bulgular, denetim müşterileri tarafından iş sürekliliğinin kullanılması ile denetim görevlerinin denetiminde hem görülme oranı hem de tamlik oranı arasında doğrudan bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Nadanasabai vd. (2024), blokszincir ve akıllı sözleşmelerin finansal işlemlere ve denetimlere getirebileceği çığır açan yenilikleri ve blokszincir teknolojisinin muhasebe sektörünü nasıl dönüştürebileceğini incelemektedir. Merkezi olmayan ve şeffaf karakterinin altını çizen çalışma, blokszincir teknolojisinin muhasebe sistemini önemli ölçüde iyileştirme potansiyeline sahip olan bilgi kalitesini nasıl artırabileceğine dair kapsamlı bir analiz sunmaktadır. Önemli uzlaşma engellerinin yanı sıra çözülmemiş sorunlar da bulunmuştur ve genel bakış sonuçlarına göre daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Çalışma ayrıca siber güvenlik, uygun mimari, ölçeklenebilirlik ve uyarlanabilirlik de dahil olmak üzere bir dizi blokszincir teknolojisi sorununu ele almış ve blokszincir teknolojisinin bir muhasebe sistemine tam olarak entegre edilebilmesi için düzenleyiciler ve denetçilerin bir anlaşmaya varması gerektiğini ortaya koymuştur.

#### 4. Blokzincir Tabanlı Muhasebe Denetiminde Yapay Zekâ Teknolojisi

Yapay zekânın blockchain ile entegrasyonu, finansal hizmetlerde mevzuata uyum ve risk yönetimi için fırsatlar sunmaktadır. Yapay zekâ destekli yasal uyumluluk çözümleri, büyük miktarda yasal veriyi analiz eder, uyumluluk risklerini belirler ve yasal gerekliliklere uyulmasını sağlar. Bu çözümleri blokzincir tabanlı yasal raporlama sistemleriyle entegre ederek, finans kurumları şeffaflığı, denetlenebilirliği ve yasal gözetimi artırabilir, finansal ekosistemde güven ve uyumu teşvik edebilir (Odeyemi vd., 2024: 271).

Blokzincir gibi diğer teknolojilerle birleştirildiğinde yapay zekânın geniş kapsamlı sonuçları ve etkileri olacaktır. Bu bakımdan farklı blokzincirler arasında sorunsuz entegrasyonun yanı sıra ilgili bilgilere erişim de gerekmektedir. Bu tür bir güvence, bilgi simsarı ya da verilere 'evrensel' erişimi olan bir düzenleyici gibi üçüncü bir tarafça sağlanabilir (Moll ve Yigitbasioğlu, 2019: 15).

Yapay zekâ, hataları veya tehlikeleri gösterebilecek kalıpları, anormallikleri ve eğilimleri bulmak için denetim alanındaki büyük hacimli verileri analiz edebilir. Denetçilerin tüm veri setlerini görselleştirmelerine yardımcı olarak, risk tanımlamasını geliştirmeye ve önemli faktörlere öncelik vermeye yardımcı olur (Deloitte, 2024).

Blokzincir teknolojisi, işlemleri kaydetmek ve onaylamak için dağıtılmış, değiştirilemez bir yöntem sunar. Denetim izi ve finansal veri doğruluğu ve güvenilirliği, bunun uygulanmasıyla önemli ölçüde artırılabilir (www.aiforsocialgood.ca). Blokzincirdeki her işlem kodla doğrulanabildiğinden, rastgele örnekleme gerekliliğini ortadan kaldırarak gerçek zamanlı denetim mümkün hale getirilebilir (www.ey.com).

Muhasebe denetimi için blokzincir ve yapay zekâ potansiyeli aşağıdaki gibi sıralanabilir (Deloitte, 2024; EY, 2016):

- 1) **İş akışlarını standartlaştırma ve hızlandırma:** Yapay zekânın robotik süreç otomasyonu olarak adlandırılan bir yönü, denetim prosedürlerini standartlaştırma ve hızlandırma potansiyeline sahiptir.
- 2) **Veri analizini geliştirme:** Yapay zekâ, denetçilere verilerdeki aykırı değerleri, anormallikleri ve korelasyonları anlamada yardımcı olabilir.
- 3) **Denetim kalitesini artırma:** Yapay zekâ, denetimlerin kalitesini artıracak büyük veri kümelerinin kullanımı yoluyla içgörülü veriler üretebilir.
- 4) **Gerçek zamanlı denetimin uygulanması:** Blokzincir teknolojisi, finansal işlemlerin sürekli olarak doğrulanmasını ve izlenmesini mümkün kılar.

Yapay zekâ akıllı sözleşmeleri denetler, blokzincirlere erişimi kontrol eder, konsorsiyum blokzincirler için bir hizmet denetleyicisi olarak işlev görür ve blokzincir tabanlı muhasebe denetiminde tahkim yerine onay sağlar. Bu prosedürler muhasebe ve denetim aralıklarının verimliliğini, şeffaflığını ve güvenilirliğini artırmaktadır (Kunselman, 2021).

Blokzincir teknolojisi üzerine yapılan araştırmalar, nesnelere interneti ve yapay zekâ destekli akıllı sözleşmeler üzerine yapılan çalışmaları da içermektedir. Ayrıca, blokzincir ve YZ, denetçiler tarafından YZ sistemlerinde kullanılan verilerin güvenilirliği ve verimliliği üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir ve bu da daha fazla güvence ve verimlilik sağlar (Sheela vd., 2023).

Temeller aynı kalmakta ancak blokzincir dikkate alınması gereken yeni kurallar ve tehlikeler eklemektedir. Örneğin, kâğıt makbuzlar yerine işlem karmalarına olan mevcut güven, yeni bir işlem doğrulama yöntemi gerektirmektedir. Yapay zekâ, usulsüzlükleri tespit etmek ve işlem bütünlüğünü garanti altına almak için blokzincir verilerini analiz ederek bu konuda yardımcı olabilir (Elshqirat, 2023).

Blokzincir, işlemlerin kolayca erişilebilir ve değiştirilemez bir kaydını sağlayarak insan doğrulamasına ve denetimlerine olan ihtiyacı ortadan kaldırır. Yapay zekâ, doğruluğu otomatikleştirerek ve artırarak denetim sürecini geliştirir ve denetçilere işlerinde yardımcı olur (Lalwani, 2023).

Elde edilecek fırsatlarla birlikte zorluklar da bahsi geçen teknolojilerle birlikte gelmektedir.

**Tablo 1:** Yapay Zekâ ve Blokzincir Kullanarak Gerçek Zamanlı Denetim Uygulamanın Zorlukları

Zorluk	Açıklama
Karşılaştırmalı Yavaşlık	Blokzincirdeki işlem zamanlamaları geleneksel merkezi sistemlerdekinden daha yavaştır. Blokzincir merkezi olmadığından, ağ kullanıcıları arasında mutabakat oluşturulması gereklidir ve bu da her bir işlemin işlem süresini uzatır.
Yüksek Güç Tüketimi	Blokzincir ağları, özellikle Bitcoin gibi iş kanıtı (PoW) blokzincirler olmak üzere çok fazla işlem gücü gerektirir. Blokzincir düğümlerini çalıştırmak çok fazla enerji gerektirir, bu da maliyetleri artırır ve çevre üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir.
Gizlilik Endişeleri	Herkese açık bir blokzincirdeki her işlem ağdaki her kullanıcı tarafından görülebilir. Şeffaflık güvenliği artırır, ancak aynı zamanda gizlilik sorunlarına da yol açar. Denetçiler, şeffaflık ve sorumluluk değerlerini korurken hassas verileri ele almak için taktikler geliştirmelidir.
Standartların Eksikliği	Blokzincir sektörü standartlaştırılmış ve tutarlı uygulamalar gerektirir. Farklı blokzincirler tarafından kullanılan mutabakat teknikleri, akıllı sözleşme dilleri ve veri mimarileri farklılık gösterebilir. Gerçek zamanlı denetimler gerçekleştirirken denetçilerin bu dalgalanmalara uyum sağlaması gerekir.
Sınırlı Ölçeklenebilirlik	Mevcut blokzincir ağlarının ölçeklenebilirlikle ilgili sorunları vardır. İşlem hacmi arttıkça ağ tıkanabilir ve bu da gerçek zamanlı denetim yapma kapasitesini engelleyebilir. Ölçeklenebilirlik sorunlarına çözüm olarak katman-2 protokolleri ve sharding geliştirilmeye devam etmektedir.
Akıllı Sözleşmelerin Karmaşıklığı	Denetçiler blokzincirin entegre akıllı sözleşmelerini anlamalı ve doğrulamalıdır. Kendi kendini yürüten sözleşmeler karmaşık olabilir ve bunlardaki kodlama hataları tahmin edilmeyen sonuçlar doğurabilir. Akıllı sözleşmelerin doğru ve güvenli olduğundan emin olmak çok önemlidir.
Veri Doğrulama ve Kanıt Toplama	Geleneksel olarak denetçiler fatura ve sözleşme gibi belgelerin doğrulanmasından elde edilen kanıtlara güvenirlir. Blokzincir nedeniyle, denetçiler ağdan gerçek zamanlı denetim kanıtı elde etmek için yöntemler geliştirmelidir. Blokzincir veri doğrulaması bu açıdan geleneksel yöntemlerden farklıdır.
Düzenleyici Belirsizlik	Blokzincir teknolojisine ilişkin yasal yapı sürekli gelişmekte ve değişmektedir. İlgili düzenlemelere uyumu sağlamak için denetçiler, blokzincir teknolojisi kullanılarak gerçekleştirilen işlemlere ilişkin yasal sorumluluklarının farkında olmalıdır.

**Kaynak:** Tablo, E&Y (2016), Jaffer (2021) ve Elshqirat (2023)'ten elde edilen bilgiler ile yazar tarafından oluşturulmuştur.

Son olarak, bu konuyu profesyonel bir bakış açısıyla değerlendirmek faydalı olacaktır. Diğer birçok yeni teknoloji gibi, blokzincir teknolojisi de kuruluşlar tarafından kullanılmaktadır. Muhasebecilerin ve denetçilerin yeni işlem türlerini anlayabilmeleri, değerlendirebilmeleri ve analiz edebilmeleri için beceri setlerini genişletmeleri önemlidir. Blokzincir teknolojisini kullanan muhasebe firmaları, bu teknolojiyi kullanarak işlem geçmişlerini başlatabilmek, doğrulayabilmek ve izleyebilmek için personeline eğitim vermelidir. Dış denetçiler, yeni hizmetler sunmak ve blokzincir teknolojisiyle ilgili mevcut güvence tekniklerini geliştirmek için gerekli bilgileri edinmezlerse, teknolojik olarak daha becerikli kuruluşlar tarafından desteklenme riskiyle karşı karşıya kalırlar (Elshqirat, 2023).

## 5. Muhasebe Denetiminde Yapay Zekâ Uygulaması

Çalışmanın bu kısmında çeşitli istem (prompt) kullanılarak bir yapay zekâ aracı olan Bing Copilot üzerinden bir denetim uygulaması gerçekleştirilecektir. Uygulamanın amacı, bir yapay zekâ aracının muhasebe denetiminde işlevselliğini test etmekle birlikte özel olarak muhasebe denetimi için üretilmemiş olan Bing Copilot yapay zekâ aracının muhasebe alanında verimliliğini ölçmektir.

Eulerich ve Wood (2023) çalışmalarında buna benzer bir uygulama ortaya koymuşlardır. Ancak söz konusu araştırmacıların kullandıkları yapay zekâ aracı ChatCPT olmuştur. Bu çalışmanın özgünlüğü ise kullanılacak yapay zekâ aracının farklılığından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte bu çalışmada söz konusu araştırmacıların kullanmış oldukları istemlerin bazılarında doğrudan bazılarında ise uyarılama yaparak yararlanılmıştır.

Araştırmacılar tüm istemlerin daha spesifik şirket (veya en azından denetim) bilgileri eklenerek geliştirilebileceğini çalışmalarında ifade etmişlerdir.

Son olarak, Eulerich ve Wood (2023) çalışmalarında risk bazlı denetim planlaması, denetimi hazırlığı, denetimin yürütülmesi, raporlama ve takip başlıkları altında çeşitli aşamaları ele almışlardır. Bu çalışmada yalnızca risk bazlı denetim planlamasına ait uygulama gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 2:** Bing Copilot ile Muhasebe Denetimi

<b>Bing Copilot Aşamalar, İstemler ve Çıktılar</b>
<p><b>Aşama:</b> Denetim Evreninin Tasarımı</p> <p><b>İstem:</b> Lütfen havayolu sektöründe faaliyet gösteren ve çok uluslu lokasyonlara sahip bir şirket için potansiyel denetim amaçlarını tanımlayın. Şirket Borsa İstanbul'da işlem görmektedir.</p> <p><b>Çıktı:</b> Havayolu sektöründe faaliyet gösteren birçok uluslu şirketin potansiyel denetim amaçları, genellikle aşağıdaki alanlarda yoğunlaşır:</p> <p>Finansal İşlemler ve Raporlama: Şirketin finansal tabloları, gelir akışı, nakit akışı ve finansal oranları dikkatlice incelenir. Bu denetim, finansal raporların doğruluğunu ve şeffaflığını sağlamayı amaçlar.</p> <p>Operasyonel Süreçler: Havayolu şirketlerinin operasyonel süreçleri, uçuş güvenliği, bakım, kargo yönetimi, yolcu hizmetleri ve personel yönetimi gibi alanlarda denetlenir. Bu, iş sürekliliği ve etkinlik açısından önemlidir.</p> <p>Uçuş Emniyeti ve Güvenlik: Uçuş emniyeti, uçak bakımı, pilot eğitimi ve güvenlik protokolleri denetlenir. Bu, yolcu güvenliği ve havacılık sektörünün düzenlemelere uygunluğunu sağlamayı amaçlar.</p> <p>Yasal ve Düzenleyici Uyum: Havayolu şirketleri, ulusal ve uluslararası düzenlemelere uyum sağlamalıdır. Denetimler, bu yasal gereksinimlere uygunluğu kontrol eder.</p> <p>Risk Yönetimi: Şirketin risk yönetimi politikaları, operasyonel riskler, finansal riskler ve güvenlik riskleri denetlenir. Bu, şirketin riskleri etkili bir şekilde yönetip yönetmediğini değerlendirmeyi amaçlar.</p>
<b>Bing Copilot Aşamalar, İstemler ve Çıktılar</b>
<p><b>Aşama:</b> Denetim Planı Geliştirme</p> <p><b>İstem:</b> Lütfen bir muhasebe denetim fonksiyonu için yıllık bir denetim planı oluşturun. Her denetim, farklı uzmanlıklarına göre iki denetçiden oluşmalıdır: Planda Sıralama 1. Satışlar 2. Fikri Mülkiyet Fikri Mülkiyet 3. Finansal Raporlama Süreci 4. Transfer Fiyatlandırması.</p> <p>Ana Beceri Seti Denetçi 1 Finansal Denetçi 2 Satış Denetçi 3 Fikri Mülkiyet Denetçi 4 Genel İş Bilgisi</p> <p><b>Çıktı:</b> Tabii ki! İşte yıllık bir muhasebe denetim planı önerisi:</p> <p>Satışlar Denetimi:</p> <p>Denetçi 1: Finansal alanında uzman</p> <p>Denetçi 2: Satış alanında uzman</p> <p>Fikri Mülkiyet Denetimi:</p> <p>Denetçi 3: Fikri mülkiyet konularında uzman</p> <p>Denetçi 4: Genel iş bilgisine sahip</p> <p>Finansal Raporlama Süreci Denetimi:</p> <p>Denetçi 1: Finansal alanında uzman</p>

Denetçi 2: Genel iş bilgisine sahip  
Transfer Fiyatlandırması Denetimi:

Denetçi 3: Genel iş bilgisine sahip

Denetçi 4: Transfer fiyatlandırması konularında uzman

Bu plan, farklı uzmanlık alanlarına sahip denetçilerin iş birliği yaparak şirketin muhasebe süreçlerini etkili bir şekilde denetlemesini sağlayacaktır. Her denetim, belirli bir konuya odaklanacak ve şirketin finansal doğruluk, yasal uyum ve risk yönetimi gibi alanlarda performansını değerlendirecektir.

#### **Bing Copilot Aşamalar, İstemler ve Çıktılar**

**Aşama:** Denetim Planı Güncelleme

**İstem:** Denetçi 1'in Ocak-Şubat-Mart aylarında planlı bir tatili var. Lütfen denetim planını güncelleyin.

**Çıktı:** Elbette! Denetim planını güncelleyelim:

Satışlar Denetimi:

Denetçi 2: Satış alanında uzman

Fikri Mülkiyet Denetimi:

Denetçi 3: Fikri mülkiyet konularında uzman

Denetçi 4: Genel iş bilgisine sahip

Finansal Raporlama Süreci Denetimi:

Denetçi 2: Genel iş bilgisine sahip

Transfer Fiyatlandırması Denetimi:

Denetçi 3: Genel iş bilgisine sahip

Denetçi 4: Transfer fiyatlandırması konularında uzman

Bu güncellenmiş plan, tatil dönemi göz önünde bulundurularak denetimleri etkili bir şekilde gerçekleştirmemizi sağlayacaktır.

#### *Bulgular ve Tartışma*

Çıktılara bakıldığında;

Bing Copilot yapay zekâ aracı muhasebe denetimi için temel bileşenlerden olan finansal tablolara değinmiş ve burada denetimin amacında doğruluk ve şeffaflık olduğunu vurgulamıştır. Bununla birlikte havayolu şirketleri için operasyonel faaliyetlerin önemli olduğu ve bunun iş sürekliliği ve etkinliği için önem arz ettiğini vurgulamıştır. Bing Copilot yapay zekâ aracı ilaveten yolcu güvenliğini de denetimin amaçları arasında dahil etmiştir. Mevzuat da çıktılar arasında yerini almış ve uluslararası vurgusu yapılmıştır. Son olarak denetimin ayrılmaz parçası olan risk yönetimi de yönetim politikaları, operasyonel riskler ve finansal riskler özelinde vurgulanmıştır.

Yıllık bir muhasebe denetimi planı oluşturmada Bing Copilot yapay zekâ aracı denetçiler için çeşitli denetim alanları belirlemiştir. Bu alanları satış, fikri mülkiyet, genel iş bilgisi, transfer fiyatlandırma olarak özetlemek mümkündür. Yapay zekâ aracı hem genel hem özel alanlara değinmiştir.

1 numaralı denetçinin tatili olması durumunda güncellenen denetim planında ise yapılan güncelleme yalnızca 1 numaralı denetçinin denetimden çıkartılmış olmasıdır. Denetim planının geriye kalan kısmı da güncellenmemiştir.

Eulerich ve Wodd (2023) ile karşılaştırıldığında, ChatGPT daha detaylı ve teknik bilgiler sunarken, Bing daha yüzeysel ve teoride kalan bilgiler sunmuştur. Örneklendirerek ifade etmek gerekirse, denetim evreninin tasarımı aşamasını ChatGPT finansal raporlama ve muhasebe, transfer fiyatlandırma, ülkeye özgü mevzuat uyumluluğu, tedarik zinciri yönetimi, siber güvenlik, yolsuzlukla ve rüşvetle mücadele, iç kontroller ve risk yönetimi, fikri mülkiyet hakkının korunması ve lisanslanma, kurumsal yönetim gibi fazla sayıda başlıkta ele almışken, Bing finansal işlemler ve raporlama, operasyonel süreçler, uçuş emniyeti ve güvenlik, yasal ve düzenleyici uyum ve risk yönetimi olarak az sayıda başlıkta ele almıştır. İlaveten, ChatGPT'nin başlıkları daha spesifiklik arz etmektedir. Bunlara transfer fiyatlandırma, tedarik zinciri yönetimi, kurum yönetim başlıklara örnek olarak verilebilir. Yani, ChatGPT ile muhasebe denetimi gerçekleştirmek isteyen ya da muhasebe denetimi gerçekleştirirken ChatGPT'den yararlanmak isteyen bir denetçi, Bing'den yararlanacak olan bir denetçiye göre daha avantajlı gözükmektedir. Bulguların bir başka açıdan tartışılması gerekirse, Eulerich ve Wodd (2023) çalışmalarına bakıldığında ChatGPT istemleri yanıt verirken herhangi bir kaynaktan yararlanmamıştır. Buna karşın Bing, verdiği bazı cevaplarda çeşitli kaynaklardan yararlanmıştır. Bu noktada hangi yapay zekâ aracının denetçi için

faydalı olacağı tartışmaya açık bir konudur. Çünkü ChatGPT daha spesifik ve uygulamaya yönelik çıktılar sunarken kaynak sunmamaktadır. Buna karşın Bing zaman zaman kaynaklar vererek çıktı sunmasına rağmen bilgileri teori düzeyinde kalmaktadır. Dolayısıyla bu nokta ifade etmek gerekir ki Genel Kabul Görmüş Denetim Standartları (GKGDS) alt başlıklarından Genel Standartlarda yer alan Mesleki Eğitim ve Deneyim Standardı yapay zekânın kullanılacağı muhasebe denetiminde önemini koruyacak, belki de artıracaktır. Bu noktada muhasebe denetiminde yapay zekânın kullanılması ile ilgili eğitimler alınabilir ve bu eğitimler kapsamında çeşitli uygulamalar gerçekleştirilebilir. Çünkü buradan elde edilecek deneyimler, denetçiler adına denetimin en doğruya yakın bir şekilde gerçekleştirilmesi için fazlasıyla önem arz edecektir.

Planlamanın dışında herhangi bir olay gerçekleştiğinde (örneğin denetim planı güncelleme aşaması), ChatGPT daha üretken, detaylı, faydalı bilgiler sunarken, Bing daha statik bir yaklaşım sergilemektedir. Örneklendirerek ifade etmek gerekirse, ChatGPT denetim planı geliştirme aşamasında “İlk çeyrek, en yüksek risk seviyesi göz önüne alındığında Transfer Fiyatlandırmasının denetimine ayrılacaktır. Denetçi 4’ün genel iş bilgisi, Transfer Fiyatlandırmasıyla ilgili iş etkileri ve operasyonel yönlerin bütünsel bir görünümünü sağlayacaktır.” çıktısını sunarken, denetim güncellemesi aşamasında “İlk çeyrek artık orijinal plandaki ikinci en yüksek risk seviyesi olan Satışların denetimine ayrılacaktır. Denetçi 4, bu denetimi genel iş bilgisiyle destekleyecek ve satışların operasyonel ve ticari yönlerini inceleyecektir.” çıktısını sunmuştur. Buna karşın Bing’in sunduğu çıktıda tek bir durum söz konusudur; Denetçi 1’in planlamadan çıkarılması. Yani, ortada bir “açık” söz konusudur. Bu “açık” Denetçi 1’in yerinin doldurulmaması ile ilgilidir.

## SONUÇ

Blokszincir gibi yeni nesil teknolojiler, çeşitli iş sektörlerinde önemli değişikliklere yol açmaktadır. Bu değişimler, bazı iş kollarının dönüşümüne veya tamamen yok olmasına neden olabilir. Şirketlerin, bu tür olası değişikliklerden olumsuz etkilenmemek için yeni teknolojilere adapte olmaları şarttır.

Muhasebe denetimi alanı, teknolojik ilerlemelerde etkilenmiştir. Özellikle blokszincir ve yapay zekâ teknolojilerinin muhasebe denetimine etkileri ve bu alandaki potansiyel rolleri, sektör ve akademik çevrelerce incelenmektedir. Bu araştırma, blokszincir destekli muhasebe denetiminde yapay zekânın işlevlerini teorik ve pratik açıdan incelemektedir.

Çalışmada yapay zekânın muhasebe denetimindeki rolü yalnızca iki farklı yapay zekâ aracı üzerinden analiz edilmiştir. Bununla birlikte muhasebe denetiminin her safhası için analiz yapılmamıştır. Ayrıca kullanılan istemler de sınırlı sayıdadır. Bu vb. hususlar çalışmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır. Buna karşın, çalışma muhasebe denetiminde yapay zekâ araçlarının kullanım potansiyelini ortaya koymaktadır. Akademik camianın ilgisinde olan bu husus, bilhassa bağımsız denetçiler için önem arz etmektedir. Çünkü gelişmekte olan teknolojiler muhasebe denetimi alanında yer edindikleri için, çalışmadaki uygulama bağımsız denetçilere yol gösterici harita niteliğindedir.

Yapay zekâ ve blokszincir entegrasyonu, finansal hizmetlerdeki mevzuat uyumu ve risk yönetimi açısından yeni imkânlar sunmaktadır. Yapay zekâ tabanlı yasal uyumluluk araçları, geniş bir yasal veri setini analiz ederek uygunluğu sağlar. Bu araçların blokszincir ile desteklenen yasal raporlama sistemleriyle entegrasyonu, finansal kuruluşların şeffaflığını ve denetlenebilirliğini artırarak, finansal ekosistemin güven ve uyumunu güçlendirebilir.

Yapay zekâ ve blokszincir teknolojilerinin birleşimi, geniş çaplı sonuçlar doğuracaktır. Örneğin, kredi değerlendirmesi ve global bir blokszincir ağı üzerinde sürekli izleme yapay zekâ için iddialı bir kullanım olabilir. Bu, çeşitli blokszincirler arasında kesintisiz bir entegrasyon ve ilgili verilere erişim gerektirir. Bir bilgi aracı veya verilere genel erişim sağlayan bir düzenleyici, bu tür bir güvenliği temin edebilir. Yapay zekâ, denetim alanında desenleri ve trendleri tespit etmek üzere geniş veri setlerini analiz edebilir. Bu durum, riskleri ve hataları ortaya çıkarabilir. Denetçilere tam veri setlerini görselleştirmede yardımcı olur, böylece risk algulamalarını iyileştirebilir ve önemli konulara odaklanabilirler.

Yapay zekâ, blokszincir destekli muhasebe denetiminde çeşitli roller üstlenir; bunlar arasında tahkim yerine akıllı sözleşmelerin denetimi, konsorsiyum, blokszincirler için hizmet denetçisi olarak görev yapma ve blokszincirlere erişim yönetimi bulunmaktadır. Bu uygulamalar, muhasebe ve denetim süreçlerini daha şeffaf, etkin ve güvenilir kılar.

## KAYNAKÇA

- Aitkazinov, A. (2023). The role of artificial intelligence in auditing: Opportunities and challenges. *International Journal of Research in Engineering, Science and Management*, 6(6), 117-119.
- Alareeni, B., Hamdan, A. (2022). The Impact of Artificial Intelligence on Accounting and Auditing in Light of the COVID-19 Pandemic. In: Alareeni, B., Hamdan, A. (eds) *Artificial Intelligence and COVID Effect on Accounting. Accounting, Finance, Sustainability, Governance & Fraud: Theory and Application*. Springer, Singapore.
- Arad, C., Gronager, M., Ma, R. & Webb, M. (2024). *Cryptography In Blockchain: A Beginner's Guide To Understanding [Blockchain]*. <https://lablockchainsummit.com/blockchain/blockchain-cryptography-explained> adresinden edinilmiştir.
- Arena, C. (2022). 7 Disadvantages of Artificial Intelligence Everyone Should Know About. <https://www.liberties.eu/en/stories/disadvantages-of-artificial-intelligence/44289> adresinden edinilmiştir.
- Aslantaş Ateş, B. (2016). Kripto Para Birimleri, Bitcoin ve Muhasebesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 349-366.
- Ayaz, Ş. K. (2020). *Blokzincir teknolojisi ve bilişim toplumundaki geleceği bağlamında kurum kavramı üzerine araştırma* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: İstanbul.
- Bradley, L. (2023). Unlocking The Opportunities Of AI As Audit Enters A New Age. <https://kpmg.com/xx/en/blogs/home/posts/2023/12/unlocking-the-opportunities-of-ai-as-audit-enters-a-new-age.html> adresinden edinilmiştir.
- Buckley, R. P., Didenko, A. N., & Trzeciński, M. (2023). Blockchain and its applications: A conceptual legal primer. *Journal of International Economic Law*, 26(2), 363-383.
- Budhi, V. (2022). Advantages And Disadvantages Of Blockchain Technology. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/10/20/advantages-and-disadvantages-of-blockchain-technology/?sh=13c199eb3453> adresinden edinilmiştir.
- Cassidy, B. & Hittner, R. (2024). Generative AI in Financial Reporting and Accounting. <https://www2.deloitte.com/us/en/blog/accounting-finance-blog/2024/generative-ai-in-financial-reporting.html> adresinden edinilmiştir.
- Çiğerci, İ., & Eğmir, R. T. (2019). Kamu mali denetiminde olası blok zincir teknolojisinin denetim etkinliği açısından değerlendirilmesi. *Maliye Dergisi*, 177, 203-217.
- Copeland, B. (2024). Artificial Intelligence. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence> adresinden edinilmiştir.
- Coursera. (2024). How Does AI Work? Basics To Know. <https://www.coursera.org/articles/how-does-ai-work> adresinden edinilmiştir.
- Çiçek, N. & Sağlık, Ö. (2019). Bilgi Yönetimi ve Bilgi Güvenliği Ebelge- Earşiv- Edevlet- Bulut Bilişim-Büyük Veri- Yapay Zekâ. Yalçinkaya, B., Ünal, M. A., Yılmaz, B. ve Özdemirci, F. (Editor), *Blokzincir teknolojisinin elektronik belgelerin güvenilirliğinin korunmasında başarıya katkısı* (ss. 141-170).
- de Andrade Simões, M. P., Cavalcanti, J. A., de Melo, J. F. M., & Reis, C. Q. (2021). Benefits of using Blockchain technology as an accounting auditing instrument. *REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL-Universidade Federal do Rio Grande do Norte-ISSN 2176-9036*, 13(1).
- Deloitte. (2024). The Impact Of Blockchain Technology On Audit. <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/audit/articles/impact-of-blockchain-in-accounting.html> adresinden edinilmiştir.
- Dennis, B. A. (2024). What AI Can Do For Auditors. <https://www.journalofaccountancy.com/issues/2024/feb/what-ai-can-do-for-auditors.html> adresinden edinilmiştir.
- Desai, H. (2023). Infusing Blockchain in accounting curricula and practice: expectations, challenges, and strategies. Desai, H.(2023). Infusing Blockchain in accounting curricula and practice: expectations, challenges, and strategies. *The International Journal of Digital Accounting Research*, 23, 97-135.
- Dignum, V. (2019). *Responsible artificial intelligence: how to develop and use AI in a responsible way* (1). Cham: Springer.

- Elmaasrawy, H. E., Tawfik, O. I., & Abdul-Rahaman, A. R. (2024). Effect of audit client's use of blockchain technology on auditing accounting estimates: evidence from the Middle East. *Journal of Financial Reporting and Accounting*.
- Elshqirat, M. K. (2023). The Impact Of Blockchain Technology On Accounting And Auditing. <https://www.isaca.org/resources/isaca-journal/issues/2023/volume-2/the-impact-of-blockchain-technology-on-accounting-and-auditing> adresinden edinilmiştir.
- Ernst&Young Company. (2016). How Blockchain Could Introduce Real-Time Auditing. [https://www.ey.com/en\\_gl/insights/assurance/how-blockchain-could-introduce-real-time-auditing](https://www.ey.com/en_gl/insights/assurance/how-blockchain-could-introduce-real-time-auditing) adresinden edinilmiştir.
- Eulerich, M., & Wood, D. A. (2023). A demonstration of how ChatGPT can be used in the internal auditing process. Available at SSRN 4519583.
- Faggella, D. (2020). AI in the Accounting Big Four – Comparing Deloitte, PwC, KPMG, and EY. <https://emerj.com/ai-sector-overviews/ai-in-the-accounting-big-four-comparing-deloitte-pwc-kpmg-and-ey/> adresinden edinilmiştir.
- Fedyk, A., Hodson, J., Khimich, N., & Fedyk, T. (2022). Is artificial intelligence improving the audit process? *Review of Accounting Studies*, 27(3), 938–985.
- GeeksforGeeks. (2022). Cryptography in Blockchain. <https://www.geeksforgeeks.org/cryptography-in-blockchain/> adresinden edinilmiştir.
- Gül, H. (2019). Blokzincir (blockchain) teknolojisi ve muhasebe bilgi sistemine etkileri. H. H. Künüçen, X. Quliyeva ve Y. Seçgin (Ed). *Sosyal, beşeri ve idari bilimlerde yenilikçi yaklaşımlar* (ss.186-195). Bursa: Ekin Yayınevi.
- Han, H., Shiwakoti, R. K., Jarvis, R., Mordi, C., & Botchie, D. (2023). Accounting and auditing with blockchain technology and artificial Intelligence: A literature review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 48, 100598.
- Hasan, A. R. (2022). Artificial Intelligence (AI) in Accounting & Auditing: A Literature Review. *Open Journal of Business and Management*, 10(01), 440–465.
- Hayes, A. (2024). Blockchain Facts: What Is It, How It Works, And How It Can Be Used. <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp> adresinden edinilmiştir.
- Hoffman, M. R., Ibáñez, L. D., & Simperl, E. (2020). Toward a formal scholarly understanding of blockchain-mediated decentralization: A systematic review and a framework. *Frontiers in Blockchain*, 3, 35. (Coursera, 2024).
- Howell, J. (2024). The Importance of Cryptography in Blockchain Security: Building Trust in Decentralized Systems. 101 Blockchains. <https://101blockchains.com/importance-of-cryptography-in-blockchain-security/> adresinden edinilmiştir.
- Iansiti, M., & Lakhani, K. R. (2017). The Truth About Blockchain. *Harvard Business Review*, 95(1), 118-127.
- IBM. (2024). What Is Blockchain?. <https://www.ibm.com/topics/blockchain> adresinden edinilmiştir.
- Iredale, G. (2021). Blockchain Cryptography: Everything You Need to Know. <https://101blockchains.com/blockchain-cryptography/> Erişim tarihi: 20.05.2024
- Jaffer, S. (2021). Blockchain Technology – Opportunities And Challenges For Auditors. <https://nexia.com/insights/global-insight/blockchain-technology-opportunities-and-challenges-for-auditors/> adresinden edinilmiştir.
- Kardaş, S. (2019). Blokzincir teknolojisi: uzlaşma protokolleri. *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 10(2), 481-496.
- Kaur, H., Arora, G., Salaria, A., Singh, A., Rakhra, M., & Dhiman, G. (2023). The Role of Artificial Intelligence (AI) in the Accounting and Auditing Professions. 2023 10th IEEE Uttar Pradesh Section International Conference on Electrical, Electronics and Computer Engineering (UPCON).
- Kazeem, I. (2024). Cryptography In Blockchain: The Key to Blockchain Security and Trust. <https://www.dxtalks.com/blog/news-2/cryptography-in-blockchain-the-key-to-blockchain-security-and-trust-552> adresinden edinilmiştir.
- Kindzeka, K. A. C. (2023). Impact of Artificial Intelligence on Accounting, Auditing and Financial Reporting. *American Journal of Computing and Engineering*, 6(1), 29-34.



- Kunselman, K. (2021). The Future Of Blockchain In Accountancy. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/forbesfinancecouncil/2021/01/29/the-future-of-blockchain-in-accountancy/?sh=19eb1d51fd4a> adresinden edinilmiştir.
- Lake, J. (2024). Understanding Cryptography's Role In Blockchains. <https://www.comparitech.com/crypto/cryptography-blockchain/> adresinden edinilmiştir.
- Lalwani, N. (2023). Accounting And Auditing With Block Chain Technology And Artificial Intelligence—An Empirical Study. *International Journal of Management, Public Policy and Research*, 2(4), 63-74.
- Maheshwari, R. (2023). Advantages Of Artificial Intelligence (AI) In 2024. <https://www.forbes.com/advisor/in/business/software/advantages-of-ai/> adresinden edinilmiştir.
- McKinsey & Company. (2024). What is blockchain?. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-blockchain> adresinden edinilmiştir.
- Menon, S. (2021). How Can AI Drive Audits?. <https://www.isaca.org/resources/isaca-journal/issues/2021/volume-4/how-can-ai-drive-audits> adresinden edinilmiştir.
- Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2019). The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. *The British Accounting Review*, 51(6), 100833.
- Nadasabai, R., Prakash, K. C., Aeron, A., & Mishra, B. R. (2024). Blockchain and Smart Contracts: Revolutionizing Auditing and Financial Transactions. *Journal of Informatics Education and Research*, 4(1).
- Odeyemi, O., Okoye, C. C., Ofodile, O. C., Adeoye, O. B., Addy, W. A., & Ajayi-Nifise, A. O. (2024). Integrating AI with blockchain for enhanced financial services security. *Finance & Accounting Research Journal*, 6(3), 271-287.
- Odonkor, B., Kaggwa, S., Uwaoma, P. U., Hassan, A. O., & Farayola, O. A. (2024). The impact of AI on accounting practices: A review: Exploring how artificial intelligence is transforming traditional accounting methods and financial reporting. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(1), 172-188.
- Özgül, B. (2023). Dijital Cüzdan Nedir? Nasıl Kullanılır?. <https://ikas.com/tr/blog/dijital-cuzdan-nedir-nasil-kullanilir> adresinden edinilmiştir.
- Samweez, A. (2023). The Role Of Artificial Intelligence And Data Analytics In Auditing. <https://www.crowe.com/my/insights/the-role-of-artificial-intelligence-and-data-analytics-in-auditing> adresinden edinilmiştir.
- Saraç, C. (2018). Bitcoin Madenciligi Nedir ve Nasıl Yapılır?. <https://www.doviz.com/makale/bitcoin-madenciligi-nedir-ve-nasil-yapilir/62> adresinden edinilmiştir.
- Seth, S. (2024). Explaining the Crypto in Cryptocurrency. <https://www.investopedia.com/tech/explaining-crypto-cryptocurrency/> adresinden edinilmiştir.
- Sheela, S., Alsmady, A. A., Tanaraj, K., & Izani, I. (2023). Navigating the Future: Blockchain's Impact on Accounting and Auditing Practices. *Sustainability*, 15(24), 16887.
- Sheikh, H., Prins, C., & Schrijvers, E. (2023). *Mission AI: the new system technology*. Springer Nature.
- Stanford University. (2023). Artificial Intelligence [2023 Technology Focus Area]. <https://setr.stanford.edu/technology/artificial-intelligence/2023> adresinden edinilmiştir.
- Stöckle, S. (2023). All Eyes On: Transforming The Audit With AI. <https://kpmg.com/xx/en/blogs/home/posts/2023/02/all-eyes-on-transforming-the-audit-with-ai.html> adresinden edinilmiştir.
- Sutaria, N. (2020). Artificial intelligences impact on auditing emerging technologies. *ISACA*, (6).
- Şafak, E., Arslan, Ç., Gözütok, M., Köprülü, T. (2021). Dağıtık Defter Teknolojileri ve Uygulama Alanları Üzerine Bir İnceleme. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (29), 36-45.
- Thottoli, M.M. (2024), "Leveraging information communication technology (ICT) and artificial intelligence (AI) to enhance auditing practices", *Accounting Research Journal*, Vol. 37 No. 2, pp. 134-150.
- TÜBİTAK BİLGEM. (2024). Blokzincir Nedir? [Blokzincir]. <https://blokzincir.bilgem.tubitak.gov.tr/blokzincir-nedir/> adresinden edinilmiştir.
- Vina, A. (2024). The Ultimate Guide To AI In Accounting. <https://www.ultralytics.com/tr/blog/the-ultimate-guide-to-ai-in-accounting> adresinden edinilmiştir.

- Xu, M., Chen, X., & Kou, G. (2019). A systematic review of blockchain. *Financial innovation*, 5(1), 1-14.
- Yang, J., Blount, Y., & Amrollahi, A. (2021). Adoption of AI in the auditing practice: a case study of a big four accounting firm.
- Zemankova, A. (2019). Artificial intelligence and blockchain in audit and accounting: Literature review. *weas Transactions on Business and Economics*, 16(1), 568-581.