

## DİJİTALLEŞMENİN DENETİM MESLEĞİNE YANSIMALARI

Dr. Öğr. Üyesi Duygu CELAYİR<sub>1</sub>  
Çağla CELAYİR<sub>2</sub>

### ÖZET

Dördüncü Sanayi Devrimini yaşadığımız bu çağda, artan sanayileşme ile birlikte işletmelerin faaliyet alanları önemli ölçüde artmıştır. Bu nedenle işletmeler faaliyetlerini yürütürken farklı şekillerde internet, yapay zeka, kodlama yetenekleriyle çalışan bir takım fiziksel cihazlar ve siber- fiziksel sistemler ile bunlarla desteklenen siber güvenlik, bulut teknolojisi ve büyük veri (big data) teknolojisi gibi dijitalleşen dünyanın kazanımlarından faydalanmaktadır. Küreselleşme, teknolojik dönüşümler ve rekabet ortamı, çok sayıda alanda olduğu gibi “muhasabe ve denetim” alanında da etkili olmuş ve özellikle güvence hizmetleriyle öne çıkan bağımsız denetim firmalarının faaliyetlerini ve uygulamalarını yeniden gözden geçirmelerine neden olmuştur. Zaman içerisinde yaşanan değişimler denetim firmalarının; denetim süreçlerini, kullanılan yöntem ve prosedürlerini etkilemeye başlamıştır. Veri toplama ve kullanma, iş akışları ve iş süreçlerinin takibi, paylaşma ve süreçteki iletişim, dijital teknoloji ile giderek dönüşmüştür. Bu doğrultuda, denetçilerin bilgi ve becerileri ile kullanılan denetim uygulamaları ve prosedürlerinin bu süreçler ışığında dijital yaşama uyum sağlıyor olması gerekmektedir. Özellikle, denetim firmalarının teknolojik dönüşüme ayak uydurabilmeleri için denetim çalışmalarının geleceğine yönelik altyapı çalışmalarına başlamaları gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında teknolojik yeniliklerin ve dijitalleşmenin, bağımsız denetim mesleğine, denetim uygulamalarına, denetçilerin çalışma yaklaşımlarına olan yansımaları ve etkileri ele alınmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Veri, Dijital Dönüşüm, Bağımsız Denetim.

---

<sup>1</sup> İstanbul Ticaret Üniversitesi-Muhasabe ve Denetim Bölümü- dcelayir@ticaret.edu.tr  
ORCID: 0000-0002-1435-3910  
<sup>2</sup> Uzman.

## REFLECTIONS OF DIGITALIZATION ON THE AUDIT PROFESSION

### ABSTRACT

We are in the age of the fourth industrial revolution. As increasing levels of industrialization boost business activities considerably, benefits of the digitalized world manifest themselves in a number of physical devices with various online, artificial intelligence, and coding capabilities; cyber-physical systems and cybersecurity supported by these systems, cloud technology and big data technology. Globalization, technological transformation, and competition have impacted numerous fields including accounting and audit, leading to a revision of activities and practices among independent audit companies which primarily offer assurance services. Changes over time affect audit processes as well as methods and procedures adopted by audit companies. Digital technology has increasingly transformed data collection and use, the way workflows and processes are followed and shared, and communication behaviors throughout. Auditors hence need to adapt their knowledge and skills, their audit practices, and procedures to digital processes. Audit companies particularly need to begin to lay the infrastructure for future audit activities in an effort to keep pace with the technological transformation. The paper discusses the effects of technological innovation and digitalization on audit profession and practices as well as on auditors' approach to work.

**Keywords:** Data, Digital Transformation, Independent Audit.

### GİRİŞ

Sanayiler, endüstriyel değer zincirlerinde ve iş yapma biçiminde devrim yaratan dijitalleşmeyi aktifleştirerek, dördüncü sanayi devrimini (Endüstri 4.0) yaşamaktadırlar (Porter & Heppelmann, 2015; Cenamor, v.d., 2017). Dijital dönüşümün artık bir seçim ya da tercih olmadığı çağda, bu değişim ve dönüşüme ayak uydurmak zorunluluk haline gelmektedir. Aksi takdirde, değişim çemberinin dışında kalan tüm şirketler rekabet ortamında barınamayacak duruma gelecektir. Özellikle bulunduğumuz dönemde yapay zeka, bulut teknolojisi, veri analitiği ve Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi teknolojilerin kullanımı, yoğun veri alışverişi ve tahminine dayalı analitikle, endüstrinin giderek “akıllı” hale geldiği yeni bir çağa tanık olmaktadır (Lenka, v.d., 2017). Akıllı veri analitiği ile tamamlanan makine-makine iletişimi gibi teknolojiler, çeşitli endüstrilerde büyük ölçüde değişime neden olmuştur (Ejaz v.d., 2016). Bu teknolojiler, süreçlerin otomasyonu ve optimizasyonunu sağlayarak, maliyetleri düşürerek, üretimi hızlandırarak ve hataları önemli ölçüde azaltarak üretkenliği ve karlılığı artırabilme gibi pek çok önemli avantaj sağlamaktadır (Hasselblatt v.d., 2018).

Bununla birlikte hayatımızdaki her nesne durmaksızın veri üretmeye başladığında, büyük veri çok daha önemli hale gelmektedir. Günümüzde, iş dünyasının önde gelen şirketlerinin, bu verileri işlemek ve yorumlamak için doğru stratejilere sahip olduğunu söyleyebiliriz. Dijital dönüşüm ve teknolojilerle birlikte, şirketlerin tüm süreçlerini ve iş yapış tarzlarını sürekli izleyerek ve yeniden tanımlamaları gerekmektedir (ICAEW, 2018). Yalnızca süreçler de değil, zaman içerisinde bu hareket, daha geniş çaplı bir ekosisteme yayılarak, başka bir çok şirketi, piyasaları ve gitgide tüm iş dünyasını derinden etkileyecek hale gelecektir.

Dijital dönüşümün sunduğu pek çok avantaja birlikte, mevcut şirketler daha çevik hale gelecek, veri daha kıymet kazanacak, değişen ve gelişen teknolojilerin iş modellerine yansımaları ile yönetime daha çok verim ve daha çok hız sağlayacaktır. Bunların yanı sıra kısa ve uzun vadede esneklik, hız, zaman ve maliyetlerin düşmesi gibi kazanımları da beraberinde getirecektir (Gerpott & May, 2016). Ayrıca mevcut insan kaynağının daha katma değerli alanlara yönelimi sağlanacaktır. Şirketler müşterilerine çok çeşitli ve daha iyi ürün ve hizmet kalitesi sunmuş olacaktır. Dijital dönüşümün getirdiği bu kazanımlardan en iyi şekilde faydalananlar her zaman bilgi birikimi, hız, verim ve başarı konularında bir adım önde olacaklardır. Muhasebe ve denetim mesleği açısından bakıldığında bu dijital dönüşümle, köklü ve kalıcı bir şekilde yeni dünyaya adapte olduğu görülmektedir.

Denetçiler görevlerini verimli ve etkili bir şekilde yerine getirebilmek için dijital devrime ayak uydurmaya başlamışlardır. Bu dijital teknolojiler yeni denetim ortamı oluşturmakta ve denetçilerin denetim süreçlerini değiştirmelerini gerekli kılmaktadır (Nwankpa & Datta, 2012). Denetim süreçlerinde, denetçilerin denetim çalışmalarında daha hızlı ve daha yenilikçi bir şekilde gerçekleştirmelerine olanak sağlamak için veri analizi, makine öğrenimi ve yapay zeka alanındaki en son teknolojik gelişmeleri kullanmalıdırlar (Parida, v.d., 2018). Dijitalizasyon; veri toplama ve işlemeyi otomatikleştirerek, denetçileri zaman alan manuel veri toplama ve analizlerinden kurtarmaktadır. Böylece potansiyel riskleri ve hile kaynaklı önemli yanlışlıkları daha kolay belirleyebilmektedirler (KPMG, 2017).

Yakın gelecekte denetimin dijitalizasyonundan maksimum fayda sağlamak için, denetçilerin mevcut yeni teknolojileri kullanabilmesi açısından dijital beceri ve yeteneklerle donatılmış olması çok önemlidir. Şirketlerin dijitalleşmesi, gittikçe daha fazla veri üretmeleri anlamına gelmektedir ki bu durum, denetçilerin rollerinde değişme ve gelişme zorunluluğunu getirmektedir. Artan bu bilgi hacmi, kaliteli denetim hizmeti sağlamak ve denetçilerin hile risklerini belirleme ve ayrıca iş öngörüsüne daha fazla vurgu yapmalarını mümkün kılmak adına etkin bir şekilde kullanılmalıdır (Nwankpa, 2014). Ayrıca gün geçtikçe yeni teknolojiler ile birlikte kullanılmayan potansiyel verilerin hacminde de ciddi bir artış meydana gelmekte, şirketler bu geniş bilgi ve veri havuzundan faydalı olanları işlemek durumunda kalmaktadır ve bu durum denetimin sürekli dijitalleşmesi ihtiyacını doğurmaktadır. Bu kapsamda denetim firmaları, bilgi teknolojilerini daha iyi, güvenilir ve verimli hale getirmek ve daha kaliteli çalışmalar ortaya koyabilmek adına teknolojik yatırımları hızlandırmak durumundadırlar. Bu yatırımlara, bulut teknoloji, big data ve yapay zeka örnek verilebilir. Ayrıca denetim firmaları müşterilerini dijital bir konseptin oluşturulmasından; online ve mobilde iyi hazırlanmış gerçek bir uygulamaya geçmelerini sağlayacak çevik yöntemlerle desteklemektedir. Dijitalleşmede hızlı hareket eden bir hedef olduğundan dolayı çevik olunmalıdır (Deloitte, 2017).

## 1. DİJİTALLEŞME KAVRAMI

Dijitalleşme, manuel oluşturulan verilerin ya da iş akışlarının dijital ortamlara aktarılması olarak tanımlanabilir. Endüstri 4.0 ile gelen dijitalleşme; kaynakları, bilgi teknolojilerinin getirdiği fırsatları kullanarak, optimal sonuçlara dönüştürme sürecidir (Özen & Gürel, 2020). Dijitalleşme, ulaşılabilir verilerin ve mevcut kaynakların (dosyalar, dökümanlar veya süreçler) bir bilgisayar aracılığı ile okunabilecek ve işlenebilecek şekilde dijital ortama aktarılması sürecini ifade etmektedir.

Şirketler açısından bakıldığında, bilgilerin ve varlıkların dijital ortama aktarılması, süreçlerinin daha modern ve yenilikçi bir yaklaşım ile ilerlediğini ve daha iyi hizmet vermeye başladıklarını göstermektedir. Dijitalleştikçe, süreçler ve yaklaşımlar daha sistematik şekilde uygulanabilmekte ve iş yapış tarzını ciddi bir değişime ve iyileştirmeye yönlendirmektedir. Böylece kurumsal hafızayı yaratmış olmaktadır. Ayrıca şirketler, dijital döngüde etkin bir yer ve rol alabilmek için neler yapmalı sorusunu akıllara getirmektedir. Bu bağlamda ilk olarak yapılması gereken, yeni nesil işletim modelinin ve dönüşüm yol haritasının tasarlanması, müşteri yolculuklarını, yetenek ve yaklaşımların bir kombinasyonu haline dönüştürmek ve son olarak da dönüşüm faydalarını ölçeklendirmek ve çapraz fonksiyonel temelleri oluşturabilmektir (McKinsey, 2017). Yeni dijital yetkinlikler geliştirmek ve veriye dayalı sonuçlar üzerinden çıkarımlarda bulunmaya başlamak iş akışı kapsamında etkili olacaktır. Süreç boyunca da atılan adımlar önceki dönemlerle karşılaştırmalı olarak raporlanmalıdır. Bu şekilde dijitalleşmeye geçiş ve süreç entegrasyonunu en iyi şekilde gerçekleştirmek mümkün olacaktır.

Dijital dönüşümle artan dijital faaliyetler denetim mesleğinde de değişimi ortaya koymuştur. Elektronik ortamda kayıt altına alınan çok sayıda verinin geleneksel yöntemlerle denetlenmesinin mümkün olmadığı günümüzde, daha kaliteli ve sürekli bir denetim için kanıt toplama, değerlendirme ve yürütülen denetim sürecinde bilgi teknolojilerinin kullanılması kaçınılmazdır. Bilgi Teknolojisi (BT); veri depolamak, almak, iletmek ve işlemek için bilgisayar ve telekomünikasyon ekipmanlarının uygulanmasını ele almaktadır. Bu aynı zamanda herhangi bir multimedya dağıtım mekanizması aracılığıyla veri, bilgi veya algılanan bilgiyi bir görsel formatta veren bir kavram olarak da tanımlanabilir (Ghasemi v.d., 2011).

Bugün, elektronik ortamda denetim için gerekli olan bilgi ve veriler bulunmaktadır. Bu verileri makul bir sürede yönetmek, işlemek, analiz etmek ve kullanılabilir çıktılar üretmek için teknolojiler bulunmaktadır. İnsan faktörü denetim sürecinin geçerliliğinin nihai garantörü olarak kritik önemini korumaktadır. Bu nedenle dönüşen denetim süreci açısından, denetçilerin yetkinlikleri de geliştirilmelidir (Pilos, 2020). Bilgi teknolojisinin denetim planlaması, denetim süreci, değerlendirmesi gibi her yönden denetim üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır. Yüksek teknoloji, müşteri işletmenin önemli faaliyetlerinin denetçi tarafından anlaşılmasını sağlamakta ve böylelikle hile kaynaklı önemli yanlışlıkların denetçi tarafından tespitini kolaylaştırmaktadır (Bierstaker vd., 2001). Dijital çağ, denetçileri gelişmiş bilgi teknolojilerini daha iyi anlamaya ve öğrenmeye zorlamaktadır. UDS 315'e göre denetçilerin, denetim yaparken bilgi teknolojisi ve kontrol sistemleri konusundaki anlayışlarını kazanmaları gerekmektedir (IAASB, 2009). Dijitalleşme ile gelen yüksek teknoloji, denetçinin denetim sürecini büyük ölçüde değiştirmektedir. Bu teknoloji giderek daha etkili ve verimli kullanılacaktır. Teknoloji; planlama sürecinde, saha çalışmalarında ve raporlamada denetim işini kolaylaştırdığı için zamanlama ve iş yükü üzerindeki baskıları azaltacaktır (Bierstaker v.d., 2001, Vasarhelyi & Romero, 2014). Temel olarak, bilgi teknolojisi denetçinin çalışmasını kolaylaştırmak için bir araçtır. Böylelikle, denetçi daha fazla etkin olacaktır ve iş yükü azalacaktır (Zakaria v.d., 2013).

## 2. DİJİTALLEŞMENİN BAĞIMSIZ DENETİME GETİRDİKLERİ VE KULLANILAN TEKNOLOJİLER

Bilgi teknolojileri alanında yaşanan değişim ve gelişimin hızı, eş zamanlı olarak pek çok yapıyı, süreci ve sektörü etkilemiştir. Dijital dönüşümden etkilenen alanlardan biri de bağımsız denetim olmuştur. Denetim, bir işletmenin faaliyetlerinin ve işlemlerinin önceden belirlenen amaçlara ve kurallara uygun gerçekleşip gerçekleşmediğinin tespiti için incelenmesidir (Bozkurt, 2013). Bağımsız denetim; “işletme ile ilgili olan kişi ya da kuruluşlara (paydaşlara) sunulmak için hazırlanan finansal tabloların doğru, gerçeğe uygun, muhasebe ilkeleriyle uyumlu ve tutarlı olarak düzenlendiğine yönelik görüş beyan etmek amacıyla bağımsız denetçiler tarafından yapılan incelemelerdir” (AICPA, 2012). Finansal tabloların güvenilirliği ve doğruluğunu artırıcı bir mekanizma olarak denetimin işlevi oldukça önemlidir. Bağımsız denetimin amacı; finansal tabloların doğruluğu ve güvenilirliği hakkında bir görüş bildirmektir. Finansal tabloları hazırlayan şirketle organik bağı olmayan, konusunda uzman denetçiler tarafından, uluslararası standartlara uygun bir şekilde yürütülen denetim çalışması ile finansal tabloların güvenilirliği arttırılmaktadır. Denetim; hissedarlar ve yöneticiler arasındaki olası çatışmaları önlemek ve daha doğru, güvenilir muhasebe bilgilerinin açıklanmasını sağlamak adına bir yönetim mekanizması olarak da tanımlanmaktadır (Carcello v.d., 2011). Ancak, bu süreçte denetimin kalitesi de sağlanmalıdır.

Bağımsız denetim; bilgi asimetrisini ortadan kaldırmaya ve finansal tabloların önemli yanlışlıklar içermediği konusunda sağlayacağı makul güvence ile başta yatırımcılar olmak üzere işletme ile ilgili diğer paydaşların haklarının korunmasına yardım etmektedir (Hassan & Farouk, 2014). 2000’li yılların başlangıcında Enron, Worldcom, Tyco (Yang vd., 2017) gibi finansal skandallar, denetimin güvenilirliği ve kalitesi ile ilgili şüphe uyandırmıştır. Denetçilerin kontrollerini güçlendiren düzenlemelere rağmen, denetim kalitesi paydaşların temel kaygısı olmaya devam etmiştir (Beisland v.d., 2015). Bu süreçte bilgi teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak denetim mesleğinde önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmelerden en önemlisi denetim faaliyetlerine veri analizi teknolojilerinin entegre edilmesi olmuştur. Veri analizi önceleri manuel yöntemlerle yapılmakta iken, bilgi sistemlerindeki gelişmelerle birlikte bu yöntemlerin yerini veri analizi teknolojileri almıştır. Bu tür teknolojiler, denetim sürecinin etkinliğini ve verimliliğini artırmak amacıyla önemli verileri hızlı ve kolay bir şekilde işlemek için kullanılmaktadır (Özdemir & Sağıroğlu, 2018).

Denetim firmaları, hedeflerine ulaşmak için veri işlemeyi otomatikleştirmek ve insan müdahalesini sınırlamak için yeni dijital teknolojileri kullanabilirler. Bilgi sistemleri (muhasebe sistemi dahil) giderek daha fazla entegre olacak ve güvence altına alınacaktır. Bağımsız denetimin etkinliği açısından, denetimden beklenen hedeflerin net olarak ortaya konması, güvenilir, hesap verilebilir, rekabet edebilmek için teknolojik gelişime ve dönüşüme açık bir denetim sistemi olması gerekmektedir (Bozkurt, 2013). Denetim alanında kaliteli ve dijital çağın gereklerine uygun ve uyumlu bir denetim modeli benimsemek adına, verilerin şeffaf ve güvenli bir şekilde analiz edilmesi ve en doğru sonuçlara ulaşabilmek için gelişim ve değişim kaçınılmaz olacaktır (Özdemir & Sağıroğlu, 2018). Günümüzde denetim firmaları da dijitalleşmekte, iç süreçlerini geliştirmekte ve müşterilerine değer katmak için büyük verilerden ve yeni dijital araçlardan nasıl yararlanılabileceğini araştırmaktadırlar.

Böylece dijitalleşme, denetimi daha verimli hale getirerek denetim kalitesini artırabilir ve hissedarların ve diğer paydaşların ihtiyaçlarına daha iyi cevap verebilir. Denetçi, büyük verilerin analizi gibi dijital araçlarla, örnekleme yöntemi yerine denetlenen işletmenin tüm verilerini değerlendirebilir. Aslında, denetim süreçlerinin dijitalleştirilmesi, tüm düzensizlikleri belirleyerek ve vurgulanan sorunlara çözüm önererek risk değerlendirmesini ve kararların kalitesinin iyileştirmesini sağlamaktadır.

Dijitalleşme, iş dünyasını önemli ölçüde etkilemekle birlikte (Dengler & Matthes, 2018) denetim firmaları da dahil olmak üzere tüm faaliyet alanlarında iş yapma şeklini değiştirmiştir. Günümüzde rekabet ortamında bir yer edinebilmek ve daha kaliteli hizmet sunabilmek için, denetim firmalarının dijital çözümler üreterek bu sayede yenilikçi teknolojiyi iş modellerine (Sahut vd., 2013) ve sundukları hizmetlere entegre etmeleri ve geliştirmeleri gerekmektedir (Van Den Broek & Van Veenstra, 2018). Bu nedenle, dijitalleşme, müşterinin ihtiyaçlarına cevap vermek adına ek öngörüler sağlayarak, denetçilerin denetim faaliyetlerini ele alma şeklini değiştirmektedir.

Teknolojik dönüşümle birlikte denetim süreci de bugün, manuel olarak yapılan denetimden bilgisayar destekli denetim yöntemlerinin kullanıldığı, teknoloji tabanlı denetime doğru evrilmiştir (Rezaee vd., 2002). Aynı zamanda, değişen toplumsal ihtiyaçlarla, denetim firmaları daha verimli hizmet sunmak, müşteri beklentilerini karşılamak adına iş süreçlerine, insan faktörünü ve teknolojiyi dahil etmek durumunda kalmışlardır. Yine bu süreçte denetimin kalitesi de öne çıkmıştır (KPMG, 2017). Denetimin kalitesi, dijitalleşmeyle gelen yaklaşımların kullanımıyla birlikte artmaktadır. Yeni dijital araçlar; müşteriyle ilgili kapsamlı analize izin verip, büyük veriyi toplama ve işlemeyi denetim süreçlerinde kullanarak, finansal tablolardaki ve kontrol sistemlerindeki yanlışlıkların çoğunu tespit edecektir (Lombardi v.d., 2015; Krahel & Titera, 2015). Tüm teknolojik gelişmelerde olduğu gibi, denetimde teknolojik değişime duyulan ihtiyacı belirten birkaç kilit göstergeler vardır. Bu tür göstergeler, büyük veri hacmindeki hızlı artışı, iş modellerindeki değişiklikleri, otomasyona geçişi ve proaktif bir yaklaşım talebini içermektedir (Suffield, 2020). Denetçilerin geniş kitlelere hitaben sundukları hizmet olarak, bağımsız denetimin yüksek kalitede ve güvenilirlikte devam edebilmesi için teknolojik altyapının bağımsız denetime entegrasyonunun etkin olarak sağlanması önemli hale gelmektedir.

Bu noktada BT'nin gelişimine de bakmak gerekmektedir. Bilgi teknolojisi (BT) son yirmi yılda küresel iş ortamında yaygınlaşmıştır, özellikle de müşteri ihtiyaçlarındaki hızlı değişimler, rakiplerle zamanında başa çıkma ve daha düşük maliyetlerle daha kaliteli bir hizmet sunma gibi konularda büyük başarı elde etmiştir. Bu nedenle, denetim süreci sırasında BT kullanımı verimliliği artırmakta, daha hızlı iletişim sağlamakta ve saklanan verilerin korunmasını garanti etmektedir (Debrecey v.d., 2005; Curtis & Payne, 2008). Denetim prosedürlerinin etkinliğini artırmak için son yıllarda teknoloji ve yazılım çözümlerinde önemli yenilikler başlatılmıştır. Teknolojinin denetim sürecindeki potansiyel faydaları göz önüne alındığında, denetim standartları, denetçileri paydaşların beklentilerini karşılamak için yöntemlerini yenilik yapmaya ve dönüştürmeye teşvik etmektedir (Curtis & Payne, 2014).

Başlıca teknolojik gelişmeler ve araçlar arasında dikkat çeken husus, denetçiler tarafından denetimin verilerini analiz ederek çeşitli denetim süreçlerini desteklemek için kullanılan Bilgisayar Destekli Denetim Teknolojileridir. Bu teknolojilerin başında yapay zeka, veri analitiği, blockchain ve siber güvenlik vardır.

### 2.1. Yapay Zeka Teknolojisi

Yapay zeka, bilgisayar ve internet teknolojilerinin en önemli gelişmelerinden biridir. 1950’li yıllardan itibaren, makineleri rasyonelleştirme fikri hayata geçirilmiş ve yapay zeka ürünleri birçok sektörde ve alanda kullanılmıştır. En basit ifade ile yapay zeka (artificial intelligence), görevleri yerine getirebilmek için, insan zekasını taklit eden ve elde ettikleri bilgilere istinaden devamlı olarak kendilerini iyileştirebilen makineler anlamına gelmektedir (Advani, 2020). Yapay zeka çeşitli biçimlerde kendini gösterebilir; akıllı asistanlar, sohbet robotları, öneri motorları vb. gibi (Marcus, & Davis, 2019).

Yapay zeka, teknolojik dönüşüm geçiren muhasebe ve denetim mesleğinin gelişimi açısından da büyük önem taşımaktadır (Serçemeli, 2018). Önde gelen denetim firmaları da (Big 4) geliştirdikleri çeşitli yazılım ve yapay zeka araçları ile sektördeki varlığını sağlamlaştırmakta ve dijital dönüşüme en iyi şekilde ayak uydurmaktadır. Örnek olarak şirketlerin e-defter verilerini denetim yaklaşımlarına entegre ederek, tüm yılın verilerini interaktif arayüz üzerinden analiz edebilen ve sektör karşılaştırmaları yaparak, denetimde odaklanılması gereken alanları hızla tespit etmek adına geliştirilen yazılım platformları mevcuttur (Deloitte, 2017). Bununla birlikte dijitalleşme ile yapay zeka ve big data teknolojileri denetim firmaları tarafından süreçlerini geliştirmek için en çok kullanılan yeniliklerdir (Montes & Goartzel, 2018). Bu gibi teknolojileri şirketlere uyarlamak ve ondan verimli şekilde faydalanmak en büyük öncelik olmuştur.

Yapay zeka yeteneklerinin denetimdeki odağı, emek yoğun görevlerin otomasyonu üzerinedir (Rapoport, 2016). Bunlar denetim boyunca gerçekleştirilen yapılandırılmış ve tekrarlayan görevlerdir. Yapay zekanın etkileri, bir zamanlar manuel olarak gerçekleştirilen yine de bazı teknolojiler tarafından desteklenen denetim çalışmalarında daha belirgindir (Agnew, 2016). Dünya geneline baktığımız zaman, denetim firmalarının yapay zeka uygulamalarını iş akışlarında önemli bir yere konumlandığı görülmektedir. Örnek olarak yapay zeka teknolojisini firmalarına entegre ederek “öğrenebilen” bir uygulama geliştirip, bu uygulama sayesinde sözleşme türü belge analizlerinin daha etkin yapılabilmesini sağlayan Deloitte’un “Argus” isimli uygulaması verilebilir. Bu uygulama, kelimeleri hızlıca belirlemekle birlikte, aynı zamanda tanımlamakta ve onları anahtar terimler haline getirmektedir. Ayrıca, öğrenme algoritması ile de oluşturduğu anahtar terimleri, istenilen sayıda döküman ile karşılaştırmaktadır (Deloitte, 2017).

Yapay zeka kapsamı içerisinde makine öğrenme algoritmaları, örnekleme tekniklerine dayanmak yerine, firmalara düzensizliklerin tespiti için tüm popülasyonu gözden geçirme fırsatı sağlamaktadır. Denetim ekipleri tüm veri popülasyonu üzerinde çalışabildiklerinde, testlerini daha yönlendirilmiş ve bilinçli bir şekilde yapabilirler. Ayrıca, makine öğrenme algoritmaları, denetçilerin belirli kalemlere ilişkin sonuçlarından “öğrenebilir” ve aynı mantığı benzer özelliklere sahip diğer kalemlere de uygulayabilir (Dickey & Blanke, 2019).

## 2.2. Veri Analitiği ve Büyük Veri

Büyük veriler, genel olarak dört V'ye göre açıklanan yapılandırılmış veya yapılandırılmamış veri kümelerini ifade eder: Hacim (Volume), Çeşitlilik (Variety), Hız (Velocity) ve Gerçeklik (Veracity). Bunlar büyük verileri benzersiz kılan özellikler olarak da tanımlanmaktadır (Alles & Gray, 2014). Hacim, geleneksel araçların denetlemede yetersiz olduğu büyük veri kümelerini ifade eder. Çeşitlilik, nicel, metin tabanlı ve karışık formların yanı sıra resimler, video ve diğer formatlar gibi farklı veri formatlarını yansıtır. Hız, yeni verilerin kullanılabilir hale gelme sıklığını ölçer ve bu da giderek daha hızlı bir şekilde artmaktadır. Son olarak, verilerin kalitesi ve ilgi düzeyi zaman içinde önemli bir şekilde değişir ki bu onun doğruluğu olarak tanımlanmaktadır. Denetim, çeşitliliği ve doğruluğu artıran geniş ve büyüyen bir veri hacmine sahiptir. Denetçiler ayrıca, gerçek zamanlı bilgi bağlamında, artan veri hızıyla karşı karşıya kalmaktadır (Gepp, v.d., 2018).

Küreselleşen dünyada, ekonomik bütünleşmeler, sermayenin serbestleşmesi, yükselen hareket ve hız kabiliyeti, ekonomik büyüme ve gelişmeler, ticaret hacminin giderek yukarı yönlü bir ivme kazanması gibi faktörler yapılan işlem hacimlerinin artmasına yol açmaktadır. Bu gibi gelişim ve değişimler kısa zaman dilimlerinde, işlenmesi ve denetlenmesi gereken veri miktarlarını katlayarak artırmaktadır. Bu noktada, veri analizi şirketler açısından büyük önem taşımaktadır. Büyük veriler, “gelişmiş içgörü ve karar verme mekanizması ile düşük maliyetli ve yenilikçi bilgi işleme biçimleri talep eden, yüksek hacimli ve çok çeşitli bilgi varlıkları” olarak tanımlanmaktadır (Gartner, 2013). Bununla birlikte, Gartner'ın açıkladığı gibi, karar verme ve kullanışlı olması açısından büyük verilerin yenilikçi bir şekilde analiz edilmesi veya işlenmesi gerekmektedir. Gerçekten de bir kavram olarak büyük veriler, verilerin analizi ile birlikte tartışılmaktadır.

Büyük veri analizi, yüksek hacimli verileri analiz ederek, anlamlı ve işe yarar sonuçlar elde etmeyi sağlamaktadır. Aynı zamanda, veri madenciliği araçları ve daha karmaşık veri görselleştirme araçları da dahil olmak üzere, büyük hacimli verileri analiz etmek için kullanılan yazılımlar bireylerin, verilerin onlara sunduğu görünümü anlama yeteneklerini artırmaktadır (AICPA, 2014; Capriotti, 2014).

Toplanan bu büyük veriler, sosyal ağlar, videolar, dijital görüntüler ve sensörler gibi farklı kaynaklardan derlenmektedir. İşte tam da bu anlayışta, büyük verileri işlemek ve analiz etmede ki amaç, normalde hiç görülmemiş kalıpları ve bağlantıları ortaya çıkarabilmek ve bunu yaratan kullanıcılar hakkında değerli bilgileri elde edebilmektir. Bu analizlerle birlikte, işletmeler rakiplerine karşı üstünlük kazanabilmekte ve bunu iş yapış şekillerinde açıkça ortaya koyabilmektedirler. Bunlara ek olarak, bu analizler eğilimleri, trendleri ve öngörülerini önceden tespit etmeyi mümkün kılmaktadır. Bu doğrultuda, denetim alanlarında da günden güne gelişen veri analitiğinin önemli rolü ve etkisi açıkça görülmektedir (Saqlain v.d.,2019).

Teknolojideki bu gelişme, yenilikçi veri analizi araçlarını ön plana çıkarmaktadır. Denetçiler de bu araçları kullanarak daha büyük veriler analiz etmektedir. Teknolojinin geliştirdiği bağlanabilirlik ve içgörüden yararlanarak, paydaşlara denetlenen şirketlerin finansal raporlamasına daha fazla güven duyulmasını sağlamaktadır.



Bu doğrultuda, daha büyük veri hacmi için otomasyonların kullanılması denetçilerin iş anlayışlarına en iyi şekilde odaklanmasını ve mevcut veya meydana gelebilecek riskleri belirlemelerine imkan sağlamaktadır. Dijitalleşme ile doğru orantılı olarak denetimin geçirmiş olduğu bu evrim, daha fazla bağlantıya ve şeffaflığa ve sonuç itibarı ile daha fazla paydaş güvenine yol açmıştır (E&Y, 2019). Şirketler kendi karar alma süreçlerini geliştirmek için büyük verilere yatırım yapmaktadırlar ve denetçilerin denetimlerin etkinliğini, becerilerini ve verimliliğini artırmak için büyük verilerden yararlanmasını beklemektedirler. Bu doğrultuda, denetimde DA (Data Analizi) ile ilişkili beceri boşluğunu doldurmak ve uzmanlık sorununu ele almaya katkıda bulunabilmenin yolu, denetçilere veri analizini etkili bir şekilde yapabilmeleri için becerilerini artırabilecekleri bir takım olanaklar sağlamaktır (PwC, 2015). Kısaca veri analizi, karar vermenin etkinliğini artırmak için verileri analiz etme, yorumlama ve iletme bilimidir. Veri analitiği ile denetçiler, müşterilerine göstergeler ve istatistikler de dahil olmak üzere öneriler ve kıyaslamalar sağlayabilmektedirler. Hızlı bir yorumlama için beklenen formatta görüntülenen ham verilerin analizi, denetçilerin ilgili ve doğru sonuçları sunmalarını sağlayacaktır. Ayrıca, riskler ve eğilimlerle ilgili daha derin bilgiler, müşteri için önemli bir katma değer sağlayabilmektedir. Risk değerlendirmesi bazen yönetim kurulu için karmaşık bir hal alabilmekte, bu nedenle daha derin bir analiz karar alma süreçlerinde onlara yardımcı olabilmektedir.

### 2.3. Blockchain

Son zamanlarda ulusal ve uluslararası basında büyük yankı uyandıran, özel sektör ve çeşitli kamu kuruluşları tarafından ilgi gören ve potansiyelde internetten daha güçlü bir teknoloji olarak ortaya atılan blokzincir teknolojisi, dijitalleşen çağın en büyük yeniliklerinden kabul edilmektedir (Sultan, v.d., 2018). En genel tanımlama ile blokzincir; merkezi bir otoritenin onay veya kontrol zorunluluğu olmaksızın, merkezi olmayan dağıtık bir ağ ortamında kimliklendirme ve yetkilendirme gibi güvene dayalı işlemler ile veri paylaşımına olanak sağlayan bir teknoloji protokolüdür. Blokzincir teknolojisi üç özellik ile ön plana çıkmaktadır. Bunlar; dağıtık mimari olarak adlandırılan ve kısaca her verinin kopyasının ağda bulunan binlerce düğümde tutulmasına olanak sağlayan bir özellik olarak açıklanmaktadır. Ağ üzerinde meydana gelen tüm işlemleri kontrol ve takip etmeye olanak sağlayan saydamlık özelliği olarak ortaya çıkmaktadır. Ve üçüncü özellik ise değiştirilmezliktir ki bu özellik ile blokzincire üretilen verilerin üzerinde işlem yapılmasını tamamen engellemektedir. Tasarım yönünden ise tüm işlemlerin ve sayısal verilerin tutulduğu bir kayıt defteri olarak görülmektedir (Ganne, 2018).

Blockchain teknolojisi, işlemlerin başlatılması, işlenmesi, yetkilendirilmesi, kaydedilmesi ve raporlanması da dahil olmak üzere tüm kayıt tutma süreçlerini etkileme potansiyeline sahiptir. İş modellerindeki ve iş süreçlerindeki değişiklikler, finansal raporlama faaliyetlerini etkileyecektir. Bağımsız denetçilerin de müşterileri tarafından uygulandığından bu teknolojiyi anlamaları gerekecektir. Yeni blok zinciri tabanlı teknikler ve prosedürler ortaya çıktıkça denetçilerin hem rolü hem de becerileri değişecektir. Örneğin, yeterli uygun denetim kanıtı elde etmek için yöntemlerin hem genel muhasebe kayıtlarını hem de blockchain kayıtlarını dikkate alması gerekecektir.

Ayrıca, raporlama ve muhasebede daha verimli standardizasyon ve şeffaflık potansiyeli vardır, bu da daha verimli veri elde etme ve analizini mümkün kılacaktır (Deloitte, 2017).

#### 2.4. Siber Güvenlik

Siber güvenlik, bilgisayarları, ağları, programları ve verileri korumak için tasarlanmış bir dizi teknoloji ve süreçler bütünüdür. Siber güvenlik sistemleri ana bilgisayar güvenlik sistemlerini ve ağ güvenlik sistemlerini kapsamaktadır. Bunların her biri, bir güvenlik duvarı, virüsten korunma yazılımı ve saldırı tespit sistemleri ile korunmaktadır. Günümüzde şirketlerin güvenlik sistemlerine şirket dışından veya şirket içinden saldırılar yapılabilmektedir. Bu saldırıların imzalarını kullanarak bilinen saldırıları algılamak adına tasarlanmış yazılımlar mevcuttur (Buczak & Guven, 2015).

Şirketler giderek artan şekilde toplanan, işlenen ve depolanan verilere güvenirken, siber güvenlik olaylarından kaynaklanan hasar potansiyeli önemli ölçüde artmıştır. Medya, hacker saldırılarının günlük olarak verdiği zararları rapor etse de, bunlar sadece siber güvenlik türü olaylar değildir (Gordon, v.d., 2011). Siber güvenlik olaylarını (veya güvenlik ihlallerini) bir bilgi varlığının gizliliğini, bütünlüğünü veya kullanılabilirliğini tehlikeye atan herhangi bir olay olarak tanımlar. Bu nedenle, siber güvenlik olayları, kötü amaçlı yazılım, hizmet reddi saldırıları, kart ödeme sahtekarlığı, kötü niyetli kullanıcılar ve hatta insan hatası gibi farklı türde olaylardan oluşabilir. Siber güvenlik olaylarını tespit etmek ve potansiyel etkilerini tahmin etmek zordur, örneğin kaybolan veya çalınan kayıtlar ve doğrudan ve dolaylı maliyetler açısından karmaşık bir süreçtir (Rosati, v.d., 2019). Kısacası siber güvenlik, farklı hedef kitleler açısından farklı anlamlara gelse de bireylerin, kurumların bilgi işlem hedeflerine güvenli bir şekilde erişmelerine imkan veren ortak etkinlikleri ve kaynakları ifade etmektedir.

Siber güvenlik, denetim faaliyetleri yürüten firmalar açısından da hayati riskler taşımaktadır. Bu doğrultuda bakıldığında, bir denetim firmasının siber güvenlik altyapı yetersizliği olduğunda ve herhangi ciddi bir saldırıya maruz kaldığında, özellikle birlikte çalıştığı müşteri işletmeler açısından itibarına büyük ve geri dönülmez zararlar verebilmektedir. Bu açıdan siber tehditler, denetim firmasının risk yönetim sürecinin bir parçası olarak ele alınmalıdır (KPMG, 2017). Son yıllarda, özellikle Equifax, Sony Pictures ve Target gibi birkaç yüksek profilli siber saldırıdan sonra siber güvenlik sorunları çok dikkat çekmiştir. Düzenleyiciler ve standart belirleyiciler, siber güvenlik tehditleri ile ilgili, özellikle şirketlerin ve denetçilerin siber risklere ve ilgili açıklamalara yeterince dikkat edip etmedikleri konusunda endişe duymaktadırlar (IOSCO 2016). Çünkü, önemli vakalarda, siber güvenlik ihlalleri, denetçiler için önemli cezalar ve itibar kaybı ile sonuçlanabilir (Gordon vd., 2011).

Denetçi siber güvenlik konularında genellikle değerli bir bilgi kaynağı olabilir. Birçok firmanın güvenlik kontrollerini değerlendirme ve güçlendirmeye ve uygulamaya odaklanmış kurumsal risk yönetim uygulamaları mevcuttur (Deloitte,2017). Ayrıca, siber alanda faaliyet gösteren tüm firmaların herhangi bir zaman diliminde bir güvenlik olayı yaşayacağına veya bir noktada güvenliği ihlal edeceğine ve bu tür olayların önlenmesinden şirketlerin (ve denetçilerin) sorumlu tutulması düşüncesinin azalacağına inanılmaktadır (AICPA 2017).

## 2.5. Bulut Bilişim

Hızla gelişen bir bilgi teknolojisi olan bulut bilişim, tüm dünyada merak uyandırmıştır. Bulut bilişim, elektrik şebekesi gibi talep üzerine bilgisayarlara ve cihazlara paylaşılan kaynakların, yazılımların ve bilgilerin sağlandığı internet tabanlı bilişimdir. Bu teknolojik devrim, geleneksel bilişim teknolojisinin ve şebeke bilişim, dağıtılmış bilişim, paralel bilişim vb. gibi ağ teknolojilerinin kaynaşmasının bir ürünü olmuştur. Çok sayıda, nispeten düşük maliyetli, bilgi işlem birimi aracılığıyla güçlü bilgi işlem kapasitesine sahip mükemmel bir sistem kurmayı ve SaaS (Hizmet Olarak Yazılım), PaaS (Hizmet Olarak Platform), IaaS (Altyapı Servisi) gibi güçlü kapasitesiyle, son kullanıcıların hizmetine dağıtabilecek bir sistem kurmayı başarmıştır (Yang & Chen, 2010). Günümüzde bulut bilişim, iş ortamında, kitlesel popülerlik kazanmış olduğunu göstermektedir (Chou, 2015).

Bulut bilişim, isteğe bağlı hizmet, erişilebilirlik, yedekleme, konumdan bağımsız kaynak havuzu oluşturma, esneklik ve ölçeklenebilirlik, daha iyi iş kararları ve riskin aktarılmasındaki başlıca avantajları için yeni nesil bilgi işlem modeli olarak düşünülmektedir. Diğer bir ifade ile bulut teknolojisi için, dağıtık bilişim, paralel işleme ve şebeke bilişimden sonra bilişim modellerinin en son gelişmesidir denilebilir. Şüphesiz bulut bilişimin 2009 yılında BT endüstrisindeki en popüler konu olduğu Google, Amazon, Yahoo ve diğer internet servis sağlayıcıları, IBM, Microsoft ve diğer BT satıcılarının da kendi bulut bilişim stratejilerini ortaya koyduğu bir gerçektir. Çeşitli telekom operatörleri de bulut bilişim üzerinde çok dikkat çeken atılımlar yapmıştır. Özellikle, bulut bilişim platformunun çok düşük maliyeti sektörün odak noktası haline gelmektedir. Google, Amazon, Microsoft, IBM gibi BT devlerinin yanı sıra Parascala, Elastra ve Appirio gibi girişimlerin birçok bulut bilişim girişi vardır (Mollah, v.d., 2012).

Şirketlerin verilerini bulut bilişime taşımaları ve bulut tabanlı denetim yazılımlarının ortaya çıkması denetim firmalarını da bulut bilişimin kullanılması yönünde teşvik etmektedir. Bulut bilişim, denetim firmalarını iki yönlü etkileyebilmektedir. Bulut bilişim kullanan şirketlerin denetimi, bilişim sistemlerinin denetimini de gerektirmektedir. Seçilen hizmet modeline bağlı olarak riskler ve buna ilişkin kontroller değişecek ve buna bağlı denetim yaklaşımı değişecektir. İkincisi ise kendi denetim uygulamalarını bulut ortamına taşımalarıdır. Denetçiler, internet erişiminin olduğu her yerde, bulut bilişim kullanarak kaynaklara erişimlerini etkin ve verimli bir şekilde gerçekleştirebileceklerdir. Böylelikle denetçiler, internet erişimi olan her yerden denetim faaliyetlerini yürütebilmekte, denetim kalitesini artırmakta, ayrıntılı ve gerçek zamanlı denetim yapabilmektedir. Bu sayede rekabet avantajı da sağlayabilmektedir (Ciğer & Kınay, 2018).

Sonuç olarak, bulut ve bilgi teknolojileri denetçinin metodolojisini etkilemekte ve kontrol süreçlerini optimize etmektedir. Bulut, verilerin veya yazılımın genellikle bilgisayarda depolanan uzak sunucularda korunmasına izin vermektedir. Bilgi Teknolojisi, hem makine öğrenimi hem de yapay zeka kavramlarına dayanan bir denetçi gibi düşünerek makineyi eğitmeyi sağlamaktadır. Bu teknolojiler elbette denetçinin kararının yerine geçmeyecek, aksine yazılımın geçmiş uygulamalardan ve deneyimlerden öğrendiği olası çözümleri sunarak karar vermede ona yardımcı olacaktır (Elommal v.d., 2020).

### 3. DİJİTALLEŞMENİN DENETİM MESLEĞİNE KATKILARI VE SÜREÇTEKİ ENGELLER

İnsanlık var olduğu süre boyunca teknik gelişmeler her zaman devam etmiştir. Son yıllarda Bilgi Teknolojilerinin (BT) gelişimi, toplumların ve piyasaların küreselleşmesine yol açmıştır. Ekonomideki değişiklikler sürekli ve dijitalleşmenin de bu yapısal değişimlerden biri olduğu unutulmamalıdır (Bremann & Felländer, 2014). BT kullanımının sürekli olarak arttığı dijital bir toplumda, denetim mesleğinin dijitalleşmeden nasıl etkilendiğini anlamak önemlidir (Byrnes v.d., 2015). Hunton (2002)'a göre, günümüzde bilgisayarlar ve makineler daha da güçlenmekle birlikte "güven" ve "doğruluk"la ilişkilendirilmektedir. Yeni teknolojiye güven belirli bir risk içerse de, muhasebe ve denetim mesleklerinin artık onsuz hayatta kalamayacağı da açıktır. İktisadi hayatın giderek büyümesi; doğru, tarafsız ve zamanlı bilgi ihtiyacını gündeme getirmiştir. Denetim mesleği; finansal tablolara ve raporlara güvenilirlik sağlayarak iktisadi ilişkilerin, sermaye piyasalarının ve işletme faaliyetlerinin etkinliğini artıran bir role sahiptir (Celayir, 2019). Wallerstedt vd. (2006) de denetimin toplumda gerekli bir işlev olduğu görüşünü savunmaktadır. Buna göre denetim fonksiyonu, denetçilerin finansal bilgileri doğrulaması ile birlikte finansal raporlamaya güvenilirlik ve geçerlilik kazandırmakta ve bilgi riskini azaltmaktadır. Bu süreçte dijitalleşme de; bilgi elde etmek ve işlemek için bir araç olarak etkin bir şekilde kullanılmalıdır (Holley, 2004).

Dijitalleşmenin denetim mesleği için hem fırsatlar hem de zorluklar içerdiği açıktır ve dijital dönüşüm devam eden bir değişiklik olduğundan etkileri sürekli ve sürekli. Dijitalleşmeyi kullanarak bir toplumda gerekli olan bilgiyi işlemek için yeni teknolojilerin ve tekniklerin oluşturulmasına devam edilmektedir (Holley, 2004). Bunlar bir araç olarak kullanıldığında, dijitalleşme ve BT denetim mesleğinde tartışılmaz bir güç sağlayacaktır (Granlund, 2007). BT'deki gelişmeler, denetçinin rolünü de etkilemektedir. Denetçinin bu yeni araçlar nedeniyle daha fazla BT becerisine sahip olması gerekecektir. Denetçilerin çalışma yöntemlerinde çok fazla değişiklik olmasa da, dijitalleşme nedeniyle dokümantasyon ve iletişim daha kolay sağlanacaktır (Nearon, 2005; Karlsen & Wallberg, 2017). Denetçinin çalışmasındaki etkinlik ve güvenilirlik, dijital bilgiler kullanılarak artırılmaktadır (Alles, 2015). Dijitalleşme iş ortamını sürekli olarak değiştirdiğinden (Hunton, 2002), bilgi kullanıcıları denetimde daha fazla şeffaflık talep edeceklerdir. Denetçi, denetimi planlamak ve etkin bir denetim yaklaşımı geliştirmek için muhasebe ve iç kontrol sistemlerine ilişkin yeterli derecede bilgi sahibi olmalı, müşterinin işletmenin bilgi işlem faaliyetlerinin karmaşıklığını ve önemlilik derecesini anlamalı ayrıca, elektronik bilgi ortamındaki verilerin denetimi için kullanılabilirliğini bu süreçte mutlaka araştırmalıdır (ISA 401).

Dijitalleşme ile gelen çeşitli teknolojik yenilikler ve tabi ki inovatif düşünme becerileri denetim alanlarına büyük katkılar sağlamaktadır bunlar şu şekilde sıralanabilir (Manita vd., 2020);

- Önceden analiz yapabilme imkanı
- Hızlı ve karşılaştırmalı veri analizi
- Katma değer yaratan bulgular
- Bütün verilerin incelenebilme imkanı

- Risklerin daha kısa sürede görülüp müdahale edilebilme imkanı
- Trend analizleri ve aykırı durum tespitleri
- Gerçek zamanlı bulgu paylaşma imkanı
- Gelişmiş içerikli ve detaylı analizler
- Denetimde kısıtlı zamanı iyi kullanmak
- Gelişmiş denetim teknik ve prosedürlerinin uygulanması.

Denetim veri standartlarına (ADS) dayanan denetim otomasyon araçlarıyla, manuel yoğun çalışmalar önemli ölçüde azaltılabilecektir. Bu sadece dikkate değer bir zaman tasarrufu sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda süreçte daha az hata oluşmasını da sağlayabilecektir. Makineler komut tabanlı görevleri yerine getirirken insanlardan daha etkindir. Denetçiler de zamanlarının çoğunu tekrarlayan görevleri yerine getirmek için harcamaları gerekmediğinden, dikkatlerini özellikle önemli yanlışlık riskinin değerlendirilmesi ve diğer zorlu ve kritik görevlere odaklayabilirler. Bu kapsamda “insan-makine iş birliği”nin gelecekteki denetim biçimi olarak nitelendirmek yanlış olmayacaktır (Zhang, 2019).

Denetim mesleki yargıya dayanan bir meslektir. Dijitalleşme anlamında bakıldığında makine öğrenme algoritmaları için en büyük zorluk, mesleki yargılarda bulunabilmeleri için sınırlı yetenekleridir. Denetçiler, yaptığı inceleme, soruşturma ve görüşmeler sonucunda bir dizi mesleki karar verir. Verilen karar belgelenmeli kanıtlara dayandırılmalıdır. Teknoloji henüz doğrulayıcı kanıt olarak kabul edilememektedir ancak yine de denetçilere keşifsel içgörü sağlayabilir. Böylece, makine öğrenme ve yapay zeka, denetçilerin profesyonel bir karar vermeleri için destekleyici bir araç olabilir. Dijitalleşme nedeniyle, denetim mesleği, araçlarını ve çalışma yöntemlerini uzun vadede uyarlamak zorunda kalmıştır (Byrnes v.d, 2015; Hunton, 2002). Denetim mesleğinde dijital araçlar gereklidir (Bierstaker v.d., 2001; Dowling & Leech, 2014), bu da yeni bir BT becerileri ihtiyacına ve dolayısıyla yetkinliğin artmasına neden olmaktadır (Ghasemi v.d., 2011).

Yetkinliğin, denetimin temel noktalarından biri olduğu ve aynı zamanda bir denetimin kalitesi ve değeri üzerinde etkili bir faktör olduğu unutulmamalıdır (Nearon, 2005). Ancak denetçi yetersiz olarak algılanırsa, kullanıcılar denetçinin önemli yanlışlıkları bulmasını beklemeyecektir. Araştırmacılara göre, denetçiler değerlendirmelerini giderek geleceğe yönelik bilgilere dayandıracaktır. Çünkü manuel denetimler süreci daha hızlı hale getiren yeni dijital araçlar kullanıldığında zaman almaktadır (Ghasemi v.d., 2011; Wallerstedt v.d., 2006). Bu araçlar, mevcut en yeni bilgi ve iletişim teknolojilerine dayanmaktadır. Bu süreçte denetimlerin odağı, bilgileri üreten sistemlerin güvenilirliğine dayanıyorsa, bilgi daha doğru olacaktır (Nearon, 2005; Sutton, 2000). Denetçiler, artık mesleği etkin bir şekilde yerine getirebilmek, bütünsel ve yüksek kaliteli denetimler yapabilmek için dijitalleşmenin getirdiği derin değişime yanıt vermek durumundadırlar. Bu noktada denetimin kalitesi açısından bağımsızlık ve yetkinlik etkileşimi gereklidir (Nearon, 2005). Denetçiler artık mevcut BT’yi benimsemeleri ve gerektiğinde uzman desteği alabilmek için, standartlar kapsamında teşvik edilmektedir (Janvrin vd., 2008).

Forbes Insights'ın (2015) bir raporunda, denetçinin nihai yeteneğinin uyarlanabilirlik olduğu ortaya konulmaktadır. Meslek hayatı boyunca bu beceriye ihtiyaç duyulmasına rağmen, özellikle dijitalleşme, toplumu ve denetçilerin yöntemlerini yeniden şekillendirirken (Forbes Insights, 2015), denetimler de kalite ve doğruluk ihtiyacını değiştirmeyecektir. Karmaşık BT sistemleri denetim kanıtı biçimini de büyük ölçüde değiştirmiştir (Caster & Verardo, 2007). İç kontrol bileşenlerinin değişimi ve dijital kanıtların ortaya çıkması gibi. Caster ve Verardo (2007), tarayıcıların kullanımının artması nedeniyle, hile riskinin de ortaya çıkabileceğini vurgulamakta ve Parmalat skandalında sahte kanıtların kullanılmasını örnek göstermektedir. Bu riskleri karşılamak için denetçilerin sistemlerde yetkinliğini artırması, bilgiyi kullanırken daha şüpheci olması ve doğrulanmamış bilgileri kabul etmemesi gerekir (Nearon, 2005; Wallerstedt v.d., 2006).

Denetim mesleği sürekli olarak dijital araçların kullanımına doğru ilerlemektedir (Hunton, 2002). Denetçilerin çoğu, dijital araçlara ve genel denetimlere yönelmektedir. Önceki çalışmalar da denetim mesleğinin dijital araçlara ve BT becerilerine artan bir ihtiyaç duyduğunu belirtmektedir (Ghasemi v.d., 2011). Bu durum, eğitime duyulan ihtiyaç olarak da yorumlanabilmektedir. Dijital araçların ardından dijital denetimlerin daha verimli denetimlerle sonuçlandığı ortaya konulmaktadır (Dowling & Leech, 2014; Ghasemi v.d., 2011).

İşletmelerin daha fazla dijital araç kullanmaya doğru ilerlediklerinden, işletmelerdeki maddi boyuta sosyal bir boyut eklendiği dikkate alındığında, dijital toplumda “dijital önemlilik” kavramı ortaya çıkacaktır. Han vd.ne (2016) göre BT becerilerini karşılamayan denetçiler açısından da bir denetim riski getirebilecektir. Bu kapsamda, denetçilerin BT becerilerini ve dolayısıyla yetkinliklerini geliştirmeleri sürecin etkinliği açısından önemli hale gelecektir. Denetimdeki dijital dönüşüm umut verici olsa da bu süreci yavaşlatabilecek engeller bulunmaktadır. Denetim firmaları birden fazla müşteriye hizmet vermektedir ve büyük olasılıkla her müşterinin farklı formatlarda düzenlenmiş verileri vardır. Müşterilerin verilerindeki heterojenlik, denetimde otomasyonu veya dijital araçları kullanmayı zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, denetim otomasyonunu elde etmek için, müşterilerin verilerini homojenleştirmek için standardizasyon gereklidir (Moffitt et al., 2018). Ayrıca, pek çok denetçi henüz daha otomatik bir denetim iş akışında gerekli becerileri kazanamamıştır ve dijital dönüşüme hazır değildir. Bu tür yeni becerilere örnek olarak veri analizi, programlama ve yeni teknolojilerle tanışmalar verilebilir (Zhang v.d., 2018).

#### **4. DİJİTALLEŞME VE DENETİM KALİTESİ**

Yaşanan muhasebe ve denetim skandalları sonrasında denetim kalitesinin önemi artmıştır. İş başarısızlıkları ve şirket skandalları, denetim raporlarının doğruluğunun yeniden incelemesini gündeme getirdiğinden denetim raporlarının kalitesi ve genel olarak denetim çalışmasının kalitesi önem kazanmıştır (DeAngelo, 1981). Denetim kalitesi, denetçinin finansal tablolarda önemli yanlışlıkları ortaya çıkarabilme yeteneği ve denetim bulgularına dayanarak uygun denetim raporu yayınlamasını sağlayacaktır. Bu kapsamda dijital uygulamaların denetim uygulamalarına entegre edilmesi, denetim kalitesini artıracaktır. Denetim kalitesi finansal bilgilerin kalitesini iyileştirecek ve yöneticiler tarafından daha iyi kontrol ve yatırımcılar tarafından da daha iyi karar almayı teşvik edecektir.

Günümüzün iş dünyasında, analitik, büyük veri, bulut, sosyal medya, mobil vb. gibi yeni dijital teknolojilerin uygulanabilirliği artmaktadır. Bu tür dijital teknolojiler mevcut ürünleri yeniden şekillendirmekte, yeni ürünler ve hizmetler oluşturmakta ve kuruluşlar içindeki dijital kaynakları yeni bir gelire dönüştürmektedir (Mithas v.d., 2013). Bu dijital teknolojiler yeni denetim ortamı oluşturmaktadır. Bu nedenle denetçilerin denetim süreçlerini, kontrollerini ve analizlerini değiştirmeleri gerekli hale gelmiştir (AICPA, 2012). Dijitalleşmenin denetim çalışmaları ve denetim kalitesi üzerindeki etkisini inceleyen Manita vd.ne (2020) göre dijitalleşme; denetimin uygunluk düzeyini arttıracak ve denetim firmalarına ayrıntılı ve gelişmiş güncel hizmetler sağlayarak denetimin hizmet çeşitliliğinin gelişmesini sağlayacaktır. Dijital uygulamalar ile müşteri işletmenin bütün verileri analiz edilerek denetim kalitesi iyileştirilecektir.

Denetimin temel noktalarından biri de kaliteyi güvence altına almaktır. Bu süreçte dijitalleşmenin yalnızca dijital bilgilere erişmek için artan kullanımından etkilenerek, çalışma yöntemlerinin ayarlanmasına ihtiyaç duyulacaktır (Byrnes vd., 2015; Wallerstedt vd., 2006). Denetim firmaları teknolojik dönüşle birlikte; gerçek zamanlı denetim, bazı sistemlerin ve süreçlerin ayrıntılı analizi, tahmin verilerinin doğrulanması, vb. gibi yeni hizmet çeşitleri sunarak hizmetlerini genişletebilirler. Dijitalleşme, denetim firmalarının hizmetlerini ve itibarlarını iyileştirmeleri için önemli bir fırsattır (Kraheil & Titera, 2015).

Dijital dönüşüm süreçlerinde kalitenin arttırılmasına yönelik olarak denetim firmaları şunları yapabilir (Manita vd., 2020):

- Uygun teknolojiler ve çalışanlarının eğitime yatırım yapmak.
- Pazardaki marka imajını geliştirmek için tekrarlayan ve düşük katma değerli süreçleri dijitalleştirmek.
- Yeni bir denetim ekipleri organizasyonu ve belirli süreçlerin dijitalleşmesini dikkate alarak yeni bir rol tahsisi ve denetim sürecinin optimizasyonuna izin verilmesi.
- Yeni araçların geliştirilmesi ile ilgili konularda ortaklıklar geliştirmek.
- Her düzeyde bir inovasyon kültürü oluşturmak.
- Pazardaki gelişmelere dikkat etmek ve denetim hizmetlerini sürekli geliştirmek.
- Müşteri veri aktarımlarının güvenliği üzerinde çalışmak ve şirketin araçlarıyla uyumlu bir şekilde veri toplamak için ekipler oluşturmak.
- Dijital becerilere ve yeni yeteneklere odaklanan yeni bir işe alım politikası oluşturmak.

Denetim firmalarının ihtiyaçlarını daha iyi karşılamak ve dijital dönüşümlerinde desteklemek için yeni denetçi profilleri de ortaya çıkmaktadır (veri denetçisi, algoritma denetçisi gibi). Bu süreçte denetçiler mesleki yeterliliklerini genişletmek ve özellikle veri analizi veya yeni kontrol araçları yönetiminde özel beceriler geliştirmek durumunda kalacaktır. Dijitalleşme, denetim firmalarında, müşterilerinin değişen ihtiyaçlarını karşılamak için denetim süreçlerini ve araçlarını sürekli olarak güncellemesi ve geliştirmesi gereken bir inovasyon kültürünün uygulanmasını sağlayacaktır.

Yenilikçi bir kültürün bir şirkete entegrasyonunun çalışanlarını değiştirmeye ve daha proaktif olmaya teşvik edecektir (Rao & Weintraub, 2013). Yenilik, iş birlikçilerin denetim ve kariyer gelişimini değerlendirmede de merkezi bir unsur olacaktır. İnovasyon kültürü eksikse, diğer ekonomik aktörlerin hizmetlerini sunarak denetim firmalarıyla rekabet etme riski vardır. Bu bağlamda, Richins vd. (2017) çalışmalarında, pazardaki rekabetin, Google veya FinTech start-up şirketleri gibi şirketlerin denetim hizmetleri sunmaya karar vermesine yol açabileceğini belirtmektedirler. Bu tehditten kaçınmak için büyük denetim firmaları süreçlerinin dijitalleşmesini esas olarak değişen bir ortama uyacak, kendilerini farklılaştıracak ve daha rekabetçi olacaktır. Porter ve Heppelmann'a (2015) göre, rekabet ve müşterilerine ilgili ve güvenilir bilgi sağlama konusundaki artan baskı, denetim firmalarının süreçlerini dijitalleştirmeye iten temel faktörlerdir. Rekabetçi kalabilmek için denetim firmalarının dijital çözümler önerecek yenilikçi teknolojiler edinerek iş modellerini ve sundukları hizmetleri geliştirmeleri gerekmektedir (Van Den Broek & Van Veenstra, 2018). Denetim otomasyon araçlarıyla, bilgisayar kullanımı olmaksızın manuel yoğun çalışmalar önemli ölçüde azaltılmaktadır. Ayrıca yaşanan gelişmeler dikkate değer bir zaman tasarrufu sağlamakta ve süreçte daha az hata oluşmasını mümkün kılmaktadır.

Yaşanan bu dijital dönüşüm önümüzdeki yıllarda denetim mesleğinin yapısını değiştirecektir. Mesleğe yeni rollerin de dahil edilmesiyle denetim mesleği dijital gerçeklikten kaçamayacaktır.

## SONUÇ

Dijital dönüşümle birlikte denetim süreci, manuel denetimden bilgisayar tabanlı, dijital denetime evrilmiş ve günümüzde elektronik denetimler önemli hale gelmiştir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu imkânlar ve değişen toplumsal ihtiyaçlar doğrultusunda, denetim firmalarında daha etkin, verimli hizmet vermek ve müşteri beklentilerini sağlamak üzere insan, iş süreçleri ve teknoloji bileşenlerini birleştirmek bir zorunluluk haline gelmiştir.

Dijital denetime geçiş, denetim firmalarının çalışma yöntemlerinin ve organizasyonunun gözden geçirilmesini gerektirmektedir. Denetim işlevinin amacı değişmemiştir: hesap verebilirlik ve şeffaflığa odaklanarak, kaynakların verimli, etkili ve ekonomik kullanımına ilişkin paydaş güvenini artırmayı amaçlamaktadır. Bunun nasıl gerçekleştirileceğine ilişkin metodoloji ve ilgili düzenleyici çerçeve, dijital gerçekliğe cevap verebilmelerini sağlamak için gözden geçirilmelidir. Denetim mesleğinde müşterinin dijitalleşmesine uyum sağlamak için dijital araçlara ihtiyaç duyulmaktadır. Dijital araçlar denetimi daha verimli hale getirecektir. Dijital araçların denetçilerin daha büyük örneklem sağlayarak ve iletişimin yanı sıra bilgi paylaşımını sağlayarak işlerini kolaylaştırmaktadır. Dijital denetim araçlarının dijitalleşmenin denetim mesleği üzerinde olumlu bir etkisi olduğu ve bu durumun hala geliştirilmesi gereken bir konu olduğu görülmektedir.

Bugünün iş dünyası analitik, büyük veri, bulut teknolojisi, siber teknoloji, mobil vb. yeni dijital teknolojilerin ortaya çıktığına daha fazla şahit olmaktadır. Bu tür dijital teknolojiler mevcut ürünleri yeniden şekillendirmekte, yeni ürünler ve hizmetler oluşturmakta ve aynı zamanda işletme içindeki dijital kaynakları yeni bir gelir akışına dönüştürmektedir.



Ortaya çıkan bu dijital teknolojiler denetçilerin denetim süreçlerini, kontrolleri ve uygulanan denetim prosedürlerini değiştirmesini gerektiren yeni denetim ortamı oluşturmaktadır. Hızla gelişen dijital teknolojiler denetim faaliyetlerine ve potansiyel olarak denetim kalitesine değer katmaktadır. Ancak, bu süreçte denetçiler de geleneksel denetim prosedürlerinden dijital değişim sonrası bir ortamda denetim yapabilmeye evrilebilmelidirler. İşletmeler dijitalleşmeye doğru ilerledikçe, denetçiler erişim kontrolleri ve önemli yanlışlık riski alanlarına daha fazla odaklanabilecekler ve çalışmalarında hız kazanabileceklerdir. Bu nedenle, denetim firmaları dijitalleşme sürecinden faydalanmak için çeşitli yollara başvurmalıdırlar. Denetçilerin dijital araçları ve dijitalleşme ürünü olan yeni teknolojileri pratikte kullanabilme becerilerinin geliştirilmesi ve bunun için özel eğitimler gibi eğitici içeriğe sahip konseptlere yönlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca denetim şirketleri bu süreçte yazılım ve donanım ekiplerinin desteklerini de almalıdırlar. Özellikle akıllı uygulamalar, fiber hızdaki mobil teknolojiler, akıllı sistemler, algoritmalar ve farklı pek çok teknolojik yenilikten faydalanıyor olmak günümüzde çok önemli olmuştur. Bunu yaparken de firma içi yazılım, donanım ve tüm denetim ekipleri ile ihtiyaçlar ve süreç standartlarının esnekliği harmanlanıp, tamamen ihtiyaçlara ve firma yapısına uyarlanmış bir yazılım ve teknoloji geliştirilmelidir. Bu durum, hem denetim çalışmasının kalitesi açısından hem de sektördeki itibar ve saygınlık açısından denetim firmalarına avantaj sağlayacaktır.

#### KAYNAKÇA

- ADVANI (2020) <https://www.mygreatlearning.com/blog/what-is-artificial-intelligence/>.
- AGNEW, H. (2016). Auditing: Pitch battle. Financial Times. <https://www.ft.com/content/268637f6-15c8-11e6-9d98-00386a18e39d>.
- AICPA (2012). Evolution of Auditing: From the Traditional Approach to the Future Audit. White paper.
- AICPA (2017). Reporting on an Entity's Cybersecurity Risk Management Program and Controls: Attestation Guide. New York, NY: American Institute of Certified Public Accountants (AICPA).
- AICPA. (2014). Reimagining auditing in a wired world (White Paper). New York: American Institute of Certified Public Accountants.
- ALLES, M. G. (2015). Drivers of the Use and Facilitators and Obstacles of the Evolution of Big Data by the Audit Profession. Accounting Horizons, 29(2), 439–449. <https://doi.org/10.2308/acch-510>.
- ALLES, M., & Gray, G. (2014). A framework for analyzing the potential role of big data in auditing: A synthesis of the literature (Working Paper). Rutgers, NJ: Rutgers University.
- BEISLAND, L. A.; Mersland, R. & Strom, R.O. (2015). Audit quality and corporate governance: evidence from the microfinance industry. Int. J. Audit. 19 (3), 218–237.
- BIERSTAKER, J.L., Burnaby, P. & Thibodeau, J. (2001), The impact of information technology on the audit process: An assessment of the state of the art and implications for the future. Managerial Auditing Journal, 16(3), 159-164.
- BOZKURT, P. (2013). “Denetim Kavramı ve Denetim Anlayışındaki Gelişmeler”, Denetim Dergisi (12).
- BREMAN, A. & Felländer, A. (2014). Diginomics - nya ekonomiska drivkrafter. <http://www.nationalekonomi.se/sites/default/files/NEFfiler/42-6-abaf.pdf>.

- BUCZAK, A. L. & Guven, E. (2016). A Survey of Data Mining and Machine Learning Methods for Cyber Security Intrusion Detection, *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 18(2), 1153-1176.
- BYRNES, P. E., Al-Awadhi, A., et al. (2015). Evolution of Auditing: From the Traditional Approach to the Future Audit. In AICPA (ed.) *Audit Analytics and Continuous Audit: Looking Toward the Future*. New York, 71-84.
- CAPRIOTTI, R. J. (2014). Big data: Bringing big changes to accounting. *Pennsylvania CPA Journal*, 85(2), 36-38.
- CARCELLO, J. V., Hermanson, D. R., & Ye, Z. (2011). Corporate governance research in accounting and auditing: Insights, practice implications, and future research directions. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 30(3), 1-31.
- CASTER, P. & Verardo, D. (2007). Technology Changes the Form and Competence of Audit Evidence. *The CPA Journal*, 68-70.
- CELAYİR, D. (2019). Bağımsız Denetimde Hileye İlişkin Beklenti Farklılıkları, 2019, İstanbul: Der Yayınları.
- CENAMOR, J.; Sjödin, D.R. & Parida, V. (2017). Adopting a platform approach in servitization: Leveraging the value of digitalization. *Int. J. Prod. Econ.*, 192, 54–65.
- CHOU, D. C. (2015). Cloud computing risk and audit issues. *Computer Standards & Interfaces*, 42, 137-142.
- CİĞER, A. & Kımay, B. (2018). Bağımsız Denetim Firmalarının Bulut Bilişim Uygulamalarını Benimseme Düzeylerine Yönelik Nitel Bir Araştırma: Antalya İli Örneği. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 20(3), 629-649.
- COSSERAT, G.W., Rodda N., “Modern Auditing”, Third Edition, Wiley, United Kingdom, 2009.
- CURTIS, M.B., & Payne, E.A. (2008). An examination of contextual factors and individual characteristics affecting technology implementation decisions in auditing. *International Journal of Accounting Information Systems*, 9(2), 104-121.
- CURTIS, M.B., & Payne, E.A. (2014). Modeling voluntary CAAT utilization decisions in auditing. *Managerial Auditing Journal*, 29(4), 304-326.
- DEANGELO, L. E. (1981). Auditor size and audit quality. *Journal of accounting and economics*, 3(3), 183-199.
- DEBRECENY, R., S. Lee, W. Neo, & J. S. Toh. (2005). Employing generalized audit software in the financial services sector: Challenges and opportunities. *Managerial Auditing Journal* 20 (6): 605-619.
- DELOITTE (2017). Blockchain Technology and Its Potential Impact on the Audit and Assurance Profession. <https://www.aicpa.org/content/dam/aicpa/interestareas/frc/assuranceadvisoryservices/downloadabledocuments/blockchain-technology-and-its-potential-impact-on-the-audit-and-assurance-profession.pdf>.
- DELOITTE (2017). Denetimde İnovasyon ile Fark Yaratmak <https://docplayer.biz.tr/41030276-Denetimde-inovasyon-ile-fark-yaratmak.html>.
- DENGLER, K., Matthes, B., 2018. The impacts of digital transformation on the labour market: substitution potentials of occupations in Germany. *Technol. Forecast. Soc.* 137, 304–316.
- DICKEY, G. & Blanke, S. (2019). Machine Learning in Auditing. <https://www.cpajournal.com/2019/06/19/machine-learning-in-auditing/>.
- DOWLING, C. & Leech, S. A. (2014). A Big 4 Firm’s Use of Information Technology to Control the Audit Process: How an Audit Support System is Changing Auditor Behavior. *Contemporary Accounting Research*, 31 (1), 230-252. <https://doi.org/10.1111/1911-3846.12010>.

- E&Y (2019). The digitization of the audit mirrors a broader transformation taking place across the business landscape. [https://www.ey.com/en\\_gl/digital-audit/audit-digitization-transformative-age](https://www.ey.com/en_gl/digital-audit/audit-digitization-transformative-age).
- EJAZ, W., Anpalagan, A., Imran, M. A., Jo, M., Naeem, M., Qaisar, S. B., & Wang, W. (2016). Internet of Things (IoT) in 5G wireless communications. *IEEE*, 4, 10310-10314.
- ELOMMAL, N. & Baudier, P. & Hikkerova, L. (2020). The digital transformation of external audit and its impact on corporate governance. *Technological Forecasting and Social Change*. 150. 119751. 10.1016/j.techfore.2019.119751.
- FORBES INSIGHTS. (2015). Audit 2020: A Focus on Change. Retrieved from <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2015/08/us-audit-2020-report.pdf>.
- GANNE, E. (2018). Can Blockchain revolutionize international trade?. [https://www.wto.org/english/res\\_e/booksp\\_e/blockchainrev18\\_e.pdf](https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/blockchainrev18_e.pdf)
- GARTNER (2013). Bigdata Glossary. <http://www.gartner.com/it-glossary/big-data/>.
- GEPP, Adrian & Linnenluecke, Martina & O'Neill, Terry & Smith, Tom. (2018). Big Data Techniques in Auditing Research and Practice: Current Trends and Future Opportunities. *Journal of Accounting Literature*. 40. 102-115.
- GERPOTT, T.J. & May, S. (2016). Integration of Internet of Things components into a firm's offering portfolio -A business development framework. 18, 53–63.
- GHASEMI, M., Shafeiepour, V., Aslani, M., & Barvayeh, E. (2011). The impact of Information Technology (IT) on modern accounting systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28(2011), 112-116.
- GORDON, Lawrence & Loeb, Martin & Zhou, Lei. (2011). The Impact of Information Security Breaches: Has There Been a Downward Shift in Costs?. *Journal of Computer Security*. 19. 33-56. 10.3233/JCS-2009-0398.
- GRANLUND, M. (2007). On the Interface Between Management Accounting and Modern Information Technology - A Literature Review and Some Empirical Evidence.
- GRUBIC, T. & Jennions, I. (2018). Remote monitoring technology and servitised strategies – factors characterising the organisational application. *Int. J. Prod. Res.*, 56, 2133–2149.
- HAN, S., Rezaee, Z., Xue, L. & Zhang, J. H. (2016). The Association between Information Technology Investments and Audit Risk. *Journal of Information Systems*, 30(1), 93–116.
- HASSAN, S.U. & Farouk, A. (2014). “Audit Quality and Financial Performance of Quoted Cement Firms in Nigeria”, *European Journal of Business and Management*, Vol. 6, No. 28, 2014, ss. 73-82.
- HASSELBLATT, M.; Huikkola, T.; Kohtamäki, M. & Nickell, D. (2018). Modeling manufacturer's capabilities for the Internet of Things. *J. Bus. Ind. Mark.* 2018, 33, 822–836.
- HOLLEY, R. (2004). Developing a digitisation framework for your organisation. *The Electronic Library*, 22(6), 518–522. [https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/JOURNAL20\\_01/JOURNAL20\\_01.pdf](https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/JOURNAL20_01/JOURNAL20_01.pdf).
- HUNTON, J. E. (2002). The impact of digital technology on accounting behavioral research. In *Advances in Accounting Behavioral Research*, 5, 3–17. Bingley: Emerald
- IASSB (2009). International Standard on Auditing 315 Identifying and Assessing the Risks of Material Misstatement through Understanding the Entity and its Environment. <https://www.ifac.org/system/files/downloads/a017-2010-iaasb-handbook-isa-315.pdf>.
- ICAEW (2018). Understanding the impact of technology in audit and finance. <https://www.icaew.com/-/media/corporate/files/middle-east-hub/understanding-the-impact-of-technology-in-audit-and-finance.ashx>.
- IOSCO (2016). The Board of the International Organization of Securities Commissions. *Cyber Security in Securities Markets – An International Perspective Report on IOSCO's cyber*

- risk coordination efforts.  
<https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD528.pdf>.
- J. YANG & Z. Chen. (2010). Cloud Computing Research and Security Issues. International Conference on Computational Intelligence and Software Engineering, Wuhan, 2010, 1-3.
- JANVRIN, D., Bierstaker, J. & Lowe, D. J. (2008). An Examination of Audit Information Technology Use and Perceived Importance. Accounting Horizons, 22(1), 1–21. <https://doi.org/10.2308/acch.2008.22.1.1>.
- KARLSEN, A. & Wallberg, M. (2017). The effects of digitalization on auditors’ tools and working methods. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1115922/FULLTEXT01.pdf>.
- KPMG (2017). Clarity on Dynamic Audit. <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ch/pdf/clarity-on-dynamic-audit-en.pdf>,
- KPMG. (2015). Data & Analytics enabled Internal Audit. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/04/DA-Enabled-Internal-Audit-Survey.pdf>.
- KRAHEL, J. P., & Titera, W. R. (2015). Consequences of Big Data and formalization on accounting and auditing standards. Accounting Horizons, 29(2), 409-422.
- LENKA, S.; Parida, V. & Wincent, J. (2017). Digitalization capabilities as enablers of value co-creation in servitizing firms. Psychol. Mark. 34, 92–100.
- LOMBARDI, D.R, Bloch, R, & Vasarhelyi, M.A., 2015. The current state and the future of the audit profession. Curr. Issues Audit. Am. Account. Assoc. 9 (1), 10–16.
- MANITA, R., Elommal, N., Baudier, P., & Hikkerova, L. (2020). The digital transformation of external audit and its impact on corporate governance. Technological Forecasting and Social Change.
- MARCUS, G., & Davis, E. (2019). Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust. New York: Pentheon Books.
- MCKINSEY (2017). Introducing the next-generation operating model. McKinsey & Company, January 2017. [www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/introducing-the-next-generation-operating-model](http://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/introducing-the-next-generation-operating-model).
- MITHAS, S.; Tafti A. & Mitchell W (2013). How a firm’s competitive environment and digital strategic posture influence digital business strategy. MIS Quarterly 37:511-536.
- MOFFITT, K.C., Rozario, A.M., Vasarhelyi, M.A., 2018. Robotic process automation for auditing. J. Emerg. Technol. Account. 15 (1), 1–10.
- MOLLAH, M. B. Islam, K. & Islam, S. (2012). Next generation of computing through cloud computing technology. 2012 25th IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering (CCECE), Montreal.
- MONTES, G.A. & Goertzel, B. (2018). Distributed, decentralized, and democratized artificial intelligence. Technol. Forecast. Soc. Change. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.11.010>.
- NEARON, B. (2005). Foundations in Auditing and Digital Evidence. CPA Journal, 75 (1), 32-34.
- NWANKPA, J. & Datta, P (2012). Perceived Audit Quality from ERP Implementations, Information Resources Management Journal. 25, 61-80.
- NWANKPA, J.P. (2014). Digital Business Environment and Audit Quality. Int J Account Res 2014, 2:1.
- ÖZDEMİR, İ. & Sağıroğlu, Ş. (2018). “Denetimlerde Büyük Veri Kullanımı ve Üzerine Bir Değerlendirme”, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, Ankara, GU J Sci, Part C, 6(2): 470-480.

- ÖZEN, A. & Gürel, F. (2020). Kamu Denetiminde Dijital Dönüşüm: Dijital İkiz Yöntemi. İzmir Sosyal Bilimler Dergisi, 2(1), 16-23.
- PILOS, S. (2020). Auditing The Digital Reality. [https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/JOURNAL20\\_01/JOURNAL20\\_01.pdf](https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/JOURNAL20_01/JOURNAL20_01.pdf).
- PORTER, M.E. & Heppelmann, J.E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. Harv. Bus. Rev. 2015, 93, 96–114.
- PWC (2015). Dijitalleşen İç Denetim. <https://www.pwc.com.tr/tr/risk-surec-teknoloji-hizmetleri/assets/ic-denetim-ve-kontrol-hizmetleri/dijitallesen-ic-denetim.pdf>.
- RAO, J., & Weintraub, J. R. (2013). How innovative is your company’s culture? (Vol. 54, No. 3). MIT.
- RAPOPORT, M. (2016). Auditors count on tech for backup. Wall Street Journal (March 8).
- REZAEI, Z., Sharbatoghlie, A., Elam, R. & McMickle, P.L. (2002), “Continuous Auditing: Building Automated Auditing Capability”, Auditing: A Journal of Practice and Theory, (21); 147-163.
- RICHINS, G., Stapleton, A., Stratopoulos, T.C. & Wong, C. (2017). Big data analytics: opportunity or threat for the accounting profession? J. Inf. Syst. 31 (3), 63–79.
- SAHUT, J. M., Hikkeorva, L. & Moez, K. (2013). Business model and performance of firms. Int. Bus. Res. 6 (2), 64–76.
- SAQLAIN, M. et. al. (2019). Framework of an IoT-based Industrial Data Management for Smart Manufacturing. Journal of Sensor and Actuator Networks. 8. 21. 10.3390/jsan8020025.
- SERÇEMELİ, M. (2018). Muhasebe ve Denetim Mesleklerinin Dijital Dönüşümünde Yapay Zekâ. Turkish Studies. 13(30). 369-386.
- SUFFIELD, M. (2020). Auditors of the future – what are the skills needed in a digital age?, [https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/JOURNAL20\\_01/JOURNAL20\\_01.pdf](https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/JOURNAL20_01/JOURNAL20_01.pdf).
- SULTAN, K., Ruhi, U. & Lakhani, R. (2018). Conceptualizing Blockchains: Characteristics and Applications, 11th IADIS International Conference on Information Systems, 49–57.
- VAN DEN BROEK, T., & van Veenstra, A. F. (2018). Governance of big data collaborations: How to balance regulatory compliance and disruptive innovation. Technological Forecasting and Social Change, 129, 330-338.
- VASARHELYI, M.A., Romero, S. (2014), Technology in audit engagement: A case study. Managerial Auditing Journal, 29(4), 350-365.
- WALLERSTEDT, E., Häckner, E. & Johansson, S-E. (2006). Går revisorn i takt med förväntningarna?, Balans, 32 (1), 37.
- YANG, D.; Jiao, H. & Buckland, R. (2017). The determinants of financial fraud in Chinese firms: does corporate governance as an institutional innovation matter? Technol. Forecast. Soc. Change 125, 309–320.
- ZAKARIA, N. B.; Nurhidayah, Yahya & Kalsom, S. (2013). Dysfunctional Behavior among Auditors: The Application of Occupational Theory. J. Basic. Appl. Sci. Res., 3(9). 495-503.
- ZHANG, C. (2019). Intelligent Process Automation in Audit. Journal of Emerging Technologies in Accounting. Forthcoming.
- ZHANG, C. A., Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2018). The Impact of Disruptive Technologies on Accounting and Auditing Education: How Should the Profession Adapt?. The CPA Journal, 88(9), 20–26.