

**YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ ADLİ MUHASEBE
UYGULAMALARI: KAVRAMSAL BİR ÇERÇEVE**

AI-SUPPORTED FORENSIC ACCOUNTING
APPLICATIONS: A CONCEPTUAL FRAMEWORK

Nigar ÖZÇETİN

11

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ ADLİ MUHASEBE UYGULAMALARI: KAVRAMSAL BİR ÇERÇEVE

AI-SUPPORTED FORENSIC ACCOUNTING APPLICATIONS: A CONCEPTUAL FRAMEWORK

Nigar ÖZÇETİN¹

Anahtar Kelimeler:

Adli Muhasebe.
Yapay Zeka.
Teknolojik Yöntemler.

Keywords:

Forensic Accounting.
Artificial Intelligence.
Technological
Methods.

ÖZ

Günümüzde hızla dijitalleşen finansal sistemler, beraberinde karmaşık dolandırıcılık yöntemlerini, vergi kaçakçılığını ve kara para aklama faaliyetlerini de getirmiştir. Bu gelişmeler, geleneksel muhasebe ve denetim yöntemlerinin tek başına yetersiz kalmasına neden olmuş; bu bağlamda, adli muhasebe disiplini daha da önem kazanmıştır. Bu çalışma, yapay zekâ teknolojilerinin adli muhasebe uygulamalarındaki kullanım alanlarını incelemeyi, bu teknolojilerin sunduğu avantajları ve sınırlılıkları ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışmada, yapay zekâ teknolojilerinin adli muhasebe alanındaki kullanım potansiyeli incelenerek, bu teknolojilerin dolandırıcılık tespiti, finansal analiz ve denetim süreçlerine entegrasyonuna yönelik kavramsal bir çerçeve sunulmaya çalışılmıştır. Ayrıca, araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden içerik analizi yöntemi ile literatür taraması ve sektörel kaynaklardan elde edilen veriler, belirlenen tematik başlıklar (veri analitiği, doğal dil işleme, siber adli muhasebe, blockchain, otomatik denetim sistemleri, kara para aklama ve vergi kaçırma ile mücadele) altında incelenmiştir. Veriler, hem açıklayıcı metinlerle hem de tablolar yardımıyla tematik olarak sınıflandırılmış ve yapay zekâ araçlarının adli muhasebe bağlamındaki işlevsel katkıları somut örneklerle ortaya konulmuştur. Bununla birlikte çalışma kapsamında yapay zekâ destekli adli muhasebe uygulamalarının getirdiği yenilikler, karşılaşılan etik ve teknik zorluklar ile mesleki yeterlilik gereklilikleri değerlendirilmiş, gelecekteki araştırmalara ve uygulamalara yön verecek teorik bir temel oluşturulması hedeflenmiştir.

ABSTRACT

In the contemporary era, the rapid digitalisation of financial systems has given rise to sophisticated fraudulent methods, tax evasion, and money laundering activities. These developments have rendered traditional accounting and auditing methods inadequate in isolation, thus accentuating the importance of forensic accounting discipline within this context. The objective of this study is to examine the application areas of artificial intelligence technologies in the context of forensic accounting and to elucidate the advantages and limitations of these technologies. The study examined the potential application of artificial intelligence technologies in the domain of forensic accounting. A conceptual framework was proposed for the integration of these technologies into fraud detection, financial analysis and auditing processes. Furthermore, the data obtained from the literature review and sectoral sources by means of content analysis, a qualitative research method, was examined under the determined thematic headings (data analytics, natural language processing, cyber forensic accounting, blockchain, automatic auditing systems, anti-money laundering efforts, and combating tax evasion). The data were then subjected to thematic classification, accompanied by explanatory texts and tables. The functional contributions of artificial intelligence tools in the context of forensic accounting were presented with concrete examples. Furthermore, the innovations introduced by artificial intelligence-supported forensic accounting applications, the ethical and technical challenges encountered, and the Professional competency requirements were evaluated within the scope of the study. The objective of the study was to establish a theoretical basis that would guide future research and practical applications in this evolving field.

¹Dr. Öğr. Üyesi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Yozgat MYO, nigar.ozcetin@bozok.edu.tr ,Orcid No.0000-0003-0831-0911

GİRİŞ

Küreselleşme, dijitalleşme ve teknolojik ilerlemelerle birlikte ekonomik faaliyetlerin niteliği hızla değişmektedir. Bu dönüşüm, yalnızca işletmelerin iş yapış biçimlerini etkilemekle kalmamış; aynı zamanda muhasebe uygulamalarının kapsam ve yöntemlerini de derinlemesine dönüştürmüştür. Günümüzde finansal veriler, sadece defter kayıtları ve tablolarla sınırlı kalmayıp, çok katmanlı dijital sistemler, elektronik belgeler ve otomatikleşmiş finansal süreçler üzerinden üretilmektedir. Bu karmaşık yapı içerisinde meydana gelebilecek hata, usulsüzlük ve hilelerin tespiti, geleneksel muhasebe ve bağımsız denetim yaklaşımlarının ötesinde bir uzmanlık alanı olan adli muhasebeyi ön plana çıkarmaktadır. Adli muhasebe, muhasebe bilgisini hukuki süreçlerle bütünleştirerek, finansal olayların araştırılması, delillendirilmesi ve raporlanması görevini üstlenmektedir. Özellikle hile denetimi kapsamında; bilinçli olarak yanıltıcı mali raporların, varlıkların zimmete geçirilmesinin ya da şirket içi manipülasyonların ortaya çıkarılması, adli muhasebecilerin uzmanlık alanına girmektedir. Bu çerçevede, adli muhasebe uygulamaları, işletmelerin hem iç kontrol sistemlerini güçlendirmekte hem de hukuki süreçlerde delil teminini kolaylaştırarak adaletin sağlanmasına katkı sunmaktadır.

Muhasebe alanındaki soruşturma ve denetim metodolojilerinin birleşmesi “adli muhasebe” olarak bilinen özel bir beceri setinin geliştirilmesine yol açmıştır. Bu beceri seti özellikle muhasebe hilelerinin tespit edilmesi ve önlenmesine yöneliktir (Mardjono vd., 2024, 639). Adli muhasebe, dolandırıcılığı, yolsuzluğu ve mali suçları tespit etmek ve önlemek için muhasebe, denetim ve soruşturma becerilerini birleştiren temel bir disiplindir (Hossain, 2023, 1). Dijital çağ, geleneksel yöntemlerle tespit edilmesi daha zor ve daha karmaşık olan yeni dolandırıcılık türlerinin ortaya çıkışına tanık olmuştur. Bu değişim, dolandırıcılık tespiti ve önlenmesi için yeni stratejilerin ve araçların geliştirilmesini gerekli kılmaktadır (Daraojimba vd., 2023, 343).

Tam bu noktada yapay zekâ destekli sistemler devreye girmekte; büyük veri analizi, makine öğrenmesi, doğal dil

işleme (NLP) ve anomali tespiti gibi yetenekleriyle adli muhasebe süreçlerini dönüştürmektedir. Adli muhasebe, veri analitiği, siber adli muhasebe, kripto para birimleri ve blockchange teknolojisi dahil olmak üzere ortaya çıkan teknolojileri bünyesine katacak şekilde gelişmiştir. Bu ortaya çıkan eğilimler, adli muhasebecilerin mali dolandırıcılığı tespit etmesi, araştırması ve önlemesi için temel araçlar haline gelmiştir (Hossain, 2023, 1). Adli muhasebenin geleceğinde, yapay zekâ ve öngörücü analitik uygulamalarının entegrasyonunun, dolandırıcılık tespit kapasitesini önemli ölçüde artırması beklenmektedir. Ancak bu, adli muhasebecilerin yeni beceriler edinmesi ve hızla değişen teknolojik ortamlara uyum sağlaması ihtiyacı da dahil olmak üzere birçok zorluk da içermektedir (Daraojimba vd., 2023, 342).

Yapay zekâ araçları, klasik denetim yaklaşımlarına göre daha hızlı, daha derinlemesine ve daha az insan hatasıyla işlem yapabilmektedir. Özellikle kara para aklama ve vergi kaçakçılığı gibi çok katmanlı suçlarda, yapay zekâ sistemleri hem işlem geçmişlerini hem de şüpheli davranış örüntülerini analiz ederek suçun izini sürmede etkili olmaktadır. Ayrıca bu teknolojiler, mahkemelere sunulacak finansal kanıtların doğruluğunu destekleyen güçlü birer araç olarak değerlendirilmektedir. Örneğin; yapay zeka sistemleri grup şirketleri arasındaki alış-satış işlemlerini izleyerek manipülatif fiyatlama davranışlarını saptayabilmektedir. Bu durum, yurt dışına kar aktarımı veya düşük vergi ödemesi amacıyla uygulanan vergi kaçakçılığını önlemede önemli katkılar sağlayabilmektedir.

Bu çalışma, adli muhasebe alanında yapay zekânın kullanımını çok boyutlu bir perspektiften ele almayı amaçlamaktadır. Öncelikle yapay zekâ tabanlı araçların genel özellikleri ve adli muhasebedeki kullanım alanları incelenecek; ardından mevcut uygulamalar ve karşılaşılan zorluklar değerlendirilecektir. Böylece yapay zekâ destekli denetim ve analiz sistemlerinin adli muhasebe mesleğine nasıl entegre edildiği ve gelecekte ne gibi gelişmelerin yaşanabileceği ortaya konulacaktır. Bu çalışma, adli muhasebenin ileri teknolojiler sonucunda nasıl değiştiği, teknolojinin adli muhasebeyi nasıl etkilediği ve gelecekte nereye gittiği konusunda kapsamlı bir anlayış sunmayı amaçlanmaktadır.

ADLİ MUHASEBE

Adli muhasebe, hukuk ve ceza soruşturmalarında uygulamalı muhasebe yöntemlerinin kullanılması olarak tanımlanır ve dolandırıcılık incelemesi, uzman tanıklık, yolsuzlukla ve rüşvetle mücadele, iş değerlemesi, dava desteği, siber güvenlik gibi konuları içerir (Rezaee ve Wang, 2022, 133).

Adli muhasebenin geçmişi, muhasebe kayıtlarının yasal anlaşmazlıklarda kullanıldığı eski zamanlara dayanan uzun bir geçmişe dayanmaktadır (Hossain, 2023, 5). Geleneksel adli muhasebe, finansal kayıtların manuel olarak incelenmesini, görüşmeleri ve kişisel uzmanlığa güvenmeyi gerektiren emek yoğun bir süreçti. Bu zaman alıcı süreç, insan hatasına yatkındı ve büyük veri hacimleri nedeniyle karmaşık dolandırıcılıkları tespit etmekte zorlanıyordu (Aman, 2024, 6). Ancak modern adli muhasebe uygulamaları, organize suçun büyümesi ve mali soruşturmalara duyulan ihtiyaçla birlikte 20. yüzyılda gelişmeye başladı (Hossain, 2023, 5). Teknolojik gelişmeler, 20. yüzyılın sonlarında bilgisayarlar ve temel muhasebe yazılımlarıyla başlayarak bu alanda devrim yarattı. Gerçek dönüşüm, dijital adli bilişim yazılımı, yapay zeka ve gelişmiş analitik araçlarla geldi ve gelişmiş veri analizi, desen tanıma ve anormallik tespiti yoluyla adli soruşturmaların verimliliğini ve etkinliğini önemli ölçüde artırdı (Aman, 2024, 6).

Adli muhasebenin rolü geleneksel finansal analizin ötesine geçerek suç bilimi, psikoloji ve işletme yönetiminin yönlerini de kapsayacak şekilde genişlemiştir (Daraojimba vd., 2023, 343). Geleneksel olarak manuel yöntemlere dayanan adli muhasebe, artık veri analizini, dolandırıcılık tespitini ve kanıt toplamayı geliştirmek için veri madenciliği, makine öğrenimi, yapay zeka ve dijital adli bilimlerden yararlanmaktadır. Tahmine dayalı analiz ve gerçek zamanlı izleme sistemleri, dolandırıcılık faaliyetlerinin erken tespitini mümkün kılmakta ve veri görselleştirme araçları, karmaşık bulguların başkalarına iletilmesini kolaylaştırmaktadır (Aman, 2024, 1).

Adli muhasebe, hesap defterlerinin denetiminin, işlenen manipülasyon veya dolandırıcılığın kanıtlarını araştırmak ve ortaya çıkarmak için yapıldığı dolandırıcılık denetimini içerir. Ancak, adli muhasebe disiplini yalnızca

dolandırıcılık tespit çalışmaları için kullanıldığı şeklinde yorumlanmamalıdır. Adli muhasebe, denetim, ekonomi, finans, bilgi sistemleri ve hukukla önemli ölçüde etkileşime giren zorlu bir disiplindir (Mittal vd., 2021, 50). Adli muhasebe, dolandırıcılık, zimmete para geçirme, kara para aklama ve diğer mali suçları ortaya çıkarmak için mali kayıtları araştıran özel bir alandır (Verma ve Singh, 2024, 4198).

Adli muhasebenin rolü, muhasebe, denetim ve soruşturma becerilerini kullanarak yalnızca iç denetim yoluyla tespit edilmesi zor olan dolandırıcılıkları keşfetmede hayati önem kazanmaktadır (Mittal vd., 2021, 52). Muhasebe, denetim ve soruşturma becerilerini birleştirerek dava veya mahkeme süreçlerinde yasal kanıt sağlar. Adli muhasebedeki soruşturma teknikleri, mali kayıtları incelemek ve usulsüzlüklere ilişkin kanıt toplamak için kullanılan yöntem ve prosedürleri içerir. Bu teknikler veri madenciliği, trend analizi, adli denetim ve veri analitiği araçlarının kullanımını kapsar (Verma ve Singh, 2024, 4198).

Muhasebe disiplininde, dolandırıcılığın incelenmesi, yolsuzluk ve rüşvetin kontrol altına alınması, hukuki destek sağlanması, bilirkişi incelemesi ve siber güvenliğin sağlanması gibi konularla ilgilenen adli muhasebenin rolü kritik öneme sahip bir uzmanlık alanı hâline gelmiştir (Mittal vd., 2021, 50).

Bütün bunların yanında adli muhasebe güçlü kurumsal uygulamaları arttırır. Bir işletmenin iç kontrollerindeki zayıf noktaları bulur, iyileştirmeler önerir ve dolandırıcılığı durdurmak için önlemler alır. Adli muhasebeyi kurumsal yönetime dahil eden kuruluşlar güçlü bir etik temel oluşturur (Đukić vd., 2023, 410).

ADLİ MUHASEBECİLİK VE GÖREVLERİ

Adli muhasebecilik, muhasebe, denetim ve hukukun kesişim noktasında yer alan, mali bilgi ve belgelerin hukuki süreçlerde delil olarak kullanılmasını sağlayan bir uzmanlık alanıdır. Adli muhasebeciler, finansal kayıtları, işlemleri ve kanıtları analiz etmek ve yasal işlemlerde uzman görüşleri ve tanıklık sağlamak için muhasebe, denetim ve soruşturma becerilerini kullanırlar. Çeşitli ortamlarda çalışırlar ve finansal usulsüzlükleri ortaya çıkarmak ve

dolandırıcılığı önlemeye yardımcı olmak için çeşitli teknikler ve araçlar kullanırlar (Hossain, 2023, 2) Bu dijital çağda, adli muhasebeciler yalnız muhasebe ve denetim ilkeleri hakkında derin bir anlayışa sahip olmakla kalmayıp aynı zamanda bilgisayar teknolojileri, veri analitiği ve finansal soruşturmaların hukuki yönleri hakkında da yeterli bilgiye sahip olmaları gerekir (Daraojimba vd., 2023, 343). Adli muhasebeciler tarafından teknolojinin sıklıkla kullanıldığı alanlar, “veri analizi, dijital delil analizi, veri kurtarma, blockchain ve kripto para incelemesi ve dijital dolandırıcılık incelemesi”nden meydana gelmektedir (Ünal Uyar, 2023, 7). Adli muhasebeciler mali suçları tespit etme ve soruşturmada, mahkeme işlemlerinde kullanılmak üzere kanıt sağlamada ve gelecekteki dolandırıcılığı önlemeye yardımcı olma hayati bir rol oynar (Hossain, 2023, 5).

Adli muhasebecilerin görevlerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz (Hossain, 2023, 5; Daraojimba vd., 2023, 343; Đukić vd., 2023, 410):

1. Adli muhasebeciler, cezai ve hukuki soruşturmalar, iflas ve ödeme güçlüğü davaları, boşanma davaları ve sigorta talepleri dahil olmak üzere birçok davada yer almaktadırlar.
2. Düzenlemelere uyumda önemli bir rol oynarlar ve işletmelerin ve kuruluşların yasal ve etik standartları karşılamasına yardımcı olurlar.
3. Mali suçları tespit etme ve soruşturma, mahkeme işlemlerinde kullanılmak üzere kanıt sağlama ve gelecekteki dolandırıcılığı önleme konularında yardımcı olurlar.
4. Riski yönetirler ve işletmelerin ve kuruluşların mali riskleri tespit etmesine ve azaltmasına yardımcı olurlar.
5. Yasal işlemlerde uzman görüşleri sağlama, dolandırıcılık risk değerlendirmeleri yapma ve dolandırıcılık faaliyetlerini önlemek için yeterli iç kontroller tasarlama gibi konularda yardımcı olurlar.
6. Adli muhasebeciler için finansal suçları incelemek ve yasal işlemlerde kanıt sağlamak esastır.
7. Adli muhasebeciler, finansal raporlamanın doğru kurallara uymasını sağlayarak, finansal hataların önlenmesine yardımcı olurlar, hissedarların ve

paydaşların çıkarlarını korurlar.

8. Beceri ve analiz yetkinlikleri sayesinde adli muhasebeciler, finansal dürüstlüğün sağlanmasında, mevzuata uyumun denetlenmesinde ve kurumsal yönetim ilkelerinin güçlendirilmesinde önemli katkılar sunarlar.

LİTERATÜR TARAMASI

Chen vd. (2006), yolsuzlukların tespitinde ikili destek vektörü (binary support vector) sistemini kullanmışlardır. Çalışmada yapay Sinir Ağları ile yapılan denetimler doğru tahmin yapmışlardır. Özellikle kredi kartı yolsuzluklarında ikili destek vektör sistemi olumlu sonuçlar ortaya çıkarmıştır.

Küçükkocaoğlu vd. (2007), Yapay Sinir Ağları (YSA) Modellerini kullanarak İMKB’ de yer alan şirketler üzerindeki finansal bilgi manipülasyonunu %86,17 doğruluk oranında tespit etmişlerdir.

Ulucan Özkul ve Pektekin (2009), teknolojinin negatif amaçlarla kullanıldığı durumlarda ortaya çıkan yolsuzluklar ve bu yolsuzlukları tespit etmede ve önlemede adli muhasebecinin yararlanabileceği veri madenciliği tekniklerini incelemişlerdir. Sonuç olarak, adli muhasebecilerin kullandığı metotlardan veri madenciliği, mali tabloların titizlikle analiz edilmesini, şirketlerin kaybettiği ve/veya kaybedebileceği değerlerin tespit ve/veya önlenmesini sağlayacaktır.

Schmidt vd. (2014), bilgi teknolojilerinin muhasebe alanında dolandırıcılıkların tespiti ve yasal düzenlemelere uyumun denetlenmesindeki rolünü ele almışlar, özellikle büyük ve yapılandırılmamış veri setlerinin artmasıyla birlikte geleneksel denetim yöntemlerinin karşılaştığı sınırlamaları tartışmışlardır.

Terzi ve Kıymetli Şen (2015), adli muhasebede hilelerin tespitinde kullanılan yapay sinir ağı modelinin kullanımını incelemişlerdir. Bu amaçla Borsa İstanbul’da ampirik bir araştırma yapılmıştır. Yapılan çalışmada oluşturulan yapay sinir ağı modelinin doğru sınıflandırma başarıları %100 olarak belirlenmiştir.

Rezaee ve Wang (2019), Çin'deki akademisyen ve uygulayıcılardan oluşan bir örneklemin görüşlerini

toplayarak Büyük Veri'nin adli muhasebe uygulaması ve eğitimi ile ilgisini bulmaya çalışmışlardır. Çalışmanın sonucunda Büyük Veri/veri analitiği ve adli muhasebeye olan talebin ve ilginin artmaya devam edeceğini; Büyük Veri/veri analitiği ve adli muhasebenin işletme müfredatına entegre edilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Mittal vd. (2021), Hindistan'daki muhasebe uygulayıcıları tarafından Büyük Veri teknolojilerinin dolandırıcılık tespiti ve adli muhasebe alanındaki kullanımı üzerine araştırma yapmışlardır. Sonuç olarak, Büyük Veri teknolojilerinin, adli muhasebe uygulamalarına entegrasyonun dolandırıcılıkla mücadelede etkinliğin artırılması açısından önemli olduğu ifade edilmiştir. Hile ile mücadeleyi kolaylaştırabilecek Büyük Veri teknolojilerinin adli muhasebe alanına uygulanmasının faydalı olacağı belirtilmiştir.

Rezaee ve Wang (2022), Çin ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki akademisyenlere yönelik bir anket uygulayarak, büyük veri ve veri analitiğinin adli muhasebe eğitimine entegrasyonu, önemi ve geçerliliğini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, her iki ülkedeki akademisyenlerin adli muhasebe eğitiminde büyük verinin önemi, talebi, alaka düzeyi, faydaları, kapsamı ve kullanımı konusunda benzer görüşlere sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Adli muhasebe eğitiminde büyük veri konularının kapsamı ve içeriği ile ilgili iki grup arasında önemli bir fark olmadığı belirtilmiştir.

Ogunode ve Dada (2022), adli muhasebenin, hem kurumsal hem de ulusal düzeyde dolandırıcılıkla mücadele stratejilerinin başarısına katkı sağlama konusunda oynadığı rolü incelemişlerdir. Çalışma sonucunda, adli muhasebe araç ve tekniklerinin kullanımı ve yaygınlaştırılması gelişmiş ülkelerde kayda değer bir ilerleme kaydetmiş olsa da, gelişmekte olan ülkelerde siyasi irade eksikliği, üst yönetimin zayıf etik anlayışı ve nitelikli adli muhasebe uzmanı eksikliği nedeniyle hala başlangıç aşamasında olduğu belirtilmiştir.

Ünal Uyar (2023), adli muhasebede teknolojinin kullanımında dijital delil analizi konusunu örnek olaylar yardımıyla açıklamıştır.

Hossain (2023), dolandırıcılık soruşturması ve

önlenmesiyle ilgili adli muhasebede ortaya çıkan trendleri araştırmıştır. Çalışmada uygulamaları, faydaları, sınırlamaları ve etik hususları da dahil olmak üzere, ortaya çıkan her bir trendin derinlemesine bir analizi yapılmıştır. Bu araştırmanın sonucunda, ortaya çıkan eğilimler bağlamında adli muhasebenin dinamik ve gelişen doğası, adli muhasebecilerin en son gelişmelerle güncel kalma, uzmanlaşmış beceriler ve bilgi edinme ile modern çağda dolandırıcılıkları etkili bir şekilde tespit etmek ve önlemek için bu eğilimlerle ilişkili zorlukları ve fırsatları dikkatlice yönetme ihtiyacı vurgulanmıştır.

Daraojimba vd. (2023), dijital çağda adli muhasebenin evrimine, mevcut uygulamalarına ve dijital finansal dolandırıcılıkla mücadelede gelecekteki beklentilerine odaklanarak kapsamlı bir inceleme yapmışlardır. Çalışmada sistematik bir literatür taraması metodolojisi kullanılmış, 2015-2022 yılları arasındaki hakemli makaleler ve vaka çalışmaları analiz edilmiştir.

Suppiah ve Arumugam (2023), Malezya'daki denetçilere anket uygulamak suretiyle denetim mesleğinde ortaya çıkan yeni teknolojilerin, özellikle veri analitiğinin, denetim uygulamalarına etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, veri analitiği araçlarının kullanımıyla veri gizliliği, güvenilirlik ve kullanıcı güveni konularında olumlu katkılar sağlandığı belirlenmiştir.

Đukić vd. (2023). kapsamlı bir literatür taraması ve vaka analizleri yardımıyla adli muhasebe ve denetim uygulamalarının önemi, yöntemleri ve etkilerini değerlendirmişlerdir. Araştırmada, gelişen finansal zorluklarla başa çıkmak için sürekli gelişim ve mesleki eğitime olan ihtiyaç ortaya koyulmuş ve finansal dolandırıcılığın tespit edilmesi, şeffaflığın artırılması ve güvenin oluşturulmasında adli muhasebe ve denetim uygulamalarının önemi vurgulanmıştır.

Herath ve Hamm (2023), büyük veri analitiğinin adli muhasebe ve denetimde uygulanmasını araştırmışlardır. 2014 sonrası yayımlanan, hakemli akademik kaynaklardan elde edilen veriler kullanılarak literatür taraması yapılmıştır. Büyük veri analitiğinin dolandırıcılık modellerini tespit etmek için önemli bir araç olduğu ve muhasebe müfredatına büyük veri analitiği ve adli muhasebenin entegre edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Verma ve Singh (2024), adli muhasebe uygulamalarında veri analitiğinin artan önemini ve gelişimini ele almışlardır. Çalışma kapsamında kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirilmiş ve örnek vaka analizleri ile desteklenmiştir.

Imjai vd. (2024), Tayland'daki Z kuşağı muhasebe öğrencileri arasında Büyük Veri Analitiği Becerileri (BAS), Tanılayıcı Beceriler (DS) ve Adli Muhasebe Becerileri (FAS) gelişimini incelemişlerdir. Çalışmada, BAS ve DS'nin FAS üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Sonuç olarak, büyük veri çağının gereksinimlerine uyum sağlamak ve mali dolandırıcılıkla mücadelede yetkin muhasebeciler yetiştirmek için, üniversite müfredatlarının bu becerilere odaklanan eğitim programlarıyla zenginleştirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Kapo vd. (2024), makine öğrenmesi, veri madenciliği ve büyük veri tekniklerinin dolandırıcılık faaliyetlerini belirlemedeki kullanımını ele almışlar, alandaki güncel gelişmeleri kapsamlı şekilde analiz etmişlerdir. Sonuç olarak, finansal kuruluşların dolandırıcılık risklerini azaltmak ve genel finansal güvenliği iyileştirmek için bu gelişmiş araçları benimsemeleri gerektiğini ifade etmişlerdir.

Gupta vd. (2024), dolandırıcılık tespiti ve iflas öngörüsünde etkili adli muhasebe araçlarından olan Beneish M-skoru ve Altman Z-skoru modellerini, Bhushan Steel Ltd. örneği üzerinden dolandırıcılık ve iflas tahminindeki etkinliğini test etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, bu modellerin veri analitiği ile entegre edilmesini önermişler, bu entegrasyonun, finansal tablo sahtekârlıklarının tespitinde büyük etkisinin olduğu ve bireysel yatırımcılara güvenilir şirket seçimi konusunda yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir.

Huy ve Phuc (2024), kamu sektörü organizasyonlarında muhasebe bilgi sistemlerinin büyük veri analitiği bağlamında sürdürülebilir risk yönetimi için nasıl optimize edilebileceğine dair kapsamlı bir çerçeve sunmayı amaçlamışlardır. Ayrıca, bu ilişkilerde adli muhasebecilerin becerilerinin rolünü incelemişlerdir. 683 katılımcıya anket uygulanmıştır. Sonuç olarak adli muhasebe becerileri, muhasebe bilgi sistemlerinin büyük veri analitiği bağlamında sürdürülebilir risk yönetimine entegrasyonunda

önemli rol oynadığı belirtilmiştir. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda kamu kurumlarının dijitalleşme ve muhasebe sistemlerini entegre bir şekilde geliştirmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Aman (2024), teknolojinin adli muhasebe üzerindeki dönüştürücü etkisini araştırmış, gelişmiş araç ve tekniklerin bu alanda nasıl devrim yarattığını vurgulamaya çalışmıştır. Sonuç olarak, dijital çağda adli muhasebenin etkinliğini, verimliliğini ve doğruluğunu artırmak için teknolojinin önemli olduğu ifade edilmiştir.

Mardjono vd. (2024), adli muhasebe kullanım farkındalığı ile iç kontrol sistemi (COSO) arasındaki ilişkiyi Büyük Veri Analitiği (BDA) aracılığıyla inceleyerek, dolandırıcılık tespitinde adli muhasebe kullanım niyetine etkisini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Endonezya'da 331 denetçiye anket yapılmıştır. Sonuç olarak, Büyük Veri Analitiği, denetçilerin büyük veri kümeleri içindeki gizli kalıpları ve anomalileri tespit etmelerini sağlayarak, dolandırıcılığın ortaya çıkarılmasında önemli bir rol oynadığını belirtmişlerdir. Bu durum hem iç kontrol sistemlerinin etkinliğini artırmakta hem de adli muhasebenin kurumsal yapılarda daha etkin kullanılmasına olanak tanımaktadır.

Rashid Ali ve Hafidh (2024), yapay zeka (AI) ve veri analitiği gibi gelişmiş teknolojilerin adli denetim alanında entegrasyonuna dikkat çekmişler, seçilen 14 makalenin sistematik bir incelemesiyle adli denetim tekniklerinin etkinliğini kapsamlı bir şekilde analiz etmişlerdir. Sonuç olarak, veri madenciliği ve adli analitik tekniklerinin sahtekârlığı tespit etmede yüksek derecede etkili olduğunu, ancak başarılarının denetçilerin becerilerine ve uygulamaya bağlı olduğunu ortaya koymuşlardır.

Haddad vd. (2024), adli muhasebe alanındaki son gelişmeleri araştırmışlardır. Kapsamlı bir literatür taraması ile veri analitiği, siber adli muhasebe ve blockchain ile kripto paraların adli muhasebe üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak, veri madenciliği, makine öğrenimi ve öngörücü modelleme gibi veri analitiği yöntemlerinin adli muhasebeciler tarafından dolandırıcılığa karşı mücadelelerinde giderek daha fazla kullanılmakta olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, büyük miktarda veriyi analiz ederek ve dolandırıcılık faaliyetini gösteren kalıpları ve anormallikleri belirleyerek, bu teknikler dolandırıcılık

soruşturmalarının etkinliğini ve verimliliğini artırma potansiyeline sahiptir.

Yücel (2024), hile riskinin değerlendirilmesi, adli belge incelemesi ve dijital araçlar kullanılarak yapılan görüşme teknikleri gibi adli muhasebe süreçlerinde dijital uygulamaların kullanımını incelemiştir. Sonuç olarak, dijital çağda, siber suçların artmasıyla birlikte adli muhasebecilerin kullandıkları araç ve tekniklerin evrimi de hız kazanmıştır. Çalışmanın bulguları, literatürde sıklıkla tartışılan kırmızı bayrakların hile tespitinde kritik bir rol oynadığını ve bu göstergelerin, finansal raporlardaki hilelerin erken tespiti için etkili olduğunu doğrulamıştır.

Shademanpoor (2025), dijital teknolojilerin kara para aklama suçunu tespit etme ve önleme süreçlerindeki rolünü incelemişlerdir. Sonuçolarak, dijital teknolojilerin etkin bir şekilde kullanılması, kara para aklama ile mücadelede önemli bir avantaj sağlamaktadır. Ancak, bu tür suçların önlenmesi ve takibi için sürekli olarak güncellenen yöntemler ve stratejiler geliştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Literatürdeki çalışmalar ve yapılan çalışma yapay zekâ, büyük veri, veri madenciliği, makine öğrenimi gibi teknolojilerin adli muhasebedeki rolünü incelemektedir. Özellikle Rezaee & Wang (2019, 2022), Verma & Singh (2024), Haddad vd. (2024), Hossain (2023) araştırmaları gibi çalışmada, teknoloji ve dijital araçların adli muhasebedeki katkısı ele alınmaktadır. Çalışmada, literatürdeki pek çok çalışmada olduğu gibi yapay zekâ teknolojilerinin finansal dolandırıcılığın önlenmesindeki kullanımına yer verilmiştir. Ancak diğer çalışmalardan farklı olarak, bu çalışmada uygulamalı yöntemler yerine teorik ve kavramsal bir analiz tercih edilmiş; yapay zekâ teknolojileri belirli kategorilere ayrılarak, her birinin adli muhasebe uygulamalarına sağladığı katkılar düzenli ve anlaşılır bir şekilde açıklanmıştır.

YÖNTEM

Bu çalışma, yapay zekâ destekli adli muhasebe uygulamalarını teorik ve uygulamalı boyutlarıyla değerlendirmek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden biri olan kavramsal analiz yaklaşımıyla yapılandırılmıştır. Yapay zekâ teknolojilerinin adli muhasebe alanındaki

kullanımını analiz etmek amacıyla nitel araştırma yöntemleri kapsamında yürütülmüştür. Veri toplama yöntemi olarak literatür taraması gerçekleştirilmiş; adli muhasebe ile dijital teknolojilerin entegrasyonunu ele alan ulusal ve uluslararası yayınlar incelenmiştir. Araştırma kapsamında değerlendirilen veriler, sistematik bir yaklaşımla analiz edilerek, önceden belirlenmiş tematik başlıklar altında sınıflandırılmıştır. Bu başlıklar şunlardır: veri analitiği, doğal dil işleme (NLP), siber adli muhasebe, blockchain ve akıllı sözleşmeler, kara para aklama ve vergi kaçırma ile mücadele, otomatik denetim sistemleri ve yapay zekâ destekli karar destek/risk yönetimi. Veriler, nitel içerik analizi yöntemi ile çözümlenmiştir. Öncelikle açık kodlama tekniği ile literatürde yer alan çalışmaların odaklandığı teknolojiler, uygulama alanları ve elde edilen bulgular kodlanmıştır. Daha sonra bu kodlar, benzerlikleri doğrultusunda sınıflandırılarak belirli konu alanları altında toplanmış; her konu başlığı altında ilgili teknolojilerin adli muhasebeye sağladığı katkılar kavramsal ve analitik bir yaklaşımla ele alınmıştır. Böylece, her teknolojinin kullanım amacı, sağladığı fayda ve karşılaşılan sınırlılıklar başlıklandırılmış ve sistematik bir yapı içerisinde sunulmuştur. Çalışmanın temel amacı; yapay zekâ teknolojilerinin adli muhasebeye nasıl entegre edildiğini kavramsal bir çerçeve içinde ortaya koymak, bu alanlardaki eğilimleri, fırsatları ve zorlukları sistematik olarak değerlendirmektir. Bu yönüyle çalışma, kavramsal analiz ile içerik analizini birleştirerek alana özgü güncel bir değerlendirme sunmayı amaçlamaktadır.

ADLİ MUHASEBEDE YAPAY ZEKÂ TABANLI TEKNOLOJİLER VE DİJİTAL UYGULAMALAR

Dijitalleşmenin hız kazandığı günümüzde, yapay zekâ tabanlı teknolojiler adli muhasebe alanında mali suistimallerin tespiti, risk analizi ve denetim süreçlerinde etkinliğin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Büyük veri analitiği, doğal dil işleme (NLP), makine öğrenmesi, blockchain ve otomatik denetim sistemleri gibi gelişmiş dijital araçlar, klasik muhasebe teknikleriyle tespit edilmesi güç olan dolandırıcılık faaliyetlerinin izlenmesinde ve belgelenmesinde adli muhasebecilere güçlü bir destek sağlamaktadır. Bu teknolojiler sayesinde finansal belgelerdeki tutarsızlıklar, anormallikler ve

şüpheli işlemler çok daha hızlı ve doğru bir şekilde analiz edilebilmekte, aynı zamanda hukuki süreçlerde delil niteliği taşıyabilecek veriler üretilebilmektedir. Bu bağlamda, yapay zekâ tabanlı dijital uygulamaların adli muhasebe disiplini içerisinde sistematik olarak entegrasyonu, hem suçla mücadelede hem de şeffaf kurumsal yönetim yapısının desteklenmesinde stratejik bir gereklilik hâline gelmiştir. Aşağıda, adli muhasebe alanında yapay zekâ teknolojilerinin uygulanabilirliği; dolandırıcılık ve anormallik tespiti için veri analitiği, muhasebe belgeleri ile hukuki evrakların incelenmesinde doğal dil işleme, siber suçların önlenmesinde siber adli muhasebe, işlem güvenliğinin sağlanmasında blockchain ve akıllı sözleşmeler, kara para aklama ve vergi kaçakçılığıyla mücadelede gelişmiş analiz sistemleri, denetim süreçlerinin otomasyonu için dijital adli muhasebe araçları ve karar destek mekanizmalarının güçlendirilmesi amacıyla yapay zekâ temelli risk yönetimi sistemleri gibi çeşitli teknoloji ve uygulamalar çerçevesinde bütüncül olarak ele alınmıştır.

Veri Analitiği Teknikleri ile Dolandırıcılık ve Anormallik Tespiti

Veri analitiği, çeşitli analitik ve istatistiksel araçlar kullanarak verilerden içgörüler ve bilgiler çıkarmaktır (Hossain, 2023, 6). Adli muhasebede ortaya çıkan trendlerden biri, dolandırıcılığı tespit etmede ve önlemede veri analitiği tekniklerinin artan kullanımınıdır. Veri analitiği, büyük veri kümelerindeki kalıpları ve anormallikleri belirlemek için istatistiksel analiz, makine öğrenimi ve diğer gelişmiş teknikleri kapsamaktadır (Hossain, 2023, 2).

Adli muhasebede veri analitiği, hileli faaliyetler veya finansal düzensizlikler olduğunu gösteren kalıpları, korelasyonları ve anormallikleri tespit etmek için finansal verilerin sistematik hesaplamalı analizini ifade eder. Adli soruşturmaların doğruluğunu ve verimliliğini artırmak için gelişmiş algoritmalar, istatistiksel modeller ve veri görselleştirme araçları kullanır (Verma ve Singh, 2024, 4198). Adli muhasebeciler, muhasebe ile ilgili anormallikler, iç kontrol zayıflığı, analitik anormallikler, aşırı yaşam biçimi, olağan olmayan davranışlar gibi şüpheye neden olan belirteçleri tespit ettiği işlemleri data şeklinde veri madenciliği tekniklerini kullanmak suretiyle anlamlı bir hale getirebilirler ve kanıtlarıyla beraber hileli işlemleri ortaya çıkarabilirler (Ulucan Özkul ve Pektekin, 2009, 72).

Veri analitiği; veri madenciliği, makine öğrenimi ve büyük veri analitiği gibi bir dizi tekniği kapsar ve bu teknikler toplu olarak dolandırıcılık faaliyetlerini tespit ve analiz etmek için sağlam araçlar sunar. Bu yöntemler büyük hacimli verilerin işlenmesini sağlayarak dolandırıcılığa işaret edebilecek gizli kalıpların ve anormalliklerin ortaya çıkarılmasını sağlar. Adli muhasebe, bu gelişmiş tekniklerle entegre edildiğinde, dolandırıcılık tespitinin doğruluğunu ve verimliliğini önemli ölçüde artırarak finans kuruluşlarına operasyonlarını korumak için güçlü araçlar sağlar (Kapo vd., 2024, 2). Adli veri analitiği, adli denetçilere yolsuzluk, dolandırıcılık, rüşvet vb. ile ilgili riskleri gözden geçirmekten, teknolojik olarak derlenmiş bilgileri toplamaya ve kullanmaya, alışılmadık eğilimleri, istatistikleri ve paydaş davranışlarını tespit edebilmeye kadar incelemelerini ve soruşturmalarını daha ikna edici bir şekilde gerçekleştirme konusunda güven verir (Suppiah ve Arumugam, 2023, 2). Adli muhasebedeki veri madenciliği ve büyük veri teknolojileri, gizli kalıpları, korelasyonları ve tutarsızlıkları ortaya çıkarmak için büyük miktarda finansal veriyi analiz eder ve insan analizinin gözden kaçırabileceği karmaşık dolandırıcılık planlarını etkili bir şekilde belirler (Aman, 2024,6).

Veri analitiği, denetçilerin hizmet kalitelerini iyileştirmelerine ve müşterilere katma değer tahsis etmelerine yardımcı olmak için güven ve destek sağlamada birincil rol oynar. Müşteri operasyonlarını anlamak ve iş ortamındaki çeşitli risk faktörlerini belirlemek için veri analitiği, denetçilerin büyük veri kümeleri üzerinde kapsamlı bir özet ve analiz gerçekleştirmesini sağlar (Suppiah ve Arumugam, 2023, 3). Büyük Veri bağlamında yeni teknolojik gelişmelerin kullanılması, çok çeşitli yapılara sahip büyük veri kümelerinin kısa sürede analiz edilmesine olanak tanıyabilmektedir (Schmidt vd.,2014, 1578). Karar vermeyi kolaylaştırmak için elektronik olarak işlenebilen "yüksek hacimli, yüksek hızlı ve yüksek çeşitlilikte" bilgilerin ortaya çıkması genellikle Büyük Veri olarak tanımlanır (Rezaee ve Wang, 2019, 269). Büyük veri analitiği, davranış kalıplarını belirleme amacıyla büyük miktarda kaydedilmiş verinin incelenmesidir. Bir kalıbı belirlemek için veriler toplanır, kaydedilir, işlenir ve incelenir. Bu nedenle büyük veri analitiği, veri odaklı karar almaya yardımcı olmak için büyük miktarda yapılandırılmamış verideki eğilimleri ve

korelasyonları tanıma sürecidir. Bu yöntemler, kümeleme ve regresyon gibi iyi bilinen istatistiksel analiz tekniklerini, daha gelişmiş teknolojinin yardımıyla daha büyük veri kümelerine uygular (Herath ve Hamm, 2023, 127).

Veri analitiği üç tür olarak sınıflandırılabilir: Tanımlayıcı analiz; kalıpları ve eğilimleri belirlemek için geçmiş verileri analiz etmeyi içerir. Tahmin edici analiz; verileri analiz etmek ve gelecekteki olayları tahmin etmek için istatistiksel algoritmalar kullanmayı içerir. Öngörücü analiz; belirli bir sonucu elde etmek için en iyi eylemi belirlemek üzere algoritmaları optimize etmeyi içerir (Hossain, 2023, 6).

Adli muhasebecilerin büyük veri kullanım alanları şunlardır (Rezaee ve Wang, 2019, 271):

1. Adli muhasebeciler dolandırıcılık, yolsuzluk veya rüşvet vakalarını araştırırken, sektöre özgü normları veya düzenlemeleri dikkate alır ve potansiyel dolandırıcılığı belirlemek için anahtar kelime ifadeleri kullanırlar.
2. Geçmiş faaliyetleri veya işlem verilerini kullanarak, şüpheli ve anormal işlemleri, yüksek riskli olayları veya potansiyel dolandırıcılık davranışlarını veya faaliyetlerini tespit etmek için tahmini modelleme ve diğer gelişmiş analizleri kullanabilirler.
3. Birden fazla veri tabanında (müşteri veya üçüncü taraf veri tabanları gibi) madencilik yaparak, gizli ilişkileri, adresleri ve takma adları belirlemek ve çıkar çatışmalarını, sahte kimlikleri veya yaptırım uygulanan kişileri ve varlıkları araştırmak için varlık çözümleme algoritmalarını kullanabilirler.
4. Hem yapılandırılmış hem de yapılandırılmamış verileri görseller ve sosyal medyadan gelen bağlantılar biçiminde analiz ettiklerinde gizli ilişkileri, sahte satıcıları veya sahte banka hesaplarını tespit etmek için sosyal ağ analitiğini kullanırlar.
5. Büyük miktarda yapılandırılmamış metin verisi, günlük girişlerinin serbest metin alanından, ödeme açıklamasından, gider ayrıntılarından, e-postalardan, sosyal medyadan, belgelerden, sunumlardan ve bireysel çalışanların veya kuruluşların sabit disklerinden elde edilebilir.

6. Geleneksel basit elektronik tablolar veya statik çizelgeler ve grafiklerin yanı sıra, kanıtları anlaşılması kolay bir şekilde sunmak için veri görselleştirme tekniklerini ve etkileşimli panoları kullanırlar.

Veri analitiği kapsamında, denetim süreçlerine hizmet etmek için belirli yardım ve özellikler sağlayan çeşitli yeni yaklaşımlar bulunmaktadır. Yaklaşımlardan bazıları, tahmine dayalı analitik, derin öğrenme, metin madenciliği, blok zinciri aracılığıyla akıllı sözleşmelerdir. İlk yaklaşım tahmine dayalı analitiktir. Bu yaklaşım, yüksek düzeyde doğrulanmış ve doğru muhasebe sonuçları sunarak denetçilere zaman yönetiminde kolaylık sağlar. Denetçiler, bu tür sonuçlarla karşılaştıklarında, denetim testlerinin önemlilik sınırlarını belirlemede daha fazla güven duyabilir, yönetimin iddialarını yüksek bir doğrulukla değerlendirebilir ve denetlenen verilere daha fazla güvenilirlik atfedebilirler. İkincisi, "bilişsel hesaplama" olarak da bilinen ve otomasyon ile insan yorumunun birleşiminden oluşan derin öğrenmedir. Bu veri analitiği yaklaşımı, temel denetim çalışma sayfası analizlerini (örneğin kötü borç tahminleri, anormal sözleşme analizi, kira sınıflandırmaları gibi) çok daha derinlemesine ve çok katmanlı içgörülerle analiz etmek için sinir ağları gibi gelişmiş yöntemlere dönüştürür (Suppiah ve Arumugam, 2023, 3). Metin madenciliği, yazılmış farklı dokümanlardan yeni ve önceden bilinmeyen bilgilerin bilgisayar tarafından otomatik bir şekilde keşfedilmesi sürecidir. Bu süreçte, yapılandırılmamış metin verileri analiz edilerek anlamlı kalıplar, ilişkiler ve çıkarımlar ortaya çıkarılır (İlhan vd., 2008, 1). Adli muhasebe gibi alanlarda, metin madenciliği, finansal raporlar, e-posta yazışmaları, sözleşmeler ve diğer metin belgelerinde anormallikler, dolandırıcılık belirtileri ve uyumsuzlukları tespit etmek için oldukça faydalıdır. Ayrıca, metin madenciliği, büyük veri analitiği ile birleşerek, organizasyonların daha verimli ve doğru kararlar almasına yardımcı olabilir. Blokzincir, dijital verilerin güvenli, şeffaf ve değiştirilemez bir şekilde kaydedildiği; işlemlerin güvenliğinin ağdaki paydaşlar tarafından doğrulandığı dağıtılmış bir veri yapısıdır (Tanrıverdi vd., 2019, 203). Adli muhasebe alanında, blok zincir teknolojisi, finansal suistimallerin tespitinde, işlemlerin doğruluğunun ve şeffaflığının sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Veri analitiği kullanımının adli muhasebeciler açısından faydaları ise aşağıdaki şekilde sıralanabilir ((Suppiah ve Arumugam, 2023, 2-6: Mittal vd., 2021, 50-51):

1. Potansiyel dolandırıcılık faaliyetlerini gösterebilecek kalıpları, anormallikleri ve kırmızı bayrakları belirlemelerinde etkilidir.
2. Uzman görüşler sağlama, yeterli iç kontroller tasarlama ve dolandırıcılığı tespit edip önlemede etkilidir.
3. Daha bilinçli karar alma, verimliliğin artması ve iyileştirilmiş müşteri deneyimleri sağlamada etkilidir.
4. Risk değerlendirmeleri ve denetim prosedürlerini daha gelişmiş bir şekilde incelenmesine olanak tanır.
5. Denetim konusunda daha iyi kalite sağlar ve denetçilere şirket operasyonları konusunda daha derin içgörüler toplama fırsatı sağlar.
6. Daha geniş bir alanda yüksek riskli işlemlerin tespit edilmesini sağlar.
7. Muhasebecilerin entelektüel kapasitesini geliştirir ve rutin operasyonlarda kesin ve doğru kararlar almasına yardımcı olur.
8. Verileri analiz etmek için yeni araçlar sunarak, daha büyük, geleneksel olmayan veri kümelerine inilmesine ve daha karmaşık analizler yürütülmesine olanak tanır.
9. Manuel tekniklere kıyasla daha büyük sayı kümesinin test edilmesine, risk tabanlı modeller ve veri analiz araçları aracılığıyla örnekleme tekniklerinin uygulanmasıyla denetim kanıtlarının kolaylıkla derlenmesine olanak sağlar.
10. Büyük veri aracılığıyla oluşturulan bilgi okuryazarlığı, profesyonellerin stratejik kararlar almasını ve riski önceden yöneterek daha iyi bir geleceğe doğru ilerlemesini sağlar.
11. Büyük veri sadece geçmişte ne olduğunun kalıplarını analiz etme değil, aynı zamanda gelecekteki olayları da tahmin etme yeteneğine sahiptir.

Veri analitiğinin birçok faydasına rağmen veri kalitesinin düşük olmasından dolayı yanlış içgörülere ve kararlara neden olma riski de bulunmaktadır. Bununla birlikte toplanan verilerin miktarının artması bu verilerin

kullanılması ve korunması konusunda oldukça fazla endişe duyulmasına neden olmaktadır. Ayrıca, yetenekli veri analistleri ve veri bilimcileri eksikliği veri analitiğinin etkinliğini sınırlamaktadır (Hossain, 2023, 6). Diğer zorluk, siber saldırı nedeniyle veya veri işlenirken veri kaybı tehlikesidir. Dolandırıcılık ve suç faaliyetlerini tespit etmede Veri Analitiğinin kullanımı, bilgi gizliliğiyle ilgili olan e-postalara, videolara ve diğer sosyal olarak bağlantılı platformlara erişimi içerir. Bilgi toplarken ve analiz ederken sosyal olarak bağlantılı platformları kullanmak, şirketlerin bütçelerini ve fon tahsisini etkileyebilecek maliyetler içerir. (Suppiah ve Arumugam, 2023, 6).

Doğal Dil İşleme (NLP) ile Muhasebe Belgelerinin ve Hukuki Evrakların Analizi

NLP, makinelerin insan dilini okuyup anlama yeteneğini ifade eder ve bilgi alma ve metin madenciliği gibi uygulamalara olanak tanır (Gupta vd., 2024, 229). NLP, dolandırıcılık belirtilerini bulmak için e-postalar veya raporlar gibi ham bilgilerin analiz edilmesine yardımcı olabilir. (Aman, 2024, 7). Adli muhasebe alanında, NLP teknikleri büyük miktarda metin verisinin analizini hızlı ve doğru bir şekilde yapmayı mümkün kılar. Muhasebe belgeleri ve hukuki evraklar genellikle büyük miktarda metin ve karmaşık yapılar içerir. Bu belgelerdeki anlamlı bilgilerin çıkarılması, geleneksel yöntemlerle oldukça zaman alıcı ve zor olabilir. Ancak NLP, bu metinlerin hızlı bir şekilde analiz edilmesini ve önemli öngörüler elde edilmesini sağlar. NLP, finansal raporlar, sözleşmeler, fatura ve ödeme belgeleri gibi muhasebe belgelerini analiz ederek, belgelerdeki tutarsızlıkları, hatalı işlemleri, anormal kalemleri veya uyumsuzlukları tespit etmek için kullanılabilir. Örneğin belirli bir şirketin borç ödeme geçmişine dair metinlerden bilgi çıkarılması gibi muhasebe verilerindeki kriterlere dayalı sorgulamalar ve analizler yapılabilir. Yasal belgelerdeki finansal riskleri, dolandırıcılık belirtilerini veya hukuki sorumlulukları tespit etmek, belgelerdeki gizli ilişkileri, anormallikleri veya tutarsızlıkları ortaya çıkarmak için kullanılabilir.

NLP'nin avantajları kadar dezavantajları da bulunmaktadır. NLP, insan tarafından işlenmesi günler sürebilecek binlerce belgeyi, kısa sürede analiz edebilir. Fatura, sözleşme, e-posta, sosyal medya içeriği gibi

yapılandırılmamış verileri yapılandırılmış hale getirir. Belgelerdeki tutarsız ifadeler, şüpheli kalıplar veya dolandırıcılık belirtileri otomatik olarak işaretlenebilir. Muhasebe alanında işlem hızını artırmak ve işlem maliyetini düşürmek için kullanılabilir. Finansal rapor dipnotlarının hazırlığı, NLP ile basitçe hazırlanabilir. İşletmelere iç kontrol sistemlerini kurmaları konusunda da destek olabilir (Çelik ve Aslantaş Ateş, 2022, 412-413). Bunların dışında, çok anlamlı kelimeler ve bağlamsal ifadeleri doğru yorumlayamama, karmaşık ve teknik dil içeren konularda yanıltıcı sonuçlar verme, farklı dillerde kullanımının bazı zorluklar yaratması ve gizliliğin önemli olduğu konularda güvenlik riskini taşıması gibi dezavantajlara da sahip olabilir.

Siber Adli Muhasebe ile Siber Suçların Önlenmesi

Siber suç “işlenmesi, soruşturulması veya kovuşturulması için bilgisayar teknolojisi bilgisini içeren her türlü ceza hukuku ihlali” olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle bilgisayarların suç işlemek, yasadışı bilgi veya veri depolamak veya kritik bir bilgi teknolojisi altyapısını hedef almak için kullanılmasıdır (Pearson ve Singleton, 2008, 549).

Dijital çağda finansal dolandırıcılıktaki en önemli değişikliklerden biri siber suça doğru gidiştir. Finansal dolandırıcılık bağlamında siber suç, kimlik hırsızlığı, çevrimiçi bankacılık dolandırıcılığı ve kredi kartı dolandırıcılığı gibi çevrimiçi olarak yürütülen bir dizi yasa dışı faaliyeti içerir. İnternetin küresel yapısı ve veri transferinin hızı bu suçları kolaylaştırır ve bunların izlenmesini ve kovuşturulmasını daha zor hale getirir (Daraojimba vd., 2023, 343). Siber suçlarda bilgisayarlar ve teknoloji suçun ayrılmaz bir parçası olduğundan ve sofistike bilgisayarlar veya teknoloji kullanıldığından daha fazla uzmanlık gerektiren bilgiye ihtiyaç duyulur (Pearson ve Singleton, 2008, 550).

Siber adli muhasebe, siber suçları araştırmak ve önlemek için adli muhasebe ilkelerinin uygulanmasıdır (Hossain, 2023, 7). Siber adli muhasebe, kimlik hırsızlığı, bilgisayar korsanlığı ve para içeren e-posta dolandırıcılıkları gibi siber suçları araştırır ve durdurmaya çalışır. Şirketler ve kuruluşlar bilgi teknolojisine ve elektronik işlemlere giderek daha fazla bağımlı hale geldikçe, veri ihlalleri,

bilgisayar dolandırıcılığı ve elektronik fon transferleri gibi siber tehditler finansal suçlarda daha yaygın hale gelmektedir (Haddad vd., 2024, 1117). İşletmeler ve kuruluşlar bilgi teknolojisine ve elektronik işlemlere daha fazla güvendikçe, veri ihlalleri, bilgisayar dolandırıcılığı ve elektronik fon transferleri gibi siber tehditleri içeren finansal suçlar artmaktadır. Siber tehditlerin artması ve siber suçların karmaşıklığı, siber dolandırıcılığı etkili bir şekilde tespit etmek ve önlemek için araştırma tekniklerini ve araçlarını uyarlamaları gereken adli muhasebeciler için benzersiz zorluklar oluşturmaktadır (Hossain, 2023, 2). Siber suçlar, bilgisayar korsanlığı, kimlik hırsızlığı, siber taciz ve kimlik avı dahil olmak üzere birçok biçimde olabilir. Bilgisayar korsanlığı, bir bilgisayar sistemine yetkisiz erişim elde etmeyi içerirken, kimlik hırsızlığı, başka birini taklit etmek için kişisel bilgileri çalmayı içerir. Siber taciz, birini taciz etmek veya tehdit etmek için elektronik iletişimin kullanılmasından oluşurken, kimlik avı kişisel bilgileri çalmak için sahte e-postalar veya web siteleri kullanmayı içerir (Hossain, 2023, 7).

Siber suçları araştırmak çeşitli faktörler nedeniyle zor olabilir. Başlıca zorluklardan biri, siber suçluların önünde kalmayı zorlaştıran siber saldırıların sürekli gelişen doğasıdır. Bir diğer zorluk ise genellikle uzak yerlerden anonim olarak faaliyet gösteren siber suçluların faillerini tespit etmektir.

Siber adli muhasebe, siber saldırıların kökenlerini izlemek ve kötüye kullanılan varlıkları kurtarmak için veri analitiği, dijital adli bilişim ve mali soruşturmalar gibi teknikleri kullanır (Haddad vd., 2024, 1120). Siber adli muhasebeciler, NLP tekniklerini kullanarak e-posta yazışmaları, sohbet mesajları veya diğer metin tabanlı verilerdeki olası dolandırıcılık faaliyetlerini tespit ederler. EDR (Endpoint Detection and Response) araçları, siber saldırıları tespit etmek ve yanıt vermek için yapay zeka kullanır. Bu araçlar, siber adli muhasebecilerin şüpheli etkinlikleri hızlıca tanıyıp incelemelerini sağlar. Sızma Testleri ve Güvenlik Açığı Analizleri ile ağ güvenliği ve sistem açıkları analiz edilir. Bunlar, potansiyel güvenlik açıklarını tespit ederek, gelecekteki siber saldırılara karşı önlem almayı sağlar. Siber adli muhasebeciler, yapay zeka destekli araçlarla kurumların karşı karşıya olduğu siber riskleri değerlendirir. Bu araçlar, potansiyel siber

saldırıların olasılıklarını ve etkilerini tahmin ederek, kuruluşlara risk azaltma stratejileri geliştirme konusunda yardımcı olur.

Blockchain ve Akıllı Sözleşmeler ile Adli Muhasebe Güvenliğinin Artırılması

Blockchain teknolojisi, son yıllarda giderek daha popüler hale gelen ve adli muhasebecilerin finansal dolandırıcılığı tespit edip önlemleri için benzersiz zorluklar ve fırsatlar sağlayan yeni trendlerden biridir. Blockchain teknolojisini kullanan Bitcoin gibi dijital ortamda var olan sanal para birimi olan kripto paralar da finansal işlemler yapmak için giderek daha popüler hale gelmektedir. Bunlar, kara para aklama, dolandırıcılık ve fidye yazılımı saldırıları gibi yasadışı faaliyetler için de kullanılmaktadır. Bu nedenle, adli muhasebecilerin kripto paralarla başa çıkma, blockchaindeki işlemleri izleme ve ilgili kanıtları ortaya çıkarma konusunda uzmanlık geliştirmeleri gerekmektedir. Blockchain teknolojisi, finansal işlemlerde şeffaflığı, izlenebilirliği ve hesap verebilirliği artırma potansiyeline sahiptir ve bu da adli muhasebecilerin dolandırıcılığı tespit etmesine ve önlemesine yardımcı olabilir (Hossain, 2023, 2).

Kripto para birimlerinin ve blockchain teknolojisinin yükselişi, finansal dolandırıcılık için yeni yollar açmıştır. Bu teknolojiler başlangıçta güvenli ve şeffaf finansal işlemleri kolaylaştırmak için geliştirilmiş olsa da, dolandırıcılık faaliyetleri için de kullanılmıştır. Kripto para birimlerini içeren topluluk içi dolandırıcılıklar daha da çeşitlenmiş ve düzenleyici kurumlar ve finans kuruluşları için yeni zorluklar ortaya çıkarmıştır (Daraojimba vd., 2023, 343). Blockchain, sanal para birimi Bitcoin'in piyasaya sürülmesiyle birlikte daha fazla ilgi görmeye başlamıştır. Bu teknolojinin, verilerin şeffaf bir şekilde saklanmasına olanak tanıyan yapısı ve şifreleme yöntemleriyle işlemleri güvenli biçimde çoğaltabilme özelliği, Bitcoin işlemlerini destekleyerek yaygınlaşmasını sağlamıştır. Blockchain teknolojinin spesifik özelliği akıllı sözleşmelerdir. Akıllı sözleşmeler, bir blockchain ağı üzerinde çalışan, belirli koşullar gerçekleştiğinde otomatik olarak yürürlüğe giren dijital sözleşmelerdir. Birleştirilmiş teknoloji ile blockchain ve akıllı sözleşmeler, otomatik veri yönetimini insan yardımı olmadan bağımsız olarak yönetir. Örnek olarak, önemlilik sınırından daha

büyük hatalar tespit edildiğinde, blockchain denetçilere kapsamlı testler yapmaları için bir kırmızı bayrak sinyali gönderir. (Suppiah ve Arumugam, 2023, 3). Blockchain teknolojisi ve adli muhasebe giderek daha fazla iç içe geçmekte ve finansal düzensizlikleri ve dolandırıcılığı tespit etmek için yeni teknikler sunmaktadır. Blockchain teknolojinin başlıca faydalarından biri şeffaflığı ve değişmezliğidir; işlemler bir kez kaydedildikten sonra ağı onayı olmadan düzenlenemez veya silinemez. Bu özellik adli muhasebecilerin işlemlerin izini sürmesine yardımcı olur çünkü tüm eylemler kamuya açıktır ve kolayca denetlenebilir. Ayrıca, Blockchain teknolojisi, verilerin değiştirilmesini neredeyse imkânsız hale getirerek yüksek düzeyde veri bütünlüğü sağlar. Bu durum, hileli faaliyetlerin tespitine yönelik adli soruşturmalar için güvenilir bir temel oluşturur. Akıllı sözleşmeler ise işlemleri otomatikleştirerek hem zaman kazandırır hem de denetim izleri oluşturarak adli muhasebecilere uygunluk ve anormallikleri analiz etmede önemli kolaylıklar sunar. Adli muhasebeciler de dijital varlıkları izlemek, kalıpları bulmak ve özellikle kripto para birimleri bağlamında gizli işlemleri ortaya çıkarmak için blockchain teknolojisini analiz araçlarını kullanabilir. Bununla birlikte, uzman bilgisi gerektiren blockchain teknolojisini karmaşıklığı ve soruşturmaları engelleyebilecek kullanıcı anonimliği gibi zorluklar devam etmektedir. Blockchain teknolojisi geliştikçe, adli muhasebe teknikleri de muhtemelen değişecek, dolandırıcılığın tanımlanmasını ve önlenmesini iyileştirmek için yenilikçi yöntemleri ve araçları birleştirecek ve sonunda sektörü değiştirecektir (Aman, 2024, 7). Ayrıca, blockchain teknolojisi, finansal işlemleri daha şeffaf, izlenebilir ve hesap verebilir hale getirme potansiyeline sahiptir ve bu da adli muhasebecilerin dolandırıcılığı bulmasına ve durdurmasına yardımcı olabilir. (Haddad vd., 2024, 1117).

Blockchain teknolojisinin birçok potansiyel avantajı vardır, ancak aynı zamanda çeşitli tehlikeler ve zorluklarla birlikte gelir. Mevcut blockchain sistemleri düşük bir işlem kapasitesine sahiptir ve yoğun kullanım zamanlarında tıkanabilir. Son yıllardaki birkaç yüksek profilli örnek de şunu göstermiştir ki Blockchain teknolojisi siber saldırılara ve bilgisayar korsanlığı çabalarına karşı savunmasızdır (Haddad vd., 2024, 1120). Kısaca, Blockchain teknolojisi

ile yapay zeka araçları, kripto para ve dijital varlık hareketlerini analiz etmekte, şirketlerin blockchain tabanlı kayıtlarını denetlemekte, akıllı sözleşmeleri analiz ederek usulsüzlükleri ortaya çıkarmakta ve gerçek zamanlı denetim ve uyarı sistemleri kurmak amacıyla kullanılabilir.

Kara Para Aklama ve Vergi Kaçırma ile Mücadelede Yapay Zekâ

Kara para aklama, yasadışı yollarla elde edilen paranın kaynağını gizlemeyi içerir (Hossain, 2023, 6). Adli muhasebe teknikleri, kara para aklama faaliyetlerinin çözülmesinde, şüpheli işlemlerin izlenmesinde ve karmaşık finansal ağların ortaya çıkartılmasında uygulama alanı bulmaktadır (Đukić vd., 2023, 412). Bazı ekonomi araştırmacıları kara para aklamayı, suçtan elde edilen gelirlerin yasa dışı kaynaklarının gizlenmesi süreci olarak değerlendirirken; bazıları ise bu durumu, şüpheli paraların yasal bir görünüme kavuşturulması amacıyla yürütülen ekonomik işlemler bütünü olarak tanımlamaktadır (Shademanpoor, 2025, 91). Kara para aklamanın temel amacı; yasa dışı faaliyetlerden elde edilen gelirlerin, yasal yollardan elde edilmiş gibi finansal sisteme dâhil edilmesidir. Bir diğer ifadeyle, bu süreç sayesinde söz konusu gelirlerin yasadışı kökeni gizlenmektedir. Böylece ileride gerçekleştirilebilecek olası denetimlerde, ya bu gelirlerin kaynağına ilişkin ikna edici açıklamalar yapılması ya da denetime gerek duyulmayacak bir görünüm kazandırılarak, şüphe uyandırmadan sistem içinde varlıklarını sürdürebilmeleri sağlanmaktadır (Ünlü, 2019, 159). Adli muhasebeciler kara para aklama konusunda şüpheli işlem desenlerini tespit etme, finansal belgelerdeki tutarsızlıkları tespit etme, şirketler arası şüpheli para transferlerini ve off-shore hesapları izleme, paravan şirket ağlarını deşifre etme, delil niteliği taşıyan belgeleri hukuka uygun şekilde raporlama gibi işlemleri yapmak suretiyle kara para aklanmasının önüne geçmeye çalışırlar. Bunun yanında adli muhasebeciler vergi kaçakçılığı ile mücadele konularında da kilit görev üstlenirler. Vergi kaçırma, mükelleflerin gelir, gider veya varlıklarını eksik ya da yanlış beyan ederek devlete ödemeleri gereken vergiden kaçınmalarıdır. Bu durum, vergi sisteminin bütünlüğünü zedeleyen ciddi bir mali suçtur. Adli muhasebeciler bu konuda mükelleflerin gerçek gelir ve giderlerini analiz

etme, sahte belge ve fatura kullanımlarını tespit etme, kayıt dışı işlemler olup olmadığını kontrol etme, vergi incelemelerinde hem analiz yeteneklerini hem de belge düzenleme bilgilerini kullanarak denetim organlarına veya yargı makamlarına geçerli ve güvenilir deliller sunma görevini üstlenirler. Adli muhasebecilerin yürüttükleri inceleme ve analiz süreçlerinde yararlanabileceği yapay zekâ araçları arasında; geçmiş verilerden öğrenerek şüpheli işlemleri sınıflandıran ve yeni anormal davranışları tahmin eden makine öğrenmesi algoritmaları, vergi beyannameleri ile banka hareketleri arasındaki tutarsızlıkları ortaya koymada kullanılan anomali tespit sistemleri ve vergi kaçırma amacıyla düzenlenen sahte fatura içeriklerinin analizinde etkili olan doğal dil işleme (NLP) teknikleri öne çıkmaktadır.

Otomatik Denetim ve Dijital Adli Muhasebe Araçları

Küresel ölçekte dijital dönüşümün hız kazanması, muhasebe ve denetim mesleklerini de köklü bir değişime zorlamaktadır. Özellikle son yıllarda yapay zekâ, büyük veri, makine öğrenmesi ve robotik süreç otomasyonu (RPA) gibi teknolojilerin gelişimi, denetim süreçlerinin otomatik hale getirilmesini mümkün kılmıştır. Bu teknolojik ilerlemeler, hem denetim kapsamının genişlemesine hem de işlem hacminin artmasına rağmen hata oranlarının azaltılmasını sağlamaktadır. Geleneksel denetim yöntemlerinde denetçinin bireysel bilgi birikimi ve deneyimi büyük ölçüde belirleyici olurken, yapay zekâ tabanlı otomatik denetim sistemleri çok daha hızlı, veri odaklı ve sürekli bir denetim süreci sunmaktadır. Türkiye’de de benzer bir dönüşüm yaşanmakta olup, özellikle bağımsız denetim firmaları, iç denetim birimleri ve kamu denetim kurumları bu teknolojileri kendi sistemlerine entegre etme sürecindedir. Ancak bu dönüşüm süreci bazı yapısal, teknik ve hukuki zorlukları da beraberinde getirmektedir.

Bilgi teknolojilerinin muhasebe alanında etik dışı biçimlerde kullanılması, son yıllarda çok sayıda finansal skandalın ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu durum, yolsuzlukların dijital ortamlarda da giderek artmasıyla birlikte, mevcut sistemlerin daha iyi anlaşılması ve kontrol altına alınmasının gerekliliğini ortaya koymuştur (Ulucan Özkul ve Pektekin, 2009, 59). Özellikle ABD’de bir

meslek dalı olarak kabul edilen ve Türkiye’de de giderek daha fazla önem kazanan adli muhasebe, bu ihtiyaçlara yanıt verebilecek nitelikte bir uzmanlık alanı olarak öne çıkmaktadır. Teknoloji destekli yolsuzlukları tespit edebilmek ve önleyebilmek, kullanılan dijital sistemlerin etkin biçimde analiz edilmesini ve denetlenmesini zorunlu kılmaktadır. Dijital adli muhasebe araçları denilen finansal verilerdeki hile, yolsuzluk ve suistimalleri tespit etmek için bilgisayar destekli analiz, veri işleme ve adli inceleme özelliklerine sahip yazılım ve teknolojiler, özellikle büyük veri setleriyle çalışırken hızlı, detaylı ve izlenebilir analiz yapılmasını sağlar (Ülker ve Eker, 2024, 337). Dijital adli muhasebe araçları, finansal veriler üzerinde otomatik analizler yaparak olası riskleri, anomalileri ve etik dışı hareketleri belirlemeye olanak tanımaktadır.

Yapay Zeka Destekli Karar Destek ve Risk Yönetim Sistemleri

Adli muhasebe, finansal bilgiye dayalı suçların (örneğin; yolsuzluk, zimmet, sahtecilik, hileli iflas) tespit edilmesi, incelenmesi ve raporlanmasını kapsar. Geleneksel yöntemlerle bu tür suçların tespiti zaman alabilir ve insan hatasına açık olabilir. Yapay zeka tabanlı risk yönetimi sistemleri, bu noktada devreye girerek büyük veri setlerinde şüpheli işlem desenlerini tespit eder, risk puanlaması yapar ve potansiyel hileleri öngörebilir. Adli muhasebeciler ya da denetçiler manuel tekniklere kıyasla daha büyük bir sayı kümesini test edebilir ve risk tabanlı modeller ve veri analiz araçları aracılığıyla örneklem tekniklerinin uygulanmasıyla denetim kanıtlarını kolayca derleyebilir (Suppiah ve Arumugam, 2023, 5). Bunların dışında ayrıca öngörücü modeller (istatistiksel teknikler, makine öğrenimi algoritmaları ve veri madenciliği yöntemleri gibi) kullanılarak işletmelerin müşteriler, tedarikçiler ve çalışanlar için risk profilleri oluşturmaya yardımcı olarak proaktif dolandırıcılık önleme stratejilerinin geliştirilmesini sağlar (Aman, 2024, 6). Yapay Zekâ Destekli Karar Destek ve Risk Yönetim Sistemleri, günümüzde özellikle finans, muhasebe, denetim ve kamu yönetimi gibi alanlarda karmaşık kararların daha isabetli, hızlı ve veri temelli şekilde alınmasını sağlayan sistemlerdir. Bu sistemler, riskleri önceden tahmin edebilme, karar süreçlerine rehberlik etme ve olası zararları en aza indirme amacıyla geliştirilmiştir. Büyük veri (big data), makine

öğrenmesi, doğal dil işleme (NLP) ve tahmine dayalı analitik gibi teknolojileri kullanarak kurumlara stratejik karar alma süreçlerinde yardımcı olan dijital sistemler, organizasyonların iç ve dış risklerini zamanında tanımlayıp etkili önlemler almalarını sağlarlar.

TEKNOLOJİK GELİŞMELERİN ADLİ MUHASEBE ALANINDA GETİRDİĞİ YENİLİKLER

Teknolojik gelişmelerin adli muhasebe alanında getirdiği yenilikleri aşağıdaki gibi sıralayabiliriz (Aman, 2024, 2-7; Hossain, 2023, 3-5; Haddad vd., 2024, 1121; Yücel, 2024, 223-226; Ogunode ve Dada, 2022, 40; Đukić vd., 2023, 414).

- Soruşturmaların yürütölme şekli önemli ölçüde değışti.
- Modern veri madenciliği yöntemleri ve analitik araçlar, adli muhasebecilerin daha önce görölmemiş bir hız ve doğrulukla büyük veri kümelerini incelemesini mümkün kıldı.
- Adli muhasebenin dolandırıcılığı tespit etme yeteneği teknoloji tarafından önemli ölçüde iyileştirildi. Bu durum finansal kayıpların azaltılmasında etkin rol oynamaktadır.
- Teknoloji yalnızca veri analizi ve dolandırıcılık tespitini değil, aynı zamanda adli muhasebede delil toplamayı da dönüştürdü. Adli muhasebeciler, dijital araçlar sayesinde bilgisayarlar, mobil cihazlar ve bulut depolama gibi çeşitli kaynaklardan elektronik delilleri alabilir ve inceleyebilir. Bu araçların kullanımıyla dijital deliller kolayca tanımlanabilir ve korunabilir, mahkemede bütünlüğü ve kabul edilebilirliği garanti altına alınabilir.
- Veri görselleştirme teknolojilerinden faydalanarak karmaşık finansal veriler ve analizler ilgi çekici ve kolay anlaşılır bir şekilde sunulabilir.
- Etkileşimli gösterge panelleri ve görselleştirmeler verilerin daha iyi anlaşılmasını ve yorumlanmasını kolaylaştırarak iletişim ve karar alma süreçlerini iyileştirir.
- Adli muhasebede sürekli izleme sistemleri, finansal işlemleri gerçek zamanlı olarak izlemek ve

dolandırıcılığa işaret edebilecek usulsüzlükleri hızla belirlemek için otomatik teknolojiyi kullanabilir.

- Yapay zekâ destekli sürekli denetim sistemleri, işlem risklerini anında değerlendirerek daha fazla inceleme için yüksek riskli işlemleri işaretler ve adli muhasebecilerin kritik alanlara odaklanmasını sağlayabilir.
- EnCase, FTK ve Sleuth Kit gibi dijital adli bilişim araçları, elektronik delilleri toplamak, depolamak ve analiz etmek, bütünlüğünü sağlamak, dijital ayak izlerini izlemek ve silinen dosyaları kurtarmak için adli muhasebede çok önemlidir. Bu araçlar, gizli veya silinmiş bilgileri ortaya çıkarmak için gerekli olan sabit diskler, mobil cihazlar ve bulut depolaması dahil olmak üzere çeşitli dijital medyanın incelenmesini destekler.
- Otomatik mutabakat sistemleri, birden fazla kaynaktan gelen finansal kayıtları karşılaştırarak ve anormallikleri işaretleyerek doğru dokümantasyonu garanti eder. Bu, adli muhasebecilerin veri analizi ve soruşturma gibi daha karmaşık görevlere odaklanmasını sağlar.
- Teknoloji, muhasebecilere veri toplamadan raporlamaya kadar bir soruşturmanın her aşamasında rehberlik eden standart şablonlar ve iş akışları sağlayarak adli muhasebe prosedürlerinin standartlaştırılmasına yardımcı olur.
- Tableau, Power BI ve QlikView gibi veri görselleştirme araçları, adli muhasebecilerin karmaşık finansal verileri etkileşimli çizelgeler, grafikler ve panolar aracılığıyla net bir şekilde sunmasını sağlayarak, kalıpları, korelasyonları ve anormallikleri belirlemeyi kolaylaştırır.
- Etkileşimli gösterge panelleri, temel metriklere gerçek zamanlı erişim sağlar, birden fazla kaynaktan gelen verileri entegre eder ve adli muhasebecilerin soruşturma ilerlemesini takip etmelerine, görevlere öncelik vermelerine, eğilimleri belirlemelerine ve bulguları dinamik ve anlaşılır bir şekilde sunmalarına yardımcı olur.
- Teknoloji üretkenliği artırarak ve manuel işgücüne olan ihtiyacı azaltarak soruşturma masraflarını düşürür ve müşterilerin daha düşük bir maliyetle aynı düzeyde

soruşturma kalitesi elde etmelerini sağlar.

- Firmalar, kontrollerin uygulanmasıyla dolandırıcılığı erken tespit edip önleyerek para tasarrufu sağlayabilir ve dolandırıcılıkla ilişkili mali kayıp riskini azaltabilirler.
- Slack, Microsoft Teams ve Zoom gibi güvenli iletişim platformları, adli muhasebe soruşturmalarına katılan kolluk kuvvetleri, muhasebeciler ve hukuk ekipleri arasında gerçek zamanlı görüşmeleri ve belge paylaşımını kolaylaştırır, herkesin en son bilgilerden haberdar olmasını sağlarken güvenli dosya transferleri ve mesajlaşma yoluyla hassas verileri korur.
- CaseWare ve IDEA gibi işbirlikçi yazılım çözümleri, ekip üyeleri arasında gerçek zamanlı işbirliği, ilerleme izleme ve bilgi paylaşımı sağlayarak adli soruşturmaları kolaylaştırır.
- Benford'un Law ve Beneish modelinin kullanımıyla, yerleşik normal finansal akış ve kalıpla uyuşmayan sayısal verileri hızla çözmek mümkündür; bu da olası yasadışı veya dolandırıcılık işlemlerinin belirlenmesini sağlar.
- Teknoloji, genellikle geleneksel yöntemlerle fark edilmeyen gizli bağlantıları ortaya çıkarır. Gerçek zamanlı izleme, dolandırıcılığı proaktif bir şekilde tespit ederken, insan hatasının azalmasıyla doğruluk ve güvenilirlik artar.
- Veri analitiği, siber güvenlik ve blok zinciri teknolojisi, adli muhasebecilerin dolandırıcılığı doğru bir şekilde soruşturmak ve önlemek için uzmanlaşması gereken alanlar olarak ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle adli muhasebecilerin dolandırıcılığı etkili bir şekilde tespit etmek, araştırmak ve önlemek için en son teknolojik gelişmeler, iş uygulamaları ve düzenleyici değişikliklerle güncel kalmaları gerekmektedir.
- Adli muhasebeciler finansal dolandırıcılığın motivasyonlarını daha iyi anlamak ve etkili önleme ve tespit stratejileri geliştirmek için psikolojik ve davranışsal özellikleri bilmelidir.
- Yapay zekâ tabanlı adli muhasebe uygulamalarının entegrasyonu, yüksek maliyet, mevcut sistemlerle

uyumluluk ve nitelikli insan kaynağı ihtiyacı gibi teknolojik engeller nedeniyle kuruluşlar için önemli zorluklar barındırmaktadır.

- Yapay zekâ uygulamaları, kuruluşlar ve muhasebe profesyonelleri arasında yaygın olmayan uzmanlık ve teknik bilgi gereksinimini beraberinde getirmektedir.
- Yapay zekâ destekli analizlerde elde edilen dijital delillerin gizliliği ve hukuki geçerliliği, yargı süreçlerinde tartışmalı hâle gelebilir.
- Yapay zekâ uygulamaları, gizlilik, veri güvenliği ve kötüye kullanım riskleri nedeniyle etik ilkelere ilişkin değerlendirmeler konusunda daha hassas olunmasını zorunlu kılmaktadır.
- Bilgi teknolojileri ve internetin hızla gelişmesi, verilerin hızla aktarılması, çalınması, silinmesi veya değiştirilmesi gibi riskleri de beraberinde getirmiştir. Bu noktada, adli muhasebecilerin uzman olmasalar bile gerekli tüm bilgisayar yazılımları ve bilgi teknolojileri konusunda bilgi sahibi olmaları gerekmektedir.
- Otomatik sistemlerin kullanımının yaygınlaşması, bazı işletmelerde teknolojiye aşırı güven duyulmasına yol açmakta ve bu durum, insan denetiminin yetersiz kaldığı ortamlarda sahte bir güvenlik algısının oluşmasına neden olabilmektedir.
- Yapay zekâ destekli dijitalleşme, çalışma ortamlarını dönüştürerek çalışanların etik dışı davranışları rasyonelleştirme eğilimini artırmaktadır. Anonimlik ve işlemlerin sanallaşması, bireylerin sorumluluk algısını zayıflatmakta; uzaktan çalışma ise kurumla çalışan

arasındaki psikolojik mesafeyi artırarak etik dışı eylemlerin meşrulaştırılmasını kolaylaştırmaktadır.

- Dijitalleşme hile yapmayı daha az zaman ve çaba gerektirir hâle getirmiş ve bu sayede hileli faaliyetlerinin ölçeği ve kapsamı genişlemiştir.

ADLİ MUHASEBE ALANINDA KULLANILAN YAPAY ZEKÂ ARAÇLARI

Adli muhasebe disiplinde, finansal usulsüzlüklerin tespiti, belgelerin incelenmesi ve veri anomalilerinin analiz edilmesi amacıyla; doğal dil işleme (NLP), makine öğrenmesi, veri madenciliği, blockchain analiz sistemleri ve yapay zekâ tabanlı denetim yazılımları etkin biçimde kullanılmaktadır. Bu kapsamda, IBM Watson, ACL Analytics, SAS Fraud Framework, Chainalysis ve Elliptic gibi yapay zekâ destekli araçlar; şüpheli işlem desenlerinin belirlenmesi, dijital belgelerin sınıflandırılması ve otomatik raporlama süreçlerinin yürütülmesinde adli muhasebecilere önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle metin ve görüntü tabanlı analizlerde makine öğrenimi teknikleri kullanılabilmektedir. Belgelerde kelime frekansları, yazı tipleri ve karakter aralıkları gibi özellikleri kullanarak makine öğrenimi algoritmalarından adli muhasebe incelemeleri sırasında yararlanılabilmektedir. Yapılan çalışmalar destek vektör makineleri (Support Vector Machine - SVM) ve karar ağaçları gibi klasik modellerin, sahte ve gerçek belgeler arasındaki farkları başarılı bir şekilde ayırt edilebildiğini göstermektedir. (Yücel, 2024, 227).

Aşağıda Tablo 1’de adli muhasebe alanında kullanılan yapay zekâ araçlarına örnekler verilmiştir:

Tablo 1. Adli Muhasebe Alanında Kullanılan Yapay Zekâ Araçları (Kaynak: Nigar ÖZÇETİN tarafından tablo oluşturulmuştur.)

Araç	Açıklama	Adli Muhasebe Uygulaması
Makine Öğrenmesi (ML)	Algoritmalar geçmiş verilerden öğrenerek yeni şüpheli işlemleri tanır.	Şüpheli işlem desenlerini tespit eder, dolandırıcılık olasılığı yüksek işlemleri otomatik olarak işaretler.
Doğal Dil İşleme (NLP)	Yazılı belgeler, e-postalar, fatura açıklamaları gibi metinleri analiz eder.	Sahte veya çelişkili beyanları ortaya çıkarır; raporlardaki tutarsızlıkları analiz eder.
Anomali Tespiti Modelleri (Anomaly Detection)	İstatistiksel yöntemlerle normalden sapmaları belirler.	Vergi beyannameleri, işlem hacmi, gelir-gider uyumsuzlukları gibi verilerde anormal durumları işaretler.
Ağ Analizi (Graph Analytics)	Kişi, şirket ve işlemler arasındaki ilişkileri görselleştirir.	Paravan şirket ağlarını ve zincirleme para transferlerini ortaya çıkarır.
RPA (Robotik Süreç Otomasyonu)	Rutin veri toplama, sınıflandırma ve raporlama işlemlerini otomatikleştirir.	Mali belgelerin sınıflandırılması, vergi beyannameleriyle sistemsal karşılaştırmalar yapar.
Yapay Sinir Ağları (ANN)	Karmaşık veri desenlerini öğrenerek daha iyi sınıflandırmalar yapar.	Yüksek hacimli işlemlerde kara para olasılığı taşıyan kalıpları öğrenip sınıflandırır.
Tahmine Dayalı Analitik (Predictive Analytics)	Geçmiş verilerle gelecekteki olası dolandırıcılık vakalarını tahmin eder.	Hangi mükelleflerin ya da işlemlerin yüksek risk taşıdığını önceden öngörür.
Dijital Görüntü Analizi	Görüntülerin istatistiksel özellikleri analiz edilerek herhangi bir sahtecilik tespit edilir.	Sahte belge tespiti, imza analizleri ve görsel manipülasyonların belirlenmesini sağlar.
Optik Karakter Tanıma (OCR)	Basılı ya da el yazısı metinlerin yer aldığı belgeleri (örneğin fatura, makbuz, sözleşme, banka dekontu gibi) tarayarak, içerisindeki yazıyı dijital ve düzenlenebilir metne dönüştürür.	Sahte belgelerin tespiti için OCR ile belgelerdeki veriler dijital hale getirilir ve orijinalleriyle karşılaştırılır. Uyuşmazlıklar, silinmiş veya değiştirilmiş alanlar tespit edilebilir.
Derin Öğrenme	Finansal işlemlerdeki normal dışı davranışları öğrenerek şüpheli hareketleri otomatik olarak tanıyabilir.	Sahte bir imza veya belge tespiti, anormal finansal davranışların modellenmesi, kapsamlı belge analizi yapılabilir.
Filigranlama	Dijital ortamlardaki belgelerin, görsellerin, videoların veya ses dosyalarının üzerine gizli veya görünür izler yerleştirilir.	Dijital faturaların doğrulanması, e-posta ya da belge sahteciliğinin tespit edilmesinde kullanılır.

Adli muhasebecilerin kullandığı dijital delil toplama ve analiz araçları ise Tablo 2.'de örneklendirilmiştir (<https://drdisklab.com/en-iyi-adli-bilisim-araclari>):

Tablo 2. Adli Muhasebecilerin Kullandığı Dijital Delil Toplama ve Analiz Araçları (Kaynak: Nigar ÖZÇETİN tarafından tablo oluşturulmuştur.)

Araç	Açıklama
ProDiscover	Dijital delil toplama ve verilerin analizi, rapor oluşturulması sağlanır.
Sleuth Kit	Sabit diskler, akıllı telefonlar, diğer dijital cihazlar analiz edilebilir. E-postalar, internet geçmişi, resimler, belgeler incelenir ve analiz edilir.
CAINE, SANS SIFT	Dijital delil toplama ve verilerin analizi, rapor oluşturulması sağlanır.
PALADIN	Dijital delil toplama, canlı inceleme, derinlemesine analiz ve raporlama işlemleri yapılır.
EnCase	Delil inceleme ve delillerin birbirleriyle ilişkilerini ortaya çıkarma işlemleri yapılır.
FTK Imager	Dijital ortamın güvenli bir şekilde kopyalanması ve görüntü oluşturularak incelemeye hazırlanması sağlanır.
Magnet RAM Capture	RAM üzerinde duran ve bilgisayar kapatıldığında silinen verileri yakalayarak potansiyel delilleri kurtarma işlemleri yapılır.
X-Ways Forensics	Dijital ortamın kopyalanması ve silinen dosya ve klasörlerin kurtarılması, veri analizi, veri arama, şifre çözme işlemleri yapılır.
Wireshark	Ağ trafiği yakalama, güvenlik açıklarını tespit etme, yazılım geliştirme işlemleri yapılır.
Registry Recon	Bozulmuş veya silinmiş defter kayıtlarını kurtarma işlemleri yapılır.
Volatility Framework	RAM üzerinde bulunan geçici verilerin kurtarılması sağlanır.
E-Fense	Dijital deliller toplanması, analizi, raporlanması ve sunulması sağlanır.
Crowd strike	Siber tehditlerin önlenmesi, tespiti, yanıtlanması ve iyileştirilmesi işlemleri yapılır.
UFED Cellebrite	Mobil cihazlardan dijital veri toplama ve inceleme işlemleri yapılır.
Oxygen Forensic	Akıllı telefonlar, tabletler, bilgisayarlar, drone'lar, bulut uygulamalar gibi geniş bir yelpazedeki cihaz ve platformlardan veri toplama, veri kurtarma ve şifre kırma işlemleri yapılır.

Bu tablolar, adli muhasebe alanında kullanılan yapay zeka araçlarının ve tekniklerinin çeşitliliğini ve her birinin belirli alanlarda nasıl etkin bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir. Yapay zeka, adli muhasebede suçluluğun tespitinden, finansal manipülasyonların önlenmesine kadar geniş bir yelpazede uygulama alanı bulmaktadır. Makine öğrenimi, doğal dil işleme, adli bilişim araçları, blockchain ve akıllı sözleşmeler gibi teknolojiler, adli muhasebecilerin daha hızlı ve güvenilir analizler yapmalarına olanak tanıırken, aynı zamanda dijital güvenlik ve veri bütünlüğünü artırmaktadır. Bu araçların etkin kullanımı, adli muhasebe uygulamalarının doğruluğunu ve şeffaflığını sağlamada kritik bir rol oynamaktadır.

Literatür taramasında değerlendirilen çalışmaların yıllara göre dağılımı ve içerik örüntüleri incelendiğinde adli muhasebede teknolojik eğilimlerin zaman içinde göstermiş olduğu değişimlere yönelik bulgular, adli muhasebe alanında dijital teknolojilerin kullanımında önemli bir değişim olduğunu ortaya koymaktadır. 2006-2010 döneminde, Yapay Sinir Ağları (YSA) ve veri madenciliği teknikleri öncelikle dolandırıcılık tespiti için kullanılmıştır. Bu uygulamalar deneysel nitelikte ve çoğunlukla tahmin doğruluğu ve sınıflandırma modellerine odaklanmıştır. 2011'den itibaren makine öğrenimi algoritmaları, özellikle kredi kartı dolandırıcılığını ve finansal anomalileri tespit etmede daha yaygın hale gelmiştir. 2016 ile 2019 yılları arasında, büyük veri

analitiği ve doğal dil işleme (NLP) tekniklerine doğru belirgin bir kayma olduğu ve bu teknolojilerin dijital belgeleri analiz etme, şüpheli dil kalıplarını belirleme, denetim ve soruşturma süreçlerinde yüksek hacimli verileri yönetmede kullanıldığı görülmektedir. 2020 yılından itibaren adli muhasebe alanındaki çalışmalarda, blockchain teknolojisinin kullanımına daha fazla vurgu yapıldığı gözlemlenmektedir. Son dönem çalışmaları ise, yapay zekâ destekli karar destek ve risk yönetim sistemlerinin adli muhasebe uygulamalarına entegrasyonu ile bu alandaki eğitim programlarına dijital yeterliliklerin kazandırılması gerekliliği üzerinde yoğunlaşmaktadır.

SONUÇ

Adli muhasebe, finansal suçların ve dolandırıcılık faaliyetlerinin tespit edilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Son yıllarda, teknolojinin hızlı gelişimiyle birlikte, adli muhasebeciler, yapay zeka, makine öğrenimi, doğal dil işleme (NLP) gibi ileri düzey teknolojileri kullanarak daha hızlı, doğru ve etkin analizler yapabilmektedirler. Bu teknolojilerin kullanımı, sadece geleneksel muhasebe süreçlerini değil, aynı zamanda dijital delil toplama, siber suç analizi, kara para aklama ve vergi kaçırma gibi karmaşık suçların tespitini de daha erişilebilir ve güvenilir hale getirmektedir.

Blockchain teknolojisi, akıllı sözleşmeler ve siber güvenlik araçları, adli muhasebede veri bütünlüğünü sağlayarak, sahtecilik ve manipülasyonları en aza indirirken, dijital ortamda yapılan işlemlerin şeffaflığını artırmaktadır. Ayrıca, ProDiscover, Sleuth Kit gibi dijital delil toplama ve analiz araçları, adli muhasebecilere veri güvenliğini sağlama ve suçları daha etkili bir şekilde izleme fırsatı sunmaktadır.

Adli muhasebeciler, özellikle son yıllarda dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte, karmaşık mali suçları tespit etme ve analiz etme süreçlerinde yapay zekâ tabanlı araçları daha yoğun şekilde kullanmaya başlamıştır. Bu araçlar sayesinde büyük veri setleri analiz edilebilmekte, anormallikler tespit edilmekte, dolandırıcılık örüntüleri ortaya çıkarılmakta ve yasal süreçlere delil sağlanabilmektedir. Bu bağlamda, adli muhasebecilerin yapay zeka tabanlı araçları ve teknolojileri benimsemesi, hem profesyonel gelişimlerine hem de finansal suçlarla mücadelede daha etkin bir yaklaşım

geliştirmelerine olanak tanımaktadır. Teknolojilerin hızla ilerlediği bu dönemde, adli muhasebe alanındaki uzmanların, bu yenilikçi araçları kullanarak iş süreçlerini optimize etmeleri, finansal suçları tespit etme ve önleme konusunda daha güçlü bir savunma hattı oluşturacaktır.

Ancak, bu sistemlerin yaygın ve etkili biçimde kullanılabilmesi, yalnızca teknolojik yatırımlarla sınırlı değildir. Nitelikli insan kaynağı, yasal düzenlemeler, veri güvenliği ve etik standartlar gibi unsurlar da başarı için kritik öneme sahiptir. Özellikle otomatik sistemlerin sağladığı “sahte güvenlik” algısı, insan denetiminin tamamen devre dışı bırakılması gibi riskler doğurabilmektedir.

Sonuç olarak, yapay zeka ve dijital teknolojilerin adli muhasebeye entegrasyonu, hem bireysel muhasebeciler hem de küresel ölçekteki hukuk sistemleri için hayati önem taşımaktadır. Gelecekte, bu teknolojilerin daha da gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla, adli muhasebe uygulamaları daha güvenilir ve etkili hale gelecektir.

Çalışma kapsamında makine öğrenmesi, doğal dil işleme, optik karakter tanıma, dijital delil analiz araçları ve anomali tespiti gibi teknolojilerin finansal suistimallerin tespiti ve raporlanmasındaki işlevleri değerlendirilmiştir. Bu araçların kullanılmasında ise yasal altyapıdaki eksiklikler, veri güvenliği sorunları ve kurumsal koordinasyondaki zayıflıkların etkili olacağı açıktır. Bu nedenle Türkiye’deki mevcut uygulamalar kapsamında yapay zekânın etkin bir biçimde kullanılabilmesi için yalnızca teknik araçların değil; kurumsal iş birliklerinin, insan kaynağının niteliğinin ve yasal çerçevenin de eş zamanlı olarak güçlendirilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Bu amaçla adli muhasebecilerin, denetçilerin ve mali suç araştırmacılarının yapay zekâ temelli araçları etkili kullanabilmesi için eğitim programları artırılmalı, üniversite düzeyinde bu alana yönelik ders ve sertifika programları yaygınlaştırılmalıdır. Sonuç olarak, yapay zeka destekli araçlar, adli muhasebe pratiğini sadece daha verimli hale getirmekle kalmaz, aynı zamanda yolsuzluk, dolandırıcılık ve kara para aklama gibi suçları tespit etme ve önleme açısından önemli bir avantaj sunmaktadır. Bu nedenle, adli muhasebecilerin bu teknolojileri

benimsemesi, mesleğin geleceği açısından büyük bir önem taşımaktadır. Aynı zamanda, yapay zekâ tabanlı sistemlerin etkinliğinin artırılması ve adli muhasebe süreçlerine entegrasyonunun kurumsal düzeyde sürdürülebilir hale gelmesi için, farklı denetim otoriteleri arasında kurumlar arası dijital veri entegrasyonunun sağlanması büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda Mali Suçları Araştırma Kurulu Başkanlığı (MASAK), Gelir İdaresi Başkanlığı (GİB), Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) ve diğeri denetim kurumları ile bağımsız denetim kuruluşları arasında veri paylaşımını kolaylaştıran dijital platformlar oluşturulmalı, denetim süreçlerinde ortak yapay zekâ sistemleri geliştirilmeli ve kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Aman, Q. (2024). From data to discovery: The impact of technology on forensic accounting. *Ile Journal of Law and Forensic Science*, 2 (1), 1-13.
- Chen, R., Chen, T. & Lin, C. (2006). A new binary support vector system for increasing detection rate of credit card fraud. *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence (IJPRAI)*, 20 (2), 227-239. Doi: 10.1142/S0218001406004624.
- Çelik, M. & Aslantaş Ateş, B. (2022). Muhasebe ve Denetimde Doğal Dil İşlemenin (NLP) Yeri, İşletme Akademisi Dergisi, 3 (4): 402-418. Doi: 0.26677/TR1010.2022.1165.
- Daraojimba, R.E., Farayola, O. A., Olatoye, F.O., Mhlongo, N. & Oke, T. T. (2023). Forensic accounting in the digital age: A U.S. perspective: Scrutinizing methods and challenges in digital financial fraud prevention. *Finance & Accounting Research Journal*, 5 (11), 342-360. Doi:10.51594/farj.v5i11.614.
- Đukić, T., Pavlović, M. & Grdinić, V. (2023). Uncovering financial fraud: The vital role of forensic accounting and auditing in modern business practice. *Economic Themes* 61(3): 407-418. Doi: 10.2478/ethemes-2023-0021.
- Gupta, M., Aggarwal, P. K. & Gupta, R. (2024). Revitalizing the forensic accounting: An exploratory study on mitigating the financial risk using data analytics. *International Journal of Experimental Research and Review*, 41, 227- 238. <https://doi.org/10.52756/ijerr.2024.v41spl.019>.
- Haddad, H., Alharasis, E. E., Fraij, J. & Al-Ramahi, N. M. (2024). How do innovative improvements in forensic accounting and its related technologies sweeten fraud investigation and prevention?. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 21, 1115-1141. Doi:10.37394/23207.2024.21.93.
- Herath, S.K. & Hamm, A. (2023). How big data analytics is used in forensic accounting and auditing. *The Business and Management Review*, 14(1), 125-132. <https://doi.org/10.24052/bmr/v14nu01/art-12>
- Hossain, M.Z. (2023). Emerging trends in forensic accounting: Data analytics, cyber forensic accounting, cryptocurrencies, and blockchain technology for fraud investigation and prevention. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4450488>.
- Huy, P.Q. & Phuc, V.K. (2024). Optimization of accounting information system in public sector for sustainable risk management under big data analytics. does forensic accountants' skill generate differences?. *Foundations of Management*, 16, 67-82. Doi:10.2478/fman-2024-0005.
- Imjai, N., Swatdikun, T., Rungruang, P., Basiruddin, R. & Aujirapongpan, S. (2024). Empowering generation Z accountants in the era of data complexity and open innovation: Nurturing big data analytics, diagnostic, and forensic accounting skills. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100308>.
- İlhan, S., Duru, N., Karagöz, Ş & Sağır, M. (2008). Metin madenciliği ile soru cevaplama sistemi. *Elektronik ve Bilgisayar Mühendisliği Sempozyumu (ELECO)*, Bursa 26: 30.
- Kapo, A., Turulja, L. & Vidačak, Z. (2024). Innovative approaches in forensic accounting: The role of data analytics. *Journal of Forensic Accounting Profession*, 4(1), 1-14. Doi:10.2478/jfap-2024-0001.
- Küçükkocaoğlu, G., Benli, Y., Keskin, Y. & Küçüksözen, C. (2007). *Finansal bilgi manipülasyonunun tespitinde yapay sinir ağı modelinin kullanımı*. İMKB Dergisi, 9 (36). 1-30.
- Mardjono, E.S., Suhartono, E. & Hariyadi, G.T. (2024). Does forensic accounting matter? Diagnosing fraud using the internal control system and big data on audit institutions in Indonesia. *Wseas Transactions on Business and Economics*, 21, 638-655. Doi:10.37394/23207.2024.21.53.
- Mittal, P., Kaur, A. & Kumar Gupta, P. (2021). The mediating role of big data to influence practitioners to use forensic accounting for fraud detection. *European Journal of Business Science and Technology*, 7 (1), 47-58. Doi: 10.11118/ejobsat.2021.009.
- Ogunode, O. A. & Dada, S. O. (2022). Fraud prevention strategies: An integrative approach on the role of forensic accounting. *Archives of Business Research*, 10 (7), 34-50. Doi: 10.14738/abr.107.12613.

- Pearson, T.A. & Singleton, T. W. (2008). Fraud and forensic accounting in the digital environment. *Issues in Accounting Education*, 23 (4), 544-559. Doi: 10.2308/iace.2008.23.4.545.
- Rashid Ali, H.R. & Hafidh, H. A. (2024), Literature review on forensic auditing. *International Journal of Management and Economics*, 6 (1), 134-138.
- Rezaee, Z. & Wang, J (2019). Relevance of Big Data to forensic accounting practice and education. *Managerial Auditing Journal*, 34 (3), 268-288. <https://doi.org/10.1108/MAJ-08-2017-1633>.
- Rezaee, Z. & Wang, J. (2022). Integration of Big Data into forensic accounting education and practice: A survey of academics in China and the United States. *Journal of Forensic and Investigative Accounting*, 14 (1), 133-150.
- Schmidt, R., Möhring, M., Rieg, R., Maier, S., Walsh, G. & Härting, R.C. (2014). Forensic accounting - potenziale von big data und predictive analytics im rahmen der it governance. *GI-Jahrestagung*, 1577-1588.
- Shademanpoor, F. (2025). Kara para aklamanın önlenmesinde ve mücadelede dijital teknolojinin rolü. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 17 (1), 89-119. <https://doi.org/10.55827/ebd.1556154>.
- Suppiah, K. & Arumugam, D. (2023). Impact of data analytics on reporting quality of forensic audit: A study focus in Malaysian auditors. *E3S Web of Conferences* 389, 09033. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338909033>
- Tanrıverdi, M., Uysal, M. & Üstündağ, M.T. (2019). Blokzinciri teknolojisi nedir? Ne değildir? Alanyazın incelemesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 12 (3), 203-217. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.547122>.
- Terzi, S., & Kıymetli Şen, İ. (2015). Adli Muhasebede Hilelerin Tespitinde Yapay Sinir Ağı Modelinin Kullanımı. *Uluslararası İktisadi Ve İdari İncelemeler Dergisi*, 7(14), 477-490. <https://doi.org/10.18092/ijeas.86151>
- Ulucan Özkul, F. & Pektekin, P. (2009). Muhasebe yolsuzluklarının tespitinde adli muhasebecinin rolü ve veri madenciliği tekniklerinin kullanılması. *MÖDAV*, 4, 57-88.
- Ülker, Y. & Eker, S. (2024). Dijitalleşme uygulamalarının muhasebe bilgi sistemi üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(18), 320-345. <https://doi.org/10.54831/vanyyuiibfd.1581204>
- Ünal Uyar, G.F. (2023). Adli muhasebede teknolojinin rolü: Dijital delil analizi. *Sosyal Beşeri ve İdari Bilimler Alanında Uluslararası Araştırmalar XXV*, İstanbul: Eğitim Kitabevi, 7-20.
- Ünlü, U. (2019). Kara para aklamada yeni yöntemler ve kara paranın ekonomi üzerindeki etkileri. *Sayıştay Dergisi*, 30 (113), 155-179.
- Verma, A. & Singh, V.B. (2024). The use of data analytics in forensic accounting: A review of current trends and techniques. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 5 (8), 4197-4203.
- Yücel, E. (2024). Dijital çağda hile ve manipülasyonlara karşı adli muhasebe uygulamaları. *Artvin Çoruh Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 218-238. <https://doi.org/10.22466/acusbd.1561356>.
- <https://drdisklab.com/en-iyi-adli-bilisim-araclari>. Erişim: 18.04.2025