Muhasebe Mesleği ve Yeni Teknolojiler

Dr. Mehmet Şirin YAKUT

Gazi Kitabevi

MUHASEBE MESLEĞİ VE YENİ TEKNOLOJİLER

MUHASEBE MESLEĞİ VE YENİ TEKNOLOJİLER

Dr. Mehmet Şirin YAKUT

Gazi Kitabevi



"En İyi Akademi, Bir Kitaplıktır."

MUHASEBE MESLEĞİ VE YENİ TEKNOLOJİLER

Dr. Mehmet Şirin YAKUT

ORCID: 0000-0003-1160-5956

© Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti.

Bu kitabın Türkiye'deki her türlü yayın hakkı Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti'ne aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı veya bir kısmı 5846 sayılı yasanın hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın ve yazarlarının önceden izni olmadan elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

ISBN: 978-625-8275-00-1

1. Baskı: Eylül 2022, Ankara

Dizgi/Mizanpaj: Gazi Kitabevi

Kapak Tasarım: Gazi Kitabevi

Gazi Kitabevi Tic. Ltd. Şti.
Yayıncı Sertifika No: 44884

Merkez
Bahçelievler Mah. 53. Sok. No: 29 Çankaya/ANKARA
0.312 223 77 73 - 0.312 223 77 17
0.544 225 37 38
0.312 215 14 50
www.gazikitabevi.com.tr
info@gazikitabevi.com.tr

Mağaza
Dögol Cad. No: 49/B Beşevler/ANKARA
0.312 213 32 82 - 0.312 213 56 37
0.312 213 91 83

Sosyal Medya
gazikitabevi
gazikitabevi
gazikitabevi

Meteksan Matbaacılık ve Teknik Sanayi Tic. A.Ş.
Sertifika No: 46519

Matbaa
Beytepe Köyü Yolu No: 3 06800
Çankaya ANKARA
0312 66 44 10

ÖNSÖZ

Küreselleşme ile birlikte bilgi ve iletişim teknolojisinin hızla gelişmesi, muhasebe de dahil olmak üzere birçok geleneksel mesleğin uygulanmasında çarpıcı değişiklikler getirmiştir.

Bu çalışmada muhasebe mesleği ve yeni teknolojiler ile ilgili kavramsal çerçeve; 3D baskı teknolojileri, bulut bilişim sistemleri, Blockchain teknolojileri, Siber Güvenlik, Big Data, Toplum 5.0, RFID, muhasebe yazılımları, Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları, Sanayi 4.0, "Robot Teknolojileri", "Nesnelerin İnterneti" ve "Yapay Zeka" gibi teknolojilerin muhasebe mesleğine olan etkileri açıklanmıştır.

Buna göre bilişim teknolojilerinin muhasebe mesleğinin görev ve sorumluluklarını alanlarını değiştirdiğini ve bununla birlikte sistemi kullananlara, mükelleflere, denetim süreçlerine ve yatırım kararlarına önemli avantajlar sağladığını söylemek mümkündür.

Eğitimim ve dolayısıyla gelişimime harcadıkları maddi ve manevi katkılarından dolayı başta hocalarım olmak üzere üzerimde emeği olan herkese teşekkür ederim.

Ayrıca, tüm eğitim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, sevgili annem Çilli Yakut, babam Aziz Yakut'a, kitabın basımını gerçekleştiren Gazi Kitabevi'nin tüm çalışanlarına teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Dr. Mehmet Şirin YAKUT

İstanbul / 2022

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ V

İÇİNDEKİLER VII

GİRİŞ 1

1. MUHASEBE MESLEĞİ VE YENİ TEKNOLOJİLER 7

1.1. 3D Baskı Teknolojisi 7

1.2. Bulut Sistemi (Teknolojisi) 12

1.3. Blockchain Teknolojisi 24

1.4. Siber Güvenlik 31

1.5. Big Data 36

1.6. Nesnelerin İnterneti 48

1.7. Radyo Frekansı Tanımlama Teknolojisi 59

1.8. Artırılmış Gerçeklik 66

1.9. Robot Teknolojisi 71

1.10. Muhasebede Yazımlar 79

1.11. Sanayi 1.0 86

1.12. Sanayi 2.0 88

1.13. Sanayi 3.0 89

1.14. Sanayi 4.0 91

1.15. Toplum 5.0 99

KAYNAKÇA 109

ÖZGEÇMİŞ 139

GİRİŞ

Muhasebe, genellikle büyük iş verileriyle, geçmişte fiziki olarak kâğıtlara, günümüzde ise bilgisayarlara anlamlı bilgiler üretebilmek amacıyla kayıt, sınıflandırma, depolama ve analiz etme işlevleriyle katkı sağlayan bir bilgi sistemi olarak ifade edilmektedir. Geçmişten bu yana elde edilen veri yığınlarıyla anlamlı bilgiler oluşturmaya çalışan bilim, teknolojideki hızlı gelişmelerin etkisiyle daha büyük hacimli, daha çeşitli ve daha hızlı verilerle karşı karşıya kalmaktadır. Veri kümeleri büyüdükçe, analitik veri yazılımları da ortaya çıkmaktadır. Muhasebe sektörünün öncelikli amacı ise, geçmişten günümüze değişiklik göstermemiştir. Çünkü muhasebede amaçlanan iç ve dış karar vericiler adına doğru, güvenilir ve gerçek bilgiler sağlamaktır. Dolayısıyla muhasebe çalışanları, daha büyük veri kümelerinden faydalanarak temel amaçlarına daha iyi hizmet etmektedirler[1].

"İşletme dili" olarak muhasebe ilk olarak 1494 yılında Luca Pacioli tarafından kurulmuştur. Başlıca işlevleri, bir kuruluşun ekonomik faaliyetlerini sistemli bir şeklide kaydederek bu bilgileri; şirket yöneticileri, alacaklılar, tüketiciler ve düzenleyiciler gibi ilgili

[1] Arzu Meriç, (2020). Bölüm 4. Big Data ve Muhasebeye Etkisi, Editör: Umut Tolga Gümüş, *Türkiye Ekonomisi İşletme, İktisat ve Muhasebe Açısından Konjonkturel Değerlendirmeler*, Ankara: İKSAD Yayınları, 93-116, s. 95.

paydaşlara iletmektir. Akıllı otomasyondaki son gelişmeler, muhasebe de dahil olmak üzere birçok geleneksel mesleğin uygulanmasında çarpıcı değişiklikler getirmiştir[2]. Bu değişikliklerden bazıları; büyük veri, ML, AI ve blockchain gibi gelişmekte olan teknolojilerin muhasebe alanındaki derin entegrasyonu, muhasebe prosedürlerinin yeniden yapılandırılması, muhasebe bilgi hatalarının ve çarpıklıklarının azaltılması, muhasebe verimliliğini artırmak ve muhasebe kariyer yapılarının dönüşümünü teşvik etmek gibi değişimlerdir[3].

Teknolojinin evrimi muhasebe endüstrisini büyük ölçüde etkilemiştir. Yirminci yüzyılın sonuna gelindiğinde, bilgisayarlar ve muhasebe yazılımları muhasebe endüstrisini tamamen değiştirmiştir. Pepe'ye (2011) göre, Microsoft Excel gibi programlar muhasebecilere elektronik forma sayfaları sağlamış, makine, hesap makinesi, defter, kalem ve kağıt ekleme ihtiyacı ortadan kalkmıştır. Bilgisayarlar, muhasebecilerin istatistiksel muhasebe veya tahmin analizini çok daha verimli şekilde yapmalarına izin vermiştir. Günümüzde internet, tüm muhasebe firmaları tarafından çok çeşitli faaliyetlerin gerçekleştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Elektronik ortamda bağlanarak, verimlilik artışı sağlamakta ve seyahat maliyetlerini

---

[2] Erin L. Hamilton, Rina M. Hirsch, Uday S. Murthy, and Jason T. Rasso, (2018). The Ethicality of Earnings Management, *Strategic Finance*, *100*(5), 48-63, p. 61.

[3] Yingying Zhang, Feng Xiong, Yi Xie, Xuan Fan, and Haifeng Gu, (2020). The Impact of Artificial Intelligence and Blockchain on the Accounting Profession, *Ieee Access*, *8*, 110461-110477, p. 110473.

önemli ölçüde azaltmaktadır. Bunun sonucunda ise operasyonel maliyetler azalmaktadır[4].

Muhasebe mesleği; işletmelerdeki kaynak oluşumunu, işletmenin bu kaynaklara yatırım şekillerini, faaliyetleri sonucunda kaynaklarında meydana gelen değişimleri ve işletmelerin finansal durumlarını açıklayan bilgileri ortaya koyan ve bunları ilgili kişilere yönlendiren bilgi sistemi olarak tanımlanmaktadır. Nitekim muhasebe kuramları doğrultusunda böyle bir sistemin oluşturulabilmesi için girdi, süreç ve çıktı olmak üzere en az üç yapı taşı gerekli olmaktadır[5].

Bilişim teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte muhasebe sektöründe çalışan bireylerin de rolleri değişmektedir. Muhasebecilerin yalnızca bilişim sistemini kullanmaları ya da kontrol etme becerisi edinmeleri yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle bu becerilere ek olarak, sistemin değerlendirilmesinde, tasarımında ve yönetim sürecinde bulunmak da çok önemli olmaktadır. Muhasebe mesleğinin bilgi teknolojileriyle ilişkisini üç açıdan değerlendirmek mümkündür. Bunlar; mesleğin sürdürülmesi sürecinde kullanılan teknolojik gelişmeler, mesleki eğitim sırasında kullanılan teknolojik gelişmeler ve mesleki eğitim sırasında kullanılan bilgi teknolojileridir. Her ne kadar üç farklı açıdan değerlendirilse de üçünün de birbiriyle ilişkili olduğu ifade edilmektedir. Nitekim mesleki eğitim sürecinde

---

[4] Agnes Ann Pepe, (2011). The Evolution of Technology for the Accounting Profession, CPA Practice Advisor, https://www.cpapracticeadvisor.com/home/article/10263076/ (Erişim Tarihi: 19.04.2011).

[5] Mehmet Erkan, (2014). *Dönem Sonu Muhasebe İşlemleri*, Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım, s. 1.

edinilen bilgi ve beceriler, küresel gelişmelere bağlı olarak meslek yaşamı boyunca güncel tutulmalıdır[6].

90'lı yılların sonlarında mali muhasebe çoğunlukla manuel olarak yapılmakta ve bu da büyük miktarda evrak işine yol açmaktaydı. Ancak 2000'li yıllar itibariyle çoğu muhasebe bilgisi, bilgisayarlar ve geniş alan ağları aracılığıyla kaydedilmektedir. Buna göre Teknolojinin yıllar içinde muhasebe bilgi sistemi yapısını değiştirdiğini ve önemli avantajlar sağladığını söylemek mümkündür. Yine teknolojinin avantaj sağladığı araçlara örnek olarak bilgisayarla tümleşik üretim, iletişim teknolojisi, görüntü işleme, İnternet ve uzman sistemler verilebilir[7].

Rajendran'a (2016) göre, muhasebe ofislerini ve hizmetlerini etkileyen son teknolojik gelişmelerden birisi de bulut bilişim sistemleri olarak ifade edilmektedir. Bulut bilişim sistemleri, interneti, işletmenin tesislerine dayalı sunucular veya kişisel bilgisayarlarla kullanmak yerine yazılım programları ile uygulamaları sunmak ve kullanmak için kullanmayı ifade etmektedir[8].

Cohen, vd.,'ne (2012) göre, muhasebe yazılımındaki son devrime artık tanıklık etmek mümkündür ve mobilite iş dünyası için yeni bir

---

[6] Meral Erol Fidan, Ümmühan Aslan ve Şerife Subaşı, (2015). Muhasebe Derslerinde Teknoloji Kullanımı İle İlgili Öğrenci Görüşleri, *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, *1*(2), 34-61, ss. 34-35.

[7] Amy S. Jordan, (1999). The Impact Technology is Having on the Accounting Profession, *Journal of Accounting Education*, *17*(2-3), 341-348, p. 346.

[8] Vinoth Kumar Rajendran, (2016). *Fundamentals of Cloud Computing*, https://tutorialsdojo.com/ (Erişim Tarihi: 25.08.2018).

paradigmadır, çünkü web tabanlı (bulut) yazılımı dünyanın herhangi bir yerindeki herhangi bir süreçle entegre etmek artık mükündür. Aynı zamanda personelin işlerinde değişiklik yapmak için ofiste olmaları gerekmememektedir, çünkü müşteriler bile kendileri değişiklik yapabilir. Bir diğer mobilite avantajı sağladığı alanlardan birisi de denetim firmaları içindir. Denetim uzmanları işletmelerin sistemine giriş yaparak, müşterileri ziyaret etmeden finansal tablolar, bankacılık bilgileri ve vergi belgeleri ile ilgili incelemelerini tamamlayabilirler[9].

Muhasebe Bilgi Sistemleri (MBS), muhasebenin Bilgi ve Teknoloji sistemleri (BT) alanına dahil edilerek; organizasyonun ekonomik-finansal faaliyetleri ile ilgili konuların yönetimi ve kontrolüne yardımcı olmak için tasarlanmış bir araçtır. Diğer bir anlatımla MBS, bilgi, ham veri veya sıradan veri toplamak ve bunları karar alıcılara raporlamak amacıyla finansal verilere dönüştürmek için bir araya getirilen ilgili bileşenlerin bütünüdür. Piyasalardaki teknoloji alanındaki hızlı değişimler; muhasebe bilgilerinin stratejik bir bakış açısıyla üretilmesi ve kullanılması zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Muhasebe Bilgi Sistemi (MBS) tüm kuruluşlar için hayati önem taşımaktadır ve belki de kar amacı gütsün ya da gütmesin her kuruluşun MBS'yi sürdürmesi gerektirmektedir[10].

---

[9] Ryan D. Cohen, Yong Liu, and Xiaoyi Gong, (2012). Analysis of Volatile Bases by High Performance Liquid Chromatography With Aerosol-Based Detection, *Journal of Chromatography A, 1229*, 172-179, p. 177.

[10] Mahdi Salehi, Vahab Rostami, and Abdolkarim Mogadam, (2010). Usefulness of Accounting Information System in Emerging Economy: Empirical Evidence of Iran. *International Journal of Economics and Finance*, 2(2), 186- 195, p. 193.

Muhasebe literatürü, stratejik başarının Muhasebe Bilgi Sistemlerinin bir sonucu olarak görüldüğünü savunmaktadır. MBS'nin uygun tasarımı, işletme stratejilerini kurumsal performansı artıracak şekilde destekler. MBS bir işletmenin yatırımını artırması, ortamdaki kalıcı değişikliklerle yüzleşmesi için daha güçlü, daha esnek bir kurum kültürü elde etmesinin kaldıracıdır. MBS, bir işletmenin veya kuruluşun finansal işlemlerini kaydetmek için kullanılan sistemlerdir. Bu sistem, işlemleri izlemek için metodolojileri, kontrolleri ve muhasebe tekniklerini BT endüstrisinin teknolojisi ile birleştirmekte; iç raporlama verileri, dış raporlama verileri, mali tablolar ve kurumsal performansı etkileyecek zamana bağlı gelişmelerin analizinin yapılmasına olanak sağlamaktadır[11].

[11] Elena Urquía Grande, Raquel Pérez Estébanez, and Clara Munoz Colomina, (2010). The Impact of Accounting Information Systems (AIS) on Performance Measures: Empirical Evidence in Spanish SMEs. *The International Journal of Digital Accounting Research, 1*1(2011), 25-43, p. 25.

1. MUHASEBE MESLEĞİ VE YENİ TEKNOLOJİLER

1.1. 3D Baskı Teknolojisi

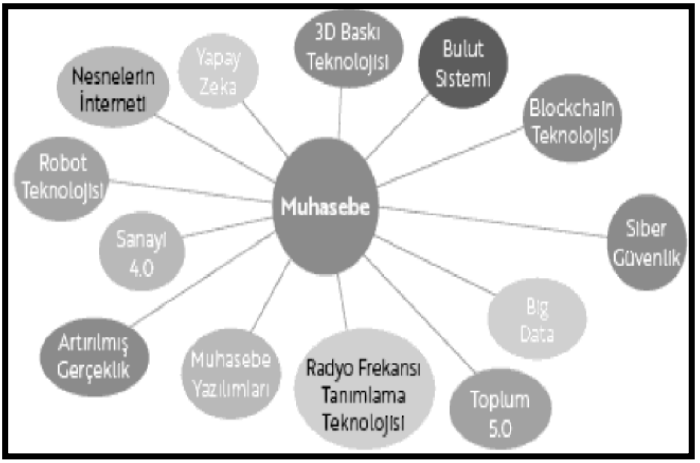
3D baskı teknolojileri, dijital üç boyutlu bilgisayar verilerini, elle tutulabilen somut nesnelere dönüştürebilen makinalardır.[1]. Motorlar ve elektronik parçalar dışında kalan birçok mekanik parçanın, üç boyutlu yazıcılarla basılması mümkün olmaktadır. Nitekim farklı tür ve tekniklerde basım özelliğine sahip birçok yazıcı bulunmaktadır. Buna göre 3D yazıcıların çalışma sistemi, bilgisayar üzerinde tasarlanan üç boyutlu herhangi bir nesneyi sanal bölümlere ayırarak, her bölümün eritilmiş hammadde şeklinde dökülmesi suretiyle üst üste getirilecek şekilde basılması temeline dayanmaktadır. Pazar hacmi sürekli artan 3D yazıcı sektörünün dünyada her yıl ortalama %25-30 civarında hacmini arttırdığı belirtilmektedir[2].

---

[1] Nihal Gabaçlı ve Meral Uzunöz, (2017). IV Sanayi Devrimi: Endüstri 4.0 ve Otomotiv Sektörü, *3 nd International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS)*, 3, 149-174, s. 154.

[2] EBSO, (2015). Sanayi 4.0, Ege Bölgesi Sanayiciler Odası, Araştırma Müdürlüğü,1-53, s. 10.

Şekil 1. Muhasebe Mesleğini Etkileyen Teknolojiler



Kaynak: İsmail Tekbaş, (2019). *Muhasebenin Dijital Dönüşümü ve Mali Mühendislik*, İstanbul: Ceres Yayınları, s. 74.

Şekil 1 incelendiğinde 3D baskı teknolojileri, bulut bilişim sistemleri, Blockchain teknolojileri, Siber Güvenlik, Big Data, Toplum 5.0, RFID, muhasebe yazılımları, Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları, Sanayi 4.0, "Robot Teknolojileri", "Nesnelerin İnterneti" ve "Yapay Zeka" gibi teknolojilerin muhasebe mesleğini etkilediği görülmektedir. Buna göre bilişim teknolojilerinin muhasebe mesleğinin görev ve sorumluluklarını değiştirdiğini söylemek mümkündür[3]. Muhasebe ve 3D baskı için gereken beceriler, beynin zıt

[3] İsmail Tekbaş, (2019). *Muhasebenin Dijital Dönüşümü ve Mali Mühendislik*, İstanbul: Ceres Yayınları, s. 74.

yönlerinden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla 3D baskı, yaratıcı bir arayış olarak ifade edilmektedir[4].

Muhasebecilerin, 3D baskı teknolojilerinin, özellikle de üreticilerle ve perakendecilerle çalışan ve onlara tavsiyelerde bulunan muhasebecileri yönlendiren maliyet modellerini nasıl değiştirdiğinin farkında olmaları gerekmektedir. Çünkü 3D baskı teknolojilerinin, birçok işletmenin gelecekte gelişip gelişmeyeceği veya başarısız olup olmayacağı konusunda temel belirleyici faktör olması mümkündür. Geçmişte, üreticiler, teknolojik kısıtlamalar nedeniyle esnek olmayan maliyet modelleriyle sınırlı kalmaktaydılar. Ancak 3D baskı ile maliyet modelleri giderek daha dinamik ve esnek hale gelmiş ve birçok farklı ucuz üretim seçenekleri sunmaya başlamıştır[5].

3D baskı, birçok endüstri için esneklik ve düşük maliyetler sağlaması nedeniyle çekici olabilir. Pek çok farklı işletme türü için kilit danışmanlar olan muhasebeciler, müşterilerini 3D baskının tüm faydaları hakkında bilgilendirecek donanıma sahip olmalıdırlar. Buna göre 3D baskının faydalarını şu şekilde sıralamak mümkündür[6];

1. Daha küçük pazarlar için özelleştirilmiş veya uzmanlaşmış bir ürünü denemek veya geliştirmek.

---

[4] Erik Cassano, (2017). *Using 3D Printers-in an Accounting Class,* Washington: American Association of Community Colleges, p. 3.

[5] Eli R. Khazzam, (2015). *3D Printing Technology Shifts the Cost Modeling Game—What You and Your Clients Need to Know,* New York: International Federation of Accountants, p. 1.

[6] Khazzam, (2015), a.g.e., ss. 3-4.

2. Çok çeşitli birim boyutlandırma veya malzeme kalitesinde seçenekler gerektiren yeni bir ürün yelpazesi geliştirmek.
3. Nakliye maliyetlerini ve diğer lojistik faktörleri engelleyen çok sayıda ürün üretmek ve dağıtmak
4. Müşterilerin vitrinden, kiosktan veya çevrimiçi olarak belirli yapılandırmalara ve özelleştirmelere sipariş verebilecekleri bir ürünü, yerinde perakende olarak sunmak ve üretmek.
5. Mevsimsel değişikliklere ve tüketici satın alma modellerindeki dalgalanmalara duyarlı bir talep üzerine üretim sistemi kurarak, envanter maliyetlerinden tasarruf etmek.
6. Üretimi işletme içine getirerek ve özel üreticilere dış kaynak kullanımını azalttırarak maliyetleri düşürmek.
7. Endüstriyel atıkları azaltarak işletmenin çevresel etkilerini ve atıkla ilişki maliyetleri azaltmak.

3D baskı, önceden tasarlanmış bir dijital dosyayı tarayarak ve ürünün yeni bir kopyasını oluşturmak için katman katman malzeme ekleyerek fiziksel bir nesne oluşturan bir üretim süreci olarak tanımlanmaktadır. Bunun yanı sıra 3D baskı, daha verimli ve daha az maliyetli bir üretim şekli olarak ifade edilir [7];

[7] Israel A. Carrete, Paulina A. Quiñonez, Diego Bermudez and David A. Roberson, (2021). Incorporating Textile-Derived Cellulose Fibers for the Strengthening of Recycled Polyethylene Terephthalate for 3D Printing Feedstock Materials, *Journal of Polymers and the Environment, 29*(2), 662-671, p. 662.

1. 3D baskı, üreticiler tarafından yoğun bir şekilde benimsendiğinden, finansal etkilerini deşifre etmek için vergi uzmanlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

2. 3D baskının, KDV ve Ar-Ge kredileri açısından vergi endüstrisi üzerinde önemli bir etkiye sahip olacağı belirtilmektedir.

3. Bu tür teknolojileri uygulama sürecinde bazı engeller bulunmaktadır.

3B baskı yönetimi çözümleri, bir işletmenin 3B baskı ortamının etkili ve verimli bir şekilde yönetilmesini sağlamaktadır. YSoft BE3D eDee baskı yönetimi, 3D baskı maliyetlerini yönetmek ve kurtarmak için kapsamlı özelliklere ve bir muhasebe sistemine sahip ilk çözüm olarak ifade edilmektedir. Aynı zamanda Baskı yönetimi, baskı için ödeme hizmetleri sunmanın yanı sıra hem 3B hem de 2B yazıcıların yönetimini sunan esnek bir çözümdür. Bununla birlikte yazıcılara kimlerin erişebileceğini kontrol ederek, yazıcılara ihtiyacı olanların ücretsiz olarak erişmelerini sağlamaktadır. Tam bir muhasebe sistemi ile model için gereken malzeme miktarı ve tahmini baskı süresi baskıdan önce görüntülenmektedir. Raporlar ise yöneticilere, yazdırılan tüm işler, kullanılan malzeme miktarı ve kullanılan yazıcı hakkında tüm ayrıntıları sağlar. Yöneticiler, kimin basıldığı, neyin basıldığı konusunda tam bir denetime sahiptirler. Gerekirse, 3B baskı

maliyetlerini geri kazanmak için ödeme hizmeti olarak 3B baskı sunulabilir[8].

1.2. Bulut Sistemi (Teknolojisi)

Muhasebe alanı da diğer birçok alan gibi, dinamik yapısı ve dünya çapındaki teknolojik ilerlemeler nedeniyle sürekli olarak gelişmektedir. Bulut teknolojisinin ortaya çıkışı ise muhasebe alanını olumlu yönde etkilemiştir. Muhasebe sistemlerinde, bulut bilişim hizmetlerinin kullanılmasıyla birlikte bulut muhasebesi adı verilen yeni bir çağa geçiş yapılmıştır. Yeni ve gelişmiş yazılımlar kullanılmaya başlandıkça, toplum da geleneksel muhasebe sisteminden bulut muhasebe sistemine geçiş yapmaktadır. Bununla birlikte Bulut muhasebesinin tanıtılması, düzenli iş operasyonlarında daha fazla hız getirmiştir. Dolayısıyla bulut muhasebesi sadece özel sektörde değil, aynı zamanda devlet dairelerinde, hastanelerde ve eğitim kurumlarında da benimsenmektedir[9].

Bulut olarak da ifade edilen web barındırma, muhasebe uygulamalarında ortaya çıkan son trenddir. Bu bulut teknolojisi, bilgileri veya belgeleri çevrimiçi olarak kaydetmek için İnternet'i kullanır ve buna "bulutta çalışma" denmektedir. Bu şekilde işletmeler,

---

[8] YSOFT, 3D Print Management Software, https://www.ysoft.com/ (Erişim Tarihi: 23.04.2022).

[9] Raihan Sobhan, (2019). The Concept of Cloud Accounting and its Adoption in Bangladesh, *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, *3*(4), 1261-1267, p. 1261.

yalnızca bir bulut sağlayıcısına kaydolarak ve veri tasarrufu için programlarını, alanını kullanarak yazılım ve donanım satın alımlarında nakit tasarrufu elde edebilirler. Bu yeni bulut teknolojisi, muhasebe bilgilerinin gelişmiş güvenliğiyle ilişkilidir. Nitekim bilgiler tüm kullanıcılara açık değildir ve yönetici, bilgilere erişimi kısıtlayabilir[10].

İşletme alanının vazgeçilmez bir unsuru olan muhasebe, ortaya çıkışından bu yana her ticarete hizmet vermektedir. Bununla birlikte Muhasebe uygulamaları, BT yeniliklerinden biri olan bulut teknolojilerinin ortaya çıkmasıyla önemli ölçüde geliştirilmiştir. sürekli değişen iş dünyası, bulut teknolojilerindeki gelişmelerle giderek daha rekabetçi ve sofistike hale gelmektedir. Diğer iş sektörlerinde olduğu gibi, muhasebe sektöründe de ilgili ve belirli bilgilerin yanı sıra tüm paydaşlar için gerçek zamanlı bir genel bakış sağlamak için bulut bilişim çözümleri benimsenmektedir[11].

Ağ üzerinden veri ekleme işlemleri sayesinde veriye erişim kolaylaşırken, işletmelerin veri ve yazılım bulundurma yükü de azalmıştır. Geniş bant bağlantılarının kullanımıyla web kaynakları üzerindeki verilere erişim ise kolaylaşmıştır. Fakat bu verilerin büyük olması nedeniyle dijital ortamlarda kaydedilmesi ve saklanmasının

---

[10] Francis Pol C. Lim, (2013). Impact of Information Technology on Accounting Systems, *Asia-Pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, *3*(2), 93-106, p. 102.

[11] Tahmina Khanom, (2017). Cloud Accounting: a Theoretical Overview, *IOSR Journal of Business and Management*, *19*(6), 31-38, p. 31.

neredeyse imkansız hale geldiği, bu sorunun çözümü için yeni bilişim teknolojileri arayışına girildiği belirtilmiştir[12].

2000'li yılların başlangıcı itibariyle geleneksel muhasebe programlarının yerini, bulut bilişim sistemi temeline dayanan web tabanlı programlar almıştır. Böylelikle finansal veriler her ortamdan yönetilmesi mümkün olan bir sistem içerisinde saklanmaya başlanmış ve bu da MBS'nin daha hızlı ve esnek olmasını sağlamıştır[13]. Bulut bilişim sistemlerin sayesinde bilgiye farklı cihazlardan da kolaylıkla erişilmekte ve dolayısıyla veri kaybı yaşanmamaktadır[14]. Ancak bu sistemde, ihtiyaç duyulan kaynak miktarının anlık şekilde alınması ve iş sürecinin gelişimi doğrultusunda miktarın ölçeklendirilmesi mümkündür[15].

Muhasebe, önemli ölçüde teknolojideki gelişmelerden etkilenen ve sürekli değişen bir endüstridir. Bulut muhasebesinde meydana gelen değişimler müşteri beklentilerini değiştirmekte ve muhasebeciler yeni, genellikle artan talepleri karşılamak için çalışma biçimlerini yeniden düşünmeye başlamışlardır. İnsanlar, işlerindeki evrak işlerine bağlı kalmaktansa; en tutkulu oldukları şeylere odaklanmak isterler. Teknoloji ise bireylerin, daha iyi bir yaşam entegrasyonu bulmalarına

---

[12] Cemal Elitaş ve Serkan Özdemir, (2014). Bulut Bilişim ve Muhasebede Kullanımı, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi,* 6 (2), 93-108, s. 94.

[13] Elitaş ve Özdemir, (2014), a.g.e., s. 103.

[14] Mohan Nair, (2011). Understanding and Measuring the Value of Social Media, *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 22(3), 45-51, p. 46.

[15] Alper Aytekin, Yıldıray Erdoğan ve Kübra Kavalcı, (2016). Yeni Bir İş Modeli: Muhasebe Alanında Bulut Bilişim, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(12), 46-62, s. 46.

yardımcı olur. Buna göre Bulut bilişim sistemleriyle işletmeler, muhasebecileri tarafından tamamen erişilebilen ve yönetilebilen finansal bilgilere sahip olabilirler[16].

Bulut bilişim sistemi, büyük ölçekli verileri saklayabilmek, değişen istek ve ihtiyaçlara hızlıca yanıt verebilmek amacıyla kullanılan bir bilişim teknolojisi olarak tanımlanmaktadır. Bulut teknolojisi aynı zamanda Big Data'nın saklanması ve işlenmesi için kullanılan, paylaşımlı bir teknoloji olarak da ifade edilebilir. Bu teknoloji sayesinde birçok teknoloji işletmesi, ürünlerini, düşük maliyetlerle herkesin kolaylıkla erişebileceği ürünler haline getirmektedir[17].

Bir şirketi bulut hizmetlerini kullanmaya yönlendiren birkaç neden vardır. Bunlar[18];

1. İşe Odaklanmayı Sürdürmek: İşletmeler, bir BT departmanı yönetmenin temel yetkinlikleri olmadığının, asıl hedeflerine odaklanmaları gerektiğinin farkında olmalıdırlar. . Buna göre bulut hizmetlerini tek bir uygulama biçiminde veya tüm veri merkezlerinde satın almak, genellikle daha uygun maliyetli, daha güvenilir olmakta ve sınırlı kaynakların yeniden tahsis edilmesini sağlamaktadır.

2. İş Çevikliği; Önemli teknoloji yatırımlarına sahip işletmeler, kendilerini pazardaki değişimlerden yararlanamaz veya rekabet

---

[16] Khanom, (2017), a.g.e., s. 31.
[17] Birol Yıldız ve Şafak Ağdeniz, (2019). Denetim 4.0'ın Teknolojik Altyapısı. *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi,* (58), 83-102, s. 95.
[18] Khanom, (2017), a.g.e., s. 33.

baskılarına cevap veremezken bulabilirler, çünkü sermaye, insanlar ve zaman, tepki vermek için gereken ölçümde mevcut değildir. Bulut hizmetleri bu engelleri ortadan kaldırarak, işletmelerin yerinde bir veri merkezi ile göz önünde bulundurulması gereken maliyetler olmadan teknoloji ihtiyaçlarını sürekli olarak işlerine uyarlamalarına olanak tanır.

3. Azalan Sermaye Harcamaları; büyük sermaye yatırımları, küçük aylık ödemeler lehine en aza indirilebilir veya tamamen ortadan kaldırılabilir. Sermaye, hem küçük hem de orta ölçekli işletmeler için sermayeyi ve operasyonel giderleri minimumda tutmak amacıyla çok önemli olduğu için korunması gerekmektedir.

4. Ölçek; düşük sezonlarda işletmeler, donanım veya yazılım satın almadan, ölçeklerini arttırmak için bulut hizmetlerden faydalanabilirler.

5. Her Yerden Erişim; Sınırlar olmadan iş yapabilmek, bulut hizmetlerinin en büyük avantajlarından biridir. Uygulamalara ve verilere erişim, internet erişiminin olduğu her yerde yetkili kullanıcılar tarafından kullanılabilir.

6. Personel Verimliliği; bulut hizmetleri, teknoloji personelinin korunmasına, önemli teknik uzmanlıkların veya teknoloji personelinin dış kaynak kullanımına yardımcı olabilir.

Bulut hizmetleri, bir muhasebe uygulaması olarak, internet erişiminin sağlandığı her yerden ve her cihazdan işlerin

gerçekleştirilebilmesi için sunulan uygulama hizmetleri olarak ifade edilmektedir[19]. Bazı muhasebecilerin bulut tabanlı bir sistem kullanmamalarının ana nedeni, mevcut sistemlerinin çalışmasıdır. Diğer önemli nedenler ise güvenlik endişeleri, bulut sistemlerinin kullanımlarını araştırmak için yeterli zaman olmaması ve sistemin mevcut özellikleri hakkındaki belirsizliklerdir. Büyük ölçekli kuruluşlar için çalışan muhasebecilerin genellikle güvenlikle ilgili endişeleri bulunmakta ve 50 veya daha büyük yaştaki muhasebeciler, müşterilerinin bulut sistemleri konusunda gergin olduklarına inandıkları için buluta geçme konusunda isteksizdirler[20]. Öte yandan bir muhasebeci bulut sistemine karşı olumsuz bir tutum sergiliyor olsa da iş performansı açısından avantaj sağladığı için sistemi kullanır. Ayrıca, bir teknolojinin kullanımı ne kadar kolay ve yararlı, olursa kişinin teknolojiyi kullanmaya yönelik tutumu ve niyeti de o kadar olumlu olur ve bu da belirli teknolojinin kullanımını arttırır[21].

Bulut muhasebesinin yarattığı değeri tam olarak anlamak için, bulut bilişimin iş ortamındaki potansiyelini gerçekleştirmek gerekmektedir. Buyya ve ark. (2008) bulut bilişimi "dinamik olarak sağlanan ve hizmet düzeyi anlaşmalarına dayalı bir veya daha fazla

---

[19] Ticari1 Teknoloji AŞ., (2017). Web Bulut Muhasebe Programı nedir? Avantajları nelerdir?, Bilgi ve İş Sistemi, https://www.ticari1.com/ (Erişim Tarihi: 03.05.2022).

[20] Faye Chua, (2013). *Technology Trends: Their Impact on the Global Accountancy Profession*, London: The Association of Chartered Certified Accountants, 3-14, p. 4.

[21] Shirley Taylor, and Peter A. Todd, (1995). Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models, *Information Systems Research*, *6*(2), 144-176, p. 145.

birleşik bilgi işlem kaynağı olarak sunulan, birbirine bağlı ve sanallaştırılmış bilgisayarların bir koleksiyonundan oluşan bir tür paralel ve dağıtılmış sistem" olarak tanımlamıştır[22].

Bulut bilişimin farklı işletme türlerinde de kullanılmaya başlanmasının ardından, muhasebe alanına da ulaşmıştır. Bir işletmenin muhasebesi, işletmenin kendisinden ayrı olmamalı, bunun yerine işletmenin dinamiklerinde önemli bir rolü olan bütünleştirici bir bileşen olmalıdır. Bu amaca ulaşmak için, muhasebe modeli birlikte geliştirilmeli ve hem finansal yönler hem de işletmenin kendisi için değer katmalıdır[23]. Finansal muhasebe için geleneksel uygulamalar, özellikle küçük ölçekli veya yeni başlayan bir işletme için bazen karmaşık ve çok pahalıdır. Ayrıca muhasebe yazılımını yapılandırmak, yüklemek ve güncellemek için depolama kapasitesi, internet bant genişliği ve uzman bir BT personeli gerekmektedir[24].

Bulut tabanlı muhasebe çözümü, entegre bir çevrimiçi sistem aracılığıyla çok sayıda ve karmaşık yapıdaki talep ve faaliyetleri ele alma fırsatı sunar ve böylece muhasebe departmanının ihtiyaç

---

[22] Rajkumar Buyya, Chee Shin Yeo, and Srikumar Venugopal, (2008, September). Market-Oriented Cloud Computing: Vision, Hype, and Reality For Delivering it Services as Computing Utilities, In *2008 10 th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications*, 5-13, p. 6.

[23] David Hatherly, (2016). *The Failure and the Future of Accounting-Strategy, Stakeholders, and Business Value*, 1st Edition, London: Routledge, 01- 248, p. 2.

[24] Mihalache Arsenie-Samoil, (2011). Cloud Accounting, *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series*, 11(2), 782-787, p. 782.

duyduğu işgücü miktarını azaltır. Buna göre bulut muhasebe hizmetlerinin yürüttüğü faaliyetler arasında şunlar bulunmaktadır[25];

1. Farklı işlemler için muhasebe notlarının otomatik olarak oluşturulması,

2. İlgili hesaplar için finansal ve yönetim muhasebesi arasındaki korelasyonu sağlamak amacıyla otomatik gözden geçirme,

3. Gerekli periyodik tabloların veya sentetik finansal raporların ve gösterge tablolarının hazırlanması,

4. Farklı finansal raporlama standartları (Uluslararası Finansal RS, US-GAAP) kullanılarak muhasebe raporlarının hazırlanmasında alternatif muhasebe planlarının kullanılması,

5. Çeşitli finansal oranları ve formülleri hesaplama, gerektiğinde muhasebe raporları ve belgeleri oluşturma imkanı.

Bir bulut muhasebe sağlayıcısı aslında bir muhasebeci ihtiyacını ortadan kaldırabilir, çünkü hizmet herhangi bir finansal işlemi 'sanal' bir finans yöneticisi olarak gerçekleştirecektir. Nitekim bulut muhasebe hizmetlerinin sunulması çeşitlidir ve müşterinin gereksinimlerine uygun olarak farklı işlevleri sağlayan birçok dağıtım biçimini kapsar. Herhangi bir bulut hizmetiyle aynı ilkelere dayanarak, bulut muhasebe çözümleri de aynı şekilde sağlanabilir.

[25] Arsenie-Samoil, (2011), a.g.e., s. 782.

Müşterinin ihtiyaçlarına veya tercihlerine bağlı olarak, hizmet farklı türde yetenekler sağlayabilir[26].

Muhasebe yazılımı bulut bilişim ile yepyeni bir boyuta taşınmaktadır. Bulut muhasebesinin kullanılmasıyla sağlanan avantajlar aşağıdaki alanları kapsamaktadır[27];

1. Çoğunlukla şirket içi BT ekipmanı veya yazılım lisansları için peşin sermaye harcamasına gerek olmadığı için maliyetler azalır. . Ayrıca, pahalı BT personelinin uygulamaları yüklemesine, yükseltmesine veya sunucuların bakımını yapmasına gerek yoktur. Yazılım uygulamaları ve depolama alanı kiralanabilir ve hizmet aylık ücret karşılığında ödenir. Şirket, "kullandıkça öde" yöntemiyle sabit maliyetleri değişken maliyetlere dönüştürerek maliyetleri optimize edebilir. Böyle bir avantaj, işletmenin ihtiyaçlarına uygun şekilde cevap veremeyecek yazılım ve donanım sistemlerini satın almayı göze alamayan küçük işletmeler için özellikle yararlıdır[28].

2. Bir web bağlantısı üzerinden erişim, dünya çapındaki kullanıcılar, cihazlarına başka bir yazılım yüklemek zorunda kalmadan, herhangi bir zamanda, herhangi bir konumdan finansal bilgilerine erişebilir ve güncelleyebilirler. Aslında, bulut bilişimin bir

---

[26] Ling Zhang, and Wenlin Gu, (2013). The Simple Analysis of Impact on Financial Outsourcing Because of the Rising of Cloud Accounting. *Asian Journal of Business Management*, *5*(1), 140-143.

[27] Armel Salmon, (2012). *Accounting Software*, http://www.cga-bc.org. (Erişim Tarihi: 28.06.2022).

[28] Robert J. Chandler, (2012). Numbers Have Moved to the Cloud: The Benefits of Online Client Accounting. https://www.cpapracticeadvisor.com/ (Erişim Tarihi: 28.06.2022).

tür 'her yerde bulunan bilgi işlem' olarak kabul edilmesinin nedeni budur.

3. Gelişmiş iş çevikliği ve esnekliği sayesinde artan performans, yüksek hızlı internet bağlantısı, mobil teknolojinin kullanımı, hızlı veri aktarımı ve gerçek zamanlı etkileşim sağlar. Sonuç olarak, kuruluşların sürekli değişen iş koşullarına tepki vermelerini sağlar.

4. Sınırsız veri depolama, işleme kapasitesi ve müşterinin verileri için otomatik yedekleme. Ayrıca, müşteri ihtiyaçlarına bağlı olarak ve başka masraflar olmadan zahmetsizce kapasite eklemelerini veya kaldırmalarını sağlar.

5. Hizmet sürekli olduğu, müşteri her zaman yazılımın en son sürümünü kullandığı ve en güncel özelliklere erişebildiği için yükseltme ücreti yoktur.

6. Kullanıcı dostu olduğu için muhasebe dilini ve özelliklerini anlaması ve kullanması kolay hale getirir. Ayrıca, muhasebecilerin gerçek zamanlı finansal raporlar oluşturmalarına yardımcı olurken, verileri analiz etmeye ve finansal yönler hakkında içgörüler sağlamaya odaklanmalarını sağlar.

7. Şirketlerin finansal bilgilerini müşterileriyle gerçek zamanlı olarak paylaşmalarını sağlayarak gelişmiş iletişim ve işbirliği sağlar[29].

[29] Anthony B. Murphy, (2011). Accounting in the Cloud, *Accountancy Ireland*, *43*(3), 56-57, p. 56.

Muhasebe, büyük ölçüde teknolojideki büyük ilerlemelerin tetiklediği çok fazla değişim geçiren bir sektördür. Bulut muhasebenin evrimi; müşteri beklentilerini değiştirmiş müşerilerin artan bilgi taleplerinin anında karşılanabilmesi için muhasebeciler çalışma şekillerini teknoloji desteğiyle geliştirerek; müşterilerin geleneksel evrak işlerinden kurtumalarına destek olmuş ve onların daha iyi bir iş/yaşam entegrasyonu bulmalarına yardımcı olmuştur. Bu bağlamda bulut bilişim sayesinde işletmeler, muhasebecileri tarafından tamamen erişilebilen ve yönetilebilen finansal bilgilere saat saat, hatta dakika dakika sahip olmaktadır. Bulut, veri ve yazılımların her zaman, her yerden, internet bağlantısı olan hemen hemen her cihazdan çevrimiçi olarak erişilebilir olmasını sağlayan bir platformdur[30].

Bulut bilişimde, kullanıcılar yazılım uygulamalarına bir bulut uygulama hizmet sağlayıcısı aracılığıyla internet veya başka bir ağ üzerinden uzaktan erişmektedir. Aynı şekilde, bulut muhasebede veriler "buluta" göndermekte, işlenmekte ve kullanıcıya geri gönderilmektedir. Tüm uygulama işlevleri kullanıcıların masaüstünde değil, tesis dışında gerçekleşmekte, bu da işletmeyi bireysel masaüstü bilgisayarlara yazılım yükleme ve sürdürme zorunluluğundan kurtmaktadır. Geleneksel muhasebe yazılımı genellikle bir ürün olarak satın alınmakta ve her kullanıcının masaüstüne yüklenmektedir, bulut muhasebe ise teknoloji bir hizmet olarak sunulmaktadır. Diğer bir

[30] Otilia Dimitriu, and Marian Matei, (2015). Cloud Accounting: a new Business Model in a Challenging Context. *Procedia Economics and Finance*, *32*, 665-671, p. 665.

iafadeyle, muhasebe verilerine şirketler tarafından bulut üzerinden erişilmekte, internet üzerinden bir yazılımının kullanımı değil de, bir uzmanlık hizmeti satın almaktadırlar. Bu nedenle, Bulut muhasebe çözümleri muhasebe uygulamalarının kullanım şeklini dönüştürmekte ve tüm iş ortamını modernleştirmektedir[31].

Yapay zeka, bulut, büyük veri analitiği, mobil cihazlar gibi yeni teknoloji türleri muhasebe denetim uygulamalarını değiştirmektedir. Kurumsal denetimlerin artık dijital ortamda gerçekleştirileceği öngörülmektedir. Muhasebecilerin ve denetçilerin, yeni çalışma ortamlarına adapte olabilmeleri için BT kullanım becerilerini ve Yapay Zeka (AI) kullanımlarını geliştirmeleri gerekmektedir[32].

Denetlenen firmalar web tabanlı muhasebe programlarını kullanmaya başladıkça dijitalleştmekte ve denetçiler de finansal bilgilere daha kolay ulaşabilmektedir. Özel sitem proramlarının kullanımı dijitalleşme yolunda atılmış büyük ve önemli bir adımdır. Denetçinin denetim hizmetlerini daha etkin bir şekilde yürütmesine yardımcı olmaktadır. Türkiye'deki denetim mesleği (muhasebe), gelişmekte olan ülkelerin gerisindedir. Onlar Denetim 3.0 kuşağını yaşarken, Türkiye hala Denetim 1.0 kuşağında yaşamaktadır[33].

---

[31] Ecir Uğur Küçüksille, Fadime Özge & Sevdanur Genç, (2013). Mobil bulut bilişim ve geleceği. *Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, *23*, 25, s.698.

[32] World Economic Forum, (2015). *Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact.* Global Competitiveness Report 2006-2007, p. 7.

[33] Aditya Tulsian, (2012). *Why Small Business Owners Should Take Their Accounting to the Cloud*, Information Technology - The Chartered Accountant, 979-982, p. 979.

İşletme ve İktisat gibi bölümlerde verilen eğitim dijital dünyanın çok gerisindedir. Bölümlerdeki müfredat gözden geçirilmeli ve mezunlar temel BT bilgisine sahip olmalıdır. Denetim standartları yeniden ele alınmalı ve dijital denetimin nasıl yapılacağına ilişkin hükümler standartlara eklenmelidir. Denetçilerin yetkileri artırılmalı ve şirket bilgilerinin üçüncü taraflardan online olarak sorgulanması imkanı getirilmelidir. Bu kapsamda tapu kayıtlarının ve banka bakiyelerinin kontrolü gibi imkânlar sağlanmalıdır. Dijital bilgi ve belgelerin teyidi için devlet tarafından merkezi bir sistem kurulmalıdır. Denetim mesleğinde istihdamın azalacağına inanılmakla birlikte nitelik değiştireceği düşünülmektedir. Her zaman bir denetimin olacağı ve son kararın her zaman kişinin kendisine kalacağı belirtilmektedir[34].

1.3. Blockchain Teknolojisi

Blockchain, taraflar arasında varlıkların sahipliğini kurmak veya kaydetmek için kullanılan bir dizi blok olarak tanımlanabilir. Blockchain bir hakeme ihtiyaç duymaz ve bu nedenle özel sektörde doğrudan ticareti kolaylaştırabilir. Taraflar arasında daha hızlı kontrol yoluyla çoklu doğrulama ve onaylama gerektiren işlemlerin verimliliğini artırır[35].

---

[34] Aydın Karapınar, (2021). Turkish Auditing Profession in the Digital Era: From Audit 1.0 to Audit 4.0. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, *23*(2), 289-301, ss. 298-299.

[35] Tyrone Carlin, (2019). Blockchain and the Journey Beyond Double Entry, *Australian Accounting Review*, *29*(2), 305-311, p. 310.

Muhasebe, yeni teknolojilerin kullanımından her gün etkilenen bir sektördür. Blockchain teknolojisi de muhasebe endüstrisini değiştirmeye hazır ana teknolojilerden biridir. Muhasebeciler ve şirketler bunu günlük işlevlerine ve kullanımlarına uygulamak için çalışmak zorunda kalmaktadırlar[36].

Blockchain, bilgileri merkezi olmayan bir şekilde kaydeder ve doğrular. Dolayısıyla tüm süreç herhangi bir otorite aracısı gerektirmez ve teknoloji, dağıtılmış defter teknolojisi, hash zinciri ve PoW mekanizması aracılığıyla bilgilerin şeffaf, güvenli, kurcalamaya karşı korumalı ve güvenilir olmasını garanti eder. Sonuç olarak, blockchain teknolojisi piyasa katılımcıları arasındaki güveni arttırma konusunda büyük bir potansiyele sahiptir[37].

Blockchain, veri deposunun kurcalanmaya ve revizyona karşı sağlamlaştırılmış, sürekli büyüyen bir veri kayıtları listesini tutan dağıtılmış bir veri tabanıdır. Bir Blockchain, şimdiye kadar yürütülen tüm işlemlerin halka açık bir defteri olarak görülebilir. Bir zinciri oluşturan önceki bloklara, tamamlanmış bloklar eklendiği için sürekli büyümektedir. Bloklar Blockchain'e doğrusal ve kronolojik bir sırayla eklenir. Her madenci, Bitcoin ağına katılırken Blockchain'in bir

---

[36] Aleksy Kwilinski, (2019). Implementation of Blockchain Technology in Accounting Sphere, *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, *23*, 1-6, p. 5.

[37] Ting Yu, Zhiwei Lin, and Qingliang Tang, (2018). Blockchain: The Introduction and its Application in Financial Accounting, *Journal of Corporate Accounting & Finance*, *29*(4), 37-47, p. 37.

kopyasını alır ve alınan Blockchain, genesis bloğundan en son tamamlanan bloğa kadar eksiksiz ve doğru bilgilere sahiptir[38].

Blockchain, birçok kişi tarafından yıkıcı bir çekirdek teknoloji olarak kabul edilir. Birçok araştırmacı blockchain'in önemini fark etmiş olsa da, blockchain araştırması hala emekleme aşamasındadır[39]. Blockchain'in evrimi ilerici bir süreç olmuştur. Blockchain şu anda uygulamalarına bağlı olarak Blockchain 1.0, 2.0 ve 3.0 ile sınırlandırılmıştır. Ekte üç nesil blok zinciri hakkında daha fazla ayrıntı sunulmaktadır. Blockchain teknolojisinin uygulanması dijital para biriminden finansa, muhasebeye, sağlık hizmetlerine, tedarik zinciri yönetimine, pazar izlemeye, akıllı enerjiye ve telif hakkı korumasına kadar genişlemiştir[40].

Blockchain 1.0; sadece ilk ve en yaygın kullanılan dijital para birimi değil, aynı zamanda blockchain teknolojisinin ilk uygulamasıydı[41] ve Bitcoin gibi sanal para birimleriyle ilgiliydi. Dijital para birimleri, dolaşım maliyetleri gibi geleneksel fiziksel para birimleriyle ilişkili maliyetlerin çoğunu azaltabilir. Blockchain 1.0, Bitcoin dahil birçok uygulama üretti ve Bu uygulamaların çoğu dijital

---

[38] Kurt Fanning and David P. Centers, (2016). Blockchain and its Coming Impact on Financial Services, *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 27(5), 53-57, p. 53.

[39] Min Xu, Xingtong Chen, and Gang Kou, (2019). A Systematic Review of Blockchain. *Financial Innovation*, *5*(1), 1-14, p. 1.

[40] Mark A. Engelhardt, (2017). Hitching Healthcare to the Chain: an Introduction to Blockchain Technology in the Healthcare Sector, *Technol Innov Manage Rev*, 7(10), 22–34, p. 22.

[41] Michael Mainelli and Mike Smith, (2015). Sharing Ledgers for Sharing Economies: an Exploration of Mutual Distributed Ledgers (Aka Blockchain Technology), *J Financial Perspect*, 3(3), 38-58.

para birimleriydi, ayrıca küçük değerli ödemeler, döviz, kumar ve kara para aklama için ticari olarak kullanılma eğilimindeydi. Bu aşamada, blockchain teknolojisi genellikle bir kripto para birimi olarak ve kripto para birimi ekosistemlerine dayanan ödeme sistemleri için kullanıldı[42].

Bitcoin ilk olarak 2008 yılında Satoshi Nakamoto adındaki bir yazar tarafından önerildi. Bitcoin nakde benzeyen ancak merkez bankası desteğinden yoksun olan ve eşler arası temelde mülkiyet alışverişinde bulunmanın bir yolunu sunan dijital bir para birimidir. Daha da önemlisi, Bitcoin banka gibi merkezi bir takas sistemine güvenmez. Bunun yerine, her Bitcoin işlemi, blok zinciri adı verilen küresel olarak dağıtılmış bir elektronik defterde saklanır[43].

Bitcoin 2.0; akıllı sözleşmeler, akıllı mülkiyet, merkezi olmayan uygulamalar, merkezi olmayan özerk kuruluşlar ve merkezi olmayan özerk şirketlerini içermektedir [44]. Bununla birlikte, çoğu insan Blockchain 2.0'ı, esas olarak menkul kıymet ticareti, tedarik zinciri finansmanı, bankacılık araçları, ödeme takas, sahteciliğin önlenmesi, kredi sistemleri kurma ve karşılıklı sigortacılıkta kullanıldığı diğer finans alanlarındaki uygulamalar olarak anlamaktadır. Finans sektörü yüksek düzeyde güvenlik ve veri bütünlüğü gerektirmekte ve bu nedenle blockchain uygulamalarının bazı avantajları vardır. Blockchain 2.0'ın en büyük katkısı, geleneksel para birimini ve ödeme

---

[42] Xu, vd., (2019), a.g.e., s. 11.
[43] Melanie Swan, (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, Sebastopol: O'Reilly Media, Inc., p. 9.
[44] Swan, (2015), a.g.e., s. 9.

sistemlerini bozmak için akıllı sözleşmeler kullanma fikri olmuştur. Son zamanlarda, blockchain ve akıllı sözleşme teknolojisinin entegrasyonu, problem çözümünde popüler bir araştırma konusu haline gelmiştir. Örneğin, Ethereum, Cordius ve Hyperledger, akıllı sözleşmeleri uygulamak için programlanabilir sözleşme dili ve yürütülebilir altyapı kurmuştur[45].

Blockchain 3.0; blockchain'in hükümet, sağlık, bilim, kültür ve sanat gibi para birimi ve finans dışındaki alanlarda uygulanması olarak tanımlanmaktadır[46]. Blockchain 3.0, teknolojiyi popülerleştirmeyi amaçlamaktadır ve toplumdaki ademi merkeziyetçiliğinin düzenlenmesine ve yönetişimine odaklanmaktadır. Bu tür bir blok zincirinin kapsamı ve potansiyel uygulamaları, blockchain teknolojisinin hareketli bir hedef olduğunu göstermektedir[47]. Blockchain 3.0, kendi yasalarını yapan ve bunlara tabi olan, yüksek derecede özerklikle çalışan dağıtılmış bir organizasyon birimi oluşturmak için daha gelişmiş bir "akıllı sözleşmeler" biçimi öngörmektedir[48].

Blockchain'in tokenlerle entegrasyonu, Blockchain 3.0'ın önemli bir kombinasyonudur. Jetonlar, dijital hakların kanıtıdır ve Ethereum

---

45 Xu, vd., (2019), a.g.e., s. 12.

46 Swan, (2015), a.g.e., s. 9.

47 Michael Crosby, Pradan Pattanayak, Verma Sanjeev, and Vignesh Kalyanaraman, (2016). Blockchain Technology: Beyond Bitcoin, *Applied Innovation*, *2*(6-10), 6-19, p. 7.

48 Alessandra Pieroni, Noemi Scarpato, Luca Di Nunzio, Francesca Fallucchi, and Mario Raso, (2018). Smarter City: Smart Energy Grid Based on Blockchain Technology, *Int J Adv Sci Eng Inf Technol*, 8(1), 298–306, p. 299.

ile ERC20 standardı sayesinde blockchain belirteçleri yaygın olarak tanınmaktadır. Bu standarda dayanarak, herkes Ethereum'da özel bir belirteç yayınlayabilir ve bu belirteç, herhangi bir hakkı veya değeri temsil edebilir. Belirteçler, esas olarak ERC20 standardına dayanmayan ancak ERC20 standardına dayanmayan şifrelenmiş belirteçlerin oluşturulmasıyla oluşturulan ekonomik faaliyetleri ifade eder. Jetonlar, kişisel kimlik, akademik diplomalar, para birimi, makbuzlar, anahtarlar, etkinlik biletleri, indirim puanları, kuponlar, hisse senetleri ve tahviller dahil olmak üzere herhangi bir hakkın doğrulanması şeklinde hizmet edebilir. Sonuç olarak, belirteçler bir toplumda var olan hemen hemen her hakkı doğrulayabilir. Blockchain, yeniçağın arka uç teknolojisidir, belirteçler ise ön uç ekonomik yüzüdür. İkisinin birleşimi büyük toplumsal dönüşümü beraberinde getirebilir[49].

Blockchain teknolojisi, kripto para birimi Bitcoin'in arkasındaki teknolojidir ve son yıllarda geliştirilen en temel yıkıcı yeniliklerden ve etkili teknolojilerden biri olarak anılmaktadır. Daha açık bir ifadeyle Blockchain teknolojisi'nin, çağdaş iş modellerini ve piyasaların yapısını dönüştürme potansiyeli ile çeşitli sektörlerde oyunun kurallarını değiştireceği tahmin edilmektedir[50]. Blockchain teknolojisi, finansal hizmetler, tarım, ticaret, sağlık, ulaşım ve hükümet gibi farklı endüstriler üzerindeki yıkıcı etkisini şimdiden göstermeye başlamış

[49] Xu, vd., (2019), a.g.e., s. 12.

[50] Boon Seng Tan, and Kin Yew Low, (2017). Bitcoin: Its Economics for Financial Reporting, *Australian Accounting Review*, 27(2), 220–227, p. 220.

olsa da, Blockchain'in veri bütünlüğünü koruma, gerekli bilgilerin anında paylaşılması ve süreçlerin programlanabilir ve otomatik kontrolleri gibi işlevlerinin yeni bir muhasebe ekosisteminin geliştirilmesini kolaylaştırabileceğini savunarak gelecekte muhasebe ve denetim mesleğini de güçlü bir şekilde etkileyebileceği ifade edilmektedir[51].

Blok zinciri her zaman gizlilik ve koruma sağlayabilmektedir. Puthal (2018), makalesinde de belirttiği gibi, bir endüstrinin analiz edilmesi ve blok zincirinin kullanılacak uygun teknoloji olacağından emin olunması gerektiğini belirtmektedir. Kuruluşların yalnızca aşağıdaki durumlarda blok zinciri tabanlı bir güvenlik durumu uygulama fikrini göz önünde bulundurmaları gerektiğini öne sürmektedir. Bunlardan ilki, insanların işlemler için dışarıdan bir üçüncü tarafa güveneceği durumlardır. İkincisi, üçüncü tarafa güvenilemeyeceği ve işlemlerin gerçekliğinin endişe verici olacağıdır. Üçüncüsü, işlemlerin doğrulanmasının firma için en önemli öncelik olmaya devam etmesi ve dördüncüsü de şirketin bilgilerin gizliliğinden ziyade veri bütünlüğüne daha fazla önem vermesi ile ilgilidir. Bu teknolojinin sahip olabileceği işlevler içinde sahip olacağı kullanımların bilinmesi, bu yönleriyle siber güvenlik için etkili bir platform olarak bilinmesini sağlamaktadır[52]. Block zinciri'i siber

[51] David Yermack, (2017). Corporate Governance and Blockchains. *Review of Finance*, *21*(1), 7-31, p. 10.

[52] Deepak Puthal; Nisha Malik; Saraju P. Mohanty; Elias Kougianos, and Chi Yang, (2018). The Blockchain as a Decentralized Security Framework [Future Directions*]*. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 7(2), 18–21, p. 21.

güvenlik için önemli olduğu kadar, muhasebe mesleğinde kullanım için yararlı olduğu ifade edilmektedir. Doğru muhasebe, güvenli kayıt ve uygun prosedürlerin kullanılmasını gerektirmektedir. Blockchain, muhasebenin büyük bir parçası olacaktır, çünkü daha yüksek düzeyde siber güvenlik için kullanıldığında gösterdiği temel kullanımları korurken, bu kullanımlar muhasebe endüstrisine de uyarlanmıştır. Blok Zinciri de esasen sadece bir başka büyük muhasebe defteri sistemidir. İşletmeler, işlemlerini doğrudan blok zincirindeki diğer katılımcılarla gerçek zamanlı olarak senkronize edilen paylaşılan blok zincirine kaydetme yeteneğine sahip olduklarında, çift girişli muhasebe gereksinimi ortadan kalkar. Blockchain teknolojisinin gelişmesi ve uygulanması nedeniyle, yıllık mali tabloların oluşturulması ve incelenmesi süreçleri önemsiz hale gelmiştir. Blockchain, işlemlerin ve farklı finansal tabloların kaydedilmesi ve raporlanması ile teknolojilerinin diğer birçok kullanımı içinde muhasebede etkili bir şekilde tanıtılabilir[53].

1.4. Siber Güvenlik

Siber güvenlik, dünyadaki büyük, küçük, kamu ve özel sektördeki hemen hemen her şirkette yönetim ve yönetim kurullarının aklındaki

[53] Sebahattin Demirkan, Irem Demirkan, and Andrew McKee, (2020). Blockchain Technology in the Future of Business Cyber Security and Accounting. *Journal of Management Analytics*, *7*(2), 189-208, p. 206.

en önemli konulardan biridir[54]. Blockchain'i siber güvenlik içindeki kullanımları için inceledikten sonra, muhasebe mesleğinde kullanım için yararlı olacağı kolayca ifade edilebilir. Doğru muhasebe, güvenli kayıt ve uygun prosedürlerin kullanıldığından emin olmayı gerektirir. Blockchain, muhasebenin büyük bir parçası olabilir, çünkü daha yüksek düzeyde siber güvenlik için kullanıldığında gösterdiği temel kullanımları korurken, bu kullanımlar muhasebe endüstrisine de uyarlamaktadır[55].

Siber güvenlik tehditlerini güncel tutmak şirketler için zor olduğundan, muhasebe kurumlarının danışmanlık uygulamaları, yeni ve ortaya çıkan siber güvenlik tehditlerini takip etmeye ve bunları müşterilerine iletmeye yönelmiştir. Buna ek olarak, denetim geçmişi olan muhasebeciler risk değerlendirmesinde önemli bir uzmanlığa sahiptir, bu da onları müşterilerinin işindeki maruziyetlere ve güvenlik açıklarına dayalı olarak risk önceliklendirme amacıyla çeşitli tehditlerin olasılığını ve büyüklüğünü değerlendirmek için iyi bir konuma getirmektedir. Yüksek kaliteli BT risk değerlendirmeleri, sistemde veri ihlallerine karşı savunmasız olabilecek alanların belirlenmesinde kritik öneme sahiptir. Muhasebe kurumları da

---

[54] AICPA, (2018). Cybersecurity Risk Management Reporting Fact Sheet, American Institute of Certified Public Accountants (AICPA) available at: www.aicpa.org/ content/dam/aicpa/pdf (accessed 13 November 2018).

[55] Demirkan, vd., (2020), a.g.e., s. 206.

güvenlik açığı taraması olarak bilinen bir süreçte bu güvenlik açıklarını belirlemek için sofistike teknolojiler kullanır[56].

Siber güvenlik genellikle bilgi güvenliği için benzer bir terim olarak kullanılır. Bununla birlikte, siber güvenlik sadece siber uzayın kendisinin korunması değil, aynı zamanda siber uzayda faaliyet gösterenlerin ve siber uzay yoluyla ulaşılabilecek varlıklarının korunmasıdır[57]. Siber güvenlik, sistemleri, ağları ve verileri siber saldırılardan korumak için tasarlanmış teknolojileri, süreçleri ve kontrolleri içerir. Etkili siber güvenlik, siber saldırı riskini azaltır ve toplumları, kuruluşları, bireyleri sistemlerin, ağların ve teknolojilerin yetkisiz sömürüsünden korur. Siber güvenlik, bilgi güvenliği ve bilgi güvencesini kapsayan bir şemsiye kavramdır[58]. Bu nedenle, siber güvenlik, herhangi bir bilgisayar ağı üzerinden değerlendirilen ve iletilen bilgilerin korunmasını içerir[59].

İşletmelerin muhasebe ve diğer alanlarında blockchain teknolojisi daha çok kullanıldığı için, siber güvenlikle ilgili konular daha önemli hale gelmektedir[60]. Tüm bunlardan dolayı, şirketler siber

---

[56] Tim V. Eaton, Jonathan H. Grenier, and David Layman, (2019). Accounting and Cybersecurity Risk Management, *Current Issues in Auditing*, *13*(2), 1-9, p. 7.

[57] Rossouw Von Solms, and Johan Van Niekerk, (2013). From Information Security to Cyber Security, *Computers and Security*, 38, 97-102, p. 98.

[58] No Won Gyun, and Miklos A. Vasarhelyi, (2017). Cybersecurity and Continuous Assurance, *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 1-12, p. 4.

[59] Lawrence A. Gordon, and Martin P. Loeb, (2006). *Managing Cybersecurity Resources: A Cost–Benefit Analysis*, New York: McGraw Hill, p. 11.

[60] Lawrence A. Gordon, Martin P. Loeb, Tashfeen Sohail, Chih-Yang Tseng and Lei Zhou, (2008). Cybersecurity, Capital Allocations and Management Control Systems, *European Accounting Review*, 17(2), 215–241, p. 215.

güvenliklerinde daha iyisini yapmak için ne yapmaları gerektiği konusunda daha bilinçli olmak zorundadır[61].

Siber güvenliğin üç ana bileşenini içeren bir model vardır ve genellikle güvenlik üçlüsü modeli olarak bilinmektedir. Bu nedenle siber güvenliğin üç ana bileşeni gizlilik, bütünlük ve kullanılabilirliktir. Blockchain muhasebesinin olgunluk seviyesi hakkında genel bir fikir edinmek için ağ güvenliğinin üç alanına da erişilmesi gerekir. Blockchain'in şirketin finansal temel sisteminin daha büyük bir parçası haline gelmesine izin vermek, birçok kişinin yapacağı bir hamle olacak ve bunun sağ tarafında olanlar için artan verimlilik, güvenlik ve maliyet düşüşlerini kanıtlayacak bir hareket olacaktır. Hükümet, kurumlar, şirketler ve diğer tüm paydaşlar siber güvenlik yatırım stratejilerine ve bunların muhasebedeki uygulamalarına odaklanmalıdır[62].

Muhasebe alanındaki siber güvenlik ilk literatür analizidir ve bilgi paylaşımının yararlarını ve önündeki engelleri detaylandırarak araştırma ve uygulama için önemli etkileri vardır. Bu sentez, siber güvenlik yatırımları için modelin önemini de vurgulamaktadır. Ayrıca, gözden geçirme siber güvenliği geliştirmek için iç denetim ve kontrollerin rolünü vurgulamaktadır[63]. Şirketler arasında dijital teknolojilerin artan kullanımı, siber güvenliğin yeni bir risk yönetimi

---

61 Demirkan, vd., (2020), a.g.e., s. 194.
62 Demirkan, vd., (2020), a.g.e., ss. 204-205.
63 Elina Haapamäki, and Jukka Sihvonen, (2019). Cybersecurity in Accounting Research, *Managerial Auditing Journal*, *34*(7), 808-834, p. 808.

boyutu olarak önemini ve rolünü vurgulamıştır, çünkü siber tehditler ve riskler işletme paydaşlarının önemli ölçüde dikkat çekmiştir[64].

Ayrıca, siber saldırılardan etkilenen işletmeler uzun süreli ekonomik ve itibar kayıplarına maruz kalmıştır[65]. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, sadece birkaç yıl içinde siber güvenliğin her tür kuruluşun ve toplumun karşılaştığı en önemli risk zorluklarından biri haline geldiğini göstermektedir[66]. Bu kapsamda bir siber güvenlik ihlalinin tüm kritik altyapı endüstrisini kapatabileceğini, bir ülkenin tüm ekonomisini ve ulusal savunmasını tehdit edebileceğini öngörebilmelidir. Siber güvenlik, yönetimsel kontrol sisteminin bir parçası olacak biçimde entegre edilerek en iyi şekilde ele alınan ciddi bir örgütsel endişe olarak kabul edilmektedir[67].

Blockchainin, Muhasebe ve genel iş ortamının birçok farklı şekilde çok etkili yeni bir parçası olabileceği öngörülmektedir. Özellikle, blok zincirinin çok yüksek bir güvenlik seviyesine sahip olması, iş veya muhasebe alanındaki bir şirketin siber güvenlik sisteminde potansiyel

---

64 Eli Amir, Shai Levi, and Tsafrir Livne, (2018). Do firms Underreport Information on Cyber-Attacks? Evidence From Capital Markets, *Review of Accounting Studies*, *23*(3), 1177-1206, p. 1177.

65 Ioannis Agrafiotis, Jason R C Nurse, Michael Goldsmith, Sadie Creese, and David Upton, (2018). A Taxonomy of Cyber-Harms: Defining the Impacts of Cyber-Attacks and Understanding How They Propagate, *Journal of Cybersecurity*, 4(1), 1-15, p. 2.

66 Sezer Bozkus Kahyaoglu, and Kiymet Caliyurt, (2018). Cyber Security Assurance Process From the Internal Audit Perspective, *Managerial Auditing Journal*, 33(4), 360-376, p. 360.

67 Lawrence A. Gordon, Martin P. Loeb, Lucyshyn, W. and Lei Zhou, (2015). Externalities and the Magnitude of Cybersecurity Underinvestment by Private Sector Firms: a Modification of the Gordon-Loeb Model, *Journal of Information Security*, 6(1), 24-30, p. 24.

olarak büyük bir etki yaratmasına destek olabilir. Bu nedenle, işletmelerin etkin blockchain uygulaması için sağlıklı ve güvenli bir gelecek sağlayabilmesi için birincil önlemleri dikkate almaları gerektiği belirtilmektedir. Bu önlemler; Blockchain muhasebe altyapısının mevcut özelliklerinin ve yeteneklerinin farklı ağ seviyelerinde, internette, veritabanında ve veri yönetiminde değerlendirilmesi hem kamu hem de özel düzeyde blockchain kapsamında yapılmalıdır. Siber güvenliğin üç temel bileşenini içeren ve genellikle güvenlik üçlüsü, gizlilik, bütünlük ve kullanılabilirlik olup; Blok zinciri muhasebesinin olgunluk seviyesi hakkında genel bir fikir edinmek için ağ güvenliğinin üç alanına da erişilmesi gerekmektedir. Blok zinciri teknolojisi bağlamında tasarlanması gereken tüm yeni sistemler ve yazılımların; kimlik doğrulama, yetkilendirme ve denetimden oluşan üç alana dayalı olarak test edilmesi önerilmektedir[68].

1.5. Big Data

Blockchain işletmelere giderek daha fazla eklenirken, bu giderek daha doğru veri yönetimi gerektirecektir. Blockchain ve büyük verilerin bağlanacağı yer burasıdır. Blockchain'i kullanmak, muhasebecilerin Büyük Veri'nin işlerinin bir parçası olarak erişmelerine ve gözden geçirmelerine neden olduğu tüm yeni bilgileri

[68] Niloofar Etemadi, Pieter Van Gelder, and Fernanda Strozzi, (2021). An Ism Modeling of Barriers for Blockchain / Distributed Ledger Technology Adoption in Supply Chains Towards Cybersecurity. *Sustainability*, *13*(4672), 1-28, p. 6.

düzgün bir şekilde organize etmelerini sağlayacaktır. Kuruluşlar, genel karar verme sürecini büyük ölçüde iyileştirme kabiliyetine sahip "yüksek hacim, yüksek hız ve yüksek çeşitlilik" olarak bilinen büyük veri çağına doğru ilerliyor. Büyük veri, Yönetimsel ve finansal muhasebenin farklı faktörlerini ayrıca farklı finansal raporlama uygulamalarını ve denetim mesleğini geliştirebilecektir[69].

Muhasebe mesleği açısından bakıldığında, birçok yorumcu muhasebe mesleğinin organizasyonlar içindeki büyük veri işlevini yönetmek için en iyi konumda olduğunu öne sürmüştür. Verilen nedenler genellikle üç nokta etrafında toplanmaktadır. İlk nokta, muhasebecilere olan mevcut profesyonel güven ile ilgilidir. İkinci nokta, muhasebecilerin sayılara açıklık getirme (veya verileri anlamlandırma) kapasitesine nasıl sahip olduklarıyla ilgilidir. Daha spesifik olarak, yorumcular muhasebecilerin veri yönetişimi rolünü üstlenmek için benzersiz konumlarına dikkat çekmişlerdir. Bu rol geleneksel olarak bilgi sistemleri veya BT departmanı tarafından yönetilmektedir. Büyük verileri yönetmenin önemli bir yönü, iş performansını ölçmek için hem periyodik hem de geçici olarak raporların, gösterge tablolarının ve puan kartlarının tasarımıdır[70].

---

[69] Zabihollah Rezaee, Jim Wang, and B. Lam, (2018). Toward the Integration of Big data İnto Forensic Accounting Education, *Journal of Forensic and Investigative Accounting, 10*(1), 87-99, p. 87.

[70] Alnoor Bhimani, and Leslie Willcocks, (2014). Digitisation, 'Big Data' and the Transformation of Accounting Information, *Accounting and Business Research, 44*(4), 469-490, p. 488.

Muhasebe para açısından ifade edilen mali niteliklerdeki olay ve işlemleri kaydetmektedir. Bu kayıtlar geleneksel açıdan değerlendirildiğinde fiziksel olarak tutulan kayıtlar olsa da günümüzde meydana gelen teknolojik gelişmelerle birlikte neredeyse tamamı dijital hale gelmektedir[71]. Big data kavramı ilk kez Francis X. Diabold tarafından, "Big Data Dynamic Factor Models for Macroeconomic and Forecasting" adlı makalede kullanılmış ve 2000'li yıllarda literatürde yer bulmuştur. Türkçe'de ise "büyük veri" olarak adlandırılmaktadır. Rekabet avantajı elde edebilmek amacıyla işletmelerin, otomatik veri yakalama süreci başta olmak üzere, üretim destek sistemlerini ve yönetimi tamamen otomatikleştirerek, bilgi sistem ağlarını genişletmeleri gerektiği belirtilmektedir. Özellikle muhasebe sektöründe verilerin çeşitliliğinin, hacminin ve hızının artması nedeniyle big data'nın anlaşılması, buna göre etkin süreçlerin planlanması ve big data'nın muhasebe sektörüne değer katan bir fırsata dönüştürülmesi gerektiği ifade edilmektedir[72]. Big data, işletmelere çeşitli fırsatlar sunarken, bu fırsatlardan en etkin şekillerde yararlanabilmek için, big data analizlerini anlamanın yanı sıra

[71] Donald J. Warren Jr, Kevin C. Moffitt, and Paul Byrnes, (2015). How Big Data Will Change Accounting, *Accounting Horizons*, 29(2), 397-407, p. 399.

[72] Necmi Gürsakal, Sevda Gürsakal, and Sadullah Çelik, S. (2021). Big Data Companies and Open Source Movement. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (21), 680-689, s. 681.

işletmenin kültürünü ve iş stratejilerini de anlamak önemli olmaktadır[73].

Big data kavramının literatürde yer almasıyla birlikte işletmeler, daha fazla veri elde etmeye başlamışlardır[74]. Bu verilerin birçoğu yapılandırılmamış, sensörler ve sosyal medya aracılığıyla elde edilmiştir[75]. Nitekim işletmeler, bu verileri iş performans süreçlerini iyileştirebilmek ve karlılıklarını arttırabilmek amacıyla kullanmaya başlamışlardır. Sonuç olarak veriler ile iş analitiğini birleştirebilen işletmelerin, üretkenlikte %5 kazanç sağladıkları belirtilmiştir[76]. Buna göre, big data'nın kurumsal bir varlık olarak görülmesi mümkün olmaktadır[77]. Big data verilerinin değerlendirilmesi ve biriktirilmesi, rekabet avantajı elde etmek ve bu avantajı sürdürülebilir hale getirmek konusunda önemli kolaylıklar sağlamaktadır[78].

Big data'nın özelliklerini ifade eden faktörler; Volume (hacim), Variety (çeşitlilik), Velocity (hız), Verification (veri kalitesi), Value

---

[73] Greg Richins; Andrea Stapleton; Theophanis C. Stratopoulos and Christopher Wong, (2017). Big Data Analytics: Opportunity Or Threat For The Accounting Profession?, *Journal Of Information Systems*, 31(3), 63-79, p. 64.

[74] Abdul Raheem Syed, Kumar Gillela, and C. Venugopal, (2013). The Future Revolution On Big Data, *International Journal Of Advanced Research In Computer And Communication Engineering*, 2(6), 2446-2451, p. 2446.

[75] Aron J. Hall, (2011). *Accounting Information System*, 7. Edition, USA, South Western Cengage Learning, p. 111.

[76] Erik Brynjolfsson, Jeff Hammerbacher, and Brad Stevens, (2011). Competing Through Data: Three Experts Offer Their Game Plans, *McKinsey Quarterly*, 4, 36-47, p. 36.

[77] Brad Brown, Michael Chui, and James Manyika, (2011). Are You Ready For The Era Of "Big Data?", *McKinsey Quarterly*, *4*(1), 24-35, p. 25.

[78] Jacques Bughin, John Livingston, and Sam Marwaha, (2011). Seizing The Potential Of "Big Data", *McKinsey Quarterly*, 4, 103-109, p. 104.

(veri değeri) kelimelerinden oluşmakta ve ‘’5V’’ olarak ifade edilmektedir. Bu faktörler, big data kavramının devasa veri kümelerinden, anlamlı bilgilere dönüştürülmesi sürecini kapsamakta ve temsil etmektedir. Buna göre big data kavramının 5V olarak ifade edilen faktörleri şu şekilde açıklamak mümkündür[79];

1. Hacim (Volume); geleneksel yazılım programları ya da veri tabanı yönetim sistemleriyle analiz edilmesi mümkün olmayan ve teknolojideki gelişmelere bağlı olarak daha büyük veri kümelerini yakalamanın mümkün olması nedeniyle eşik değeri olamayan veri kümelerinin, hacim olarak büyük olması ve daha çok büyüyecek olmasını ifade etmektedir.

2. Çeşitlilik (Variety); veri kümelerinin video, metin, ses ve görüntü şeklinde işletme içerisinden veya dışından gelen, neredeyse tamamı yapılandırılmamış verilerden oluşması ve heterojen bir yapıda olmasını ifade etmektedir.

3. Hız (Velocity); kullanılan bilgi teknolojilerinin yardımıyla, veri akışının hızlanmasını ve anlamlı bilgilere dönüştürülmesini ifade etmektedir. Belirtilen hız, periyodik şekillerde olmamaktadır.

4. Veri kalitesi (Verification); yığın durumdaki verilerin güvenilirliği ve kalitesi sorunlu olmaktadır. Ancak güvensiz şekilde big data’nın doğrulanmasıyla, değerli bilgiler elde etmek mümkündür.

---

[79] Arzu Meriç, (2020). *Büyük Veri ve Bağımsız Denetim Kanıtları*, Denetimde Seçme Konular 3, Gazi Kitabevi, 77- 94, ss. 80-82.

Dolayısıyla veri kalitesi, big data'dan fayda elde edebilmek için gerekli bir faktör olmaktadır.

5. Veri değeri (Value); big data tanımlanırken genellikle düşük değer yoğunluğu ile ifade edilmektedir. Nitekim hacim olarak büyüme gösteren ancak değer kaybeden veriler, analiz edilerek değer katan hale getirilebilir.

Big data'nın öneminin artmasıyla birlikte işletmeler, geleneksel veri depolama sistemlerini genişletmeye başlamışlardır. Finansal verilerin yanı sıra finansal olmayan verilerle de veri kümelerinin, çeşitlendirilmesi ve arttırılması mümkün hale gelmiştir. ERP[80] sistemlerinde yalnızca asgari düzeyde doğrudan finansal raporlamaya yönelik büyük veri tabanları tutulmaktadır. Bununla birlikte iç raporlama, Ar-Ge, insan kaynakları, tedarik zinciri, üretim ve pazarlama gibi doğrudan mali olmayan fakat önemli düzeydeki bilgi kümeleriyle de zenginleştirilmektedir[81].

Big data'nın önemi arttıkça, muhasebe sektörünü de önemli düzeyde etkilemektedir. Verilerin ne şekilde toplandığı ve kaydedildiği, raporlama sürecinde bu verilerin nasıl birleştirildiği, işlendiği ve yönetimin işletme hedeflerine ilişkin bu verileri nasıl

---

[80] Enterprise Resource Planning- Kurumsal Kaynak Planlaması (KKP) olarak tercüme edilen sistem; işletmelerin kaynaklarını (insan kaynakları, fiziksel kaynaklar, finansal kaynaklar) bir araya getirerek uçtan uca yönetilmesini ve verimli olarak kullanılmasını sağlamak ya da desteklemek için geliştirilmiş sistem ve yazılımların genel adıdır.

[81] Miklos A. Vasarhelyi, Alexander Kogan, and Brad M. Tuttle, (2015). Big Data In Accounting: An Overview, *Accounting Horizons*, 29(2), 381-396, p. 385.

kullandığı gibi konular, muhasebe alanını doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir[82]. Nitekim muhasebe sektörü için big data kavramının, ortaya çıktığı yıllarda tehdit faktörü olarak nitelendirildiği belirtilmektedir. Ancak yapay zeka ve makine öğretimindeki hızlı gelişmeler ile big data'ları analiz etme becerisi birleştirildiğinde, birçok mesleğin gelecekte bilgisayarlı hale geleceği ve yok olacağı tehdidiyle karşı karşıya kalınmaktadır. Özellikle muhasebe mesleğinin yok olmasına zemin hazırlayan big data analizlerinin, denetçilerin gerçekleştirdiği görevlerin neredeyse tamamının yerini alma potansiyeline sahip olduğu belirtilmektedir. Çünkü bu görevlerin birçoğu makinelerle taklit edilebilecek beceriye sahip oldukları için, otomatikleştirilmesi mümkün olmaktadır[83].

Bununla birlikte muhasebe görevlerinin birçoğu otomatikleştirilse de tüm muhasebe mesleğinin teknolojik işsizlik nedeniyle tehdit altında olması ihtimali düşük görülmektedir [84]. Birçok meslekte olduğu gibi muhasebe mesleğinde de topluca ve kolaylıkla otomatikleştirilemeyecek görevler kümesi bulunmaktadır. Buna göre big data'nın, muhasebe mesleğine ilişkin görev yapılarını değiştirse de

---

82 Warren Jr, Moffitt ve Byrnes, (2015), a.g.e., s. 397.

83 Carl Benedikt Frey, and Michael A. Osborne, (2017). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change*, *114*, 254-280, p. 254.

84 Joel Mokyr, Chris Vickers, and Nicolas L. Ziebarth, (2015). The History of Technological Anxiety and The Future of Economic Growth: Is This Time Different?, *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 31-50, p. 32.

muhasebe çalışanlarının mevcut becerilerini, yeni gelişmelere entegre etmeleri sonucunda fırsat sağlayabileceği ifade edilmektedir[85].

Muhasebe kayıtlarını da etkileyen big data veri türleri video akışı, e-mailler, web sitesi ziyaretleri, sosyal medya gönderileri ve telefon görüşmeleri gibi ham verilerden oluşmaktadır. Nitekim bu verilerin, muhasebe kayıtlarını destekleyen nitelikte olduğu ifade edilmektedir. Buna göre big data sayesinde, muhasebe sektörüne ilişkin, uzmanlardan destek sağlanarak hilelerin tespit edilmesi konusunda önemli ipuçları elde etmek mümkündür. Big data'nın muhasebe sektörüne sağladığı pozitif yönlü katkıları şu şekilde sıralamak mümkündür[86];

1. Varlık değerlemesi,

2. Muhasebe kayıtlarının tam ve doğru olması,

3. Muhasebe tahminlerinin ve denetimin etkinliği,

4. Gerçeğe uygun muhasebe sorunlarının giderilerek, raporlama şeffaflığı sunması,

5. Küresel muhasebe standartlarının geliştirilmesi

6. Etkin yönetim, bütçeleme ve kontrol sistemlerinin oluşturulmasıdır.

---

[85] Richins, vd., (2017), a.g.e., s. 64.
[86] Meriç, (2020), a.g.e., s. 107.

Bilişim teknolojilerindeki gelişmelerle ortaya çıkan big data kavramı, çok hacimli, çok çeşitli ve çok hızlı veri olarak tanımlanmaktadır. Birçok alanı etkilediği gibi muhasebe alanını da etkileyen big data kavramı, muhasebe uygulamalarını, eğitimini ve mesleğin tamamını etkilemesi bakımından sürekli tartışma konusu olmaktadır[87]. Big data'ya yönelik farkındalığın artması, meslek örgütlerinin ve akademik eğitim kurumlarının da sorumluluklarının artmasına neden olmaktadır. Bu bakımdan geleceğin muhasebe meslek mensuplarının yetişmesine katkıda bulunan üniversite ve meslek örgütlerinin, eğitim müfredatlarında ve mesleki beceri geliştirme programlarında değişiklikler yapmaları gerekmektedir[88].

Endüstri, muhasebe ve finans, tarım, pazarlama, sağlık, ekonomi, ulaşım ve bilim gibi birçok alanda big data'nın yarattığı fırsatlardan yararlanılmaktadır. Bu alanlara ek olarak psikoloji, siyaset ve sosyoloji gibi alanlarda da big data'dan faydalanılmaktadır[89].

Big data'nın işletmelere sunduğu fırsatları şu şekilde sıralamak mümkündür[90];

1. Big data ile kilit roller, süreçler ve işlevler optimize edilebilir,

2. İşletme paydaşlarının raporlama taleplerinin etkin şekillerde ve zamanında yapılmasını sağlar,

---

87 Saracel ve Aksoy, (2020), a.g.e., s. 33.
88 Ümmühan Aslan ve Yıldız Özerhan, (2017). Big Data, Muhasebe ve Muhasebe Mesleği, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, *19*(4), 862-883, s. 862.
89 Necmi Gürsakal, (2014). *Büyük Veri*, 2. Baskı, Bursa: Dora Yayınları, s. 9.
90 Warren Jr, Moffitt ve Byrnes, (2015), a.g.e., s. 397.

3. Büyük veri kümelerinin yönetimini sağlar,

4. Risk kontrolü ve yönetiminin yapılmasını sağlar,

5. İşletme performansının artırılmasına katkıda bulunur.

26 Mart 2014'de The Wall Street Journal gazetesinde yayımlanan bir makaleye göre Big Data'nın dezavantajları şu başlıklar altında toplanmıştır[91];

1. Doğru verilerin tanımlanmaması ve verilerin, nasıl etkin şekillerde kullanılacağının bilinmemesi,

2. Elde edilen verileri tanımlama, analiz etme, değerlendirme becerilerine sahip personel yetersizliği,

3. Veriye erişim ve veriyle bağlantı kurma arasında yaşanan güçlükler,

4. Verilerin kalitesini yükseltmek, değişiklikler karşısında hızlı adaptasyon sağlayabilmek ve doğru bilgi teknolojilerinin kullanılacağı ortamların oluşturulması için gerekli olan yenilikçi teknoloji ortaklarının sayısındaki yetersizlik,

5. Büyük veriler elde edebilmek için ortaklaşa çalışması gereken departmanlar arasındaki uyumsuzluk,

6. Siber koruma olarak da ifade edilen verilerin korunmasına ilişkin güvenlik kaygıları, işletmelerin, mevcut verilerini tam anlamıyla kullanmalarının önünde önemli bir engel oluşturmaktadır.

[91] Aslan ve Özerhan, (2017), a.g.e., ss. 867-868.

Tüm bunlar değerlendirildiğinde teknolojideki gelişmelerin muhasebe sektörüne etkilerini kronolojik olarak şu şekilde açıklamak mümkündür[92];

1. Bilgisayarlar var olmadan önce muhasebe kayıtları fiziksel olarak tutulmakta ve işlem bilgilerine erişebilmek için önemli bir çaba harcanması gerekmekteydi. Ancak bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte muhasebe işlemlerinin depolanması, saklanması ve erişimi oldukça kolaylaşmıştır.

2. Teknoloji alanındaki gelişmeler, işletmeleri küreselleştirmiş ve böylece muhasebe verilerinin hacmi, çeşitliliği ve hızı artmıştır.

3. Bölgesel farklılıklar nedeniyle bölgeler arasındaki uyum sorunları, önemli zorlukları da beraberinde getirmektedir. Ancak muhasebe işlemlerinin kaydedilmesi, depolanması ve kolayca erişilebilmesi sayesinde bu zorlukların önemli bir kısmı çözümlenmiştir.

4. Kurumsal sistemler ve finansal olmayan sistemlerden elde edilen muhasebe verilerinin daha çok genişlemesi, bazı muhasebe işlem kayıtlarına, otomatik algılayıcılar sayesinde yeni veri alanlarının eklenmesini sağlamıştır.

Big data metinler, video görüntüler ve ses kayıtları aracılığıyla muhasebe uygulamalarına katkılar sağlamaktadır. Özellikle denetim,

---

[92] Miklos A. Vasarhelyi, Alexander Kogan, and Brad M. Tuttle, (2015). Big Data in Accounting: An Overview, *Accounting Horizons*, *29*(2), 381-396, p. 382.

iç denetin, maliyet muhasebesi ve yönetim muhasebesi uygulamalarında etkilerinin açıkça görüldüğü belirtilmektedir. Nitekim yeni teknolojiler sayesinde nesneleri sayabilen, sınırlı girişim bölgelerine girişleri tespit edebilen, araçların takibini yapabilen, görüntüleri analiz edebilen ve duygu tespiti yapabilen algoritmalar gündeme gelmekte ve artmaktadır. Görüntü, video, ses saklama ve işleme teknikleri geliştiği için muhasebe kayıtlarında da bu verilerin kullanımı hızla yayılmaktadır[93].

Blockzincir kullanımı ve Büyük Veriler, muhasebecilerin tüm yeni bilgilere düzgün bir şekilde erişmelerine ve incelemelerine fırsat verebilir. Kuruluşlar, genel karar verme sürecini büyük ölçüde iyileştirme yeteneği ile "yüksek hacim, yüksek hız ve yüksek çeşitlilik" olarak bilinecek olan büyük veri çağına doğru ilerlemektedir. Şirketler halihazırda çalışanlarına Büyük Veri'den faydalanma becerilerini geliştirecek roller biçmekte ve Büyük Veri muhasebeyi birçok farklı şekilde etkilemektedir. Bu nedenle büyük veri, yönetimsel ve finansal muhasebenin farklı faktörlerini ve ayrıca farklı finansal raporlama uygulamalarını ve denetim mesleğini geliştirebilir. Büyük Veri, farklı kontrol sistemlerinin geliştirilmesine ve yönetim muhasebesi kapsamında bir şirket için etkili bir bütçe geliştirmenin farklı yollarına katkıda bulunabilir. Büyük Verinin kullanılması, finansal rapor bilgilerinin kalitesini de artırabilir ve temel belgelerine daha kolay bağlanmasını sağlayabilir. Bu

[93] Warren Jr, Moffitt ve Byrnes, (2015), a.g.e., s. 398.

gelişmeler, şeffaflığı artırabilir ve daha kolay ve daha verimli karar alınmasına olanak sağlayabilir. Diğer taraftan Büyük veri adli muhasebeyi de etkileme potansiyeline sahip olup, bu da muhasebecilerin büyük bilgi sisteminden yararlanabilmelerini sağlayabilir [94].

Muhasebe veri sınıflandırma, bilgi işleme, ölçme, analiz ve raporlama alanı olup; muhasebeciler, geçmiş performansı raporlamak için finansal hesaplar sağlama konusunda uzmanlaşmış profesyoneller olarak yeni teknolojilerden yararlanarak yaptıkları iş ve işlemlere sistematik bir yapı kazandırmaktadırlar[95]". Bu kapsamda, Gartner'ın tanımı üç boyut içermektedir: sistemlerin alması, işlemesi ve yayması gereken bilgi hacmi; bilginin büyüme hızı ve veri kaynaklarının ve kayıt sistemlerinin değişmesi[96].

1.6. Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin İnterneti (IoT), birbirleriyle etkileşime girebilen ve iletişim kurabilen cihazların ağına dayanmaktadır. Son yıllarda teknolojinin gelişmesiyle birlikte nesnelerin interneti, çevre kirliliğinin önlenmesi, muhasebe verilerinin toplanması, obezitenin

---

94 Zabihollah Rezaee, and Jim Wang, (2019). Relevance of Big Data to Forensic Accounting Practice and Education. *Managerial Auditing Journal*, 34(3), 268–288, p. 87.

95 Yihan Wang, and Zhenkun Wang, (2016). Integrating Data Mining into Managerial Accounting System: Challenges and Opportunities. *Chinese Business Review*, *15*(1), 33-41, p. 33.

96 Douglas Laney, (2012). The Importance of 'Big Data': A Definition. *Gartner. Retrieved*, *21*, 2014-2018, p. 2014.

önlenmesi ve sigaranın kontrolü, etkin tarım sistemleri, afetlerde hızlı toplum yardımı, ulaşım, enerji sorununa çözüm temiz enerji üretimi ve üretim süreçlerine katkı için kullanılmaktadır. Nesnelerin İnterneti'nin amaçlarından biri de ses, görüntü alıcıları, duman dedektörleri, ev aletleri gibi online cihazları teknoloji ile tüm çalışma ve kullanım alanlarını çevrimiçi hale getirmektir. Nesnelerin İnterneti'ne yönelik bir diğer devrim niteliğindeki değişiklik, her cihazı internet'ten erişilebilir kılan cihaz ağının uyumudur[97].

Nesnelerin İnterneti, bireylerin elde edemeyecekleri ve tespit edemeyecekleri bilgileri elde etme ve tespit etme imkanı tanımaktadır[98]. Nesnelerin İnterneti ile birlikte işletmelerde teknoloji uygulamaları da artış gösterdiği için danışmanlık hizmetlerinin önemi her geçen gün artmaktadır[99]. Nesnelerin İnterneti teknolojilerinin uygulanması, faaliyetlerin denetimi bakımından kolaylıklar sağlamanın yanı sıra muhasebeciler ve müşteriler için MBS'ye erişim sürecini kolaylaştırmaktadır [100].

Muhasebe ve denetim alanında Nesnelerin İnterneti'nin kullanımı, özellikle denetim ve envanter yönetiminde zaman tasarrufu ve doğru bilgi akışı sağlamıştır. Bilgiler sürekli olarak toplandığından, denetçi

---

97 Canan Tiftik, and Hande Begüm Bumin Doyduk, (2017). Nesnelerin İnterneti: Kapsamı, Gelecek Yönelimi ve İş Fırsatları, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi*, 52(3), 127-147, p. 145.

98 Jorge Luis Alarcon, and Marc T. Staut, (2017). The Internet of Things: The CPA's Role in the New World of Business, *Pennsylvania CPA Journal*, 1, 26-31, p. 30.

99 Alarcon ve Staut, 2017, a.g.e., s. 29.

100 Mishra, vd., 2016, a.g.e., s. 1355.

şirketin faaliyetleri hakkında her zaman bilgi sahibi olmaktadır. Envanter kalemleri, akıllı internet sistemleri ile kendi kendini yöneten nesneler olmuştur. Envanter yönetim sistemi kendi kendini kontrol ettiği, insan hatasını azalttığı ve zamanı verimli kullandığı için şirkete rekabet avantajı sağlamaktadır[101].

Teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler, yeni fırsat ve risklerin ortaya çıkmasına neden olmakta, bu da toplumda ve ekonomilerde önemli değişikler meydana getirmektedir. Geçmişte hiçbir cihazın iletişim ve bilgi işlem özelliği olmasa da günümüzde bu cihazlar "akıllı cihaz" özelliği kazanmış ve iletişim becerileriyle donatılmıştır. Nitekim bütün nesnelerin birbirleriyle iletişime geçmesini sağlayan bu gelişmeler, Nesnelerin İnterneti ile mümkün hale gelmiştir. Makinelere ek olarak süreçler ve sistemler de yüksek düzeyde karar üretebilen konuma gelmişlerdir. Hatta kaydetmenin yanı sıra elde edilen veriler üzerinde değerlendirme, analiz ve denetim yapabilen sistemler geliştirilmektedir. Akıllı makinaların ortaya çıkışıyla birlikte, ''yapay zeka'' kavramı da ortaya çıkmıştır[102].

Rekabetin hızlandığı küresel ekonomide veri akışları da çoğaldığı için, tüketici istekleri değişkenlik göstermektedir. Nitekim işletmeler,

---

[101] Nurgun Komsuoglu Yilmaz, and Hulya Boydas Hazar, (2019). The Rise of Internet of Things (IoT) and its Applications in Finance and Accounting, *Press Academia Procedia*, *10*(1), 32-35, p. 33.

[102] Ali Kablan, (2018). Endüstri 4.0,"Nesnelerin İnterneti"-Akıllı İşletmeler ve Muhasebe Denetimi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim Özel Sayısı), 1561-1579, s. 1561.

bu değişen isteklere yanıt verebilmek için teknolojik gelişmelerle birlikte Nesnelerin İnterneti, yapay zeka, siber sistemler gibi teknolojileri de üretim süreçlerine dahil etmeye başlamışlardır. Bu şekilde 1999 yılında ortaya çıkan Endüstri 4.0 kavramı da sensör kullanımıyla internetin gerçek dünya ile iletişim kurabileceği görüşünü ortaya koymuştur. Buna göre Nesnelerin İnterneti; sanal ve gerçek bütün birimlerin fiziksel özellikleri, kimlikleri ve iletişim protokollerini esas alan, kendi kendini yapılandırabilen, dinamik, küresel ağ altyapısı olarak tanımlanmaktadır. Bütün fiziksel cihazlar arasında, internet sayesinde iletişim kurmak ve insan müdahalesi olmaksızın aralarında bilgi paylaşımı sağlamak mümkündür[103].

Nesnelerin İnterneti teknolojilerinin muhasebe alanında kullanımı, finansal muhasebe sürecinin kolaylaştırılması amacıyla farklı iş süreçleriyle bağlantı kurma ihtiyacından ortaya çıkmaktadır[104]. Nesnelerin İnterneti ile birlikte veriler, cihazlara güvenilir şekillerde aktarılmaktadır[105]. Aynı zamanda envanter, insan kaynakları, koordinasyon ve üretim gibi iş süreçlerinin analizinde ve takibinde kullanılmaktadır. Buna karşılık Nesnelerin İnterneti kullanılarak gerçek zamanlı veriler üretmek, finansal tablolarda

[103] Mithat Rasgen ve Seçkin Gönen, (2019). Endüstri 4.0 ve Muhasebenin Dijital Dönüşümü, *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi,* 8(3), 2898-2917, s. 2898.

[104] Hui Cao, and Zuqang Zhu, (2012). Research on Future Accounting Information System in the Internet of Things Era, *2012 IEEE International Conference on Computer Science and Automation Engineering*, 741-744, s. 741.

[105] Deepa Mishra, Angappa Gunasekaran, Stephen J. Childe, Thanos Papadopoulos, Rameshwar Dubey, and Samuel Wamba, (2016), Vision, Applications and Future Challenges of Internet of Things: A Bibliometric Study of the Recent Literatüre, *Industrial Management & Data Systems*, 116(7), 1331-1355, p. 1332.

muhasebeleştirilecek faaliyetlerle ilgili bilgi elde etmek ve raporlama yapmak mümkündür[106]. Bu teknolojiler sayesinde manuel kayıt tutan muhasebecilere olan ihtiyaç azalmakta ve zamandan tasarruf edilerek çalışanların diğer görevlere odaklanmalarına imkan tanınmaktadır [107].

Nesnelerin İnterneti (IoT), göreve özel izleme ve kontrol hizmetleri sunan ağa bağlı akıllı cihazların akıllı bir altyapısını öngörmektedir. Nesnelerin İnterneti'nin özellikleri arasında aşırı heterojenlik, çok sayıda cihaz ve kısmen insan etkileşimi nedeniyle öngörülemeyen dinamikler bulunur. Bunlar, ağ tasarımı ve yönetiminde temel yenilikler gerektirir. İdeal olarak, değişen ortamlara verimli adaptasyona ve katı gecikme kısıtlamalarına tabi olarak çok sayıda cihaza ölçeklendirilebilen düşük maliyetli uygulamaya izin vermelidir[108].

Nesnelerin internetinin temel özellikleri şu şekilde sıralanabilir[109];

1. Interconnectivity; nesnelerin interneti kullanımı sayesinde, her türlü nesne, küresel bilgi ve iletişim altyapısı ile birbirine bağlanabilir.

---

[106] Daniel E. O'Leary, (2013). 'Big Data', the 'Internet of Things' and the 'Internet of Signs'. Intelligent Systems in Accounting, *Finance and Management*, 20(1), 53-65, p. 61.

[107] Feng Qiu, (2016). Overall Framework Design of an Intelligent Dynamic Accounting Information Platform Based on the Internet of Things, *International Journal of Online Engineering*, 12(5), 14-16, p. 15.

[108] Tianyi Chen; Sergio Barbarossa; Xin Wang and Georgios B. Giannaki, (2019). Learning and Management for Internet of Things: Accounting for Adaptivity and Scalability, *Proceedings of the IEEE*, *107*(4), 778-796, p. 778.

[109] Ovidiu Vermesan, and Peter Friess, eds. (2014). *Internet of Things From Research and Innovation To Market Deployment*, Aalborg: River Publishers, 1-351, p. 12-13.

2. Nesnelerle ilgili hizmetler; Nesnelerin İnterneti, nesnelerin kısıtlamalarına uygun olarak nesneler için gizlilik koruması ve fiziksel nesneler ile sanal nesneler arasındaki ilişki gibi hizmetler sağlama yeteneğine sahiptir. Bu hizmetlerin verilebilmesi için hem fiziksel dünyadaki teknolojilerin hem de bilgi teknolojilerinin Endüstri 4.0'a uyarlanması gerekmektedir.

3. Heterojenlik; Nesnelerin İnterneti cihazları, farklı donanım platformlarına ve ağlarına bağlı olarak heterojendir. Bu şekilde, farklı ağlar üzerinden diğer cihazlarla ve hizmet platformlarıyla etkileşime girebilirler.

4. Dinamik değişiklikler; uyuma, uyanma, bağlanma, bağlantıyı kesme, çalışma hızı ve cihazların konumu gibi cihazlar izlenebilir ve değiştirilebilir. Ayrıca cihaz sayısı dinamik olarak değiştirilebilir.

5. Optimum ölçek; yönetilmesi ve birbirleriyle iletişim kurması gereken cihazların sayısı, mevcut internet'e bağlı olanlardan daha fazla olacaktır. Cihazlar tarafından sağlanan iletişim, insanlar tarafından sağlanan iletişimden daha büyük önem taşıyacak ve insanlar yerine cihazlar tarafından sağlanan iletişim tercih edilecektir. Burada en önemli nokta, elde edilen verilerin yorumlanması ve kullanım amacıdır.

Nesnelerin İnterneti teknolojisi küresel ekonomiyi güçlendirir ve muhasebe de dahil olmak üzere birçok iş alanında devrim yarmaktadır. Nesnelerin İnterneti'nin benimsenmesinin temel

faydaları, muhasebe bilgi sistemlerini değiştiren veri işleme otomasyonunu içerir. Muhasebe uzmanları ve öğrencilere göre, sensörler tarafından sağlanan büyük veriler, bir kuruluşun verimliliği artırabilecek gelişmiş analizler yapmasını sağlar. Yöneticiler için ise en önemli fayda, çalışan verimliliğinde ve varlık yönetiminde bir artış oldu. Öte yandan, yeni bir teknolojinin benimsenmesi, kesin olmayan yasal düzenlemeler ve muhasebeciler de dahil olmak üzere nitelikli personel sıkıntısı ile ilgili maliyetler olarak algılanmaktadır[110].

Muhasebe bilgi sistemi, işlemleri girdiler olarak kabul eder ve bunlar daha sonra çeşitli süreçlerle finansal bilgilere dönüştürülür. Nesnelerin İnterneti sayesinde, işlemlerin çoğu bir insan dahil olmadan otomatik olarak işlenebilir. Hem uluslararası hem de yerel muhasebe standartları, finansal bilgilerin ilgili olmasını ve sadık bir temsil, gerçek ve adil bir görüş sağlamasını gerektirir[111]. Nesnelerin İnterneti'nin kullanılması, karşılaştırılabilirlik, doğrulanabilirlik, zamanlama ve anlaşılabilirlik gibi finansal bilgilerin dört nitel özelliğinin üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Nesnelerin İnterneti, her türlü kuruluş için birçok fayda sağlar, ancak diğer teknolojileri

[110] Anna Karmańska, (2021). Internet of Things in the Accounting Field–Benefits and Challenges, *Operations Research and Decisions*, *31*(3), 23-39, p. 37.

[111] Akinwumi Olusegun Akinola and Alani Olusegun Efuntade, (2021). International Accounting Standards Board Conceptual Framework: A Brief Review, *Modern Perspectives in Economics, Business and Management*, *7*, 8-13, p. 8.

benimsemeleri gibi öngörülemeyen riskler de getirir ve önemli organizasyonel dönüşümler gerektirir[112].

Nesnelerin İnterneti, fiziksel ölçüm, ses, konum gibi çeşitli veri türlerini toplayabilir. Böylece, finansal rapor, kullanıcıların ilgili değerleri ekleyebilecekleri ve kararları hakkında tahminlerde bulunabilecekleri bir sonuç olarak yalnızca parasal ölçümlerden çok daha fazla bilgi sağlayacaktır. Araştırmacılar, Nesnelerin İnterneti ve Blockchain teknolojilerinin, muhasebe bilgilerinin bütünlüğü, tarafsızlığı, güncelliği, maliyet-fayda dengesinin uygunluğunu iyileştirme açısından önemli etkileri olduğu görüşündedirler[113].

Nesnelerin İnterneti teknolojisi, muhasebe bilgilerinin güvenilirliğe dayalı gösterim, zamanlama (yayın zamanlaması nedeniyle gerçek zamanlı bilgiler), doğrulanabilirlik (otomatik günlük kaydı yoluyla denetim izleri, ağ geçidi zaman damgası, Date Time serileştirme biçimi) gibi kalite kriterlerini karşılamasını sağlar. Nesnelerin İnterneti'nin en önemli fırsatlarından biri; analiz yapmak için verilerin detayına inebilmesidir. Kuruluşların temel amacı; yönetime belirli ürünlerin, projelerin, faaliyetlerin, tüketicilerin, sorumluluk merkezlerinin etkinliği hakkında gerekli bilgileri sağlanmasına

[112] Paul Brous, Marijn Janssen, and Paulien Herder, (2020). The Dual Effects of the Internet of Things (IoT): A Systematic Review of the Benefits and Risks of IoT Adoption by Organizations, *International Journal of Information Management*, *51*, 1-17, p. 13.

[113] Karmańska, (2021), a.g.e., p. 27.

yönelik modern maliyet muhasebesi yöntemlerine geçmeleridir[114]. Sonuç olarak elde edilen veriler, varlık yönetiminde Nesnelerin İnterneti'nin faydalarını elde etmenin, kuruluşun yapısal dönüşümüne yol açan beklenmedik sosyal değişiklikler ürettiği ikiliğini doğrulamaktadır. Nesnelerin İnterneti, beklenmedik risklerle önlemlerin alınmasına ve gerekli organizasyonel değişikliklerin yapılmasına destek sağlayarak kuruluşlara birçok fayda sağlayabilir. Bu kapsamda, organizasyona, süreçlere ve sistemlere değişiklikler getirmeye, yetenekler geliştirmeye ve Nesnelerin İnterneti'nin kuruluşun amaçlarına uymasını sağlamaya ihtiyaç vardır[115].

Blok zinciri-Nesnelerin İnterneti işlem modeli, belirli varsayımların karşılanması öncülüğünde kurumsal işlem sürecindeki tüm ilgili verileri otomatik olarak toplama, yükleme ve kaydetme yeteneğine sahiptir. Bu model, sürecin herhangi bir noktasında manuel müdahale gerektirmemekte; dağıtılmış defterlere kaydedilen hiçbir veri tahrif edilememekte veya iptal edilememektedir. Bu model kullanılarak toplanan veriler, olaylar hakkında bilgi olarak kullanılabilir ve temel muhasebe teorisine olaylar yaklaşımı için veri desteği sağlayabilir[116].

---

[114] Hrvoje Perčević and Mirjana Hladika, (2016). Movement From Traditional to Modern Cost Accounting Methods in Manufacturing Companies, *Accounting and Financial History Research Journal*, (10), 155-180, p. 155.

[115] Brous, vd., (2020), a.g.e., s. 1.

[116] Jiapeng Wu, Feng Xiong, and Cheng Li, (2019). Application of Internet of Things and Blockchain Technologies to Improve Accounting Information Quality. *IEEE Access*, *7*, 100090-100098, p. 100090.

Blok Zinciri araştırmalarındaki son gelişmeler muhasebe çalışması alanında ortaya çıkmıştır. Dai ve Vasarhelyi (2017), Blok Zinciri teknolojisi ile gerçek zamanlı, güvenilir ve şeffaf bir muhasebe sisteminin nasıl kurulacağını araştırmışlardır. Bu sistem, kullanıcılara muhasebe bilgilerinin gerçek zamanlı ve düşük maliyetli işlemlerle güvenilir bir şekilde depolanmasını ve muhasebe bilgilerinin işlenmesinin uygunluğunu sağlamak için akıllı sözleşmelerin kullanılmasını sağlayabilmektedir. Dai ve Vasarhelyi ayrıca, tüm işlemleri doğrulamak ve kaydetmek için bağımsız ve güvenilir bir üçüncü taraf aracı olarak Blok Zinciri teknolojisine dayalı dağıtılmış bir defter kullanarak Blok Zinciri teknolojisine dayalı bir defter tutma yaklaşımının diğer ilgili kuruluşlarla zamanında paylaşılabilecek şeffaf, güvenli ve kendi kendini doğrulayan muhasebe bilgileri üretbileceğini belirtmişlerdir[117].

Nesnelerin interneti, mekanik ve dijital nesneler de dahil olmak üzere internet aracılığıyla cihazlar arasındaki bağlantıyı ifade etmektedir. İnternet teknolojisi, kablosuz iletişim, mikro-elektromekanik sistemler (MEMS) ve radyo frekansı ile tanımlama (RFID) alanlarındaki gelişmeler, birbirine bağlı cihazlardan oluşan bir dünya yaratmıştır. Nesnelerin İnterneti terimi, günlük hayatımızda kullandığımız cihazlar da dahil olmak üzere birbirlerine veri gönderen tüm cihazlarla birlikte kullanılmaktadır. Nesnelerin İnterneti, Finans ve Muhasebe alanında geniş bir kullanım alanına sahip olduğundan,

[117] Jun Dai, and Miklos A. Vasarhelyi, (2017). Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance. *Journal of Information Systems, 31*(3), 5-21, p. 5.

muhasebe ve finans alanındaki tüm faaliyetlerde kabul görmesi önemlidir. Son gelişmelerle birlikte, Nesnelerin İnterneti adı verilen ve basitçe birbirine bağlı bir ağ olan yeni bir teknoloji geniş kullanım alanı ile büyük önem kazanmıştır. Bu ağ devasa boyutlardan fabrikalardaki bilgisayarlı üretim makinelerinden buzdolabı gibi günlük kullanımdaki ev cihazlarına kadar kullanılmaktadır. Bunu kullanarak cihazlar arası iletişime dayalı teknoloji, insan ve iş hayatına birçok yenilik ve kolaylık getirmektedir. Nesnelerin İnterneti'ni kullanarak günlük cihazlar evdeki kullanım verilerini toplayabilir, bunları benzerleriyle paylaşabilir, buzdolapları stok seviyelerini kontrol edebilir ve ürünleri otomatik olarak sipariş edebilir. Yataklarda MEMS sensörleri kullanılabilir ve kullanıcısından yeni temiz ürünler kullanmasını isteyebilir.Yaygın geniş bant internet, daha hızlı kablosuz bağlantılar, RFID özellikli cihazlar, daha kullanışlı MEMS çipleri ve diğer birçok teknolojik gelişme bu tenolojiyi desteklemektedir. Nesnelerin İnterneti üretim alanlarında iş akışının yönetimini basitleştirebilir, mauhasebe kayıtlarının anında yaplmasını sağlayabilir, depolama sırasında maliyetleri azaltbilir, malzeme takibi ve dağıtımı ve zaman tasarrufu sağlayarak verimliliği artırabilir. Nesnelerin interneti, verilerin bir havuzda toplanmasını sağlayarak verilerin analizinde daha doğru sonuçlar verebilir. Nesnelerin İnterneti gittikçe yaygınlaşmakta; tedarik zinciri, üretim,yönetim, finans,

bankacılık, ödemeler ve muhasebe alanlarında da büyük ilgi görmektedir[118].

1.7. Radyo Frekansı Tanımlama Teknolojisi

RFID teknolojisi; nesnelerin temas olmaksızın belirli bir mesafeden tanınarak izlenmesi için kullanılmaktadır. Bütün çipler, tanımlama amacıyla kullanılan elektronik ürün koduna (EPC) sahiptir. Bu kod sayesinde birçok malzeme ve ürün, görüş alanında olup olmadığı fark etmeksizin, radyo dalgaları kullanılarak tanımlanabilir[119]. Bir antene bağlanan çipten meydana gelen RFID kartı ise; bu çipi okuyan ya da alıcıyı kullanılabilir duruma getiren, kurumsal yazılım olan, otomatik veri tanımlama ve saklama sistemi olarak tanımlanmaktadır. Kullanımı II. Dünya Savaşı'na dayanan ve küresel alanda yayılan bu teknoloji muhasebe, tarım, tekstil, otomotiv gibi birçok farklı sektörde kullanılmaktadır[120].

RFID sisteminin muhasebe bilgi sistemine (MBS) katkılarını, muhasebe ve denetim boyutu olarak iki şekilde ele almak mümkündür. Buna göre muhasebe boyutu; tüm işletmelerde RFID teknolojilerinin, MBS'nin çıktılarında kalite artışına neden olduğunu ifade etmektedir.

---

[118] Nurgun Komsuoglu Yılmaz, and Hulya Boydas Hazar, (2019). Analyzing Technology Acceptance for Internet of Things (IoT) among Accounting And Finance Students. *Journal of Business Economics and Finance, 8*(4), 198-208, p. 198.

[119] Leslee N. Higgins, and Tim Cairney, (2006). RFID Opportunities and Risks, *The Journal of Corporate Accounting & Finance,* 17(5), 51-57, p. 51.

[120] Aysegul Sarac, Nabil Absi and Stéphane Dauzère-Pérès, (2010). A Literature Review on the Impact of RFID Technologies On Supply Chain Management, *International Journal of Production Economics*, 128(1), 77-95, p. 77.

Denetim boyutu ise; RFID teknolojileri, iç kontrolde daha etkili olmayı sağladığı için denetimde hata riskinin azaldığını, böylece denetimde kaynak etkinliğinin sağlandığını ifade etmektedir[121]. Dolayısıyla bu sistemlerin güvenilirliği sayesinde, bağımsız dış denetim süreçlerinin kalitesinin de artacağı ifade edilmektedir. Muhasebe denetim süreçlerinin güvenilirliği ve sağlıklı olması bakımından gerekli ön koşullardan birisi, iç kontrol sistemi faktörlerinden olan bilgi sistemleridir[122].

Muhasebe ilkeleri hem periyodik hem de sürekli envanter sistemlerine izin verse de, yenilenen sistemler eldeki envanterin sürekli güncellenen bir kaydına izin verir. Radyo frekansı tanımlama etiketleri (RFID), sürekli envanter sistemlerinin hassasiyetini büyük ölçüde artırır. Bir RFID sistemi ile her bir ürün etiketlenir ve etiketler; ürünün maliyeti, ürün kodu ve satın alındığı tarih gibi ilgili bilgileri iletir. Bu sistem, şirketin ticari mal envanteri için hassas takip ve muhasebe sağlar. Bir kalem satıldığında, doğru maliyet rezerve edilebilir ve satılan malların daha doğru bir maliyeti, brüt kar ve net gelir hesaplanabilir. RFID böylece daha güvenilir finansal raporlama sağlama hedefine ulaşmak için en uygun yolu sağlar[123].

---

[121] Fevzi Serkan Özdemir, ve Ercan Bayazıtlı, (2012). Nesneleri Radyo Frekansları İle Tanımlama (Rfid) Sistemi ve Muhasebe Bilgi Sistemine Sağladığı Katkılar. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 5(1), 97-126, s. 124.

[122] Hasan Kaval, (2005). *Muhasebe Denetimi: Uluslararası Finansal Raporlama Standartları Uygulama Örnekleriyle*, 2. Baskı, Ankara: Gazi Kitabevi, s. 34.

[123] John R. Leavins, and Vinita Ramaswamy, (2013). Improving Internal Controls Over Inventory With Radio Frequency Identification Technology, *Review of Business Information Systems (RBIS)*, *17*(2), 59-64, p. 61.

Muhasebe bilgilerinin girişini ve gelecekte malzeme değerlerinin aranmasını basitleştirmek için, radyo frekansı işaretlemelerinin yapılması tavsiye edilir. Envanterin varlığı ve hareketi ile ilgili muhasebe bilgileri, RFID (Radyo frekansı tanımlama) teknolojisi ile sağlanmaktadır. Muhasebe bilgileri otomatik olarak tek bir veritabanına girilir ve envanter sonuçlarına dayalı elektronik belgeler oluşturmak için kullanılır. Gerekli tüm belge ayrıntıları, muhasebe uzmanlarının doğrudan katılımı olmadan otomatik olarak doldurulur. Oluşturulan envanter açıklamaları ve karşılaştırmalı bilgiler yazdırılabilir ve gerektiğinde ilgili taraflara sağlanabilir[124].

RFID sistemleri, envanterleri izlemek ve hesaba katmak için birçok UPC (Evrensel Ürün Kodu) ve manuel sistemin yerini hızla almaktadır. Bu değişiklik için birincil motive edici faktör, daha yüksek verimlilik ve daha düşük maliyet potansiyeli sağlamaktadır. Bu nedenlerle, birçok şirket için RFID, işlerin yürütülme şeklini derinden etkileyen, önemli faydaları olan, yüksek düzeyde otomatikleştirilmiş, kağıtsız envanter sistemlerine geçişi hızlandırmıştır[125].

Bu sistem, kablosuz nesne tanımlama, çok nesneli tanımlama ve daha fazla depolama alanı gibi veri toplamada RFID'nin

[124] Zenovii-Mykhaylo Zadorozhnyi, Volodymyr Muravskyi, Nataliya Pochynok, and Anna Hrytsyshyn, (2020). Innovation Management and Automated Accounting in the Chaotic Storage Logistics, *Marketing and Management of Innovations, 2,* 313-323, p. 319.

[125] Clyde T. Stambaugh, and Floyd W. Carpenter, (2009). RFID: Wireless Innovations in Inventory Monitoring and Accounting, *Strategic Finance*, *91*(6), 35-41, p. 35.

avantajlarından yararlanır. Özellikle RFID, nesnelerin insan müdahalesi olmadan kendileri hakkında otomatik olarak bilgi iletmelerini sağlar[126].

Önemi gün geçtikçe artış gösteren radyo frekanslı tanımlama teknolojileri (RFID), işletmelerde de sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Bununla birlikte RFID teknolojileri, tedarik zinciri maliyetlerinin azaltılması açısından da önemli olmaktadır. Çünkü bu teknoloji kullanılarak hammadde ve malzeme takibi muhasebeciler ve ilgili kararvericiler tarafından kolaylaşmakta, çalışan maliyetleri azaltılırken, ürünlerin stok durumları anlık olarak kontrol edilebildiği için verimlilik artmaktadır[127]. Bilginin takip edilmesinde ve iletilmesinde sıklıkla kullanılan RFID teknolojisi, hemen hemen tüm sektörler ve işletmeler için vazgeçilmez bir teknoloji olarak görülmekte ve geniş bir kullanım alanına sahip olmaktadır[128].

İşletmeler yalnızca RFID teknolojisine sahip olmaya çalışmanın yanı sıra bu konuyla ilgili eğitim çalışmalarına da önem vermeleri gerekmektedir. Buna göre RFID teknolojisini iş süreçlerine entegre etmek isteyen birçok işletme olduğu gibi bu konuda karasız olan

---

[126] Hongwei Wang, Shuang Chen, and Yong Xie, (2010). An RFID-Based Digital Warehouse Management System in the Tobacco Industry: a Case Study, *International Journal of Production Research*, 48(9), 2513-2548, p. 2514.

[127] Ramazan Kaynak, Mustafa Karadeniz, and Ahmet Durmaz, (2016). İşletmelerde Radyo Frekanslı Tanımlama Teknolojisi (Rfid) Kullanımının Algılanan Faydalar: Bir Hiyerarşik Çoklu Regresyon Analizi, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(3), 609- 624, s. 609.

[128] Alan Harrison and Remko Van Hoek, (2008). *Logistics Management and Strategy*, 3rd Edition, Harlow, Pearson Education Ltd., p. 246.

işletmeler de bulunmaktadır. Nitekim çalışanlar ve teknolojiyi iş süreçlerinde kullananlar, sisteme ne kadar hakim ve kullanma düzeyleri ne kadar iyiyse, sürece katkılarının da aynı oranda olduğunun farkında olmaktadır.[129].

RFID, envanteri izleme ve dağıtma söz konusu olduğunda geleneksel barkodlamadan farklıdır, çünkü barkod bir görüş hattı teknolojisi olarak kabul edilir[130]. Bu, envantere ekli kodları okumak için tarama cihazlarının kullanılması gerektiği anlamına gelir. RFID envanterle ilgili verileri kablosuz teknoloji veya radyo frekansı kanalı aracılığıyla iletir. RFID etiketleri, okuyucu cihazının menzili içinde oldukları sürece algılanma potansiyeline sahiptir. RFID teknolojisi, veri toplamayı otomatikleştirdiği için insan çabasını ve insan hatasını büyük ölçüde azaltır. RFID ile etiketleri tek tek taramak zorunda kalmadan varlıklar doğru ve hızlı bir şekilde bulunabilir. Faydalar bir şirketin operasyonlardan bilgi teknolojisine kadar birçok alanında bulunabilse de, muhasebe ve finans fonksiyonu özellikle fayda sağlayabilir[131].

RFID, ticari kuruluşların maliyetleri düşürmek ve ürün kullanılabilirliğini artırmak amacıyla mal takibinin kolaylığından ve doğruluğundan yararlanmaya çalıştığı için on yıldan fazla bir süredir

[129] Donald Waters, (2010). *Global Logistics*, 6th Edition, London: Kogan Page Limited, p. 326.
[130] Harold E. Davis, and Michael S. Luehlfing, (2004). Radio Frequency Identification: the Wave of the Future, *Journal of Accountancy*, *198*(5), 43-49, p. 43.
[131] Lewis Daidone, (2016). Accounting Benefits of RFID Technology, https://sites.google.com/ (Erişim Tarihi: 06.07.2016).

önemli gelişmeler kaydetmiştir. Teknoloji, bilgisayarlardan araçlara kadar değişen değerli varlıkları izlemek için muhasebeciler, kütüphaneler, müzeler, endüstriler ve yüksek öğretim kurumları da dahil olmak üzere diğer kuruluşlar tarafından da güçlü bir şekilde benimsenmiştir. Çoğu kişi, RFID'yi, konumunu belirlemeye yardımcı olmak için bir öğenin içine veya üzerine yerleştirilen küçük etiketler olarak tanır. Ancak RFID, otomatik ücretli yol ödeme sistemlerine, kimlik kartlarına ve perakende ürünlerine dahil edilmiştir. Aslında, teknoloji perakende mağaza güvenlik yöntemlerinden ve başlangıçta envanter yönetimine yönelik olan kodlama teknolojilerinden gelişmiştir[132].

Muhasebeciler ilk satın alma siparişi numarasından, konumdan ve benzersiz seri numarasından, bakım geçmişine ve alt/üst varlık ilişkilerine kadar her varlığın tam bir hesap geçmişini oluşturmak için etkin RFID etiketlerindeki ek bellekten yararlanabilir. RFID, tarama tabanlı denetimlerin kolayca ve düzenli olarak yapılmasını sağlamakla kalmaz, aynı zamanda RFID, tüm varlık kaydının benzeri görülmemiş bir doğruluğunu ve denetlenebilirliğini sağlamak için tam varlık geçmişiyle entegre olabilir[133].

[132] Marcus Scholes, (2009). Radio-Frequency Identification: Asset Control at Your Fingertips, *School Business Affairs*, *75*(4), 12-13, p. 12.
[133] Scholes, (2009), a.g.e., s. 13.

Radyo frekansı tanımlama etiketlerinin kullanılması için uygulanması gereken temel adımlar şunlardır[134];

1. İzlenecek her varlık için bir tane olmak üzere pille çalışan RFID etiketleri satın alınmalıdır.

2. Etiketler tarafından üretilen sinyalleri toplayan ve bilgileri merkezi bir veritabanında depolayan bir dizi RFID alıcısı kurulmalıdır. Böylece Konumlar, alınan sinyallerin gücüne göre belirlenir.

3. Kullanıcılara, etiket konumu bilgilerini tesis haritasında nasıl görüntüleyecekleri konusunda talimat verilmelidir.

4. Her varlık etiketindeki pil ömrünü düzenli olarak gözden geçirmek için bir prosedür benimsenmeli ve gerektiğinde pilleri değiştirilmelidir.

Modern teknolojiler günümüzde insan faaliyetlerinin her alanında yer almaktadır. Bu teknolojiler sağlık kurumlarının muhasebe işlemerinde de yogun olarak kullanılmaktadır. Ancak sağlık kurumlarındaki ilaç muhasebesi ve izleme sistemlerinde önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Bu kapsamda, sağlık hizmetlerinde ilaçların ve ilaçların izlenmesi için etkili bir çözüm geliştirme fırsatı bulunmuştur. Sağlık tesislerinde ilaçların izlenmesine ilişkin mevcut ilkeler, envanter yönetimi ve muhasebenin belirlenmesine yönelik

[134] CPE Courses, (2017). Asset Tracking With RFID, CPE Courses, https://www.accountingtools.com/articles/asset-tracking-with-radio-frequency-identification/ (Erişim Tarihi: 14.05.2017).

alternatif bir yol olan otomatik tanımlama muhasebe sistemine ek olarak kullanlabilmektedir. Önerilen muhasebe sistemi, ilaçların radyofrekans tanımlama ile etiketlenmesine dayanmaktadır. Çalışma sırasında, ilaçların muhasebe noktaları aracılığıyla gerçek hareketi simüle edilerek ilaçlar için bir muhasebe sistemi tasarlanmıştır. Depoda veya muhasebe noktalarında malzeme taşıma sırasında ilaçları RFID ile etiketlemenin ve taşımanın etkili yolları test edilmiştir. Tanımlama teknolojilerinin uygulanması, hizmetlerin kalitesi ve ilaçların hareketinin etkinliği ve son kullanma tarihi kontrolü üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmuştur[135].

1.8. Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış Gerçeklik (AG), dijital cihazların gerçek dünya üzerinde ek duyusal bilgileri (sesler, nesneler, rakamlar, hesaplar, grafikler, etiketler vb.) kaplamak için kullanıldığı bir sanal gerçeklik türüdür. Bu, sistemin estetiğini, kullanılabilirliğini, zevkini geliştiren bağlamsal bilgiler verir ve daha etkileşimli bir deneyim sağlar. Sanal Gerçeklik (SG) ve Artırılmış gerçeklik arasındaki fark, sanal gerçekliğin tamamen sanal verilere dayalı bir gerçeklik deneyimi oluşturması, artırılmış gerçekliğin ise bilgisayar tarafından oluşturulan ek verilerle gerçek dünya algısını geliştirmeye çalışmasıdır. Dijital ekranlar, hareket sensörleri, bilgisayar görüşü ve hesaplama

[135] Michal Balog, Angelina Iakovets, and Jozef Husar, (2020). RFID Monitoring and Accounting System in Health-Care Facilities. In *4th EAI International Conference on Management of Manufacturing Systems* (pp. 19-31). Springer, Cham, p. 19.

alanlarındaki teknolojik gelişmeler, muhasebede sanal gerçeklik uygulamalarının hızla yaygınlaşmasını sağlamıştır. Sanal gerçeklik, bu ilerlemelerin bir sonucu olarak tüketiciler için çok daha sürükleyici ve ilgi çekici hale gelmiştir[136].

Artırılmış gerçeklik, iki sanal nesnenin veya üç boyutun boyutlarını harmanlayan ve daha sonra bu sanal nesneleri gerçek zamanlı olarak yansıtan bir teknolojidir. Bazı araştırmacılar, geliştirilen ve test edilen artırılmış gerçekliğin ortalama bir öğrencinin anlamakta çok zorlandığı karmaşık bilgisayar bilimi kavramlarını anlamada yardımcı olduğunu bulmuşlardır[137].

Artırılmış gerçeklik, dijital verilerin gerçek dünya nesnelerine uyumlandırılabildiği, gerçek dünya ile bağlantıyı devam ettiren teknolojileri ifade etmektedir. Artırılmış gerçek ile sanal gerçeklik birleştirilmekte böylece gerçek zamanlı etkileşim ile üç boyutlu görüntüleme elde edilmektedir[138]. Buna karşılık sanal gerçeklikte, kullanıcının gerçek dünya ile ilişkisi tamamen yok olmakta ve çeşitli

---

[136] Julie Carmigniani, Borko Furht, Marco Anisetti, Paolo Ceravolo, Ernesto Damiani and Misa Ivkovic, (2011). Augmented Reality Technologies, Systems and Applications, *Multimedia Tools and Applications*, *51*(1), 341-377, p. 375.

[137] Ridho Budiman, (2016). Developing Learning Media Based on Augmented Reality (AR) to Improve Learning Motivation, *Journal of Education, Teaching and Learning*, *1*(2), 89-94, p. 89.

[138] Ronald T. Azuma, (1997). A Survey of Augmented Reality, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385, p. 355.

donanımlarla kullanıcısına kurgulanmış ortamlarda bulunma hissi yaşatan üç boyutlu simülasyon ortamlarıdır[139].

Dijital medya teknolojilerinin artan önemi, yenilikçi uygulamalara olan talebin de artmasına neden olmuştur. Muhasebe endüstrisi, standartlarına uyarken bu teknolojiden yararlanmaktadır. Hatalardan arındırılmış mali tablolar ve diğer raporların derlenmesi uzun zaman alabilir ve sıkıcı olabilir. Artırılmış gerçeklik kullanan muhasebeciler, prosedürü garanti altına alırken toplam üretkenliği de artırmaktadır. Muhasebeciler ve finansal tablo kullanıcıları, veri görselleştirmeyi hayati yatırım yapmalarına yardımcı olacak bir araç olarak kullanmaktadırlar. Analiz edilecek verilerin karmaşıklığı ve karmaşık verilere dayalı yönetim kararları hacmi, muhasebe endüstrisinin büyümesiyle birlikte artmıştır. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik bunu geliştirmekte, büyük hacimli verileri görüntülemeyi ve yönetmeyi daha hızlı ve kolay hale getirmektedir[140].

Artırılmış gerçeklik, gerçek ve sanal nesneleri birleştiren etkileşimli bir bilgisayar programıdır[141]. Teknolojinin ilerlemesine paralel olarak, aktif öğrenme, muhasebe verilerinin kayıtları, denetim işlemleri, etkileşimli oyunlar; bilgisayar tabanlı simülasyonlar ve

---

[139] Devkan Kaleci, Tansel Tepe ve Hakan Tüzün, (2017). Üç Boyutlu Sanal Gerçeklik Ortamlarındaki Deneyimlere İlişkin Kullanıcı Görüşleri, *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 21(3), 669-689, s. 669.

[140] Modesta A. Egiyi, (2022). The Benefits of Augmented and Virtual Reality in the Accounting Field, *Journal of Management*, *4*(1), 15-21, p. 17.

[141] Ana Javornik, (2016). 'It's an Illusion, But it Looks Real!' Consumer Affective, Cognitive and Behavioural Responses to Augmented Reality Applications, *Journal of Marketing Management*, *32*(9-10), 987-1011, p. 987.

artırılmış gerçeklik gibi bilgisayar teknolojilerini kullanmaktadır. Diğer taraftan, artırılmış gerçeklik, video, görüntü, animasyon ve video çözünürlüğüne kıyasla daha etkilidir. Artırılmış gerçeklik, gerçek dünyayla etkileşim deneyimini geliştirmenin bir yoludur[142]. Aynı zamanda Artırılmış gerçeklik, gerçek dünyadaki sanal nesnelerin algılanmasını kolaylaştırabilir, böylece hayal gücünü artırabilir ve soyut kavramları ve fenomenleri anlamaya yardımcı olabilir[143].

Artırılmış gerçeklik ve mobil teknoloji, Kamu Sektörü Muhasebe müfredatında, Y kuşağının arzuları, öğrenme ve etkileşim yolları ile senkronize olmak için kullanılmaktadır. Bu nedenle, bu sorunları çözmek için alternatif olarak ARPUSEA (Kamu Sektörü Muhasebesinde Artırılmış Gerçeklik) adlı android tabanlı artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanılmaya başlanmıştır. Yaratıcılığı öğrenmek, Covid-19 pandemisi durumunda eğitim standardını iyileştirmek için önemli bir ön koşul haline gelmiştir. Yüksek öğrenim de dahil olmak üzere yaşamın tüm sektörleri bu salgından etkilenmiştir. Öğretim uygulamaları, test edilmemiş ve dikkat çekici bir ölçekte çevrimiçi hale gelmiştir. Ancak yetersiz hazırlık, ağlar, teknolojik uzmanlık, erişilemezlik, kullanılamama sorunları ve zayıf dijital

[142] Juan Garzón and Juan Acevedo, (2019). Meta-Analysis of the Impact of Augmented Reality on Students' Learning Gains, *Educational Research Review*, 27, 244–260, p. 244.

[143] Hsin-Kai Wu, Silvia Wen-YuLee, Hsin-Yi Chang and Jyh-Chong Liang, (2013). Computers & Education Current Status, Opportunities and Challenges of Augmented Reality in Education, *Computers & Education*, 62, 41–49, p. 42.

beceriler de dahil olmak üzere bir çok sorun çevrimiçi eğitimi yavaşlatmaktadır[144].

Buna göre muhasebe eğitimi dikkate alındığında, ders kitapları içeriklerinin içerisine yapay zeka teknolojileriyle yerleştirilecek artırılmış gerçeklik uygulamalarıyla, muhasebe eğitiminde önemli kolaylıklar elde edilecektir. Nitekim muhasebe derslerinde başarı elde etmek isteyen öğrencilerin, derse devam etmeleri ve uygulamaları iyi öğrenmeleri gerekmektedir. Eğitim ve iş alanına yönelik, artırılmış gerçeklik uygulamaları ile ilgili daha çok çalışmaya yer verilmesi gerektiği belirtilmektedir[145].

Tüm sektörlerde teknolojiye uyumun artması, sanal ve artırılmış gerçeklik, muhasebe ve finans alanlarında otomasyonun artmasını da sağlamaktadır. Sonuç olarak, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik envanter, faturalama, müşteri yönetimi, stok denetimi ve diğer görevleri daha verimli hale getirmektedir. Küresel muhasebe sistemlerinin dinamiklerini desteklemede ve beklenmedik olayların sahip olabileceği büyük etkilerle başa çıkmada (Sanal Gerçeklik/Artırılmış Gerçeklik) teknolojileri kullanmaktadır. Muhasebede sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte, işletmelerin günlük şirket operasyonlarını nasıl

[144] Imam Mulyono, Mika Marsely, and Annisa Fitriana, (2021). Visualizing Public Sector Accounting During the Pandemic Covid-19 by Android-based Augmented Reality, In *2nd Annual Management, Business and Economic Conference (AMBEC 2020),* Atlantis Press, 81-86, p. 81.

[145] Levent Koşan, (2014). Muhasebe Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları, *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 18(2), 37-47, s. 46.

yürüttükleri ve artan iş rekabetinin bir sonucu olarak stratejilerinin nasıl değiştiği konusunda birçok değişiklik olmuştur. Bunun birçok kişi üzerinde etkisi oldu ve yerel, ulusal ve dünya çapında şiddetli bir kurumsal rekabete yol açmıştır. Sanal ve artırılmış gerçekliği iyi kullanan işletmeler operasyonlarında önemli faydalar elde etmiştir. Muhasebe alanında, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik, denetçiler, finansal yönetim, operasyonel çalışanlar, bankacılar ve yatırımcılar da dahil olmak üzere bir dizi yeni oyuncu getirmiştir. Profesyonel hizmetler endüstrisindeki birçok işletme, bunun bir sonucu olarak devrim yaratmış; sanal ve artırılmış gerçeklik, teknikler, bilgisayar donanımı, programlama dilleri ve veri kaynakları dahil olmak üzere çeşitli alanlarda ilerleme kaydetmiştir. Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliğin muhasebe üzerindeki en önemli etkisi envanter, faturalama, stok denetimi ve çok daha fazlası alanlarında olmaktadır[146].

1.9. Robot Teknolojisi

Abhishek and Divyashree'ye göre (2019) muhasebe ve denetim alanındaki bazı düşünce kuruluşları ve robotik teknoloji uzmanları, işletmelerin muhasebe ve denetim uygulamalarında robot teknolojisinin kullanılmasının önemli kazanımları olacağını belirtmektedir. Robotik teknoloji, diğer adıyla "Yapay Zeka" olarak

[146] Victoria Nnenna Chukwuani, (2022). Virtual Reality and Augmented Reality: Its Impact in the Field of Accounting. *Journal of Management*, *4*(2), 35-42, p. 36.

bilinen bilgiye dayalı uzman sistemler muhasebe ve denetim alanına, muhasebecilere ve denetçilere büyük kolaylıklar sağlayacaktır[147].

Leonard vd.'ne göre (2019) muhasebe Bilgi Sistemi alanında bilgisayarların kullanımının artmasıyla birlikte, kağıt dergi ve defterlerden bilgisayar tabanlı formatlara doğru ciddi bir değişim gerçekleşmektedir. Dolayısıyla, bu köklü değişimle birlikte yürümek için Robotik (Yapay Zeka) teknolojisinin muhasebe veritabanına entegre edilmesi gerekmektedir. Muhasebede robotik teknolojisinin uygulanması, iş ve finansal bilgilerin kaydedilmesi, raporlanması, iletilmesi ve denetim sürecinde uzman sistem tabanlı yazılımların ve diğer teknolojilerin uygulanmasından başka bir şey değildir. Robotik teknolojisi, muhasebe işlemlerini kolaylaştırmak için kendi kendini yönetme, kendi kendini ayarlama, kendi kendine yapılandırma, kendi kendine teşhis ve kendi kendini iyileştirme gibi kendi özel özellikleriyle çalışır[148].

21. yüzyılda robot ve bilgi teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler neticesinde önemli dönüşümler yaşanmaktadır[149]. İşletmeler açısından muhasebe ve finans uygulamalarında robotik

[147] Dr N. Abhishek and Divyashree MS, (2019). Application of Robotics in Accounting and Auditing of Business and Financial Information, *Inspira-Journal of Modern Management & Entrepreneurship (JMME) Volume, 9*, 01-05, p. 1.

[148] Leonard M. Ashok, Dr N. Abhishek and Divyashree MS, (2019). Emerging Trends in Accounting: An Analysis of Impact of Robotics in Accounting, Reporting and Auditing of Business and Financial Information, *International Journal of Business Analytics and Intelligence*, *7*(2), 28-34, pp. 28-29.

[149] Jay Yarow, (2014). *These Are The Jobs That Will Be Safe From The Imminent Invasion of Robots*, https://www.businessinsider.com (Erişim Tarihi: 24.01.2014).

süreç otomasyonu kullanımının faydalarını şu şekilde sıralamak mümkündür [150];

1. Etkin Maliyet; ofis ekipmanlarına ve kaynaklarına olan gereksinimi ortadan kaldırarak, ofis maliyetlerini önemli ölçülerde azaltmaktadır.

2. Verimlilik artışı; mesai saatlerine yönelik bir sınırlama olmamakta, isteyen istediği saatlerde çalışmaktadır. Bunun yanı sıra müşteri ilişkileri geliştirilmekte, böylece daha çok hizmet sağlanmakta ve bunlar gerçekleştirilirken minimum kaynak tüketimiyle daha çok verimlilik elde edilmektedir.

3. Performans artışı; yazılım robotlarının performansı, verilen görevleri hızlı ve hatasız yapma becerisine sahip oldukları için insanların performansına oranla daha iyi olmaktadır.

4. Hata oranlarında azalma; süreç içerisinde insan hatalarını azaltmakta veya tamamen ortadan kaldırmaktadır.

5. Kontrol; işletme içerisindeki çeşitli süreçleri otomatikleştirerek, daha iyi uygulanmalarına ve daha hızlı raporlanmalarını sağlamaktadır.

Robotik muhasebe, muhasebe alanında Robotik Süreç Otomasyonunun (RSO) bir şeklidir. Gelişen teknoloji, manuel

[150] Shiyong Wang, Jiafu Wan, Daqiang Zhang, Di Li, and Chunhu Zhanga, (2016). Towards Smart Factory for Industry 4.0: a Self-Organized Multi-Agent System With Big Data Based Feedback and Coordination, *Computer Networks*, *101*, 158-168, p. 158.

muhasebe süreçlerinde insan emeğine olan ihtiyacı azaltmak için robotik sunumlar kullanmaktadır. Robotik muhasebe genellikle bir insan ikamesi olarak algılanır, ancak bundan uzaktır[151].

Li'ye göre (2021) robotlar, muhasebe kayıtlarını; finansal sistem, vergi sistemi ve vergi beyannamesi belgeleri gibi veri kaynaklarından zamanında analiz edebilir ve muhasebecilere zaman içindeki sapmayı e-posta yoluyla düzeltmelerini hatırlatabilir. Emek yoğun muhasebe kayıtlarını analiz etmek genellikle çok fazla enerji harcaması gerekiyordu ve hatalar nedeniyle muhasebe bilgilerinin bozulmasına neden olmaktaydı. Buna karşılık robotların çalışma hızı ve doğruluğu % 100'e yakındır ve bu da muhasebe bilgilerinin kalitesini büyük ölçüde artırmıştır[152].

Günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası haline gelen yapay zeka kavramı, 1960'lı yıllarda ortaya çıkan ve Endüstri 4.0'ın temel kavramlarından biri olarak kabul edilen, bilgisayarların akıllı davranması temeline dayalı, karmaşık sorunların çözümlenmesiyle ilgili yöntemleri içeren bir teknoloji olarak ifade edilmektedir[153].

---

[151] Brianna Blaney, (2022). *What is Robotic Accounting & What are its Key Benefits?*, Tipalti https://tipalti.com›robotic-accounting (Erişim Tarihi: 26.04.2022).

[152] Xun Li, (2021). Research on the Application of Financial Robot under the Background of Next Generation Information Technology-Taking Sinochem International as an Example, In *Journal of Physics: Conference Series*, 1827(1), 1-5, p. 3.

[153] Adrienn Skrop, Tibor Holczinger, Krisztián Bakon, Bálint Mihalics and Szilárd Jaskó, (2018). Industry 4.0-Challenges in Industrial Artificial Intelligence, In *International Scientific Conference on Tourism and Security*, 4 December, 1-9, p. 2.

Yapay Zeka (YZ), dünyadaki en gelişmiş teknolojilerden biridir[154]. Kuruluşun finansal ve muhasebe yönü, performansının ve etkinliğinin kapsamını yansıtan en önemli yönlerden biridir. Bu sistemler, genellikle kuruluşun konumunu, piyasa üzerindeki kontrol derecesini netleştirebilecek güçlü muhasebe ve finansal çıktılara erişimi garanti eden tüm araçları ve kaynakları kapsamaktadır[155].

1956'da, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Dartmouth Üniversitesi seminerinde, John McCarthy ve diğer bilgisayar uzmanları ilk olarak yapay zekanın doğuşunu işaret eden "yapay zeka"[156] kavramını önerdiler[157]. Bilgi teknolojisinin hızla gelişmesi ve ekonomik toplumun ihtiyaçları ile yapay zeka altın çağı başlatmıştır. Yapay zeka teknolojisinin muhasebe alanında uygulanması, muhasebe endüstrisine muazzam değişiklikler ve gelişmeler getirecek kaçınılmaz bir eğilimdir[158].

---

[154] Syed Moudud-Ul-Huq, (2014). The Role of Artificial Intelligence in the Development of Accounting Systems: A Review, *IUP Journal of Accounting Research & Audit Practices*, *13*(2), 7-19, p. 7.

[155] Andile Mjongwana, and Peter Nasiema Kamala, (2018). Non-Financial Performance Measurement by Small and Medium Sized Enterprises Operating in the Hotel Industry in the City of Cape Town, *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, *7*(1), 1-26, p. 23.

[156] Yong-Jin Wang, (2017). Discussion on Artificial Intelligence and Future Business Model, *China Journal of Commerce*, *17*, 132-133, p. 132.

[157] Zhichuan J. Xu, (2017). 15 Ministries and Commissions Work Together to Build a New Generation of Innovative Open Platform for Artificial Intelligence in China, *Science & Technology Industry of China*, 12, 80-81, p. 80.

[158] Jiaxin Luo, Qingjun Meng, and Yan Cai, (2018). Analysis of the Impact of Artificial Intelligence Application on the Development of Accounting Industry, *Open Journal of Business and Management*, *6*(4), 850-856, p. 850.

Yapay zeka, insan çalışma modunun, kurumsal organizasyon ve yönetim modunun değişimine rehberlik etmek amacıyla ürün ve teknolojinin inovasyonunu teşvik etmeye yardımcı olmak için sosyal üretim ile yönetimin tüm alanlarında uygulanabilir. Yapay zeka hayatın her kesiminde en son teknoloji olarak ortaya çıkmıştır. Akıllı robotun uygulanması, muhasebe işinin insan ve zaman maliyetini önemli ölçüde azaltır ve iş verimliliğini ve doğruluğunu artırmaktadır. Yaygın olarak bilgisayarlı finansal yazılım olarak adlandırılan muhasebe bilgi sistemi, dar bir uygulama alanına sahiptir ve işletmede muhasebenin otomatik olarak işlenmesini ancak çok sabit bir süreçle gerçekleştirebilir. Ancak yapay zeka teknolojisinin daha da gelişmesiyle birlikte yapay zekanın muhasebe alanındaki uygulama kapsamı giderek genişleyebilir, daha esnek çalışmaları tamamlayabilir ve daha karmaşık problemleri çözebilir[159].

Yapay zeka teknolojilerinin muhasebe alanındaki etkilerini şu şekilde sıralamak mümkündür[160];

1. Muhasebe faaliyetlerinin rutin bir döngü içerisinde olduğu düşünüldüğünde, teorik açıdan yapay zeka teknolojilerinin kullanımı çok faydalı olmaktadır[161].

---

[159] Yuzhuo Chen, and Yuchao Chen, (2021). Research on the Application and Influence of Artificial Intelligence Technology, In *Journal of Physics: Conference Series*, 1952(4), 1-8, pp. 1-2.

[160] IIA, (2017), *Küresel Bakış Açıları ve Anlayışlar, Yapay Zekâ-İç Denetim Mesleğine İlişkin Dikkate Alınması Gerekenler,* Özel Baskı, Uluslararası İç Denetçiler Enstitüsü (IIA) Yayınları, s. 7.

[161] Mahmut Yardımcıoğlu ve Başak Şıtak, (2020) Yapay Zekâ Teknolojisinin Muhasebe Alanına Yansımaları: Literatür İncelemesi, *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 342-353, s. 351.

2. Yapay zeka teknolojileriyle vergi kayıplarının önüne geçilebilir.

3. Yapay zeka ile yönetilen muhasebe faaliyetlerinin denetiminin de yapay zeka ile yapılması süreçleri kolaylaştırmakta, oluşturulan bütün kayıt ve dokümanların dijital ortamda bulunması güven düzeyini arttırmakta, aynı zamanda muhasebeci çalıştırma zorunluluğu ortadan kalkmaktadır[162].

4. İnsan hatalarını en düşük seviyeye indirmekte ve neredeyse sınırsız hesaplama yapma becerisiyle işleri hızlandırmaktadır.

5. Muhasebe faaliyetlerinin amaçları doğrultusunda, uygulamaya konulan iş süreçlerini algılamak kolaylaşmaktadır.

6. Risk yönetimine ilişkin yöneticiye rapor sunma işlevini kolaylaştırmaktadır.

7. Vergi risklerinin önceden tespit edilebilmesini sağlamaktadır.

Teknolojik gelişmelerin, işletmelere ve işletmelerin muhasebe faaliyetlerine tam bütünleşmiş edilememesi nedeniyle bu durum, Türkiye'de önemli bir tehdit unsuru olmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'de yapay zekânın gelişimiyle ilgili kamu destekli atılacak adımlar, muhasebe alanı açısından bir fırsat olarak değerlendirilmektedir[163].

---

[162] Göksel Yücel ve Burcu Adiloğlu, (2019). Dijitalleşme-Yapay Zekâ ve Muhasebe Beklentiler, *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi,* 17, 47-60, s. 49.

[163] Gacar, (2019), a.g.e., ss. 392-393.

Türkiye'de yapay zekâ alanında muhasebe faaliyetleri bakımından elde edilebilecek fırsatlar şu şekilde belirtilebilir[164];

1. İnsan hatalarını minimum düzeye indirme, neredeyse sınırsız hesaplama yapabilme ve bunları çok hızlı yapma becerisi sayesinde birçok sektörde kullanılması, Türkiye'deki işletmelerin verimliliği açısından önemli olmaktadır.

2. Vergi tahsilatının çok olduğu Türkiye gibi ülkelerde, vergi gelirinin artmasını sağlayacaktır.

3. Yapay zekâ teknolojileriyle işletme denetimleri kolaylaşmaktadır.

4. Muhasebe eğitimi sunan kurumların müfredatlarını, mevcut koşullara göre güncellemelerine olanak sağlamaktadır.

Yapay zeka teknolojilerinin, Türkiye'deki kamu veya özel sektör alanında kullanılmaya başlanması, birçok yeniliği de beraberinde getirmektedir. Bu yeniliklerden şu şekilde bahsetmek mümkündür[165];

1. Türkiye'de iş ve ticaret mevzuatı, vergi mevzuatı gibi alanlarda sık sık değişiklikler meydana gelmektedir. Dolayısıyla, sıklıkla değişen muhasebe mevzuatı, yapay zeka teknolojilerinin kullanımıyla güncel hale gelebilir.

---

[164] Arcan Tuzcu, (2018). *Muhasebede Yapay Zeka-İşimiz Tehlikede mi?,* http://www.muhasebep.com/muhasebede-yapay-zeka/ (Erişim Tarihi: 11.11.2019).

[165] Sadullah Gülten, (2019). Yapay Zeka Muhasebe Alanında Kullanılabilir mi?, https://muhasebebilenler.com/yapay-zeka-muhasebealaninda-kullanilabilir-mi//(Erişim Tarihi: 11.11.2019).

2. Kurumlar arasındaki iletişim eksikliğinin giderilmesi ve beyannamelerdeki, yeni bildirim ve beyanname yükümlülüklerinin eklenmesiyle daha düzenli hale gelebilir.

3. Mali durumların düzensizliği ve bunların detaylı analizinin gerekmesi, kayıt dışı ekonominin büyüklüğü, vergi affı, kasa, cari afları gibi istisnaların takip zorunluluğu, yapay zeka teknolojileriyle birlikte kontrol edilebilir ve belirsizlikler ortadan kaldırılabilir.

1.10. Muhasebede Yazımlar

Bilgi teknolojilerinde meydana gelen son gelişmeler, neredeyse bütün alanlarla yapılan işlemlerin bilgisayarlar aracılığıyla gerçekleştirilmesine ve çeşitli yazılımların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bilgisayar kullanımının hayati öneme sahip olduğu en önemli alanlardan birisi de muhasebe alanıdır. Muhasebe yazılımları, muhasebe işlemlerinin verimliliğini ve işletme paydaşlarının memnuniyetini sağlamada önemli bir role sahiptirler[166].

Muhasebe fonksiyonlarının, bilgisayar ortamında kaydedilmesi ve saklanabilmesi amacıyla geliştirilen yazılımlar bulunmaktadır. Bu yazılımlar, işletme bilgilerinin muhasebe fişlerine tekdüzen hesap planı aracılığıyla kaydedilmesini sağlamakta ve sonrasında

[166] Gökhan Barala ve Lütfullah Murat, (2019). Muhasebe Paket Programlarının Finansal Muhasebe Özellikleri Açısından Karşılaştırılması: Gebze İlçesinde Bir Araştırma, *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi*, *1*(1), 1-6, s. 1.

sınıflandırma, raporlama ve analiz konusunda, muhasebecilere kolaylıklar sunmaktadır[167].

Muhasebe yazılımı, borç hesapları, alacak hesapları, bordro ve deneme bakiyesi gibi işlevsel modüller dahilinde muhasebe işlemlerini kaydeden ve işleyen bir uygulamadır. Muhasebe bilgi sisteminin bir parçasıdır. Büyük şirketlerde kullanılan yazılımlar için güvenilir programlama kuruluşlarıyla iletişime geçerler. Bu programlar verilerin organizasyonu ve merkezileştirilmesi için kullanılır. Üç temel ticari muhasebe bilgi sistemi yazılımı türü vardır. Bunlar anahtar teslimi sistemler, omurga sistemleri ve satıcı destekli sistemlerdir. *Anahtar teslim sistemler* tamamen bitmiş ve test edilmiş sistemlerdir. Bunlar iş sürecinde uygulamaya hazırdır. *Omurga sistemler*, üzerine inşa edilecek temel sistem yapılarından oluşur. Bu yaklaşımda, birincil mantık önceden programlanmıştır ve satıcı, müşterinin ihtiyaçlarına uygun kullanıcı arayüzünü tasarlayan kişi olacaktır. *Satıcı destekli sistemler* ise özelleştirilmiş sistemler olarak adlandırılır. Bu sistemde yazılım satıcısı tasarım yapar, müşterisi için sistemi uygular ve sürdürür[168].

Muhasebe, bilgi teknolojisinin gelişmesi sayesinde muazzam ilerlemeler kaydetmektedir. Muhasebe yazılımları; geleneksel kağıt

---

[167] Yusuf Sürmen ve Abdulkerim Daştan, (2007). Muhasebe Bürolarında 'Bilgisayarlı Muhasebe Paket Programı' Kullanımına Yönelik Karadeniz Bölgesi Analizi, *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi*, 22, 1-26, s. 24.

[168] Mohammed Amidu, John Effah, and Joshua Abor, (2011). E-accounting Practices Among Small and Medium Enterprises in Ghana, *Journal of Management Policy and Practice, 12*(4), 146-155, p. 152.

defterlerini ve muhasebe defterlerini otomatik kayıt apılabilir hale getirmektedir. Bu yazılım paketleri, çeşitli özel özelliklerle veya mevcut iş operasyonlarına göre özelleştirilebilen genel bir programla birlikte gelmektedir. Şirketler genellikle muhasebe programlarını operasyonlarının büyüklüğüne ve sisteme erişen kullanıcı sayısına göre seçmektedir. Büyük şirketler, kurumsal kaynak planlama sistemi gibi sistem genelinde yazılım paketlerini seçmektedir. Bilgi teknolojisi (BT), muhasebe departmanları için önemli faydalar sağlamıştır. BT ağları ve bilgisayar sistemleri, muhasebecilerin finansal bilgileri hazırlamak yönetime ve paydaşlara sunmak için ihtiyaç duydukları teslim süresini kısaltmıştır. BT sadece finansal bilgileri sunmak için gereken teslim süresini kısaltmakta, aynı zamanda bilgilerin genel verimliliğini ve doğruluğunu da arttırmaktadır [169].

Chong ve Nizam (2018), Malezya'da yaptıkları bir anket çalışmasında, muhasebe yazılımlarının işletme performansına etkilerini doğruluk, güvenilirlik, veri kalitesi ve kullanılabilirlik bakımından araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre muhasebe yazılımlarının, işletme performansını pozitif yönlü etkilediği sonucuna ulaşmışlardır[170].

[169] Maziyar Ghasemi, Vahid Shafeiepour, Mohammad Aslani, and Elham Barvayeh, (2011). The Impact of Information Technology (IT) on Modern Accounting Systems, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *28*, 112-116, p. 113.

[170] Yvonne Chong and Ismail Nizam, I. (2018). The Impact of Accounting Software on Business Performance, *International Journal of Information System and Engineering*, 6(1), 1-25, p. 1.

Bilgi teknolojilerinde meydana gelen gelişmeler, muhasebe uygulamalarının da bütünleşik sistemlere dayalı, online ortamlarda yapılması ihtiyacını ortaya çıkartmıştır. Nitekim hem küresel alanda hem de Türkiye'de kullanılan ve muhasebe yazılımlarını kapsayan birçok farklı yazılım bulunmaktadır. Bu çeşitli yazılımlar arasından işletmeler kendilerine rekabet ve maliyet avantajı sağlatacak yazılımları tercih etmektedirler. Buna göre işletmeler, bulundukları çağın gereksinimlerini karşılayabilecek, gelecekteki yenilikleri öngörebilecekleri, kolay entegrasyon sağlayabildikleri, ekonomik ve yüksek verim elde edebilecekleri yazılımları tercih etmektedirler[171].

Türkiye'de kullanılan muhasebe programları ve yazılımlarını şu şekilde sıralamak mümkündür[172];

1. LOGO; 1984 yılında Türkiye'de kurulan Logo, ilk kurulan yazılım işletmelerinden biri olmaktadır. Çok köklü bir marka olması, Türkiye'deki popüler yazılımlar arasında olması nedeniyle yaklaşık 200 bin kullanıcısının olduğu ifade edilmektedir. Logo yazılımı müşterilerine perakende çözümleri, müşteri ilişkileri yönetimi, depo yönetimi, bordro ve insan kaynakları yönetimi gibi çözümler üretmenin yanı sıra çözüm ortakları tarafından geliştirilen ek çözümlerle müşteri ihtiyaçlarını tamamen karşılamayı hedeflemiştir. Müşteri ölçeğine göre Logo Go Wings, Logo Go 3, Logo Tiger 3 gibi

[171] Fatma Tektüfekçi, F. (2012). Bilgi Teknolojilerinin Muhasebe Uygulamalarına Entegrasyonu ve Bütünleşik Sistemlerle Olan Etkileşim, *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi, 4*(2), 51-59, s. 58.

[172] Hasan Mercan, (2020). *Top 5 Muhasebe Yazılımı*, https://mavvo.com.tr/ (Erişim Tarihi: 06.04.2020).

ürünleri sıklıkla tercih edilmektedir. Nitekim son dönemlerde orta ve büyük ölçekli işletmelerin bütün iş süreçlerini uçtan uca yönetmeyi sağlayan hem online hem de bulut temelli bir alt yapı sunmayı hedefleyen ‘’Logo Jaguar’’ı geliştirmiştir.

2. SAP BUSINESS ONE**;** 1972 yılında kurulan ve en eski muhasebe yazılım işletmelerinden biri olarak ifade edilen SAP, küresel alanda hizmet vermeye başlamıştır. Amerika ve Avrupa’da sıklıkla kullanılan SAP’ın geliştirdiği en kapsamlı ürün, ‘’S/4 Hana’’ isimli, büyük ölçekli işletmeler tarafından tercih edilen ERP yazılımı olarak belirtilmektedir. 1970’li yılların başında işletmelerin marka imajının ve değerinin artmasıyla birlikte SAP’ın önemi de artmıştır. Nitekim küçük ölçekli işletmelerin ihtiyaçlarını karşılayabilmek amacıyla SAP Business One geliştirilmiştir. Fiyat pahalılığı işletme için dezavantaj olsa da işletmenin marka imajını arttırması, geniş yelpazede çözümler sunması ve güçlü bir marka değeri olması bakımından SAP Business One, önemli bir tercih haline gelmiştir.

3. MİKRO YAZILIM**;** 1988 yılında Türkiye’de kurulan ve hızla büyüme gösteren yazılım programı, müşterilerine dış ticaret yönetimi, satın alma ve tedarikçi yönetimi, personel yönetimi, satış ve müşteri yönetimi, üretim yönetimi, finans yönetimi ve bütçe yönetimi gibi geniş yelpazede çözümler sunması bakımından Türkiye’de çözüm sunan ilk muhasebe programlarından biridir. Piyasada sıklıkla karşılaşılan Mikro Fly, Mikro Run ve Mikro Jump gibi programlar, Mikro Yazılım’ın temel ürünleridir. Bunların yanı sıra küçük ölçekli

işletmeler için, bulut altyapısıyla geliştirdikleri Mikro X ürünü sayesinde, müşterilerine online ön muhasebe çözümleri de sunmaktadır. Türkiye'de yaklaşık 100 bin kullanıcısının olduğu ve mikro yerel sunucularda muhasebe programlarını kullanmak isteyen işletmeler için önemli bir çözüm alternatifi olarak ifade edilmektedir.

4. AKINSOFT**;** ilk kurulan yazılım şirketleri arasında olan ve 1995 yılında Konya'da kurulan teknoloji şirketi Akınsoft, geliştirmiş olduğu robot teknolojileriyle popülerliğini arttırmıştır. Nitekim piyasada bilinen en önemli ürünü Akınsoft Wolvox ile müşterilerine müşteri ilişkileri yönetimi, ön muhasebe, üretim yönetimi, sipariş yönetimi ve tedarik yönetimi gibi çözümler sunmaktadır. Programın birçok çözümü ekonomik şekillerde müşterilerine geniş bir yelpazede sunması nedeniyle yaklaşık 100 bin kullanıcısı olduğu belirtilmektedir. Yerel sunucularda muhasebe programlarını kullanmak isteyen küçük işletmeler için önemli bir program olarak ifade edilmektedir.

5. NETSIS**;** 1991 yılında İzmir'de kurulan yazılım programı, Türkiye'den sonra Orta Doğu ve Doğu Avrupa ülkelerinde de yaygınlaşmıştır. Müşterilerine sunduğu çözümlerle popülerliğini arttıran yazılım programının yaklaşık 40 bin kullanıcı olduğu ifade edilmektedir. Nitekim 2013 yılında en önemli rakibi olan Logo Yazılım tarafından satın alınmıştır. Ancak Logo bünyesine geçişle birlikte durgunluk dönemine girmiştir. Son dönemlerde popülerliğini tekrar arttırmayı başaran Netsis programı insan kaynakları yönetimi,

sipariş yönetimi, üretim yönetimi, tedarik yönetimi ve depo yönetimi gibi müşterilerine çeşitli çözümler sunmaktadır. Yerel sunucularda muhasebe programlarını kullanmak isteyen işletmeler için önemli bir program olarak ifade edilmektedir.

6. LUCA**;** binlerce kullanıcıya sahip ve bilinen eski muhasebe programları arasında yer alan Luca, özellikle mali müşavirlik ofisleri tarafından tercih edilen bir muhasebe programıdır. Luca ile birlikte resmi muhasebe işlemlerinin takibi kolaylaşmıştır. KDV beyannamesi, muhtasar beyannamesi ve gelir tablosu gibi işlemleri Luca yazılımı kapsamında yapmak mümkündür.

7. ETA**;** sektörde birçok rakibi olduğu için günümüzde kullanıcısı çok az da olsa bilinen en eski programlardan biri olarak ifade edilen Eta, 2000'li yıllarda okullar başta olmak üzere birçok alanda sıklıkla kullanılmıştır. Nitekim hala yüz bini aşkın müşteri portföyü olan ETA, kapsamında banka, stok, kasa, cari, çek, senet gibi birçok modülü barındırmaktadır. Mali müşavirlik işletmeleri ve orta ölçekli işletmeler tarafından sık sık kullanılmaktadır.

8. ZİRVE**;** DST yazılım şirketinin, 2017 yılında, kapsamlı ve fonksiyonel çözümler sunması bakımından yerli yazılım şirketi olan Micro'yu satın almasının ardından, Zirve yazılımının popülerliğinden de faydalanmak için Zirve yazılımını satın almıştır. Genel muhasebeye ilişkin çözümleriyle ön plana çıkan yazılım, KOBİ'lere ve Serbest Mali Müşavirlere sunduğu çözümlerle popüler olmuştur. Nitekim Türkiye'de sıklıkla kullanılan bir ön muhasebe ve mali

müşavirlik yazılımı olan Zirve, başlangıç düzeyindeki işletmelere ekonomik çözümler ve kolaylıklar sağlamaktadır.

9. PARAŞÜT**;** DTS Teknoloji Grubu'nun Zirve ve Mikro yatırımlarının ardından Paraşüt'le de güçlerini birleştirdiği ve piyasada önemli bir güç elde ettiği belirtilmektedir. 2010 yılına gelindiğinde internetin giderek daha çok yaygınlaşması ve mobilize olmasıyla birlikte geliştirilen Paraşüt, online sistem üzerinden, ön muhasebeyle ilgili yazılım çözümleri geliştirebilen bir programdır. Özellikle yeni kurulmuş ya da kurulacak olan işletmeler için önemli kullanım kolaylıkları ile pratik ön muhasebe çözümleri sunduğu için popülaritesini ve müşteri portföyünü hızlıca artırmıştır. Paraşüt yazılımı sayesinde stok takibi, fatura takibi, cari takip ve gelir-gider takibi yapmak oldukça kolaylaşmıştır.

1.11. Sanayi 1.0

Toplum 1.0 olarak ifade edilen birinci sanayi devriminin, 1960'lı yıllarda başladığı ve 1830'lu yıllara kadar devam ettiği belirtilmektedir. Nitekim bu sürçte üretim, emek gücünden makine gücüne doğru geçmeye başlamıştır. Hem nicelik hem de nitelik açısından daha verimli olan makineler, buhar gücünün kullanılmaya başlanmasıyla daha etkili hale gelmeye başlamıştır. Bu süreçte bio yakıt ve odun yerine kömür kullanılmaya başlanmış, böylece makineler yaygınlaştırılmıştır. Gündelik yaşamı da önemli ölçüde kolaylaştıran bu devrim, refah düzeyinin de artmasına neden olmuştur.

Bunların yanı sıra üretimin kolaylaşmasıyla birlikte Avrupa'nın, üretimde önemli artışlar elde ederek, bu ürünleri pazara sunabileceği ve yeni hammadde kaynakları elde edebileceği Yakın Doğu, Orta Doğu ve Uzak Doğu topraklarına yöneldiği belirtilmiştir. Bu durum ise uluslararası ilişkileri doğrudan etkileyerek, ülke sınırlarının tekrar çizilmesine neden olmuştur[173].

"Avcı toplumu" olarak da ifade edilen Sanayi 1.0'dan "süper akıllı toplum" olarak ifade edilen Sanayi 4.0 toplumuna geçişte insanoğlu, küreselleşen dijital teknolojiler ve hızlı gelişmelerin, toplumsal değişimlere neden olduğu ve "dijital çağ" olarak ifade edilen bir döneme şahitlik etmektedir. M.Ö 13.000 yılına kadar uzanan süreçte insanoğlunun kabileler veya küçük topluluklar halinde avcılık yaparak yaşamlarını sürdürdüğü bilinmektedir. Nitekim bu dönemde insanların ihtiyacı da av silahları, pişirme aletleri ve inşaat aletleri gibi şeylerle sınırlı olduğu için toplum içerisinde sahip olunan mal varlıklar arasında çok farklılık bulunmamaktaydı. Buna göre bunun gibi toplumlarda eşitsizliğe daha az rastlandığını ve sınıf ayrımının olmadığını söylemek mümkündür. Dolayısıyla bu tür toplumlarda farklılığa neden olan iki temel unsur, yaş ve cinsiyet olarak ifade edilmektedir[174].

---

[173] Feyzullah Altay, (2016). Sanayi 4.0 "Dördüncü Sanayi Devrimi", Konya: Araştırma Raporu Ekonomik Araştırmalar ve Proje Müdürlüğü, Konya Ticaret Odası, 1-21, s. 1.

[174] Muharrem Kılıç, (2021). Hukuksal Aklın Transhümanistik Temsilleri ve Onto-robotik Varoluş Formları. *Adalet Dergisi*, (66), 15-54, s. 23.

1.12. Sanayi 2.0

Tarım toplumu olarak da ifade edilen Sanayi 2.0, M.Ö 13.000'li yıllarda başlayan ve M.S 1700'lü yılların sonuna kadar devam eden süreçte, tarımsal üretime, toplum inşasına ve artan organizasyonlara dayalı toplum yapısına verilen isim olarak ifade edilmektedir. Bu türdeki toplumlarda ekonomi, tarıma dayalı olmakta ve nüfusun neredeyse tamamı tarımcılıkla uğraşmaktadır. Dolayısıyla toplum yapısının refah düzeyi de tarımcılıkla ilişkilendirilmektedir. Yerleşik yaşama geçiş, hayvanların evcilleştirilmesi ve hayvancılık faaliyetleri bu dönemde meydana gelen önemli gelişmelerden sayılmaktadır[175].

Sanayi 2.0; Sanayi 1.0 kapsamında üretim sürecinin makineleştirilmesinin ardından, 1840'lı yıllar itibariyle, teknolojideki gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkmıştır. Sanayi 2.0 ile birlikte demiryollarının inşası gibi ulaşım faaliyetlerinde önemli gelişmeler meydan gelmiştir. Nitekim ulaşımdaki kolaylıklar, hammadde teminini de önemli düzeyde kolaylaştırarak, ürünlerin hem uzaktaki pazarlara hem de yeni pazarlara ulaşımı sağlamıştır. Elektronik teknolojilerindeki gelişmelerin, üretim hatlarında kullanılmaya başlanması ise bu dönemin önemli diğer önemli özelliklerinden biri olarak ifade edilmektedir. Buhar gücünün çok üzerinde olan bu yeni teknoloji sayesinde makinelerin geliştiği, üretimin önemli düzeyde

[175] Uwe Dombrowski and Tobias Wagner, (2014). Mental Strain as Field of Action in the 4th Industrial Revolution, *Procedia CIRP*, 17, 100-105, s. 101.

arttığı böylece ‘’seri üretim’’ kavramının toplum yaşamına girdiği belirtilmektedir[176].

1950’li yıllara gelindiğinde dijital teknolojideki gelişmelerin hızlandığı ve Endüstri 3.0’ın temellerinin atıldığı belirtilmiştir. Özellikle mekanik elektrik gücüyle çalışan ve Z1 olarak ifade edilen hesap makinelerinin üretilmeye başlanması ve sonrasındaki gelişmelerin, üretim süreçlerine yeni bir boyut kazandırdığı ifade edilmektedir. Bu dönemde ortaya çıkan önemli gelişmelerden birisi de bilgisayarların ortaya çıkışıyla birlikte iletişim teknolojilerindeki gelişmelerdir. Nitekim bilgisayarlar ve iletişim teknolojileri üretim süreçlerine dahil edilmiş, böylece daha küçük, pratik ve mekanik ürünler günlük yaşamın bir parçası haline gelmiştir. Ancak bu durum, insan gücüne duyulan ihtiyacın hem iş ortamında hem de bireysel yaşam içerisinde ortadan kalkmasına neden olmuştur [177]. Buna göre Sanayi 3.0 ile ilgili insan üretimine elektrik, mekanizasyon ve bilgi teknolojilerini eklediğini söylemek mümkündür [178].

1.13. Sanayi 3.0

Sanayi toplumu ve teknoloji temelli internet toplumu arasındaki geçiş sürecinin son aşaması Sanayi 3.0 olarak ifade edilmektedir. Nitekim sanayi toplumu kavramının, 1700’lü yılların ikinci yarısında

[176] Altay, (2016), a.g.e., s. 2.
[177] Altay, (2016), a.g.e., ss. 2-3.
[178] Jian Qin, Ying Liu, and Roger Grosvenor, (2016), A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond, *Procedia Cirp*, 52, 173-178, p. 173.

İngiltere'de başlayan ve 1800'lü yılların başına kadar süren endüstrileşme sürecinin, toplum yaşamında meydana getirdiği değişimler sonucunda ortaya çıktığı belirtilmektedir. Burjuva toplumunun ortaya çıkması, üretimin fabrikalarda yapılmaya başlanmasıyla iş bölümünün artması, ev ve iş yerinin birbirinden ayrılması, bu nedenle kent yapısının değişmesi gibi değişimler endüstrileşmenin meydana getirdiği değişimlerdir[179].

Sanayi 3.0, I. ve II. Dünya Savaşıyla birlikte sanayileşme ve teknolojik ilerlemelerde yavaşlamalar meydana gelmiştir. Nitekim bu süreçte savaşların yarattığı yıkıcı etkilerin yanı sıra ekonomik krizlerin de etkili olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda sanayideki gelişmeler de ancak 1950'li yıllarda krizin etkilerinin azalması ve II. Dünya Savaşı'nın bitmesiyle gerçekleşmeye başlamış; üretim sistemlerinde elektronik ve mekanik teknolojilerin yerini dijital sistemleri barındıran Sanayi 3.0 almıştır [180].

Endüstri 3.0 ile birlikte muhasebe alanında da önemli gelişmeler kaydedilmiştir. İşletmelerin muhasebe faaliyetleri önemli ölçüde bilgisayar ve internet üzerinden gerçekleştirilmeye başlanmıştır. İnternet ve bilgisayar teknolojisini kullanan işletmeler; elektronik imza, elektronik fatura, elektronik beyanname gibi uygulamaları hayata geçirmiştir. Ayrıca fatura ve defterler elektronik ortamda

[179] Richard E. Susskind, (2017). *Tomorrow's Lawyers: An Introduction to Your Future*, Oxford University Press, Second Edition, United Kingdom, p. 192.

[180] Krzysztof Witkowski, (2017), Internet of Things, Big Data, Industry 4.0– Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management, *Procedia Engineering*, 182, 763-769, p. 763.

tutulmaya başlanmıştır. Böylece işletmeler Endüstri 3.0 ile birlikte kullandıkları bu uygulamaları geliştirme fırsatı elde etmişlerdir. Nitekim, işletmeler muhasebe faaliyetlerini insan kaynağına ihtiyaç duymadan yürütebileceklerdir. Bu duruma ulaşmak için işletmelerin teknolojik altyapılarını Endüstri 4.0'a adapte etmeleri ve önemli yatırımlar yaparak fabrikalarını akıllı hale dönüştürmeleri gerekmektedir[181].

1.14. Sanayi 4.0

1900'lü yılların sonlarında bilgisayarların ortaya çıkması ve bilişim teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte artan rekabet ortamı, Sanayi 4.0 kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Nitekim böyle bir model bilgi toplumu, avcılık toplumu, sanayi toplumu ve tarım toplumunun ardından teknolojik ve bilimsel yeniliklerin neden olduğu dönüşümler sayesinde oluşmaktadır. Sanayi 4.0 yapısında ekonominin temeli enformasyona dayanmakta ve üretim, bilgiyi elde eden, kullanan ve saklayan akıllı cihazlar ile bilgisayarlara odaklı olmaktadır. Buna göre Sanayi 4.0; bilgi ağlarının bütünleşik bir hal almasıyla katma değer sağlayan bir toplum yapısını ifade etmektedir[182].

---

[181] Cengiz Toraman, and Hasan Abdioğlu, (2008). Genişletilebilir İşletme Raporlama Dili (Gird) ve Gelir İdaresince Kullanımı, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *10*(2), 79-109, s. 93.

[182] Yuko Harayama, (2017). Society 5.0: Aiming for a new Human-Centered Society Japan's Science and Technology Policies for Addressing Global Social Challenges, *Hitachi Review*, *66*(6), 556-557, p. 556.

Endüstri 4.0'ın güç merkezi olan blok zinciri, muhasebe ve denetim mesleğinin geleceğini şekillendirmede ve gelecekteki muhasebecilerin beceri haritalamasında katalizör olmaktadır. Teknoloji muhasebe fonksiyonuna tam olarak nüfuz ettikçe, muhasebeciler, denetçiler, düzenleyiciler, teknoloji sağlayıcıları ve endüstri liderlerinden oluşan işbirlikçi bir eko sistemin, bu geçişin faydalarından yararlanmak için gerekli girişimleri sürdürmeleri gerekmektedir[183].

Teknoloji, sosyal yaşamın bir parçası olmaktan ziyade insan yaşamının merkezi haline gelmiştir. Teknolojideki gelişmelerle birlikte 3D yazılım, yapay zeka, Nesnelerin İnterneti gibi teknolojiler de Sanayi 4.0 kavramıyla ortaya çıkmıştır. Nitekim IV. Sanayi Devriminin ne olduğunu daha iyi anlayabilmek için, üretim süreçlerinin tarihsel gelişiminin, işsizlik ve istihdam alanında gerçekleşen olayların incelenmesi gerekmektedir[184].

Sanayi 4.0 açısından muhasebe alanındaki gelişmeler incelendiğinde; sanayi tarihçileri, yayımlanan ilk maliyet muhasebesi çalışmasının, 1887 yılında Garcke ve Fells tarafından, maliyet hesaplamalarını çift taraflı muhasebe sistemine entegre edebilmek amacıyla kaleme alınan "Fabrika Muhasebesi" olduğunu belirtmektedirler. Maliyet muhasebesi 18. yy'da basit muhasebe

[183] Laly Antoney, and Theresa Josephine Augusthy, (2019). Block Chain Accounting-The Face of Accounting & Auditing In Industry 4.0, *International Multilingual Journal of Science and Technology*, *4*(8), 633-637, p. 635.

[184] Hacı Yunus Taş, (2018). Dördüncü Sanayi Devrimi'nin (Endüstri 4.0) Çalışma Hayatına ve İstihdama Muhtemel Etkileri, *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, *9*(16), 1817-1836, s. 1819.

uygulamalarının çözümleyemediği karmaşık sorunların ortaya çıkmasına neden olduğu için 19. yy'ın ortalarında sermaye yoğun işletmelerdeki yöneticilere bilgi sağlamak amacıyla geliştirilen bir uygulama olduğu belirtilmektedir. Nitekim maliyet muhasebesinin 19. yy itibariyle, tekstil üretimindeki gelişmelerle birlikte geliştiği öne sürülmektedir. 1850-1925 yılları arasında ise ulaşım, üretim ve dağıtım işletmelerindeki büyümelerle birlikte modern yönetim muhasebesi tekniklerinin geliştiği ifade edilmektedir. 1870-1900 yılları arasında yeni endüstriyel organizasyonlar ve üretim yöntemlerinin uygulanmasıyla yeni bilgi ihtiyacının ortaya çıktığı, böylece modern üretim muhasebesine, standart maliyetler, birim ürün maliyetleri ve genel üretim maliyetlerinin hesaplanması gibi konuların eklendiği belirtilmiştir[185].

Endüstri 4.0; Dijital üretim teknolojisi, ağ iletişim teknolojisi, bilgisayar ve otomasyon teknolojisi gibi birçok alanı kapsayan karmaşık ve esnek bir sistemdir. Sistemin temelini sayısal tasarım ve simülasyon, üst düzey otomasyona sahip üretim sistemleri, veri yönetim ağı ve ürün süreç yönetimi oluşturmaktadır. Endüstri 4.0 ayrıca, gerçek zamanlı veri algılama, akıllı üretim sistemleri, dinamik kontrol ve bilgi hizmetlerini mümkün kılan bilgisayar, iletişim ve

[185] Robert Hutchinson, (2007). *The Impact of Time-Based Accounting on Manufacturing Performance*, Submitted as Partial Fulfillment of the Requirements for the Doctor of Philosophy Degree in, Manufacturing Management & Engineering, The University of Toledo, 1-208, pp. 25-26.

kontrol teknolojilerini içeren Siber-Fiziksel Sisteme (SFS) dayanmaktadır[186].

Dördüncü sanayi devrimi, yani "Endüstri 4.0", yeni bir dijital endüstriyel teknolojiyi, dijital dönüşümü ve geleceğin endüstriyel üretimini destekleyen teknolojik ilerlemenin dördüncü aşamasını ifade eder. Entegre üretim ve lojistik süreçleri, robotlar ve insan arasındaki artan etkileşim ve küresel değer zincirlerindeki veri akışları ile Endüstri 4.0, tüm iş süreçlerinde önemli bir etkiye sahip olmaktadır. Bu bağlamda işletmeler için oldukça önemli bir fonksiyona sahip olan muhasebe sistemlerinin, tüm muhasebe sistemini yeniden tanımlayarak ve stratejilerini yeniden tasarlayarak endüstri 4.0'a uyum sağlaması gerekmektedir. Endüstri 4.0, dijitalleşme ve büyük veri analitiği, ağ oluşturma, sistem entegrasyonu gibi endüstri 4.0'ın yeni araçlarının uygulanması yoluyla muhasebe sürecinin dönüşümü için yeni bir potansiyel sunmaktadır [187].

Endüstri 4.0'ın amacı, üretim süreci boyunca insanlar, ürünler ve makineler arasında gerçek zamanlı iletişim ve etkileşim ile kişiselleştirilmiş, son derece esnek bir üretim modeli oluşturarak dijital ürün ve hizmetlerin sunulmasını sağlamaktır[188]. Endüstri 4.0

[186] Keliang Zhou, Taigang Liu, and Lifeng Zhou, (2015), Industry 4.0: Towards Future Industrial Opportunities and Challenges, *12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery*, 2147-2152, p. 2149.

[187] Banu Esra Aslanertik and Bengü Yardımcı, (2019). *A Comprehensive Framework for Accounting 4.0: Implications of Industry 4.0 in Digital Era*, In Blockchain Economics and Financial Market Innovation, Springer, Cham, 549-563, p. 549.

[188] Zhou ve ark., 2015, a.g.e., s. 2147.

işletmelere; yeni ürünlerin pazara daha hızlı sunulması, genel üretim maliyetlerini artırmadan müşterilerin talebine uygun özel ürünler üretilmesi, daha esnek bir çalışma ortamı yaratılması, doğal kaynakların ve enerjinin daha verimli kullanılmasını sağlamak gibi avantajlara sahiptir[189]. Endüstriyel Nesnelerin İnterneti, gerçek zamanlı veri toplama, büyük veri analitiği, yapay zeka ve bulut üretimi kullanılarak tahmine dayalı analitiğin yapı taşları üzerinde oluşturulmuştur[190].

18. yy sonlarında buhar gücünün fabrikalarda kullanılmasıyla birlikte I. Sanayi Devrimi başlamıştır. 19. yy ortalarında elektriğin fabrikalar, atölyeler ve imalathanelerde kullanılmaya başlanmasıyla ise II. Sanayi Devrimi dönemi başlamıştır. Nitekim 20. yy ortalarında elektrikle çalışan hesap makineleri icat edilmiş ve bu da III. Sanayi Devrimi döneminin başlangıcı olarak kabul edilmiştir. 21. yy gelindiğinde ise dijitalleşme ve internetin ortaya çıkmasıyla nesnelerin üretimi yönlendirdiği, akıllı makine ve robot kullanımlarının başladığı IV. Sanayi Devrimi dönemi başlamıştır. Bu dönem günümüzde hala geçerliliğini koruyan Endüstri 4.0 dönemi olarak da ifade edilmektedir[191].

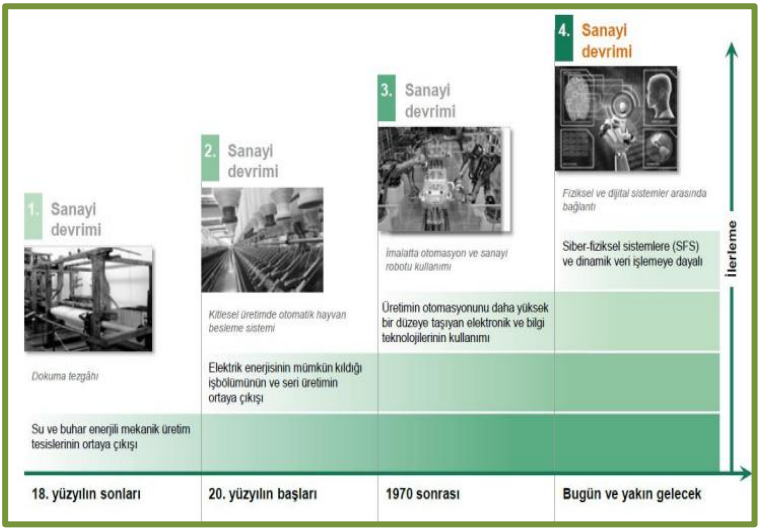
---

[189] Andreja Rojko, (2017), Industry 4.0 Concept: Background and Overview, *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 11(5), 77-90, pp. 80-81.

[190] Kamlesh Tiwari, and Mohammad Shadab Khan, (2020). Sustainability Accounting and Reporting in the Industry 4.0, *Journal of Cleaner Production*, *258*, 120-783, p. 120.

[191] Taş, (2018), a.g.e., s. 1820.

Şekil 2. Sanayi Devriminin Aşamaları



Kaynak: Feyzullah Altay, (2016). *Sanayi 4.0 "Dördüncü Sanayi Devrimi"*, Konya: Araştırma Raporu Ekonomik Araştırmalar ve Proje Müdürlüğü, Konya Ticaret Odası, 1-21, s. 1.

Endüstri 4.0 kavramı, sanayide makinelerin insan gücüne ihtiyaç duyulmaksızın üretim süreçlerini ve kendilerini yönetmeye başlamasıyla ortaya çıkmıştır. İlk kez 2011 yılında Hannover Fuarında uzmanlar tarafından ortaya konulan Endüstri 4.0 kavramı, modern bilişim çağının üretim süreçlerine yeni bir boyut kazandırmıştır. Nitekim Almanya tarafından bu durumun yeni bir sanayi stratejisi

olarak ele alınmasıyla birlikte 4. Sanayi devriminin resmen başladığı belirtilmiştir[192].

Endüstri 4.0'ın neden olduğu yapısal dönüşümün, emek olgusu üzerinde yaratacağı olumsuz etkileri minimum düzeye indirebilmek için devlet ve özel kurumların, nöroergonomi uygulamalarını arttırmaları gerektiği belirtilmiştir. Bunun gerçekleşebilmesi içinse uygun teknolojik altyapıların kurulması, ulusal ve küresel ölçekte gereksinim duyulan düzenlemelerin yapılması ve yeni döneme uygun koşullara getirilmesi gerektiği ifade edilmektedir[193].

Midilli'ye göre (2021) Endüstri 4.0'ı oluşturan üç temel yapıdan söz etmek mümkündür[194];

1. Nesnelerin İnterneti; cihazlar arasındaki kablosuz ve kesintisiz iletişimi ifade etmektedir.

2. Hizmetlerin İnterneti; yeni hizmet alanlarının ortaya çıkacağını ifade etmektedir.

3. Siber-Fiziksel Sistemler; bütünüyle sanal dünyanın bir kopyası olan ve sensörler aracılığıyla görevleri yerine getiren sistemler bütününü ifade etmektedir.

---

[192] Altay, (2016), a.g.e., s. 3.

[193] Erman Çakıt, Aylin Adem ve Metin Dağdeviren, (2020), Endüstri 4.0 Ergonomi İçin Tehdit mi Fırsat mı?, *Verimlilik Dergisi*, 3, 43-57, s. 54.

[194] Merve Midilli, (2021). *Toplum 5.0: Japonya, Siyaset ve Diplomasi Akademisi*, İHTİSAS Yayınları, 1-4, s. 1.

Endüstri 4.0'ın özelliklerinin ve odağının detaylandırılmasına dayanarak, muhasebecilik mesleğinin hızlı değişimlere ayak uydurması gerektiği açıktır. Değişikliklerle başa çıkarken, muhasebecilerin şunlarla karşılaşmaları mümkündür[195];

1. Sinyal gürültüyü kabul eder; muhasebeciler zaten tehditlerin farkındadır ve tehditlerden kaynaklanan fırsatların ivmesinden yararlanmaya hazır olacaklardır.

2. Devam eden değişiklikler; muhasebeciler zaten faaliyetlerinde bir değişiklik meydana geldiğinin bilincindedirler, ancak "statüko" tarafından rahatsız edilmedikleri için bir duruş sergilemeye gerek duymamaktadırlar.

3. Kaçınılmaz dönüşüm; muhasebeciler değişimi kabul ediyorlar çünkü "statüko"nun performansının devrim tarafından bozulduğunun farkındalar. Aynı zamanda muhasebeciler dönüşüm değişikliklerini sadece gerekli görülen yönler için hızlı ve en iyi yöntemlerle yapmalıdırlar.

4. Yeni normale uyum sağlamak; muhasebe mesleğinin bir bütün olarak yeni endüstri 4.0 modelinin veya muhasebe mesleğinin taleplerine göre dönüşümü, bu değişikliklere uyum sağlayamazsa kaybolacaktır.

---

[195] Alek Candra Iswanto, and Wahjono Wahjono, (2019). Pengaruh Revolusı Industrı 4.0 Terhadap Ilmu Akuntansı–Esaı, *Jurnal Ilmiah Infokam, 15*(1), 1-6, p. 2.

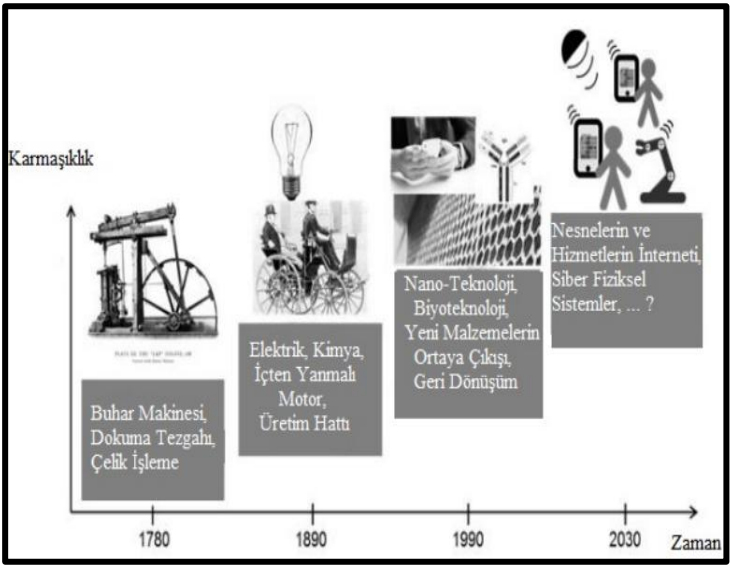
1.15. Toplum 5.0

Endüstri 5.0 insan hayatına yapay zekanın girmesiyle insan kapasitesinin artmasını ve evrenin merkezine insan modelinin yerleştirilmesiyle insanlar ile yapay zeka arasında işbirliğinin sağlanması şeklinde tanımlanmaktadır[196]. Nitekim bu sistem, Endüstri 4.0 üzerine kurulmuş, insan merkezli, refah içerisinde yaşayan bir bilgi toplumu olmayı ifade etmektedir. Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a geçişle birlikte akıllı sağlık uygulamaları da ortaya çıkmaya başlamıştır. Endüstrideki gelişmelerle birlikte akıllı cihazların artması, insanlık yararına kullanılmaya başlayarak, toplumsal yaşamı kolaylaştırmaya başlamıştır. Nitekim hızlı yaşlanan toplumlarda robot ve makinelerin insan yaşamını kolaylaştırdığı, böylece sağlıklı birey sayısının arttığı belirtilmiştir[197].

[196] Nisa Akın, Evrim Mayatürk Akyol, ve Olca Sürgevil, (2021). Akademik Yayınlar Işığında Toplum 5.0 Kavramına İlişkin Bir Değerlendirme, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(2), 577-593, s. 577.

[197] Selma Büyükgöze ve Ebru Derel, (2019). Toplum 5.0 ve Dijital Sağlık, *VI. Uluslararası Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar Kongresi-Fen ve Sağlık,* 07-10, 1-5, s. 2.

Şekil 3. Endüstri Devrimlerinin Temel Teknolojilerinin Tarihsel Sıralaması



Kaynak: Uwe Dombrowski and Tobias Wagner, (2014). Mental Strain as Field of Action in the 4th Industrial Revolution, *Procedia CIRP*, 17, 100-105, s. 101.

Şekil 3 incelendiğinde Endüstri devriminin 1780'li yıllardan günümüze kadar geçen tarihsel süreçleri görülmektedir. Buna göre 1780'li yıllardan günümüze kadar geçen süreçte teknolojideki hızlı gelişim ve değişimler açıkça görülmektedir. Aynı zamanda insan gücüne olan ihtiyacın da tarihsel süreç boyunca azaldığını ifade etmek mümkündür[198].

[198] Uwe Dombrowski and Tobias Wagner, (2014). Mental Strain as Field of Action in the 4th Industrial Revolution, *Procedia CIRP*, 17, 100-105, s. 101.

2017 yılında Almanya'da düzenlenen Bilişim Fuarı CEBIT'te, Japonya başbakanı Shinzo Abe, Toplum 5.0 kavramını öne sürmüştür. Bu modelin felsefesi, toplumda teknolojinin bir tehdit olarak düşünülmektense yardımcı olarak algılanmasını hedef almaktadır[199]. Buna göre Toplum 5.0 ile amaçlanan, teknolojideki gelişmelerin topluma entegrasyonunu sağlamaktır. Böylelikle teknolojiyi bir tehdit olarak algılayan toplum düzeni yerine, teknolojiyi ve getirdiği yenilikleri, işbirliği içerisinde karşılayan ve kabul eden bir toplum yaratmak mümkün olacaktır[200].

Dijitalleşme ve muhasebe mesleğinin mevcut 4.0 çağındaki rolündeki değişim, 5.0 çağına geçişe neden olmuştur. Bununla birlikte, 5.0 çağında, dijitalleşme, çeşitli topluluk sorunlarını çözmek için büyük veri geliştirmeyi amaçlamaktadır[201]. Bu bağlamda sürecin son evresinde Toplum 5.0'ın bir sonucu olarak akıllı toplum kavramı ortaya çıkmıştır. Nitekim Endüstri 4.0 "bilgi toplumu" olarak ifade

[199] Hayati Develi, (2017). Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a, Dünya Gazetesi, 2 Kasım 2017. https://www.dunya.com/kose-yazisi/endustri-40dan-toplum-50a/389146, (Erişim Tarihi: 12. 08. 2018).

[200] Moment, (2018). Endüstri 4.0'ın Sonrası Toplum 5.0, Mayıs 2018, Sayı: 120, http://www. momentexpo.com/endustri-4-0in-sonrasi-toplum-5-0, (Erişim Tarihi: 20. 07. 2018).

[201] Mohammad Ghofirin, and Niken Savitri Primasari, (2021). Readiness to Face Society 5.0 Era, What Interpersonal Skill Does an Accounting Student Have?: An Evidence from Indonesia, *Procedia Business and Financial Technology, 1*, 13-18, p. 18.

edilirken[202], toplum 5.0 ise "süper akıllı toplum" olarak ifade edilmektedir[203].

Beşinci endüstri devrimi olarak da ifade edilen Toplum 5.0; sahip olunan teknolojik gücü doğru yönetebilecek, akıllı toplumların gelişimine katkı sağlamayı amaçlayan bir felsefedir. Japonlar tarafından ''toplum için teknoloji'' felsefesiyle ortaya atılan Toplum 5.0, bilgi toplumundan süper akıllı topluma geçişi ifade ederken[204] Endüstri 5.0 ise toplum odaklı insansız teknolojileri ifade etmektedir[205]. İnsanlık tarihinin beşinci dönemi olarak kabul edilen Toplum 5.0, Toplum 4.0 yapısı üzerine kurgulanan, teknolojik gücün insanlık yararına kullanıldığı, insani merkez alan ve refah düzeyi yüksek bir toplum yapısı hedeflemektedir[206].

Teknolojideki gelişmelere bağlı olarak dijital dönüşümün yaşandığı en önemli alanlardan birisi de muhasebe sektörü olmuştur. Bu süreçte muhasebe alanında, karar verme sürecinde bilgiyi daha etkin şekillerde kullanabilmek için bulut bilişim sistemleri, big data gibi teknolojilerden yararlanılmaya başlanmıştır. Toplum 5.0 ile birlikte

---

[202] Mehmet Kellelioğlu, (2018). Toplum Enerjisini Nereye Harcıyor? Toplum 5.0'dan Ne Kadar Haberdarız? https://www.mehmettekelioglu.com (Erişim Tarihi: 15.11.2018).

[203] Pınar Okan Gökten, (2018). Karanlıkta Üretim: Yeni Çağda Maliyetin Kapsamı, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi,* 20(4), 880-897, s. 884.

[204] Zekeriya Şahin, (2022) *Toplum 5.0 Boyutuyla Bilgi Toplumundan Süper Akıllı Topluma Geçiş.* Kriter Basım Yayın Dağıtım, s. i.

[205] Nalan Akdoğan ve Uğur M. Akdoğan, (2018). Büyük Veri-Bilişim Teknolojisindeki Gelişmelerin Muhasebe Uygulamalarına ve Muhasebe Mesleğine Etkisi. *Muhasebe ve Denetime Bakış*, *18*(55), 1-14, ss. 3-4.

[206] Emin Sertaç Arı, (2021). Süper Akıllı Toplum: Toplum 5.0, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 23(1), 455-479, s. 457.

"robot" kavramının tanımı da genişletilmiş ve tekrar eden görevleri gerçekleştirebilen programlanabilir bir makine olmaktan ziyade, çeşitli senaryolarda insan faktörüyle işbirliği yapabilen ve ''cobot'' olarak adlandırılan, işbirlikçi robotlar olarak tanımlanmaya başlanmıştır[207]. Bu bağlamda muhasebe alanında, yapay zeka ve insan işbirliği ile donatılan cobotlar sayesinde, karar verme ve denetim süreçlerinin daha etkin ve verimli hale getirilmeye başlanacağı belirtilmiştir[208].

Toplum 5.0, yapay zeka ile dijitalleşmenin etkilerinin her açıdan değerlendirildiği, toplumun, robot ve makinelerle ilişkisinin en verimli şekillerde sağlandığı bir toplum modeli olarak sunulmaktadır. Bu model etik, ekonomik, demografik, sosyolojik açılardan yapılmakta ve refah içerisinde yaşayan, insanı merkez alan bir toplumu hedeflemektedir[209]. Diğer taraftan işletmelerin rekabete karşı koyabilmesi; hızla büyüyen ve değişen dijital teknolojiler ve yapay zeka tabanlı çözümler nedeniyle daha da zorlaşmaktadır. Robotlar, beyin-makine arayüzü ve yapay zekadaki ilerlemeler aracılığıyla insan

[207] Saeid Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0-A Human-Centric Solution, *Sustainability*, *11*(16), 43-71, p. 43.

[208] Fehmi Karasioğlu, İbrahim Emre Göktürk ve Mustafa Iyibildiren, (2021). Konya Organize Sanayi Bölgesi'nde YMM Hizmeti Alan Firmaların Yönetim Muhasebesi Uygulama Gücü ve YMM'lerin Rolü, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (45), 1-20, s. 2.

[209] Nüket Saracel ve Irmak Aksoy, (2020). Toplum 5.0: Süper Akıllı Toplum, *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, *9*(2), 26-34, s. 26.

zihniyle birleştirilebildikleri için artık daha da önemli hale gelmektedir[210].

Toplum 5.0 organizasyon sürecinde bu kavram, siber alan ile fiziksel alanın tümleşik hale getirilmesi sonucunda gelecekte şekillenmesi beklenen toplum modeline işaret etmektedir. Buna göre süper akıllı toplum; demografik farklılıkların dikkate alınarak, ürün ve hizmetlerin, ihtiyacı olan bireylere zamanında ve yeterli miktarda iletildiği, toplumu oluşturan her bireyin yüksek kalitede hizmet alabildiği bir toplum şeklinde tanımlanmaktadır. Kronolojik sırayla değerlendirildiğinde Toplum 5.0 aşamasına gelene kadar; Toplum 1.0, 2.0, 3.0 ve günümüzde hala geçerli olan Toplum 4.0 evrelerine tanıklık edilmiştir[211].

Toplum 5.0, teknolojiyi ve bilgiyi sadece iş faaliyetleri için değil, bilgi teknolojisi ve veritabanları ile entegre edilmiş günlük insan faaliyetleri için de kullanır. Bu fırsat, yapay, büyük veri, robotların teknolojinin en iyi şekilde çalışmasını sağlaması ve insanın günlük faaliyetleri için destek ve destek sağlamasının bir birleşimidir. Bu teknoloji aynı zamanda sağlık, ulaşım ve eğitim alanlarındaki hizmetleri de kolaylaştırmaktadır[212].

Gelişmiş ülkeler Denetim 4.0-5.0 kuşağını yaşarken, Gelişmekte olan ülkeler hala Denetim 2.0 kuşağında yaşamaktadır. Denetlenen

[210] Nahavandi, 2019, a.g.e., s.43.
[211] Saracel ve Aksoy, (2020), a.g.e., s. 28.
[212] Malau, (2021), a.g.e., ss. 279-280.

firmalar web tabanlı muhasebe programlarını kullanmaya başladıkça dijitalleştmekte ve denetçiler finansal bilgilere daha kolay ulaşabilmektedirler. Web tabanlı muhasebe programlarının kullanımı dijitalleşme yolunda atılmış büyük ve önemli bir adımı olup; denetçilerin denetim hizmetlerini daha etkin bir şekilde yürütmesine yardımcı olmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde faaliyelerini sürdüren muhasebeciler gelişen BT bilgilerine sahip olmalıdır. Denetim standartları yeniden ele alınmalı ve dijital denetimin nasıl yapılacağına ilişkin hükümler standartlara eklenmelidir. Denetçilerin yetkileri artırılmalı ve şirket bilgilerinin üçüncü taraflardan online olarak sorgulanması imkanı getirilmelidir. Dijital bilgi ve belgelerin teyidi için devlet tarafından merkezi bir sistem kurulmalıdır[213].

Bilgi toplumunda bireyler, siber alanlarda çeşitli veri tabanlarına internet aracılığıyla erişerek bilgi elde etmekte ve bu bilgileri analiz etmektedirler. Ancak Toplum 5.0'ın hedeflerine ulaşmasıyla, siber ortamlardaki büyük verilerin, yapay zeka teknolojileriyle hızlı bir şekilde analiz edileceği ve elde edilen sonuçların fiziksel ortamlardaki kullanıcılara geri bildirim olarak iletilebileceği ifade edilmektedir. Buna göre toplum 5.0'ın sunduğu yeni gelişmeler sayesinde, şimdiye kadar çözüme ulaştırılamamış toplumsal problemlere insan odaklı, yenilikçi ve kalıcı çözümlerin getirilmesinin mümkün olacağı

[213] Karapınar, (2021), a.g.e., s. 289.

belirtilmektedir. Bu da teknoloji merkezli bir dünyadan, insan merkezli bir dünyaya evrilme amacını ifade etmektedir[214].

Toplum 5.0'ın hayata geçirilmesi ile bu strateji kapsamında orta ve uzun vadeli büyümenin sağlanabilmesi için, Endüstri 4.0'ın sunduğu Nesnelerin İnterneti, yapay zeka, big data ve robotik gibi teknolojilerin sosyal yaşama ve endüstriyel alana entegre edilmesi gerekmektedir. Nitekim Toplum 5.0 olgusunu ortaya koyan Japonya'ya göre bu hedefin gerçekleştirilebilmesi için beş temel stratejinin uygulanması gerekmektedir. Bu stratejileri şu şekilde sıralamak mümkündür[215];

1. Sağlıklı yaşam sürecini uzatmak,
2. Hareketlilik devrimini gerçekleştirmek,
3. Yeni nesil tedarik zincirleri oluşturmak,
4. Uygun altyapıları geliştirmek,
5. Finansal teknolojileri geliştirmektir.

Bunlara karşılık Toplum 5.0 hedeflerinin gerçekleştirilmesinin önünde güvenlik, yazılım entegrasyonu ve yükseltilmesi, gerçek zamanlı süreçler doğrultusunda senkronizasyon ve iş ağları arasında

[214] Esra Kent, (2019). Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a, https://web.archive.org/web (Erişim Tarihi: 11.11.2019).
[215] Nilgün Demirci Celep, (2020). *Toplum 5.0: İnsan Merkezli Toplum*, Türk Eğitim Derneği, TEDMEM Yayınları, 1-11, s. 4.

işbirliği yapılması gibi aşılması gereken önemli sorunlar da bulunmaktadır[216].

Toplum 5.0, ekonomik ilerlemeyi sosyal sorunların çözümüyle sanal mekan ve fiziksel mekanı derinden bütünleştiren sistem aracılığıyla dengeleyen insan merkezli yapıdır[217]. Aynı zamanda Toplum 5.0'da fiziksel uzaydaki sensörlerden gelen büyük miktarda bilgi siber uzayda birikmekte yapay zeka tarafından analiz edilmekte ve sonuçlar fiziksel uzayda insanlara çeşitli şekillerde rapor edilmektedir[218].

Profesyonel muhasebeciler, çalışmalarının verimliliğini ve etkinliğini artıracak ve sonuçların gerçek zamanlı olarak gösterilebileceği bir öz yönetim modeline ihtiyaç duymaktadır. Sanayi 4.0 ve Toplum 5.0'da muhasebenin stratejik öğrenimini haritalandırırken, muhasebe mesleğinin gerçekten sertifikasyona sahip olması ve rekabette hayatta kalabilmesi için teknolojik olarak mümkün olması gerekir[219]. Sanayi 4.0 döneminde ve sonrasında Toplum 5.0 üniversitelerde muhasebe derslerine bilgi teknolojisinin eklenerek muhasebe öğrenimi ve müfredatının değişen zamanlara

---

[216] Celep, (2020), a.g.e., s. 4.
[217] Hamdan Hamdan, (2018). Industri 4.0: Pengaruh Revolusi Industri Pada Kewirausahaan Demi Kemandirian Ekonomi, *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis*, 3(2), 1-8, p. 2.
[218] Arief Budiman, (2019). *Kolom Pakar: Industri 4.0 vs Society 5.0*. FTUGM. Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, p. 1.
[219] Malau, (2021), a.g.e., ss. 278-279.

ayak uydurması için sürekli revize edilmesi gerekmektedir[220]. Sanayi 4.0 ve Toplum 5.0 çağının kolaylık ve hız sunduğunu, insanların süper hızlı ve insan merkezli hale gelmesini sağlamaktadır[221].

[220] Makio Tetsu, (2019). International Cooperation: From TICAD7 to the SDG Summit, *The Japan Journal*, 16(2), pp. 4–9, p. 4.

[221] Agus Arwani, (2020). Sharia accounting on Indonesian Financial Accounting Standard on Zakat and Waqf Take on Industrial Revolution 4.0 and Society Era 5.0, *Journal of Islamic Accounting and Finance Research*, 2(2), 229-258, p. 229.

KAYNAKÇA

Abhishek, Dr N. and Divyashree MS, (2019). Application of Robotics in Accounting and Auditing of Business and Financial Information, *Inspira-Journal of Modern Management & Entrepreneurship (JMME) Volume*, *9*, 01-05.

Agrafiotis, Ioannis; Jason R C Nurse, Michael Goldsmith, Sadie Creese, and David Upton, (2018). A Taxonomy of Cyber-Harms: Defining the Impacts of Cyber-Attacks and Understanding How They Propagate, *Journal of Cybersecurity*, 4(1), 1-15.

AICPA, (2018). Cybersecurity Risk Management Reporting Fact Sheet, American Institute of Certified Public Accountants (AICPA) available at: www.aicpa.org/content/dam/aicpa/pdf (accessed 13 November 2018).

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

Akın, Nisa; Evrim Mayatürk Akyol, ve Olca Sürgevil, (2021). Akademik Yayınlar Işığında Toplum 5.0 Kavramına İlişkin Bir Değerlendirme, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(2), 577-593.

Akinola, Akinwumi Olusegun and Alani Olusegun Efuntade, (2021). International Accounting Standards Board Conceptual Framework: A Brief Review, *Modern Perspectives in Economics, Business and Management, 7*, 8-13.

Alarcon, Jorge Luis and Marc T. Staut, (2017). The Internet of Things: The CPA's Role in the New World of Business, *Pennsylvania CPA Journal*, 1, 26-31.

Altay, Feyzullah (2016). Sanayi 4.0 "Dördüncü Sanayi Devrimi", Konya: Araştırma Raporu Ekonomik Araştırmalar ve Proje Müdürlüğü, Konya Ticaret Odası, 1-21.

Amidu, Mohammed; John Effah, and Joshua Abor, (2011). E-accounting Practices Among Small and Medium Enterprises in Ghana, *Journal of Management Policy and Practice*, *12*(4), 146-155.

Amir, Eli; Shai Levi, and Tsafrir Livne, (2018). Do firms Underreport Information on Cyber-Attacks? Evidence From Capital Markets, *Review of Accounting Studies*, *23*(3), 1177-1206.

Antoney, Laly and Theresa Josephine Augusthy, (2019). Block Chain Accounting-The Face of Accounting & Auditing in Industry 4.0, *International Multilingual Journal of Science and Technology*, *4*(8), 633-637.

Arı, Emin Sertaç (2021). Süper Akıllı Toplum: Toplum 5.0, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* 23(1), 455-479.

Armel Salmon, (2012). *Accounting Software*, http://www.cga-bc.org (Erişim Tarihi: 28. 06. 2022).

Arsenie-Samoil, Mihalache (2011). Cloud Accounting, *Ovidius University Annals, Economic Sciences Series,* 11(2), 782-787.

Arwani, Agus (2020). Sharia accounting on Indonesian Financial Accounting Standard on Zakat and Waqf Take on Industrial Revolution 4.0 and Society Era 5.0, *Journal of Islamic Accounting and Finance Research,* 2(2), 229-258.

Ashok, Leonard M.; Dr N. Abhishek and Divyashree MS, (2019). Emerging Trends in Accounting: An Analysis of Impact of Robotics in Accounting, Reporting and Auditing of Business and Financial Information, *International Journal of Business Analytics and Intelligence*, *7*(2), 28-34.

Aslan, Ümmühan ve Yıldız Özerhan, (2017). Big Data, Muhasebe ve Muhasebe Mesleği, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, *19*(4), 862-883.

Aslanertik Banu Esra and Bengü Yardımcı, (2019). *A Comprehensive Framework for Accounting 4.0: Implications of Industry 4.0 in Digital Era*, In Blockchain Economics and Financial Market Innovation, Springer, Cham, 549-563.

Aytekin, Alper; Yıldıray Erdoğan ve Kübra Kavalcı, (2016). Yeni Bir İş Modeli: Muhasebe Alanında Bulut Bilişim, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(12), 46-62.

Azuma, Ronald T. (1997). A Survey of Augmented Reality, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.

Balog, Michal; Angelina Iakovets, and Jozef Husar, (2020). RFID Monitoring and Accounting System in Health-Care Facilities. In *4th EAI International Conference on Management of Manufacturing Systems* (pp. 19-31). Springer, Cham.

Barala Gökhan ve Lütfullah Murat, (2019). Muhasebe Paket Programlarının Finansal Muhasebe Özellikleri Açısından Karşılaştırılması: Gebze İlçesinde Bir Araştırma, *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi*, *1*(1), 1-6.

Bhimani, Alnoor and Leslie Willcocks, (2014). Digitisation, 'Big Data' and the Transformation of Accounting Information, *Accounting and Business Research*, *44*(4), 469-490.

Blaney, Brianna (2022). *What is Robotic Accounting & What are its Key Benefits?*, Tipalti https://tipalti.com›robotic-accounting (Erişim Tarihi: 26.04.2022).

Brous, Paul; Marijn Janssen, and Paulien Herder, (2020). The Dual Effects of the Internet of Things (IoT): A Systematic Review of the Benefits and Risks of IoT Adoption by Organizations, *International Journal of Information Management*, *51*, 1-17.

Brown, Brad; Michael Chui, and James Manyika, (2011). Are You Ready For The Era of "Big Data?", *McKinsey Quarterly*, *4*(1), 24-35.

Brynjolfsson, Erik; Jeff Hammerbacher, and Brad Stevens, (2011). Competing Through Data: Three Experts Offer Their Game Plans, *McKinsey Quarterly*, 4, 36-47.

Budiman, Arief (2019). *Kolom Pakar: Industri 4.0 vs Society 5.0.* FTUGM. Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.

Budiman, Ridho (2016). Developing Learning Media Based on Augmented Reality (AR) to Improve Learning Motivation, *Journal of Education, Teaching and Learning*, *1*(2), 89-94.

Bughin, Jacques; John Livingston, and Sam Marwaha, (2011). Seizing The Potential of "Big Data", *McKinsey Quarterly*, 4, 103-109.

Buyya, Rajkumar; Chee Shin Yeo, and Srikumar Venugopal, (2008, September). Market-Oriented Cloud Computing: Vision, Hype, and Reality for Delivering it Services as Computing Utilities, In *2008 10th IEEE International Conference on High Performance Computing and Communications*, 5-13.

Büyükgöze, Selma ve Ebru Derel, (2019). Toplum 5.0 ve Dijital Sağlık, *VI. Uluslararası Bilimsel ve Mesleki Çalışmalar Kongresi-Fen ve Sağlık,* 07-10, 1-5.

Cao, Hui and Zuqang Zhu, (2012). Research on Future Accounting Information System in the Internet of Things Era, *2012 IEEE International Conference on Computer Science and Automation Engineering*, 741-744.

Carlin, Tyrone (2019). Blockchain and the Journey Beyond Double Entry, *Australian Accounting Review*, *29*(2), 305-311.

Carmigniani, Julie; Borko Furht, Marco Anisetti, Paolo Ceravolo, Ernesto Damiani and Misa Ivkovic, (2011). Augmented Reality Technologies, Systems and Applications, *Multimedia Tools and Applications*, *51*(1), 341-377.

Carrete, Israel A.; Paulina A. Quiñonez, Diego Bermudez and David A. Roberson, (2021). Incorporating Textile-Derived Cellulose Fibers for the Strengthening of Recycled Polyethylene Terephthalate for 3D Printing Feedstock Materials, *Journal of Polymers and the Environment*, *29*(2), 662-671.

Cassano, Erık (2017). *Using 3D Printers-in an Accounting Class*, Washington: American Association of Community Colleges.

Celep, Nilgün Demirci (2020). *Toplum 5.0: İnsan Merkezli Toplum*, Türk Eğitim Derneği, TEDMEM Yayınları, 1-11.

Chandler, Robert J. (2012). Numbers Have Moved to the Cloud: The Benefits of Online Client Accounting. https://www.cpapracticeadvisor.com/ (Erişim Tarihi: 28.06.2022).

Chen, Tianyi; Sergio Barbarossa; Xin Wang and Georgios B. Giannaki, (2019). Learning and Management for Internet of Things: Accounting for Adaptivity and Scalability, *Proceedings of the IEEE, 107*(4), 778-796.

Chen, Yuzhuo and Yuchao Chen, (2021). Research on the Application and Influence of Artificial Intelligence Technology, In *Journal of Physics: Conference Series*, 1952(4), 1-8.

Chong Yvonne and Ismail Nizam, I. (2018). The Impact of Accounting Software on Business Performance, *International Journal of Information System and Engineering*, 6(1), 1-25.

Chua, Faye (2013). *Technology Trends: Their Impact on the Global Accountancy Profession*, London: The Association of Chartered Certified Accountants, 3-14.

Chukwuani, Victoria Nnenna (2022). Virtual Reality and Augmented Reality: Its Impact in the Field of Accounting, *Journal of Management*, *4*(2), 35-42.

Cohen, Ryan D.; Yong Liu, and Xiaoyi Gong, (2012). Analysis of Volatile Bases by High Performance Liquid Chromatography With Aerosol-Based Detection, *Journal of Chromatography A*, *1229*, 172-179.

CPE Courses, (2017). Asset Tracking With RFID, CPE Courses, https://www.accountingtools.com/articles//asset-tracking-with-radio-frequency-identification/ (Erişim Tarihi: 14.05.2017).

Crosby, Michael; Pradan Pattanayak, Verma Sanjeev, and Vignesh Kalyanaraman, (2016). Blockchain Technology: Beyond Bitcoin, *Applied Innovation*, *2*(6-10), 6-19.

Çakıt, Erman; Aylin Adem ve Metin Dağdeviren, (2020), Endüstri 4.0 Ergonomi İçin Tehdit mi Fırsat mı?, *Verimlilik Dergisi*, 3, 43-57.

Dai, Jun and Miklos A. Vasarhelyi, (2017). Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance. *Journal of Information Systems*, *31*(3), 5-21.

Daidone, Lewis (2016). Accounting Benefits of RFID Technology, https://sites.google.com/ (Erişim Tarihi: 06.07.2016).

Davis, Harold E. and Michael S. Luehlfing, (2004). Radio Frequency Identification: the Wave of the Future, *Journal of Accountancy, 198*(5), 43-49.

Demirkan, Sebahattin; Irem Demirkan, and Andrew McKee, (2020). Blockchain Technology in the Future of Business Cyber Security and Accounting. *Journal of Management Analytics*, *7*(2), 189-208.

Develi, Hayati (2017). Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a, Dünya Gazetesi, 2 Kasım 2017. https://www.dunya.com/kose-yazisi/endustri-40dan-toplum-50a/389146, (Erişim Tarihi: 12.08.2018).

Dimitriu, Otilia and Marian Matei, (2015). Cloud Accounting: a new Business Model in a Challenging Context. *Procedia Economics and Finance*, *32*, 665-671.

Dombrowski, Uwe and Tobias Wagner, (2014). Mental Strain as Field of Action in the 4th Industrial Revolution, *Procedia CIRP*, 17, 100-105.

Dombrowski, Uwe and Tobias Wagner, (2014). Mental Strain as Field of Action in the 4th Industrial Revolution, *Procedia CIRP*, 17, 100-105.

Eaton, Tim V.; Jonathan H. Grenier, and David Layman, (2019). Accounting and Cybersecurity Risk Management, *Current Issues in Auditing*, *13*(2), 1-9.

EBSO, (2015). Sanayi 4.0, Ege Bölgesi Sanayiciler Odası, Araştırma Müdürlüğü,1-53.

Elitaş, Cemal ve Serkan Özdemir, (2014). Bulut Bilişim ve Muhasebede Kullanımı, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 6 (2), 93-108.

Engelhardt, Mark A. (2017). Hitching Healthcare to the Chain: an Introduction to Blockchain Technology in the Healthcare Sector, *Technol Innov Manage Rev*, 7(10), 22–34.

Erkan, Mehmet (2014). *Dönem Sonu Muhasebe İşlemleri*, Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.

Etemadi, Niloofar; Pieter Van Gelder, and Fernanda Strozzi, (2021). An Ism Modeling of Barriers for Blockchain / Distributed Ledger Technology Adoption in Supply Chains Towards Cybersecurity. *Sustainability*, *13*(4672), 1-28.

Fanning Kurt and David P. Centers, (2016). Blockchain and İts Coming Impact on Financial Services, *Journal of Corporate Accounting & Finance,* 27(5), 53-57.

Fidan, Meral Erol; Ümmühan Aslan ve Şerife Subaşı, (2015). Muhasebe Derslerinde Teknoloji Kullanımı İle İlgili Öğrenci Görüşleri, *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies, 1*(2), 34-61.

Frey, Carl Benedikt and Michael A. Osborne, (2017). The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change*, *114*, 254-280.

Gabaçlı, Nihal ve Meral Uzunöz, (2017). IV Sanayi Devrimi: Endüstri 4.0 ve Otomotiv Sektörü, *3 nd International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS)*, 3, 149-174.

Gacar, Anil (2019). Yapay Zekâ ve Yapay Zekânın Muhasebe Mesleğine Olan Etkileri: Türkiye'ye Yönelik Fırsat ve Tehditler, *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi, 8*, 389-394.

Garzón, Juan and Juan Acevedo, (2019). Meta-Analysis of the Impact of Augmented Reality on Students' Learning Gains, *Educational Research Review*, 27, 244–260.

Ghasemi, Maziyar; Vahid Shafeiepour, Mohammad Aslani, and Elham Barvayeh, (2011). The Impact of Information Technology (IT) on Modern Accounting Systems, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *28*, 112-116.

Ghofirin, Mohammad and Niken Savitri Primasari, (2021). Readiness to Face Society 5.0 Era, What Interpersonal Skill Does an Accounting Student Have?: An Evidence from Indonesia, *Procedia Business and Financial Technology*, *1*, 13-18.

Gordon, Lawrence A. and Martin P. Loeb, (2006). *Managing Cybersecurity Resources: A Cost–Benefit Analysis*, New York: McGraw Hill.

Gordon, Lawrence A. Martin P. Loeb, Tashfeen Sohail, Chih-Yang Tseng and Lei Zhou, (2008). Cybersecurity, Capital Allocations and Management Control Systems, *European Accounting Review*, 17(2), 215–241.

Gordon, Lawrence A.; Martin P. Loeb, Lucyshyn, W. and Lei Zhou, (2015). Externalities and the Magnitude of Cybersecurity Underinvestment by Private Sector Firms: a Modification of the Gordon-Loeb Model, *Journal of Information Security*, 6(1), 24-30.

Gökten, Pınar Okan (2018). Karanlıkta Üretim: Yeni Çağda Maliyetin Kapsamı, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 20(4), 880-897.

Grande, Elena Urquía; Raquel Pérez Estébanez, and Clara Munoz Colomina, (2010). The Impact of Accounting Information Systems (AIS) on Performance Measures: Empirical Evidence in Spanish SMEs. *The International Journal of Digital Accounting Research, 1*1(2011), 25-43.

Gülten, Sadullah (2019). Yapay Zeka Muhasebe Alanında Kullanılabilir mi?, https://muhase bebilenler.com/yapay-zeka-muhasebealaninda-kullanilabilir-mi/ (Erişim Tarihi: 11.11.2019).

Gürsakal, Necmi (2014). *Büyük Veri*, 2. Baskı, Bursa: Dora Yayınları.

Gürsakal, Necmi; Sevda Gürsakal, and Sadullah Çelik, S. (2021). Big Data Companies and Open Source Movement. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (21), 680-689.

Gyun, No Won and Miklos A. Vasarhelyi, (2017). Cybersecurity and Continuous Assurance, *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14(1), 1-12.

Haapamäki, Elina and Jukka Sihvonen, (2019). Cybersecurity in Accounting Research, *Managerial Auditing Journal*, *34*(7), 808-834.

Hall, Aron J. (2011). *Accounting Information System*, 7. Edition, USA, SouthWestern Cengage Learning.

Hamdan, Hamdan (2018). Industri 4.0: Pengaruh Revolusi Industri Pada Kewirausahaan Demi Kemandirian Ekonomi, *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis*, 3(2), 1-8.

Hamilton, Erin L. Rına M. Hirsch, Uday S. Murthy, and Jason T. Rasso, (2018). The Ethicality of Earnings Management, *Strategic Finance, 100*(5), 48-63.

Harayama, Yuko (2017). Society 5.0: Aiming for a new Human-Centered Society Japan's Science and Technology Policies for Addressing Global Social Challenges, *Hitachi Review*, *66*(6), 556-557.

Harrison, Alan and Remko Van Hoek, (2008). *Logistics Management and Strategy*, 3rd Edition, Harlow, Pearson Education Ltd.

Hatherly, David (2016). *The Failure and the Future of Accounting-Strategy, Stakeholders, and Business Value,* 1st Edition, London: Routledge, 01- 248.

Higgins, Leslee N. and Tim Cairney, (2006). RFID Opportunities and Risks, *The Journal of Corporate Accounting & Finance*, 17(5), 51-57.

Hutchinson, Robert (2007). *The Impact of Time-Based Accounting on Manufacturing Performance*, Submitted as Partial Fulfillment of the Requirements for the Doctor of Philosophy Degree in, Manufacturing Management & Engineering, The University of Toledo, 1-208.

IIA, (2017). *Küresel Bakış Açıları ve Anlayışlar, Yapay Zekâ-İç Denetim Mesleğine İlişkin Dikkate Alınması Gerekenler,* Özel Baskı, Uluslararası İç Denetçiler Enstitüsü (IIA) Yayınları.

Iswanto, Alek Candra and Wahjono Wahjono, (2019). Pengaruh Revolusı Industrı 4.0 Terhadap Ilmu Akuntansı–Esaı, *Jurnal Ilmiah Infokam*, *15*(1), 1-6.

Javornik, Ana (2016). 'It's an Illusion, But it Looks Real!' Consumer Affective, Cognitive and Behavioural Responses to Augmented Reality Applications, *Journal of Marketing Management*, *32*(9-10), 987-1011.

Jordan, Amy S. (1999). The Impact Technology is Having on the Accounting Profession, *Journal of Accounting Education*, *17*(2-3), 341-348.

Kablan, Alı (2018). Endüstri 4.0,"Nesnelerin İnterneti"-Akıllı İşletmeler ve Muhasebe Denetimi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim Özel Sayısı), 1561-1579.

Kahyaoglu, Sezer Bozkus and Kiymet Caliyurt, (2018). Cyber Security Assurance Process From the Internal Audit Perspective, *Managerial Auditing Journal*, 33(4), 360-376.

Kaleci, Devkan; Tansel Tepe ve Hakan Tüzün, (2017). Üç Boyutlu Sanal Gerçeklik Ortamlarındaki Deneyimlere İlişkin Kullanıcı Görüşleri, *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 21(3), 669-689.

Karapınar, Aydın (2021). Turkish Auditing Profession in the Digital Era: From Audit 1.0 to Audit 4.0. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, *23*(2), 289-301.

Karasioğlu, Fehmi; İbrahim Emre Göktürk ve Mustafa Iyibildiren, (2021). Konya Organize Sanayi Bölgesi'nde YMM Hizmeti Alan Firmaların Yönetim Muhasebesi Uygulama Gücü ve YMM'lerin Rolü, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (45), 1-20.

Karmańska, Anna (2021). Internet of Things in the Accounting Field– Benefits and Challenges, *Operations Research and Decisions*, *31*(3), 23-39.

Kaval, Hasan (2005). *Muhasebe Denetimi: Uluslararası Finansal Raporlama Standartları Uygulama Örnekleriyle*, 2. Baskı, Ankara: Gazi Kitabevi.

Kaynak, Ramazan; Mustafa Karadeniz, and Ahmet Durmaz, (2016). İşletmelerde Radyo Frekanslı Tanımlama Teknolojisi (RFID) Kullanımının Algılanan Faydalar: Bir Hiyerarşik Çoklu Regresyon Analizi, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(3), 609- 624.

Kellelioğlu, Mehmet (2018). Toplum Enerjisini Nereye Harcıyor? Toplum 5.0'dan Ne Kadar Haberdarız? https://www.mehmettekelioglu.com (Erişim Tarihi: 15.11.2018).

Kent, Esra (2019). Endüstri 4.0'dan Toplum 5.0'a, https://web.archive.org/web (Erişim Tarihi: 11.11.2019).

Khanom, Tahmina (2017). Cloud Accounting: a Theoretical Overview, *IOSR Journal of Business and Management*, *19*(6), 31-38.

Khazzam, Eli R. (2015). *3D Printing Technology Shifts the Cost Modeling Game-What You and Your Clients Need to Know*, New York: International Federation of Accountants.

Kılıç, Muharrem (2021). Hukuksal Aklın Transhümanistik Temsilleri ve Onto-robotik Varoluş Formları. *Adalet Dergisi*, (66), 15-54.

Koşan, Levent (2014). Muhasebe Eğitiminde Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları, *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 18(2), 37-47.

Küçüksille, E., Özger, F., & Genç, S. (2013). Mobil bulut bilişim ve geleceği. *Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, *23*, 25, s. 698.

Kwilinski, Aleksy (2019). Implementation of Blockchain Technology in Accounting Sphere, *Academy of Accounting and Financial Studies Journal*, *23*, 1-6.

Laney, Douglas (2012). The Importance of'big Data': A Definition. *Gartner. Retrieved*, *21*, 2014-2018.

Leavins, John R. and Vinita Ramaswamy, (2013). Improving Internal Controls Over Inventory With Radio Frequency Identification Technology, *Review of Business Information Systems (RBIS)*, *17*(2), 59-64.

Li, Xun (2021). Research on the Application of Financial Robot under the Background of Next Generation Information Technology-Taking Sinochem International as an Example, In *Journal of Physics: Conference Series*,1827(1), 1-5.

Lim, Francis Pol C. (2013). Impact of Information Technology on Accounting Systems, *Asia-Pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, *3*(2), 93-106.

Luo, Jiaxin; Qingjun Meng, and Yan Cai, (2018). Analysis of the Impact of Artificial Intelligence Application on the Development of Accounting Industry, *Open Journal of Business and Management*, *6*(4), 850-856.

Mainelli, Michael and Mike Smith, (2015). Sharing Ledgers for Sharing Economies: an Exploration of Mutual Distributed Ledgers (Aka Blockchain Technology), *J Financial Perspect*, 3(3), 38-58.

Mercan, Hasan (2020). *Top 5 Muhasebe Yazılımı*, https://mavvo.com.tr/ (Erişim Tarihi: 06. 04. 2020).

Meriç, Arzu (2020). Bölüm 4. Big Data ve Muhasebeye Etkisi, Editör: Umut Tolga Gümüş, *Türkiye Ekonomisi İşletme, İktisat ve Muhasebe Açısından Konjonktürel Değerlendirmeler*, Ankara: İKSAD Yayınları, 93-116.

Meriç, Arzu (2020). *Büyük Veri ve Bağımsız Denetim Kanıtları*, Denetimde Seçme Konular 3, Gazi Kitabevi, 77- 94.

Midilli, Merve (2021). *Toplum 5.0: Japonya, Siyaset ve Diplomasi Akademisi*, İHTİSAS Yayınları, 1-4.

Mishra, Deepa; Angappa Gunasekaran, Stephen J. Childe, Thanos Papadopoulos, Rameshwar Dubey, and Samuel Wamba, (2016). Vision, Applications and Future Challenges of Internet of Things: A Bibliometric Study of the Recent Literatüre, *Industrial Management & Data Systems*, 116(7), 1331-1355.

Mjongwana, Andile and Peter Nasiema Kamala, (2018). Non-Financial Performance Measurement by Small and Medium Sized Enterprises Operating in the Hotel Industry in the City of Cape Town, *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure*, *7*(1), 1-26.

Modesta A. Egiyi, (2022). The Benefits of Augmented and Virtual Reality in the Accounting Field, *Journal of Management*, *4*(1), 15-21.

Mokyr, Joel; Chris Vickers, and Nicolas L. Ziebarth, (2015). The History of Technological Anxiety and The Future of Economic Growth: Is This Time Different?, *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 31-50.

Moment, (2018). Endüstri 4.0'ın Sonrası Toplum 5.0, Mayıs 2018, Sayı: 120, http://www. momentexpo.com/endustri-4-0in-sonrasi-toplum-5-0, (Erişim Tarihi: 20. 07. 2018).

Moudud-Ul-Huq, Syed (2014). The Role of Artificial Intelligence in the Development of Accounting Systems: A Review, *IUP Journal of Accounting Research & Audit Practices, 13*(2), 7-19.

Mulyono, Imam; Mika Marsely, and Annisa Fitriana, (2021). Visualizing Public Sector Accounting During the Pandemic Covid-19 by Android-based Augmented Reality, In *2nd Annual Management, Business and Economic Conference (AMBEC 2020),* Atlantis Press, 81-86.

Murphy, Anthony B. (2011). Accounting in the Cloud, *Accountancy Ireland*, *43*(3), 56-57.

Nahavandi, Saeid (2019). Industry 5.0-A Human-Centric Solution, *Sustainability*, *11*(16), 43-71.

Nair, Mohan (2011). Understanding and Measuring the Value of Social Media, *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 22(3), 45-51.

O'Leary, Daniel E. (2013). 'Big Data', the 'Internet of Things' and the 'Internet of Signs'. Intelligent Systems in Accounting, *Finance and Management*, 20(1), 53-65.

Özdemir, Fevzi Serkan ve Ercan Bayazitli, (2012). Nesneleri Radyo Frekansları İle Tanımlama (RFID) Sistemi ve Muhasebe Bilgi Sistemine Sağladığı Katkılar. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 5(1), 97-126.

Pepe, Agnes Ann (2011). The Evolution of Technology for the Accounting Profession, CPA Practice Advisor, https://www.cpapracticeadvisor.com/home/article/10263076/ (Erişim Tarihi: 19.04.2011).

Perčević, Hrvoje and Mirjana Hladika, (2016). Movement From Traditional to Modern Cost Accounting Methods in Manufacturing Companies, *Accounting and Financial History Research Journal*, (10), 155-180.

Pieroni, Alessandra; Noemi Scarpato, Luca Di Nunzio, Francesca Fallucchi, and Mario Raso, (2018). Smarter City: Smart Energy Grid Based on Blockchain Technology, *Int J Adv Sci Eng Inf Technol*, 8(1), 298–306.

Poroy, Aylin Arsoy; Tuba Bora ve Seval Selimoğlu, (2014). Muhasebe Eğitimindeki Bilgi, Beceri ve Eğitim Tekniklerinin Gerekliliklerine İlişkin Beklentiler: Türkiye'deki Akademisyenlere ve Meslek Mensuplarına Yönelik Bir Araştırma, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 10(23), 121-136.

Puthal, Deepak; Nisha Malik; Saraju P. Mohanty; Elias Kougianos, and Chi Yang, (2018). The Blockchain as a Decentralized Security Framework [Future Directions*]*. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, 7(2), 18–21.

Qin, Jian; Ying Liu, and Roger Grosvenor, (2016). A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond, *Procedia Cirp*, 52, 173-178.

Qiu, Feng (2016). Overall Framework Design of an Intelligent Dynamic Accounting Information Platform Based on the Internet of Things, *International Journal of Online Engineering*, 12(5), 14-16.

Rajendran, Vinoth Kumar (2016). *Fundamentals of Cloud Computing*, https://tutorialsdojo.com/ (Erişim Tarihi: 25.08.2018).

Rasgen, Mithat ve Seçkin Gönen, (2019). Endüstri 4.0 ve Muhasebenin Dijital Dönüşümü, *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3), 2898-2917.

Rezaee, Zabihollah and Jim Wang, (2019). Relevance of Big Data to Forensic Accounting Practice and Education. *Managerial Auditing Journal*, 34(3), 268–288.

Rezaee, Zabihollah; Jim Wang, and B. Lam, (2018). Toward the Integration of Big data into Forensic Accounting Education, *Journal of Forensic and Investigative Accounting*, *10*(1), 87-99.

Richins, Greg; Andrea Stapleton; Theophanis C. Stratopoulos and Christopher Wong, (2017). Big Data Analytics: Opportunity or Threat for The Accounting Profession?, *Journal of Information Systems*, 31(3), 63-79.

Rojko, Andreja (2017). Industry 4.0 Concept: Background and Overview, *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 11(5), 77-90.

Salehi, Mahdi; Vahab Rostami, and Abdolkarim Mogadam, (2010). Usefulness of Accounting Information System in Emerging Economy: Empirical Evidence of Iran. *International Journal of Economics and Finance*, 2(2), 186- 195.

Sarac, Aysegul; Nabil Absi and Stéphane Dauzère-Pérès, (2010). A Literature Review on the Impact of RFID Technologies On Supply Chain Management, *International Journal of Production Economics*, 128(1), 77-95.

Saracel, Nüket ve Irmak Aksoy, (2020). Toplum 5.0: Süper Akıllı Toplum, *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, *9*(2), 26-34.

Scholes, Marcus (2009). Radio-Frequency Identification: Asset Control at Your Fingertips, *School Business Affairs*, *75*(4), 12-13.

Skrop, Adrienn; Tibor Holczinger, Krisztián Bakon, Bálint Mihalics and Szilárd Jaskó, (2018). Industry 4.0-Challenges in Industrial Artificial Intelligence, In *International Scientific Conference on Tourism and Security*, 4 December, 1-9.

Sobhan, Raihan (2019). The Concept of Cloud Accounting and its Adoption in Bangladesh, *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, *3*(4), 1261-1267.

Solms, Rossouw Von and Johan Van Niekerk, (2013). From Information Security to Cyber Security, *Computers and Security*, 38, 97-102.

Stambaugh, Clyde T. and Floyd W. Carpenter, (2009). RFID: Wireless Innovations in Inventory Monitoring and Accounting, *Strategic Finance*, *91*(6), 35-41.

Susskind, Richard E. (2017). *Tomorrow's Lawyers: An Introduction to Your Future*, Oxford University Press, Second Edition, United Kingdom.

Sürmen Yusuf ve Abdulkerim Daştan, (2007). Muhasebe Bürolarında 'Bilgisayarlı Muhasebe Paket Programı' Kullanımına Yönelik Karadeniz Bölgesi Analizi, *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi*, 22, 1-26.

Swan, Melanie (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy*, Sebastopol: O'Reilly Media, Inc.

Syed, Abdul Raheem; Kumar Gillela, and C. Venugopal, (2013). The Future Revolution On Big Data, *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 2(6), 2446-2451.

Şahin, Zekeriya. (2022). *Toplum 5.0 Boyutuyla Bilgi Toplumundan Süper Akıllı Topluma Geçiş.* Kriter Basım Yayın Dağıtım.

Tan, Boon Seng and Kin Yew Low, (2017). Bitcoin: Its Economics for Financial Reporting, *Australian Accounting Review*, 27(2), 220–227.

Taş, Hacı Yunus (2018). Dördüncü Sanayi Devrimi'nin (Endüstri 4.0) Çalışma Hayatına ve İstihdama Muhtemel Etkileri, *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, *9*(16), 1817-1836.

Taylor, Shirley and Peter A. Todd, (1995). Understanding Information Technology Usage: A Test of Competing Models, *Information Systems Research*, *6*(2), 144-176.

Tekbaş, İsmail (2019). *Muhasebenin Dijital Dönüşümü ve Mali Mühendislik*, İstanbul: Ceres Yayınları.

Tektüfekçi, Fatma (2012). Bilgi Teknolojilerinin Muhasebe Uygulamalarına Entegrasyonu ve Bütünleşik Sistemlerle Olan Etkileşim, *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, *4*(2), 51-59.

Tetsu, Makio (2019). International Cooperation: From TICAD7 to the SDG Summit, *The Japan Journal*, 16(2), 4–9.

Ticari Teknoloji AŞ., (2017). Web Bulut Muhasebe Programı nedir? Avantajları nelerdir?, Bilgi ve İş Sistemi, https://www.ticari1 .com/ (Erişim Tarihi: 03.05.2022).

Tiftik, Canan and Hande Begüm Bumin Doyduk, (2017). Nesnelerin İnterneti: Kapsamı, Gelecek Yönelimi ve İş Fırsatları, *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi*, 52(3), 127-147.

Tiwari, Kamlesh and Mohammad Shadab Khan, (2020). Sustainability Accounting and Reporting in the Industry 4.0, *Journal of Cleaner Production*, *258*, 120-783.

Toraman, Cengiz and Hasan Abdioğlu, (2008). Genişletilebilir İşletme Raporlama Dili (Gird) ve Gelir İdaresince Kullanımı, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *10*(2), 79-109.

Tulsian, Aditya (2012). *Why Small Business Owners should take their Accounting to the Cloud*, Information Technology - The Chartered Accountant, 979-982.

Tuzcu, Arcan (2018). *Muhasebede Yapay Zeka-İşimiz Tehlikede Mi?,* http://www.muhasebep.com/ muhasebede-yapay-zeka/(Erişim Tarihi: 11.11.2019).

Ümit, Gücenme ve Yasemin Ertan, (2012). Muhasebe Kalitesini Etkileyen Faktörler ve Türkiye'deki Durum, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (53), 1-24.

Vasarhelyi, Miklos A.; Alexander Kogan, and Brad M. Tuttle, (2015). Big Data In Accounting: An Overview, *Accounting Horizons*, 29(2), 381-396.

Vasarhelyi, Miklos A.; Alexander Kogan, and Brad M. Tuttle, (2015). Big Data in Accounting: An Overview, *Accounting Horizons*, *29*(2), 381-396.

Vermesan, Ovidiu and Peter Friess, eds. (2014). *Internet of Things From Research and Innovation To Market Deployment*, Aalborg: River Publishers, 1-351.

Wang, Hongwei; Shuang Chen, and Yong Xie, (2010). An RFID-Based Digital Warehouse Management System in the Tobacco Industry: a Case Study, *International Journal of Production Research*, 48(9), 2513-2548.

Wang, Shiyong; Jiafu Wan, Daqiang Zhang, Di Li, and Chunhu Zhanga, (2016). Towards Smart Factory for Industry 4.0: a Self-Organized Multi-Agent System With Big Data Based Feedback and Coordination, *Computer Networks*, *101*, 158-168.

Wang, Yihan and Zhenkun Wang, (2016). Integrating Data Mining İnto Managerial Accounting System: Challenges and Opportunities. *Chinese Business Review*, *15*(1), 33-41.

Wang, Yong-Jin (2017). Discussion on Artificial Intelligence and Future Business Model, *China Journal of Commerce*, *17*, 132-133.

Warren Jr, Donald J.; Kevin C. Moffitt, and Paul Byrnes, (2015). How Big Data Will Change Accounting, *Accounting Horizons*, 29(2), 397-407.

Waters, Donald (2010). *Global Logistics*, 6th Edition, London: Kogan Page Limited.

Wıtkowski, Krzysztof (2017). Internet of Things, Big Data, Industry 4.0–Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management, *Procedia Engineering*, 182, 763-769.

World Economic Forum, (2015). *Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact*. Global Competitiveness Report 2006-2007.

Wu, Hsin-Kai; Silvia Wen-YuLee, Hsin-Yi Chang and Jyh-Chong Liang, (2013). Computers & Education Current Status, Opportunities and Challenges of Augmented Reality in Education, *Computers & Education*, 62, 41–49.

Wu, Jiapeng; Feng Xiong, and Cheng Li, (2019). Application of Internet of Things and Blockchain Technologies to İmprove Accounting İnformation Quality. *IEEE Access*, *7*, 100090-100098.

Xu, Min; Xingtong Chen, and Gang Kou, (2019). A Systematic Review of Blockchain. *Financial Innovation*, *5*(1), 1-14.

Xu, Zhichuan J. (2017). 15 Ministries and Commissions Work Together to Build a New Generation of Innovative Open Platform for Artificial Intelligence in China, *Science & Technology Industry of China*, 12, 80-81.

Yardımcıoğlu, Mahmut ve Başak Şıtak, (2020) Yapay Zekâ Teknolojisinin Muhasebe Alanına Yansımaları: Literatür İncelemesi, *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 342-353.

Yarow, Jay (2014). *These Are The Jobs That Will Be Safe From The Imminent Invasion of Robots*, https://www.businessinsider .com (Erişim Tarihi: 24.01.2014).

Yermack, David (2017). Corporate Governance and Blockchains. *Review of Finance*, *21*(1), 7-31.

Yıldız, Birol ve Şafak Ağdeniz, (2019). Denetim 4.0'ın Teknolojik Altyapısı. *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi,* (58), 83-102.

Yilmaz, Nurgun Komsuoglu and Hulya Boydas Hazar, (2019). Analyzing Technology Acceptance for Internet of Things (IoT) among Accounting And Finance Students. *Journal of Business Economics and Finance*, *8*(4), 198-208.

Yilmaz, Nurgun Komsuoglu and Hulya Boydas Hazar, (2019). The Rise of Internet of Things (IoT) and its Applications in Finance and Accounting, *Press Academia Procedia*, *10*(1), 32-35.

YSOFT, 3D Print Management Software, https://www.ysoft.com/ (Erişim Tarihi: 23.04.2022).

Yu, Ting; Zhiwei Lin, and Qingliang Tang, (2018). Blockchain: The Introduction and its Application in Financial Accounting, *Journal of Corporate Accounting & Finance*, *29*(4), 37-47.

Yücel, Göksel ve Burcu Adiloğlu, (2019). Dijitalleşme-Yapay Zekâ ve Muhasebe Beklentiler, *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi,* 17, 47-60.

Zadorozhnyi, Zenovii-Mykhaylo; Volodymyr Muravskyi, Nataliya Pochynok, and Anna Hrytsyshyn, (2020). Innovation Management and Automated Accounting in the Chaotic Storage Logistics, *Marketing and Management of Innovations*, *2*, 313-323.

Zhang, Ling, and Wenlin Gu, (2013). The Simple Analysis of Impact on Financial Outsourcing Because of the Rising of Cloud Accounting. *Asian Journal of Business Management*, *5*(1), 140-143.

Zhang, Yingying; Feng Xiong, Yi Xie, Xuan Fan, and Haifeng Gu, (2020). The Impact of Artificial Intelligence and Blockchain on the Accounting Profession, *Ieee Access*, *8*, 110461-110477.

Zhou, Keliang; Taigang Liu, and Lifeng Zhou, (2015). Industry 4.0: Towards Future Industrial Opportunities and Challenges, *12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery*, 2147-2152.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılı Ağrı'da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Ağrı'da tamamladı. 2003 yılında Sakarya Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Turizm ve Otel İşletmeciliğini, 2009 yılında da Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme bölümünde mezun oldu. Lisans eğitimden sonra, çeşitli firmalarda muhasebe müdürü olarak çalıştı. 2014 yılında Lider-Üye Etkileşmenin Örgütsel Adalet Algısı ve Tükenmişlik Üzerine Etkileri: İstanbul Uygulaması adlı tez ile yüksek lisansını tamamladı. 2016 yılında Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik ruhsatını almaya hak kazandı. 2016-2017 yılında Karakuş Tüketici Elektroniği Anonim Şirketinde Muhasebe ve Finansman Müdürü olarak bağımlı çalıştı. Mayıs 2018 tarihinde itibaren İstanbul'da Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik ve Danışmalık hizmeti vermektedir. Aynı zamanda akademik çalışmalarına devam ederek Aralık/2020 de Muhasebe Bilgi Sisteminin; İşletme Kararlarına, İşletme Yönetiminin Etkinliğine ve Muhasebe Çalışanlarının Performansına Etkisi: İstanbul İSMMMO Örneği" İsimli çalışma ile ''Doktor'' unvanını almaya hak kazandı.