Dijital Dönüşüm ve Yapay Zekâ: Muhasebenin ve Denetimin Geleceği*

Naim VAROL [1]

Özet

Endüstri 4.0 ile hızlanan teknolojik değişimler doğrultusunda muhasebe yazılımlarının gelişimi manuel defter tutmayı ortadan kaldırmış, birçok işlem otomatik olarak muhasebeleştirilmeye başlanmış ve dijital dönüşümün etkisiyle Türkiye'de muhasebe alanında e-fatura ve e-defter gibi uygulamalar başlamıştır. Yapay zekâ, görevleri yerine getirmek için insan zekâsını taklit eden ve topladığı ve yüklenilen bilgilerle kendisini aşamalı olarak geliştirebilen sistemler veya makinelerdir ve birçok alanda kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, muhasebe ve denetim mesleklerinin dijitalleşmeden nasıl etkilendiğini ele almak, öğrenen ve karar verebilen bilgisayar sistemlerinin bu mesleklerin gelecekteki yerini ve durumunu nasıl değiştireceğini belirlemektir. Bu doğrultuda önce Endüstri 4.0, muhasebe yazılımlarının gelişimi, dijital dönüşüm ve yapay zekâ kavramının tarihçesi ve muhasebe bilimine yansımalarından bahsedilmiş, ardından muhasebe ve denetim mesleklerine etkileri irdelenmiştir. Araştırma sonucunda Türkiye'de dijital dönüşüm ve yapay zekâlı sistemlerle birlikte muhasebe ve denetim mesleklerinin bağımsız serbest meslek olmaktan çıkacağı ve muhasebecilerin işletmelerde mali müşavir ve bilişim personeli olarak çalışacaklarının kaçınılmaz olduğu ifade edilmiştir. Mali tabloların vergi denetimini işletmelerin sistemleri ile bütünleşmiş vergi idaresinin sistemi ve uygunluk denetimini ise Kamu Gözetim Kurumunun ilgili biriminin otomatik olarak yapacağı ve raporlayacağı öngörülmüştür. İşletmelerdeki iç denetimin yeni sistemle birlikte daha etkin ve verimli şekilde yürütüleceği belirlenmiştir. Bu gelişmeler doğrultusunda üniversitelerde verilen muhasebe ve denetim eğitimin müfredatının yeniden düzenleme zorunluluğu vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Dijital Dönüşüm, Yapay Zekâ, Muhasebe, Muhasebe Eğitimi, Denetim*

Digital Transformation and Artificial Intelligence: The Future of Accounting and Audit

Abstract

In line with the technological changes accelerated by Industry 4.0, the development of accounting software has eliminated manual bookkeeping, many transactions have started to be accounted automatically, and applications such as e-invoice and e-ledger have started in the field of accounting in Turkey with the effect of digital transformation. Artificial intelligence is systems or machines that imitate human intelligence to perform tasks and can gradually improve itself with the information it collects and uploads, and it is used in many areas. The aim of this study is to address how accounting and auditing professions are affected by digitalization, and to determine how learning and decision-making computer systems will change the place and status of these professions in the future. In this direction, firstly Industry 4.0, the development of accounting software, the history of the concept of digital transformation and artificial intelligence and its reflections on accounting science were mentioned, and then its effects on accounting and auditing professions were examined. As a result of the research, it was stated that with digital transformation and artificial intelligence systems, accounting and auditing professions will cease to be independent self-employment and it is inevitable that accountants will work as financial advisors and informatics personnel in enterprises. It is envisaged that the tax audit of the financial statements will be carried out by the system of the tax administration integrated with the systems of the enterprises, and the relevant unit of the Public

İnceleme Makalesi / Review Article
Makale Geliş Tarihi / Submitted: 4.2.2023 Makale Kabul Tarihi / Accepted: 27.7.2023
* Bu makale 29 Eylül-1 Ekim 2022 tarihleri arasında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi'nde düzenlenen 9. Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Kongresi adlı etkinlikte sözlü bildiri olarak sunulmuş ve özeti kongre bildiri özet kitabında basılmış bildirinin tamamlanmış halidir.
[1] Dr. Öğr. Üyesi, Kapadokya Üniversitesi, Kapadokya Meslek Yüksek Okulu, Sivil Havacılık Ulaştırma İşletmeciliği Bölümü, Nevşehir/Türkiye, naim.varol@kapadokya.edu.tr, http://orcid.org/ 0000-0002-6040-2752
Atıf (Citation): Varol, N. (2023). Dijital dönüşüm ve yapay zekâ: muhasebenin ve denetimin geleceği. *Denetim ve Güvence Hizmetleri Dergisi, 3*(2), 162-184.

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license.

Oversight Agency will automatically perform and report the compliance audit. It has been determined that the internal audit in the enterprises will be carried out more effectively and efficiently with the new system. In line with these developments, the necessity of reorganizing the curriculum of accounting and auditing education given in universities has been emphasized.

Keywords: *Digital Transformation, Artificial Intelligence, Accounting, Accounting Education, Audit*

1. GİRİŞ

Endüstri 4.0 ile başlayan dijitalleşme, yapay zekâ, nesnelerin interneti, otonom robotlar, bulut bilişim, düşünen makinalar gibi teknolojik değişimler ve yenilikler birçok mesleğin yeniden tasarlanmasını gerekli hale getirmiştir. Endüstri veya toplum 5.0 diye nitelenen içinde bulunduğumuz çağda daha önce insanların yaptıkları birçok işi artık düşünen makinalar yapmakta ve insansız teknoloji dönemine hızla geçilmektedir. Bu gelişmeler hem işletmelerin örgüt modellerini değiştirmekte hem de muhasebe ve denetim mesleklerinin yürütülmesinde insanın yerini makinaların almasına neden olmaktadır.

Türkiye'de 1990'ların başından itibaren yaygınlaşan bilgisayar kullanımı ve Vergi İdaresinin başlattığı dijital dönüşüm ile birlikte finansal muhasebede işlemlerin kaydı, sınıflandırılması ve raporlanması gelişen bilgisayar yazılımları sayesinde neredeyse sıfır hata ile yapılmaktadır. Nesnelerin internetinin katkısıyla işletmelerin yönetim, üretim, depo gibi tüm birimleri arasında veri alışverişinin gerçek zamanlı olarak yapılması ve maliyet muhasebesi yazılımlarının gelişimiyle birlikte hem mal ve hizmet maliyetleri daha doğru ve kolay hesaplanabilmekte hem de yöneticilerin işletmeyle ilgili aldıkları kararlar ve uyguladıkları stratejiler daha etkin ve verimli olmaktadır.

İşletmelerin iç ve dış denetiminde uygulayıcıların veriye ulaşımı ve analizi gerçek zamanlı ve sağlıklı olmasıyla birlikte denetim ve raporlama faaliyetleri daha etkin, verimli ve düşük maliyetle yapılmaktadır. Bilgisayar yazılımlarının gelişimi, Vergi İdaresinin dijitalleşmesini ve işletmelerin buna uyumunu hızlandırmış ve kolaylaşırmıştır. E-defter, e-fatura, e-beyanname, interaktif vergi dairesi gibi uygulamalar vergi denetiminin daha kolay ve yaygın yürütülmesine olanak vermektedir.

Bu çalışmada içinde bulunduğumuz endüstri 5.0 çağında muhasebe, denetim ve vergi idaresi faaliyetlerinin yakın gelecekte nasıl yürütüleceği hakkında fikir verilmiştir. Çalışmanın birinci bölümünde teknolojik değişim ve muhasebe, ikinci bölümde gelir idaresinin dijitalleşme faaliyetlerinin muhasebeye etkileri, üçüncü bölümde dijital dönüşüm ve yapay zekânın muhasebe, denetim ve vergi uygulamalarına etkileri, son bölümde ise yakın gelecekte muhasebe ve denetimin faaliyetlerinin nasıl yapılacağının tasarımı ele alınmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Dimitriu ve Matei (2014) tarafından yürütülen çalışmada bulut muhasebeye dönüşümün ekonomik alanda devrim yaratabileceği belirtilmiştir. Bu alanda fazla çalışma olmadığı savıyla bulut muhasebe açıklanmış ve geleneksel muhasebeden buluta dönüşün avantajları gösterilmiştir. Patel ve Patel (2016) tarafından Nesnelerin İnternetinin tanımı, özellikleri, mimarisi, etkinleştirme teknolojileri, uygulama ve gelecekteki zorluklar ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Çalışmada Nesnelerin İnternetinin farklı teknolojileri nasıl etkinleştirdiği, mimarisi, özellikleri, uygulamaları ve gelecekteki ortaya çıkabilecek zorluklar açıklanmıştır. Aytekin, Erdoğan ve Kavalcı (2016) çalışmasında, Bulut Bilişim kavramından yola çıkarak Bulut Muhasebesine dönüşme sürecini çalışarak muhasebecilerin Bulut Muhasebeden çekincelerinin yersiz olduğu ve gelişen veri güvenliği uygulamalarının yeni sisteme adaptasyonu artıracağı vurgusu yapılmıştır.

Akdoğan ve Akdoğan (2018) çalışmasında büyük verinin ve bilişim teknolojisindeki gelişmelerin muhasebe uygulamalarına ve muhasebe mesleğine etkisi araştırılmıştır. Geleceğin muhasebecisinin; robotlarla çalışabilen, dijital gelişmelere ayak uydurabilen ve teknolojik gelişmeler karşısında veri analizini başarıyla yapabilen, liderlik özellikleri gelişmiş verileri okuyabilen ve bu konuda şirketlere danışmanlık yapan kişiler olacağı sonucuna varılmıştır. Uysal ve Kurt (2018) çalışmada öncelikle blok zinciri teknolojisinin muhasebe ve denetim alanına getirdiği yeniliklere ardından da blok zinciri teknolojisi temelinde meslek mensuplarının geleceğin kayıt tutma sistemine hazırlanma gerekliliklerine yer verilmiştir.

Türker (2018) çalışmada dijital dünyaya göre yapılanan küresel iş dünyasının beklentilerini karşılayacak küresel muhasebe mesleğinin şekillendirilmesine ilişkin gelişmeler ve çalışmalar açıklanmaya çalışılmıştır. Muhasebe mesleğinin geleceğini şekillendirmenin bir parçası olarak, finans kurumları, politika belirleyicileri, düzenleyici kurumlar ve iş dünyası; muhasebe mesleğinin ve mensuplarının yeniden ve nasıl yapılandıkları konusunda bilgilendirilmeleri gerektiği vurgulanmıştır. Akbaba'da (2019) bulut muhasebe kavramına, işletmeler için avantaj ve dezavantajlarına, tercih edilme yoğunluğuna değinilmiştir. Bu doğrultuda konuya ilişkin bilgiler kavramsal olarak ele alınmış, literatür incelenerek teori ile uygulamada yapılması gereken muhasebe işlemleri hakkında bilgilere yer verilmiş, bulut bilişim ve bulut muhasebenin işletmelerde uygulanma oranı hakkında bilgiler aktarılmış ve muhasebeleştirilmesinde esas alınabilecek görüşler hakkında öneriler sunulmuştur.

Ertugay ve Doğan (2019) blok zincirinin işleyişine değinmiş ve muhasebe ile ilişkili potansiyel uygulamalar tartışılmıştır. Ticari defterlerin tutulması ile ilgili süreçte verileri farklı iletişim ağları ile farklı coğrafyalardaki farklı kurum ve kuruluşların paylaşımına imkân veren dağıtık kayıt defterlerinin kullanılması bu bilgilere ulaşmak isteyen yetkilendirilmiş taraflar açısından raporlama sürecinin hızlanacağı sonucuna varılmıştır. Gacar (2019) yapay zekâ ve yapay zekânın muhasebe mesleğine olan etkilerinden bahsedilerek Türkiye'ye yönelik fırsat ve tehditler açıklanmıştır. Daha sonraki çalışmalarda, Türkiye'de muhasebe meslek mensuplarının teknolojiye uyum sağlama düzeyi gibi çalışmalar ile yapay zekâ uygulamalarına yer veren muhasebe firmalarıyla örnek olay çalışmalarının gerçekleştirilmesi önerilmiştir. Sarıçiçek (2019) Muhasebenin geleceğindeki dijitalleşme ve dönüşüm ihtiyacına değinilerek, yapay zekânın muhasebedeki kullanım alanlarını tanımlamayı ve muhasebe akademisyenleri ve uygulayıcıları için konuya bir bakış açısı kazandırmak amaçlanmıştır. Yapay zekânın muhasebede kullanımın getireceği büyük kolaylıklar ve faydaların yanı sıra sebep olacağı problemler ve riskler de göz önüne alınarak sistemli bir şekilde planlanması gerektiği sonucuna varılmıştır. Tutar (2019) çalışmasında, kavramsal açıdan Endüstri 4.0 ve getirdiği yenilikleri incelemiş ve günümüz muhasebecilik mesleğine olası etkilerinin neler olabileceğine ilişkin tespitler yapmıştır. Finansal, yönetim, maliyet muhasebesi ve denetim alanında Endüstri 4.0'ün getirdiği değişimler yorumlanmıştır. Muhasebe ve denetim mesleklerinin köklü değişime maruz kalacağından dolayı muhasebe eğitiminin yeniden düzenlenmesi gerektiği belirtilmiştir. Yücel ve Adiloğlu (2019) Dijitalleşme, yapay zekâ ve muhasebe beklentiler çalışmasında muhasebe mesleğinin geleceği ele alınmıştır. Çağın gereklerine adapte olan muhasebe mesleğini yürütenlerin önemi ve rolünün azalmayacağı, belki nitelik değiştireceği ve hep artacağı sonucuna varılmıştır. Bunun için ise muhasebe eğitimi müfredatının yeniden düzenlenmesi zorunluğu vurgulanmıştır.

Güldoğan ve Usul (2020) bildirisinde, dijital dönüşüm sürecinde e-defter uygulamalarına getirilen yeniliklerin muhasebe eğitimine etkileri tartışılmış ve Türkiye'nin dünyadaki dijital dönüşüm yenilikleri içerisindeki konumu ve e-muhasebe uygulamaları kapsamında e-defter uygulamalarında yapılan en son değişikliklerin muhasebe eğitimindeki önemi değerlendirilmiştir. Özen (2020) çalışmasında, değişen üretim ortamlarının maliyet yapısında ortaya çıkardığı değişime bağlı olarak maliyet hesaplamanın teknoloji odaklı yapılması gerekliliği ortaya konulmuştur. Mevcut maliyetleme tekniklerinin gelecekteki maliyet çıktılarının elde edilmesinde yetersiz kalacağı için yeni üretim ve maliyet yapısına uygun tekniklerin kullanılması ve geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Amortisman yöntemlerine, heterojen ürün ve hizmetlerin üretildiği makine ve cihazlar dikkate alınarak üretim zamanı yönteminin de eklenmesi uygun olacağı vurgulanmıştır. Özkul ve Alkan (2020) çalışmasında, geleneksel muhasebe süreçlerinden teknolojik süreçlere geçişte blok zinciri teknolojisi muhasebe ve mali kontroller açısından incelenmiştir. Oluşturulan zincirlerin doğası gereği izlenebilirlik, denetimin hızlı ve kolay olmasını sağlayacağı belirtilmiştir. Ancak, blok zinciri teknolojisinin siber güvenlik saldırılarına ilişkin mutlak güven vermediği belirtilerek yeni önlemlerin geliştirilmesinin önemi vurgulanmıştır. Soğuksu (2020) muhasebe denetiminde kullanılan denetim yazılımları incelenmiş, karşılaştırılmış ve denetim açısından eksiklikler tespit edilmiştir. Bağımsız denetim yazılımlarının geliştirilmesi aşamasında denetçilerin görüşlerinden yararlanılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Uçoğlu (2020) çalışmasında, yapay zekâ teknolojisinin muhasebe mesleğine ve eğitimine etkilerinin belirlenmesi ele alınmıştır. Türkiye'deki meslek mensuplarının teknolojik gelişmelere hızlıca adapta olmasının sağlanması ve muhasebe mesleğinin dönüşüm sürecinin kısa sürede tamamlanabilmesi için üniversitelerin önce lisansüstü, sonra da lisans programlarına gerekli becerileri ve yetkinlikleri kazandıracak dersleri ekleyerek müfredatlarını güncellemeleri önemi vurgulanmıştır.

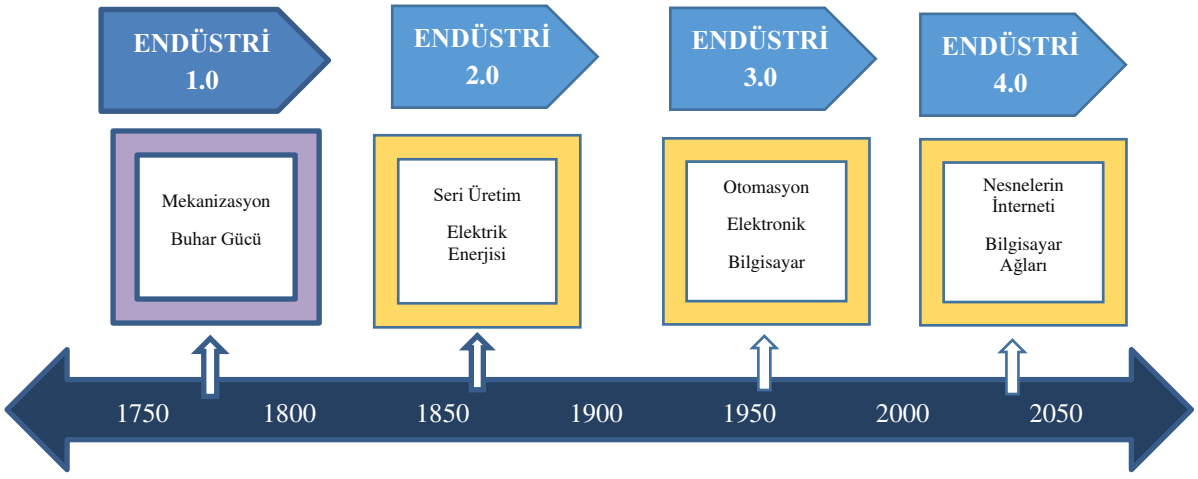
Dikmen ve Çiçek (2021) çalışmasında, vergi idaresinin dijital dönüşümüne değinilmiş ve vergi idarelerinin büyük veri, vergi raporlama, platformlar, veri ayıklama, mantıksal çözümleme, otomasyon, bilişsel teknolojiler ve blok zinciri gibi dijital araçları kullanacağı öngörülmüştür. Türk Vergi idaresinin dijital dönüşüm sürecinde başarılı idareler arasında yer aldığı ve pek çok uygulamayı dijital ortama aktardığı belirtilmiştir. Ülkelerin dijitalleşme aşamalarının farklı seviyelerinde yer aldığı, çalışmanın bir diğer tespitidir. Şentürk (2021) yaptığı çalışmada, Türkiye'de iç denetim faaliyetlerinde dijital dönüşüm ve dijital dönüşümün önemini belirlerken önce dijital dönüşüm ve iç denetimi açıklamış, sonra ise dijital dönüşümün kamudaki iç denetim faaliyetlerine etkisini vurgulamıştır. Etkin bir dijital denetimin temelinin, erişilebilirliği yüksek doğru bilgiden geçmekte olduğu ve kamunun sektörünün büyük veri kapasitesine sahip olduğu belirtilmiştir. Özçelik, Dikmen ve Deran (2022) çalışmalarında Nesnelerin İnterneti teknolojisinin muhasebe ve denetim sürecine etkisi ve muhtemel riskleri açıklamışlardır. Nesnelerin İnterneti teknolojisinin; gerçek zamanlı kayıt, kayıt hatalarını azaltma, maliyet yönetimini iyileştirme, dijital raporlamaya imkân verme, denetçilerin kanıt toplama faaliyetlerini kolaylaştırma ve stok denetimini kolaylaştırma gibi olumlu etkilerinin yanı sıra veri analizi, maliyetler ve siber güvenlik gibi sorunları olduğu sonucun varmışlardır.

3. TEKNOLOJİK DEĞİŞİM VE MUHASEBE

20. yüzyılın sonunda hızlanan teknolojik değişimler muhasebe ve denetimin yürütülmesinde köklü dönüşümlere yol açmaktadır. İnternetin ve yapay zekânın gelişimi ve kullanımın yaygınlaşması bulut bilişim, nesnelerin interneti, büyük veri, otonom robotlar, sistem entegrasyonu gibi uygulamalar muhasebe denetiminin yazılım ve donanımını yeniden yapılandırmaktadır. Bu bölümde, Endüstri 4.0 ün getirdiği yenilikler, muhasebe yazılımlarındaki değişimler, blok zinciri teknolojisi, yapay zekâ ve bulut muhasebe açıklanmıştır.

3.1. Endüstri 4.0

Sanayi Devrimi veya Endüstri Devrimi; Avrupa'da 18. ve 19. yüzyıllarda teknoloji alanında başlayan gelişmelerin üretim araçlarına olan etkisi ve buhar gücüyle çalışan makinelerin mekanizasyonunun başlattığı dönemdir. Endüstri devriminde yaşanan gelişmeler Avrupa'da sermaye birikimine katkı sağlamış ve işletme yönetimi alanında köklü değişimleri başlatmıştır. Şekil 1'de Endüstri Devrimi süreci gösterilmiştir.



Şekil 1. Sanayinin Gelişimi

İlk sanayi devriminde (1.0) su ve buhar gücü kullanan makinaların icadı ile mekanik üretim sistemleri ortaya çıkmıştır. İkinci sanayi devrimi (2.0) ile elektrik gücünün yardımıyla geliştirilen üretim bantlarıyla seri üretim tanıtılmıştır. Üçüncü sanayi devriminde (3.0) ise dijital devrim, elektroniklerin kullanımı ve Bilgi Teknolojilerinin (BT) gelişmesiyle üretim otomasyon olarak tanımlanan sürece girdi ve otomatik hale gelmiştir (Endüstri 4.0 Uygulama İçin Yol Haritası, 2022, Haziran 20). Günümüzde internetin gelişimi ile dördüncü sanayi devrimini (4.0) yaşıyoruz ve insansız teknolojilerin hayatımıza girdiği yepyeni bir dünya olarak tanımlanan beşinci sanayi devrimi (5.0) sürecine geçiş aşamasındayız. Endüstri 4.0'ın temel bileşenleri simülasyon, otonom robotlar,

nesnelerin interneti, üç boyutlu yazıcılar, büyük veri, bilgisayar ağlı fiziksel sistemler, bulut bilişim, sistem entegrasyonu ve bilgisayar ağı güvenliğidir.

3.1.1. İnternetin Gelişim Evreleri

Internet; günümüzde bilgisayarlar arası bağlantılar kurularak sağlanan ağ hizmetleri (networking), Internet, Intranet (işletme içi Internet) ve Extranetler (işletmeler arası Internet) sayesinde kişiler, gruplar ya da kurumlar arası sistematik bir ilişki sağlayan elektronik bir ağdır (Altınbaşak 2020: 465). İnternetin tarihi, 1950'lerde bilgisayarların gelişmesi ile başlamış ve 1990'ın başından itibaren hızlı bir şekilde birçok alanda kullanımı devreye girmiştir.

Dört aşamadan oluşan internetin gelişimi şunlardır (Gündüz ve Das 2018: 327):

1. Aşama: 1990-1995 yılları arası bilginin dijital ortama aktarılması ve bilgiye dijital erişim sağlanması,

2. Aşama: 1990 yılların sonları dijital ortama aktarılmış bilgi kaynaklarının iş birliği ile kullanımının sağlanması ve e-ticaret faaliyetlerinin başlaması,

3. Aşama: 2000 yılların başları sosyal medya, mobil medyaların kullanımı, bulut bilişim, videoların sanal ortama aktarılması gibi etkileşimlerin dijitalleştirilmesi,

4. Aşama: Günümüzde nesnelerin dijital olarak internete bağlanması.

Her evre bir öncekine göre insanoğlu üzerinde daha derin etkilere sahiptir. Bir teknoloji toplumu olarak insanoğlu, günümüzde, internetin dördüncü evresi olan Nesnelerin İnterneti evresinde bulunmaktadır. Bu aşamada nesnelerin online olarak etkileşimlerinin sağlanması amaçlanmaktadır

3.1.2. Siber Fiziksel Sistemler

Siber-fiziksel sistemler (SFS), fiziksel bir mekanizmanın bilgisayar tabanlı algoritmalar tarafından kontrol edildiği veya izlendiği sistemlerdir. SFS sensörler ve mekanizmalar yardımıyla fiziksel dünyayı sanal bilgi işlem dünyasıyla bağlamaktadır. SFS'nin fiziksel ve dijital ikizleri, dijital ikizin duyusal girdisine dayalı olarak fiziksel ikizi görselleştirmek, simüle etmek, ortaya çıkarmak, gözlemlemek ve kontrol etmek için bir ortam olarak karşılıklı olarak bağlamakta ve senkronize etmektedir. SFS, lazer tarama, insansız hava araçları, sanal gerçeklik, artırılmış gerçeklik ve nesnelerin interneti gibi dijital olarak bağlı ve akıllı cihazları yapıya dönüştürebilmektedir (Sawhney, Riley ve Irizzary 2020: 38). Kısaca SFSler, fiziksel bir mekanizmanın bilgisayar tabanlı yazılımların kullandığı algoritmalar tarafından kontrol edildiği veya izlendiği sistemlerdir.

3.1.3. Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin İnterneti, fiziksel nesneler ağıdır. İnternet sadece bir bilgisayar ağı değil her tür ve boyuttaki akıllı telefonlar, ev aletleri, oyuncaklar, kameralar, tıbbi aletler ve endüstriyel sistemler, hayvanlar, insanlar ve binaların olduğu hepsi birbirine bağlı ve iletişim halinde bir cihaz ağına dönüşmüştür. Bu yapılanmanın amacı öngörülen protokollere dayalı olarak cihazların tüm iletişim ve paylaşım bilgilerini akıllı yeniden düzenleme, konumlandırma, izleme, güvenli, kontrol, kişisel gerçek zamanlı çevrimiçi izleme, çevrimiçi yükseltme, süreç kontrolü ve yönetimidir (Patel ve Patel 2016: 6122). Nesnelerin interneti, internet ile birbirine bağlı günlük hayatta kullanılan nesnelerin diğer nesneler ile veri alışverişi yapabilmesini ve birbiriyle tam olarak eşleme halinde olmalarını sağlayan bir teknolojidir. Konut, fabrika, havalimanı ve okul gibi her alanda işlerin kontrol sürecini kolaylaştırmakta, etkin ve verimli şekilde yürütülmesini sağlamaktadır.

3.1.4. Otonom Robotlar

Otonom robot, bir operatör tarafından doğrudan denetlenmeden veya sabit, önceden belirlenmiş bir yolla sınırlandırılmadan çevresini anlayabilen ve hareket edebilen bir robot türüdür. Otonom robotlar yapay zekâ uygulamalarını kullanabilen bilişim donanımı ve yazılımına sahiptir. Bundan dolayı üretim sürecinde karar alabilir, bu kararları eyleme dönüştürebilir, diğer robotlarla haberleşebilir ve veri alışverişi yapabilirler. Yerel bağlantı yerine endüstriyel internet üzerinden oluşturulan sistem üzerinde akan bir bilgi ağına bağlı olduklarından karar verme yetenekleri çok daha fazladır. Otonom robotlar kendi sistemlerini kontrol edebilirler ve bakım ve arıza

ile ilgili bilgileri gerçek zamanlı olarak yönetici veya bakım-onarım bölümüne gönderebilirler (Banger 2018: 46). Sonuç olarak otonom robotlar insanın yaptığı işleri daha hızlı, hatasız, etkin ve verimli şekilde yapmaktadırlar.

3.1.5. Üç Boyutlu Yazıcılar

Üç boyutlu baskı veya eklemeli üretim, dijital bir dosyadan üç boyutlu katı nesneler yapma sürecidir. Üç boyut basılı bir nesnenin oluşturulması, eklemeli işlemler kullanılarak gerçekleştirilir. Bir ekleme işleminde, tüm nesne oluşturulana kadar ardışık malzeme katmanları yerleştirilerek bir nesne oluşturulur. Bu katmanların her biri, nihai nesnenin ince dilimlenmiş yatay bir kesiti olarak görülebilir (Almaliki 2015: 161). Üç boyutlu yazıcılar işlem sürecinde olası hataları anında sanal olarak düzeltebildiği için sanayide sıfır hataya yakın ürünler üretilebilmektedir.

3.1.6. Büyük Veri

Veri, araştırmalardan, gözlemlerden, internetten, sosyal medyadan, sensörlerden vb. çok farklı ortamlardan elde edilen genel bir terimi ifade etmektedir (Doğan ve Arslantekin2016: 16). Büyük veri, bilişim ve teknolojik altyapının gelişimi sonucu ortaya çıkan algılayıcılar ve sistemler tarafından üretilen, büyük hacimli ve hızlı değişim ve iletim şiddeti olan çeşidi bol veriyi; toplama, saklama, temizleme, görselleştirme, analiz etme ve anlamlandırma işlemlerinin gerçekleştirilmesidir. İnternet ve sosyal medya ağları üzerinden ortaya çıkan verilerin anlamlı ve işlenebilir hale getirilmesi süreci olarak da tanımlanabilir (Akdoğan ve Akdoğan 2018: 4).

Verilerin derlenmesi, gerektiğinde ilişkilendirilip bir enformasyon haline dönüştürülebilmesi için belirli bir düzen ve sistematik doğrultusunda kayıt altına alınmaları gerekir. Verilerin elde edilerek kullanılabilir diye varsayılanları, veri tabanlarında kaydedilip işlenerek erişilebilirken, günümüzde özellikle büyük veri kavramıyla birlikte veri ambarları da oldukça önem kazanmıştır (Doğan ve Arslantekin 2016: 17).

Rasgen ve Gönen (2019), büyük veriyi ifade ederken aşağıdaki kavramları temel özellik olarak belirtmişlerdir.

- Hacim: Veri miktarının çok büyük boyutlara ulaşmasından dolayı toplama, saklama, analiz ve işleme işlevlerini yapmaktadır.
- Çeşitlilik: Büyük veriye değişik kaynaklardan (sistem ağları, sosyal medya vs.) ve farklı türde içeriklerden veriler gelmektedir.
- Hız: Hızlı değişen veriler ancak büyük veri ile yakalanabilir ve kaydedilir.
- Değer: Büyük veriden elde edilen tüm bilgilerin içerisinde kirli bilgiler de olduğu için bilgi kümesinin içerisinden işletme için önemli ve değerli olan veriler ayrıştırılır ve uygun kullanım birimine yönlendirilir.
- Güvenlik: Verilerin kaynakları analiz edilerek güvenirlikleri sürekli şekilde kontrol edilir.

Büyük veri işletmeler için ihtiyaca uygun her türlü bilgileri sağlayabilmektedir. Ancak kurumların kendilerine ait operasyonel veri tabanları artık ihtiyaçları karşılamamakta ve dış veriye gereksinim hissedilir derecede artmaktadır. Kurumların büyük veriye ulaşıp ihtiyaçları doğrultusunda gerekli analizleri yaparak faydalanmaları için yeni sistemlere yatırım yapmaları gerekmektedir.

3.1.7. Sistem Entegrasyonu

Sistem Entegrasyonu, sayı olarak bir ve birin üzerindeki altyapının bir araya getirilerek tek bir sistem olarak doğru ve düzenli bir şekilde çalışması olarak tanımlanabilir. Sistem entegrasyonu, yazılım ve donanım gibi birden fazla sistemin bir araya getirilerek tek bir sistem olarak çalışmalarına olanak vermektedir. Sistemler genellikle nesnelerin interneti gibi teknolojilerin kullanılmasıyla entegre şekilde çalışır. Üç türlü sistem entegrasyonu vardır (Sanchez ve diğerleri, 2020: 6-7):

- *Yatay entegrasyon* iki veya daha fazla şirket arasındaki iş birliğini sağlayan şirketler arası entegrasyondur ve ortak hedeflere ulaşmaya olanak vermektedir.
- *Dikey entegrasyon* bir kuruluş içindeki sistem bileşenlerini (iş üretim süreci, uygulama cihazları, insanlar, veriler gibi) bir araya getirmektedir ve sistem içi entegrasyon olarak da adlandırılmaktadır.

- *Uçtan uca entegrasyon* işletmelerin tüm iş süreçlerini birbirine bağlamaktadır. Dikey ve yatay entegrasyonun verimli olması uçtan uca entegrasyonun doğru çalışması için gereklidir.

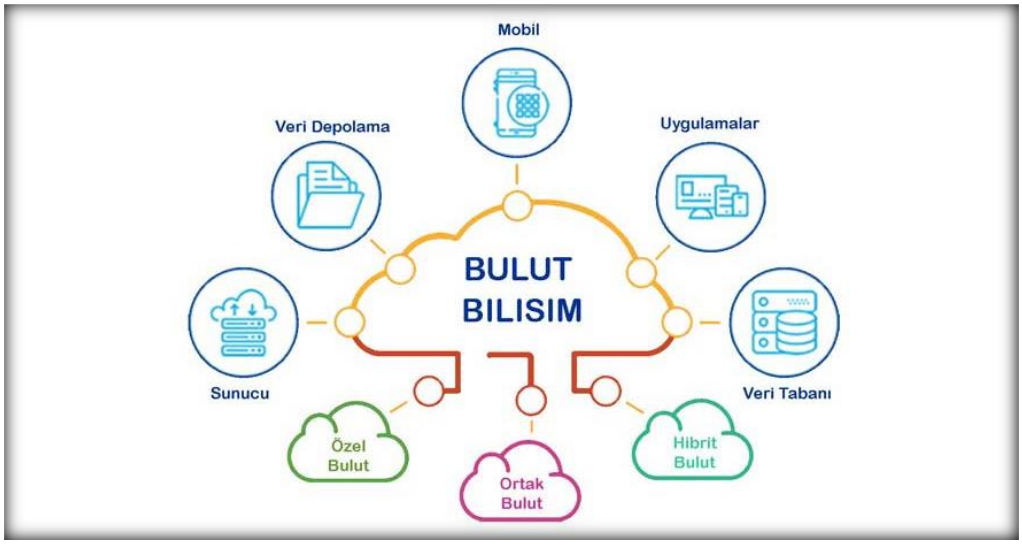
Endüstri 4.0 dün hedeflerine ulaşmak için birinci aşama sistem entegrasyonudur. Sistemler bir bütün olarak üretken akış içinde olduğundan fiziksel nesnelerin örgütlenmesinde ve yönetiminde yapısal değişikliklerin yanı sıra bilgi sistemleri ile bağlantıların kurulmasını gerektirir. Sistem entegrasyonunun hedefi, otomasyon ve bilgi akışı düzeylerini göz önünde bulundurarak mühendislik, üretim, tedarikçiler, pazarlama ve tedarik zinciri operasyonları arasında iş birliğini sağlamaktır (Saucedo Martínez ve diğerleri, 2018: 7).

3.1.8. Bulut Bilişim

Bulut bilişim; sunucu, depolama, veri tabanı, ağ, yazılım vb. gibi bilgi işlem hizmetlerinin internet üzerinden sağlanmasıdır. Bulut teknolojisi sayesinde sanal sunucularda depolanan verilere bilgisayar, tablet gibi tüm cihazlardan ve mekânlardan bağımsız olarak her yerden kolaylıkla bağlanmak mümkündür. Bulut teknolojisi şirketler ve üniversiteler vb. kuruluşlar tarafından kurulmakta ve bu hizmet belli bir maliyet karşılığı sağlanmaktadır.

Bulut bilişimin geliştirme modelleri ve açıklamaları aşağıdaki gibidir (https://www.endustri40.com/bulut-bilisim-cloud-computing-nedir/):

- Public Cloud (Genel Bulut): Elektronik postalar gibi küçük ve orta ölçekli şirketler için geliştirilmiş, kullanılan kadar ödeme yapılan ve internet üzerindeki sunucular ile kurulan bir bulut teknolojisidir.
- Private Cloud (Özel Bulut): Tüm bilgilere rahatlıkla ulaşılabilen ve erişim güvenliği ve gizliliği yüksek işletmelere özel bulut sistemidir. Microsoft'un Hyper-V ve System Center ürünleri bu hizmeti sağlamaktadır.
- Hybrid Cloud (Melez Bulut): Public ve Private Cloud'un birleşiminden ortaya çıkan bulut teknolojisidir ve işletmelerin hacmine göre birleşim oranları farklıdır.
- Community Cloud (Topluluk Bulut): Birçok işletmenin ortak kullandığı hizmetler için kurulan bulut teknolojisidir ve sadece üyeler uygulama ve verilere erişebilmektedir.



Şekil-2: Bulut bilişim

Kaynak: https://www.mikronbilgisayar.com/genel/bulut-bilisim-nedir/

Şekil 2'de bulut sisteminin yapısı ve işleyiş biçimi, yakın gelecekte öngörülen muhasebe ve denetim sürecinin temelini oluşturmaktadır. Muhasebe yazılımlarının yaklaşık 45 yıl önce kullanılmaya başlandığında yazılımın donanım ve sunucuları işletmenin veri merkezinde bulunuyordu. Günümüzde ise bulut tabanlı modele hızlı bir

geçiş başlamıştır. Bulut modeli işletmelerin yazılım ve donanım satın alma ve pahalı bakım ve güncelleme ihtiyaçlarını ortadan kaldırdığı için kaynaklar başka alanlara aktarılmaktadır.

3.1.9. Siber Güvenlik

Siber güvenlik, bir kullanıcının veya kuruluşun siber ortamını korumaya çalışan yayınlanmış materyallerde belirtilen tekniklerdir. Ağların, programların ve verilerin bütünlüğünü yetkisiz erişimden kurtarmak için kullanılan teknikler setini yönetir. Teknolojilerin, süreçlerin bütününe atıfta bulunur ve ayrıca bilgi teknolojisi güvenliği olarak da ifade edilebilir. Akıllı telefonlar, televizyonlar ve Nesnelerin İnternet'ini oluşturan çeşitli küçük cihazlar dâhil olmak üzere bilgisayar sistemlerine güven nedeniyle alan artan bir öneme sahiptir. Siber güvenliğin en önemli türleri aşağıda belirtilmiştir (Seemma, Nandhini ve Sowmiya 2018: 125):

- Ağ güvenliği: Bir bilgisayar ağını saldırganlar hedefli saldırganlar kötü amaçlı yazılımlardan korunmasıdır.
- Uygulama güvenliği: Programların tasarım aşamasındayken tehditlerden etkilenmemesi için gerekli uygulama önlemlerinin alınmasıdır ve cihazları da kapsamaktadır.
- Bilgi güvenliği: Tüm verilerin aktarılması ve depolanması sürecinde gizliliğinin ve bütünlüğünün korunmasıdır.
- Operasyonel güvenlik: Kullanıcıların ağa giriş izinleri, verilerin nasıl ve nerede depolanacağı ve kimlerin bu verilere hangi düzeyde ulaşacağına dair kuralları içerir.
- Olağanüstü durum kurtarma**:** Bir kuruluşun işlem veya veri kaybına neden olan siber saldırı olduğu zaman verilerin geri yüklenmesi gibi yapması gerekenleri içeren plandır.
- Son kullanıcı eğitimi: Bir kuruluşun güvenliği için sistem kullanıcılarının siber güvenlik ile ilgili (şüpheli e-postaları açmamak, harici cihazları kullanırken kontrolden geçirmek gibi) yapmaları gerekenler konusunda eğitim verilmesidir.

3.2. Muhasebe Yazılımları

Muhasebe yazılımları stok, fatura, çek-senet cari hesap gibi modüller aracılığıyla bir kuruluşun günlük finans işlemlerini yönetmektedir. Daha sonra modüller aracılığıyla kaydedilen bilgiler eş zamanlı olarak muhasebeleştirilerek muhasebe verileri ile ilgilenen tarafların, doğru finansal verilere istenildiği anda kolaylıkla erişmesini sağlamaktadır. İyi bir muhasebe sistemi, bir kuruluşun varlıklarını, kaynaklarını, gelirlerini ve giderlerini eksiksiz biçimde takip etmelidir. Bilanço, gelir tablosu, nakit akım tablosu, özkaynak değişim tablosu gibi finansal tabloların aylık, üç aylık veya yıllık olarak üretilmesi için finansal işlemlerin gerçek zamanlı ve sistematik olarak kaydedilmesi gerekmektedir.

Kurumsal kaynak planlama (KKP), kurumların muhasebe, satın alma, proje yönetimi, risk yönetimi ve mevzuat uyumunun yanı sıra tedarik zinciri operasyonları gibi günlük iş faaliyetlerini yönetmek için kullandığı bir yazılım türünü ifade etmektedir. Muhasebe yazılımı, KKP sisteminin temel bir bileşenidir ve ortak bir kullanıcı ara yüzü ve veri modeliyle yerel olarak entegre edilerek işletmenin farklı yönlerini yönetmek için sistemler arasında geçiş yapma zorunluluğunu ortadan kaldırmaktadır.

3.3. Blok Zinciri Teknolojisi

Blok zinciri, güvenli bir şekilde paylaşılan merkezi olmayan veri kayıt defteridir ve verilerden oluşturduğu *blok* ve önceki unsurlar ile bağlantı kurmayı sağlayan *özet bilgisi* olarak iki ana unsurdan oluşmaktadır. Her blok, kendisinden önceki bloklara ilişkin özet bilgisi içermektedir. Bu sayede veri yapısı değiştirilmeye ve silinmeye karşı dirençli hale gelmektedir. Bloklardan biri veya birkaçı değiştirildiğinde veya silindiğinde, sonraki tüm kayıtların birbirini sırayla izlemesi gereken özet bilgileri bozulacağından, yapılan bu müdahale hemen fark edilecektir. Blokların birbirine sıralı biçimde ve özet bilgisi ile bağlanması zincirin halkalarına benzetilerek, bu teknolojiye blok zinciri adı verilmiştir (Doğan ve Ertugay 2019:1656).

Blok zinciri teknolojisi temelli muhasebe sistemleri tasarlanır ve uygulanırsa, KKP'nin blok zinciri veri tabanı ile birleştirilmesi ile oluşturulan ve kayıt sisteminin güvenilir taraflarla serbestçe paylaşıldığı oldukça güvenli entegre bir uygulamaya dönüşmesi beklenmektedir. Böylelikle, blok zinciri ve KKP entegrasyonu, merkezsiz ve dağınık

verilere erişim kolaylığı sağlayacak, emek yoğun olmayan bir sistem sunacak ve izinsiz veri değişikliklerini önleyecektir. Kontrol mekanizmaları akıllı sözleşmeler yoluyla oluşturulacağı için şirket verilerinin siber saldırılara karşı korunmasını sağlayabilecektir.

3.4. Yapay Zekâ

Yapay Zekânın (YZ) öncüsü John McCarthy'ye göre, "Akıllı makineler, özellikle akıllı bilgisayar programları yapma bilimi ve mühendisliğidir". Yapay zekâ, bilgisayarın, bilgisayar kontrollü bir robotun veya yazılımın akıllı insanların düşündüğü gibi akıllıca düşünme şekli ve biçimidir. YZ insanların bir sorunu çözmeye çalışırken insan beyninin nasıl düşündüğünü, nasıl öğrendiğini, karar verdiğini ve çalıştığını ve sonuçlarını inceleyerek akıllı yazılım ve sistemler geliştirir. YZ'nin temel amaçları akıllı davranışlar sergileyen, öğrenen, gösteren, açıklayan ve kullanıcılarına tavsiyelerde bulunan uzman sistemler yaratmak ve insan zekâsına benzer şekilde anlayan, düşünen, öğrenen ve davranan makine sistemleri oluşturmaktır. (Tutorials Point, 2015: 1).

İnsan ve makine zekâsı arasındaki farklar şunlardır (Tutorials Point (2015: 9):

- İnsanlar kalıplarla algılarken, makineler bir dizi kural ve veriyle algılamaktadır.
- İnsanlar bilgiyi kalıplara göre depolarken ve hatırlarken, makineler bunu algoritmaları arayarak yapmaktadır. Örneğin, 40404040 sayısını, biçimi basit olduğu için hatırlaması, saklaması ve geri çağırması kolaydır.
- İnsanlar, bir kısmı eksik veya bozuk olsa bile, nesnenin tamamını bulabilirken, makineler doğru bir şekilde çözememektedir.

Günümüzde yapay zekâ e-ticaret, eğitim, otomotiv, navigasyon, finans, sağlık gibi birçok alanlarda kullanılmakta ve hızlı bir şekilde genişlemektedir. Mevcut mikro işlemciler hem elektriği fazla tüketmekte hem de işlevleri gelişen talepleri karşılayamamaktadır. Organik mikro işlemcilerin geliştirilip yaygın olarak kullanılmaya başlanması ile birlikte yapay zekâlı makinaların kullanım alanları ve işlevleri hızla artacaktır.

3.5. Bulut Muhasebe

Bulut muhasebe, bulut bilişim tabanlı muhasebe sistemlerini kullanan işletmelerin hizmet sağlayıcılardan hesaplama, depolama ve bağlantı kaynaklarını ihtiyaçları kadar satın alıp, kendilerinin yönetebileceği ortam üzerinde kullanabilecek hizmetlere sahip olabilmeleridir (Akbaba, 2019: 1). Dünya bugün tüm gerçekleri yeniden şekillendiren teknoloji patlamasına şahit olmaktadır. İş alanında geleneksel düşünme şekli nesnelerin internetinin yeni dönüm noktası olan bulut bilişime yönelmektedir. Muhasebe işlemlerinde bulut tabanlı uygulamalar kullanılmaya başlanmıştır.

Bulut bilişim, uygulamaların internet ortamında bulunan bir uzak sunucu üzerinden çalıştırılması, kullanıcıya ait verilerin uzak sunucu üzerinde her an erişilebilir şekilde bulundurulmasını sağlayan bir servis yapısıdır. Bulut bilişim; donanım, bant genişliği, hafıza kapasitesi ve performans konusunda hizmet kalitesini sunar ve kullanıcılar için şeffaftır (Akbaba 2019: 22).

Bilgi teknolojilerinin muhasebe alanında yaygın kullanımı sonucu e-muhasebe, bulut muhasebe, web muhasebesi ve gerçek zamanlı muhasebe gibi kavramlar ortaya çıkmıştır.

Türkiye'de bulut muhasebesi şimdilik ön muhasebe işlemlerinde kullanılmaya başlamıştır ve cari kayıtların tutulup borç ve alacak takibi yapılmasında, ürünlerin stok durumlarının görülmesinde, e-Fatura, e-Arşiv fatura kesilmesinde, müşterilere çevrimiçi tahsilat linki göndererek tahsilat işlemlerinin yapılmasında ve bankacılık işlemlerinde kolaylıklar sağlamaktadır. Klasik muhasebe programlarını bulut bilişim sisteminde kullanma olanağı olmadığından bulut bilişim tabanlı muhasebe programlarına göre dezavantajları vardır. Klasik ve bulut bilişim tabanlı muhasebe programlarının karşılaştırılması Tablo 1'de açıklanmıştır.

Tablo 1. Klasik ve Bulut Bilişim Tabanlı Muhasebe Programlarının Karşılaştırılması

Klasik Muhasebe Programları	Bulut Tabanlı Muhasebe Programları
Veriler manuel girilir	Veriler otomatik olarak girilir
Sisteme uzaktan erişim olanağı yoktur	Sisteme uzaktan erişim mümkündür
Kurulum ve güncelleme manuel gerçekleştirilir	Kurulum ve güncelleme uzaktan erişim ile ve otomatik gerçekleşir
Sadece işyerinde çalışma olanağı vardır.	Sisteme her yerden ve cihazla bağlanma olanağı vardır
Yedekleme sadece yerel terminalde gerçekleşir	Yedekleme bulut bilişim sisteminde ve yerel terminalde gerçekleşebilir
Mevzuat değişiklikleri bireysel olarak takip edilir	Mevzuat değişiklikleri bulut bilişim sisteminden takip edilir
İşlemlerde zaman kayıpları yaşanır	İşlemlerde zaman kayıpları yaşanmaz
Faturaların ve diğer resmi belgelerin manuel doldurulması ve gönderimi	Faturaların ve diğer resmi belgelerin web tabanlı doldurulması ve gönderimi
İşletme yöneticilerinin finansal verilere istedikleri an uzaktan erişimi mümkün değildir	İşletme yöneticilerinin finansal verilere istedikleri an uzaktan erişimi mümkündür
Beyannameler elle doldurulur ve gönderilir	Beyannameler otomatik olarak doldurulur ve gönderilir
Mali müşavirlerde müşteri işletmeler ile sürekli bir iletişim yoktur.	Mali müşavirlerde müşteri işletmeler ile sürekli web tabanlı iletişim vardır.

Kaynak: Özdemir, S. ve Elitaş, C. (2015). The risks of cloud computing in accounting field and the solution offers: the case of Turkey. *Journal of Business Research Turk*, *7*(1), 43-59.

Bulut Muhasebesinin yukarıda belirtilen avantajlarına karşın veri güvenliği ve gizliliği açısından riskler taşımaktadır. Siber güvenlik alanındaki hızla yapılan iyileştirmeler sayesinde bu riskin asgari düzeye ineceği beklenmektedir.

4. GELİR İDARESİNİN DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜ

Dijital dönüşüm ile birlikte Gelir İdaresiyle ile ilgili işlemlerin çoğu elektronik ortamda yapılmaya başlanmıştır. E-beyanname, e-fatura, e-irsaliye ve e-defter örneklerden bazılarıdır.

4.1. E-beyanname

E-beyanname uygulaması ile beyannamelerin elektronik ortamda gönderilmesi uygulaması başlamıştır. Vergi mükellefleri bağlı olduğu vergi dairesine gitmeden ilgili beyannameleri elektronik yolla gönderebilmektedirler. Muhasebe programlarının beyanname modülü ile gönderilmek istenen beyanname otomatik olarak hazırlanmaktadır. E-beyanname sayesinde sağlanan avantajlardan bazıları vergi dairelerindeki iş yükünün azalması, işlemlerin hızlanması, depolama maliyetlerinin azalması, hataların en aza indirgenmesi ve kâğıt tasarrufudur.

4.2. E-belgeler

E-Belge, Hazine ve Maliye Bakanlığı'na bağlı Gelir İdaresi Başkanlığı (GİB) tarafından dijital dönüşüm doğrultusunda uygulanmaya başlanan elektronik belgelerin tümüne verilen genel isimdir. Mükellefler bu uygulamayı GİB'in önceden belirlediği standartlara uygun olarak yürütürler. Hazırlanan e-belgelerin GİB'e ve ilgili alıcıya iletilebilmesi için Maliye Bakanlığı'nın onayladığı programların edinilmesi gerekmektedir. Önce e-belgeler gerekli koşullar sağlandıktan sonra GİB'e iletilir. Daha sonra hazırlanan e-belge ilgili alıcısına GİB portalı üzerinden ya da özel entegratör vasıtası ile gönderilebilir. GİB tarafından dönüşümü sağlanan e-belgeler şunlardır:

- E-Fatura
- E-Arşiv Fatura
- E-İrsaliye
- E-Müstahsil Makbuzu
- E-Serbest Meslek Makbuzu
- E-Defter
- E-Gider Pusulası
- E-Bilet

Fatura, irsaliye ve makbuz gibi belgelerin elektronik olarak düzenlenebilmesi sayesinde zamandan tasarruf ve güvenirlik artmaktadır.

4.3. E-defter

E-Defter, Vergi Usul Kanunu ve Türk Ticaret Kanunu hükümleri gereğince tutulması zorunlu olan defterlerin yerine geçen hukuki ve teknik düzenlemeler içeren dijital bir sistemdir. Yevmiye ve Defteri-Kebir defterleri elektronik dosya biçiminde hazırlanmakta, bastırılmadan kaydedilmekte, değişmezliği, bütünlüğü ve kaynağının doğruluğu garanti altına alınmakta ve ilgililer nezdinde ispat aracı olarak kullanılabilmektedir. Defterlerin elektronik ortamda hazırlanması için temel alınan format xml formatında bir standart olan ve uluslararası kullanıma sahip XBRL (eXtensible Business Reporting Language) Genişletilebilir İşletme Raporlama Dilidir (edefter.gov.tr, 2022).

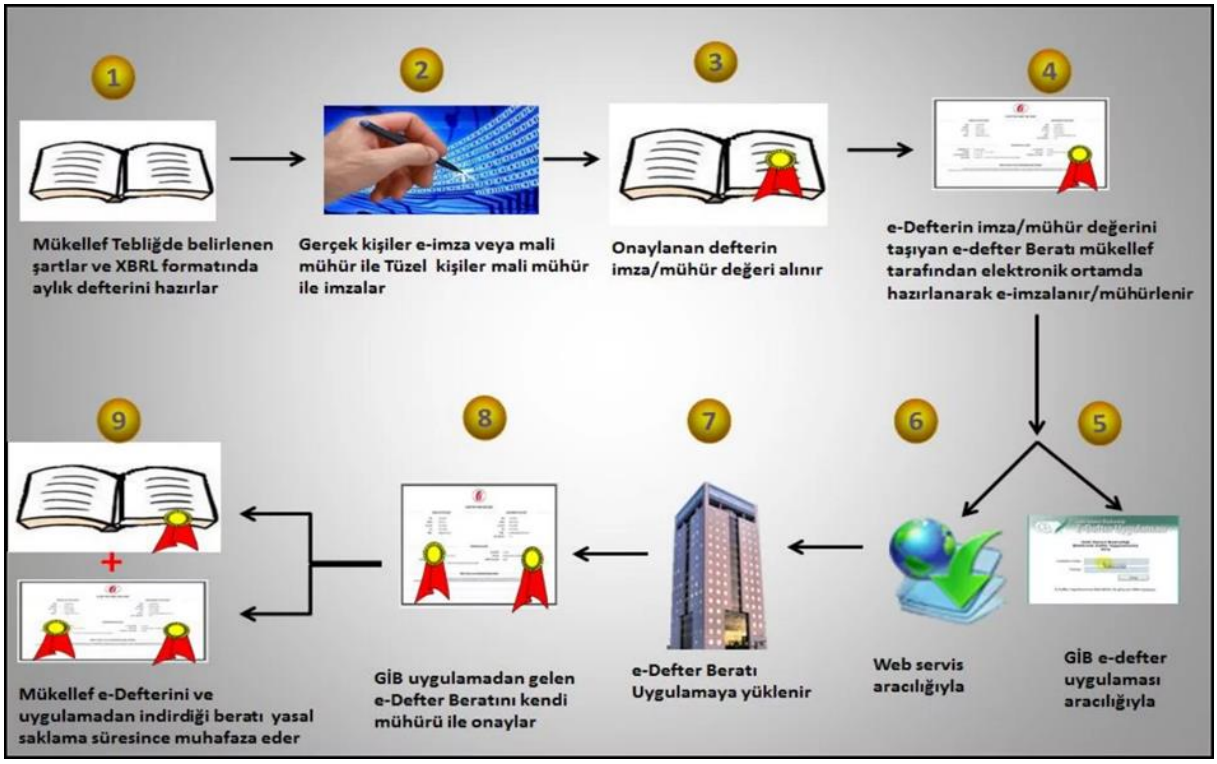
Mükelleflerin kullandığı farklı yazılımlar ve muhasebe programları tutulan defterlerin standardizasyonu ortadan kaldırmaktadır. E-defter uygulaması ile birlikte defterler standart bir hale gelmekte ve muhasebe kayıtları dijital bir veri haline dönüştürülmektedir. E-defter uygulamasının avantajları şunlardır:

- Muhasebe verileri güvenli bir ortamda saklanabilmektedir,
- İnternetin sayesinde vergisel ve ticari işlemler elektronik ortamda her platformdan kayıt altına alınabilmektedir,
- Belgeler dijital ortamda saklandığı için işletmeler kırtasiye maliyetlerine katlanmamaktadır.
- Defter tasdiki zorunluluğu yoktur ve defterleri muhafaza etmeye yönelik maliyetler kalkmıştır,

E-defter iş sürecinin aşamaları şunlardır:

- Maliye Bakanlığının onayladığı muhasebe programları ile parasal işlemler aylık dönemler itibariyle VUK'ta belirtilen süreler içerisinde kaydedilir.
- Aylık olarak oluşturulan muhasebe kayıtları, yayınlanan mevzuatta belirtilen standartlarda ve XBRL formatında XML olarak Yevmiye Defteri ile Büyük Defter içerisindeki mali kayıtların birebir aynı olması için önce Yevmiye Defteri ve oluşturulan Yevmiye Defteri ile uyumlu Büyük defter şeklinde elektronik deftere dönüştürülür.
- XML dosya olarak oluşturulan elektronik defter, kaynağının değişmezliği ve bütünlüğünün sağlanması için tüzel kişiler tarafından mali mühür, gerçek kişiler tarafından ise mali mühür veya elektronik imza ile imzalanır.
- Defterlerin imzalanması aşamasından sonra oluşturulan elektronik defterlerin GİB'in yayımlamış olduğu güncel şema ve şematron kontrollerinden geçirilmesi zorunludur. XML Şema, W3C (World Wide Web Consortium) tarafından standardize edilmiş ve XML'in yapısını tanımlayan bir standarttır. Şematron ise kural temelli doğrulama amacıyla hazırlanmış özel bir XML Şemadır.
- Defterlerin oluşturulmasından sonra bu defterlere ait beratlar oluşturulmalıdır. Berat, deftere ait imza veya mühür değeri, firma bilgileri, muhasebeci bilgileri, oluşturulan defterin türü ve dönemine ait bilgiler, beratın kendi imza değeri gibi bazı özet bilgilerden oluşan bir elektronik sertifikadır. Beratlar tüm defter türleri için ayrı ayrı oluşturulmalıdır. Defterlerde olduğu gibi beratlarda da şema ve şematron kontrolleri yapılmalıdır. Şema ve şematron kontrolü tamamlandıktan sonra geçen defterin ardından oluşturulan berat, tüzel kişiler için mali mühür, gerçek kişiler içinse elektronik imza veya mali mühür ile imzalanır.
- E-Defter uygulamasında beratlar GİB'e GİB e-Defter Uygulaması veya Web servis aracılığıyla tüzel kişiler tarafından mali mühür ile gerçek kişiler tarafından elektronik imza veya mali mühürle giriş yapılarak gönderilebilir.
- Her iki platformda, giriş yapıldıktan sonra ilgili aya ait defterlerin beratları GİB uygulamasına yüklenir.
- Yüklenen beratlar GİB tarafından imzalanır ve kullanıcı imzalanmış beratları indirir. Kullanıcının sistem arşivinde defterlerin, defterlere ait beratların ve GİB tarafından imzalanan beratların birlikte saklanması ve ibrazı zorunludur.

Şekil 3 yukarıdaki açıklamaları özetleyerek anlaşılmasında yardımcı olmaktadır.



Şekil 3. E-defter oluşturma ve berat yükleme süreci

Kaynak: https://www.edefter.gov.tr/edeftermevzuat.html

5. DİJİTAL DÖNÜŞÜM VE YAPAY ZEKÂNIN MUHASEBE VE DENETİME ETKİLERİ

Dijital dönüşüm ve yapay zekânın makinalarda yaygın kullanımı muhasebe ve denetimde kullanılan yazılım ve donanımları değiştirerek işlemlerin hızlı, daha az hatalı ve düşük maliyetle yapılmasını sağlamaktadır. Bu bölümde, muhasebe, vergi, denetim ve muhasebe eğitini alanındaki değişimler incelenmektedir.

5.1. Muhasebe Alanındaki Değişimler

Dijital dönüşümün ve Teknolojik gelişmelerin gelecekte muhasebe mesleğine olası etkilerinin aşağıdaki şekilde olması beklenmektedir (Tekbaş 2020: 53-54):

▪ Teknolojik gelişmelerin etkisiyle muhasebe meslek mensupları tarafından yapılan birçok işlemin dijital sistemler tarafından hatasız yapılması,

▪ Gelişen yeni sistemle birlikte muhasebecilerin yeni yetenekler ve becerilere ihtiyaç duymasından dolayı finansal muhasebe, maliyet ve yönetim muhasebesi, denetim ve vergi mevzuatı ağırlıklı klasik muhasebe eğitimi yerine muhasebe bilişim sistemine odaklanan eğitim sistemi alacaktır.

▪ Muhasebecilerin mali müşavirlik konusuna ilaveten bilişim konusunda kapsamlı bilgi ve birikime sahip olması,

▪ Muhasebe mesleğinde günlük işlemlerden çok danışmanlık ve denetim işlevinin ön plana çıkmasıyla muhasebecilere yeni fırsatlar ve yeni kariyer alanlarının sunulması,

▪ Muhasebe sistemlerinin tamamı bulut sistemine dönüşeceği için bilgiye her yerden ve her zaman kolaylıkla ulaşılacaktır,

▪ Klasik ve geleneksel yöntemlerde kullanılan kâğıt belgelerin tamamının ortadan kalkmasıyla hepsinin dijital belgelere dönüşmesi,

▪ Muhasebe verilerinin işlenmesi ve saklanmasında bilgi güvenliği, siber saldırı önlemleri ve kullanıcı gizliliğinin öneminin artması,

▪ Muhasebeci işlev ve görev tanımlarının tamamen değişmesi sonucu tam zamanlı muhasebeciler yerine, işletmelere yüksek değerli hizmetler sunan yarı zamanlı muhasebecilerin ortaya çıkması,

▪ Geleneksel muhasebe yöntemleri yerine daha fazla dijital araçlar kullanılmasından dolayı muhasebe mesleğinin daha etkin ve verimli olması,

▪ Blockchain teknolojisi ile muhasebede yer alan klasik defterlerin tamamının yerini dijital defterlere bırakması,

▪ Gerçek zamanlı kayıt sistemine geçilmesi sonucu mali tabloların ve raporların anlık olarak görüntülenebilmesi.

Muhasebe alanındaki birçok teknolojik değişiklik, muhasebe işlemlerinin elektronik ortamda yapılması sonucunu doğurmuştur. İşletmelerin, toplumun ve kültürün işleyiş biçiminde dijital bir devrim yaşanmaktadır. Bunun nedeni bilgi teknolojilerinin hızla ilerlemesi ve gelişmesidir. Muhasebe bir bilgi sistemidir ve daha fazla insan işlerinde bilgi teknolojisini kullandıkça, şirketlerin çalışma şekli de değişmektedir. Bundan muhasebe de etkilenmektedir. Günümüzde muhasebe teknolojisi, e-ticaret, girdi ve çıktı işleme, bulut bilgi işlem, bilgi teknolojisi, tedarik zinciri yönetim sistemleri, adli muhasebe ve diğerleri aracılığıyla uygulanmaktadır (Quinn ve Strauss, 2018: 25).

Muhasebe alanındaki değişim süreci yaygınlaştıkça ve geliştikçe, muhasebe meslek mensuplarının görev tanımları da değişecektir. Muhasebe profesyonellerinin süreç ve değişimlerin gerisinde kalmamak için yeni nesil teknolojilerle hazırlanan ve raporlanan verilerin nasıl analiz edileceği veya bu sistemin nasıl kurulacağı konusunda kendilerini geliştirmeleri gerekecektir. Tüm muhasebe meslek mensuplarının, muhasebe ile ilgili tüm işlemler için kendilerini çevrimiçi muhasebe sürecine hazırlamaları ve mesleklerinde yeni fırsatlar ve yatırımlar aramaları gerekmektedir. (Sabuncu, 2022: 112).

Sonuç olarak geleceğin muhasebecisi; robotlarla çalışabilen, dijital gelişmelere ayak uydurabilen ve teknolojik gelişmeler karşısında veri analizini başarıyla yapabilen, liderlik özellikleri gelişmiş, verileri okuyabilen ve bu konuda şirketlere danışmanlık yapan kişiler olacaktır. Muhasebenin çalışma alanı değişeceğinden meslek mensuplarının yeni yeterlilikler kazanması gerekecektir. Geleceğin muhasebecisi, gelecekteki teknolojik değişimleri kucaklayabilen, sistemin bir parçası olan kişiler olacaktır (Akdoğan ve Akdoğan, 2018, s. 12).

5.2. Vergi Alanındaki Değişimler

21. yüzyılda yeni teknolojilerin ortaya çıkması ve dijitalleşmenin artması sonucu devletlerin ekonomik, mali ve yönetsel yapılarında dönüşüm kaçınılmaz hale gelmiş ve yeniden yapılanma süreci başlamıştır. Vergi idare yapısının karmaşıklığı ve bilginin sürekli artması, vergi idarelerini dijital dönüşümüne neden olmuştur. Dijital dönüşüme uyum sağlamak için vergi idareleri artık ne yaptıkları ile değil nasıl yaptıkları ile de ilgilenerek mükellefler ile ilişkilerini dijital ortama aktarmaya çalışmıştır ve artık vergiye ilişkin pek çok işlemi dijital ortama taşımaktadır. Günümüzde vergi idarelerinin dijitalleşme sürecinin e-dosyalama, e-muhasebe, e-eşleme, e-denetim ve e-değerleme olmak üzere beş aşamada gerçekleştiği görülmektedir. Türk vergi idaresi olan Gelir İdaresi Başkanlığı gelişmeler bakımından üçüncü seviyede bulunmaktadır ve hızlı bir dijital dönüşüm süreci yaşamaktadır. Dijitalleşmenin sonucu vergi idaresindeki katı bürokratik yapı kırılmaya, kayıt dışı ekonominin önlenmesi için adımlar atılmaya, kamu kurumları arasındaki eşgüdüm sorunu çözülmeye ve Vergi İdaresinin etkinliği ve verimliliği artmaya başlamıştır (Dikmen ve Çiçek 2020: 170).

5.3. Denetim Alanındaki Değişimler

Dijital dönüşümün denetim sürecine etkisini anlayabilmek için denetimin amacına ve sürecine bakılmalıdır. Denetimin amacı; finansal tabloların, geçerli finansal raporlama standartlarına uygunluğu konusunda görüş içeren rapor verebilmektir. İşletmenin işlemleri ve finansal raporları; makul güvenceyi sağlayacak yeterli ve uygun bağımsız denetim kanıtlarının elde edilmesi amacıyla bağımsız denetim tekniklerinin kullanılarak denetlenir ve denetim sonuçları raporlanır. Hem riskin değerlendirilmesinde hem de riske karşılık vermede ve raporlama aşamalarında, denetçi teknolojik gelişmelerden yararlanmakta ve bilgiye daha süratle ulaşarak çalışmasında sürat kazanmakta, maliyetten tasarruf etmektedir (Akdoğan ve Akdoğan 2018: 9).

Yapay zekânın denetim alanlarında kullanılmasının avantajları ve dezavantajları olarak şunlar belirlenmiştir (Özçetin, 2022: 40):

Avantajlar,
- Maliyet tasarrufu ve operasyonel verimlilik sağlaması,
- Doğruluk ve hızın artması, gelişmiş raporlama sistemleri,
- Denetimde büyük hacimli verilerin çok kısa bir süre içerisinde analiz edilmesinin sağlanması,
- Dolandırıcılığa karşı erken uyarı sistemlerinin kurulması,
- Risklerin tahmin edilmesinde kullanılması, denetçilerin profesyonel becerilerine katkı sağlamasıdır.

Dezavantajları ise,
- Finansal güvenliğin tehlikeye düşmesi,
- İşgücü ihtiyacının azalması,
- Yapay zekânın gelişimini denetleyen bir kurum olmaması durumunda çok farklı tehlikeli durumların ortaya çıkabilmesi,
- Algoritmaların tarafsızlığı sağlayamaması durumunda yanlış kararlara sebebiyet verebilmesi,
- Denetçi bağımsızlığına zarar verilebilmesi,
- Eğitim sisteminin yeniden düzenlenmesini gerektirmesi,
- Mesleki muhakeme becerilerinin gelişmesini engellemesi,
- Denetçiler aleyhinde delil olabilecek, uzman sistemlerden yeterince yararlanmaması sonucu yanlış karara varmak gibi durumların ortaya çıkmasıdır.

Hızla gelişen dijital dönüşüm ve bulut bilişim sistemleri denetim firmalarının denetim süreçlerini, kontrolleri ve uygulanan denetim yöntemlerini değiştirmesini gerektiren yeni denetim sistemi geliştirmeye ve uygulamaya zorlamış ve bunun sonucu olarak denetim firmaları kullanılan cihazlar ve yazılımlara yatırım yapmaya başlamışlardır.

5.4. Muhasebe Eğitimi Alanındaki Değişimler

Teknolojik değişim ve dijital dönüşüm tüm alanlarda olduğu gibi muhasebe mesleğini, uygulamalarını ve muhasebe eğitimini de etkilemekte ve değişime zorlamaktadır. Muhasebe sürecinde dijitalleşme, yeni yazılımlar, cihazlar ve sistemlerle birlikte köklü bir değişim başladığından muhasebe eğitimin kültürü sözel ve teorik anlatımdan sayısal ve analitik kültüre doğru yön çevirmektedir. Bundan dolayı yakın gelecekte muhasebe eğitimlerinde bilişim sistemlerine daha fazla yer verilmesi zorunluluğu ortaya çıkacaktır (Tekbaş 2020: 49).

Son yıllarda muhasebe mezunlarının yetersiz hazırlandıkları ve dijital dönüşüm ile ilgili bilgi ve becerilerle yeterince donatılmadıkları görülmektedir. Mesleğin talebi ile geleceğin muhasebecilerinin arzı arasında ciddi bir uçurum ortaya çıkmaktadır. Muhasebe mezunlarının bilgi ve ilgili becerilerinin eksikliği mevcut muhasebe eğitim sistemindeki temel kusurlara bağlanabilir. Muhasebe mezunlarının kalitesinin yükseltilmesi için özellikle mevcut müfredat ve pedagojide bazı zorunlu hususlarda titiz bir revizyon yapılması gerekmektedir. Geleneksel muhasebe bilgisinin güncelliğini yitirdiği düşünülmektedir ve bu nedenle, muhasebecilerin rolünü etkileyen güncel konular, geleceğin muhasebecilerine yeterince açıklanmalıdır. Muhasebe öğretimindeki esneklik, muhasebe öğrencilerinin gelişen iş ortamında ihtiyaç duyulan gerekli becerileri geliştirmelerini kolaylaştırır. Geleceğin muhasebecilerini genişletilmiş role hazırlamak için gerekli alanlarda bilgi veren ve beceri ve yeterlilikler geliştiren bir muhasebe eğitim sistemi tasarlama sorumluluğu artık muhasebe eğitimcilerine aittir. Muhasebe eğitimindeki müfredat ve uygulamalar gözden geçirilerek gelişen teknolojiye uyumlu hale getirilmelidir. Klasik muhasebe öğretilerinden bilgisayarlı muhasebe ve diğer bilişim alanlarının teorisi ve uygulamalarına ağırlık verilmelidir (Hisam ve Kassim, 2014: 5).

6. MUHASEBE VE DENETİM MESLEĞİNİN YAKIN GELECEKTEKİ TASARIMI

1990'lardan itibaren dijitalleşme ve internet kullanımının artmasıyla birlikte geleneksel muhasebe ve denetim faaliyetleri hızla değişmiş ve defter ve belgelerin çoğu dijitale dönüşmüştür. Çalışmada belirtilen bilgilerin ışığında en geç 2050 yılında Türkiye'de muhasebe ve denetim mesleğinin aşağıda belirtilen yapay zekâ tabanlı tamamen

otonom bulut muhasebe ve denetim sistemi ile yürütüleceği ve bugünkü anlamda muhasebe ve denetim mesleklerinin geçerliliğini kaybedecekleri öngörülmektedir. Buradaki bilgiler tamamen yazarın kendi deneyim ve konuyla ilgili kaynaklardan elde ettiği bilgi birikiminden çıkarsadığı tahminlerdir.

6.1. Bulut Muhasebe Sistemi

İşletmelerin finansal, maliyet ve yönetim muhasebe işlemleri, bağımsız ve vergi denetimi yapay zekâ tabanlı bulut muhasebe uygulaması diye tanımlanan bir sistem kurularak gerçekleştirileceği öngörülmektedir. Günümüzde, büyük ölçekli işletmelerde, satış mağazaları ve depolardaki tüm mamul, yarı mamul ve ticari mallar barkodlanarak yerleştirilmekte ve otonom robotlar tarafından kontrol edilmektedir. Yakın gelecekte bunun tüm işletmeleri kapsaması büyük bir olasılıkla kaçınılmaz olacaktır.



Şekil 4. Öngörülen Bulut Tabanlı Muhasebe ve Denetim Sistemi

Şekil 4'te bir işletmenin gelecekte öngörülen bulut tabanlı muhasebe ve denetim sisteminin çalışma süreci tasvir edilmiştir:

- İşletmenin ilgili personelleri, yapay zekâ tabanlı bulut muhasebe uygulamasına dileği yerde ve zamanda bilgisayar, cep telefonu, tablet vs. ile bulunduğu pozisyona ait yetkiye göre şifreli giriş yapabilecektir.
- Vergi İdaresi, Kamu Gözetim Kurumu (KGK), büyük veri, nesnelerin interneti, işletmenin çalıştığı bankalar ve ilgili diğer kurumlarla bulut muhasebe sistemi gerçek zamanlı veri alışverişinde olacaktır.
- Vergi, muhasebe, finansal raporlama, muhasebe ve denetim standartları ilgili güncel mevzuat değişikliklerini içeren algoritmalar gerçek zamanlı olarak işletmenin sistemine aktarılacaktır.
- İşletmenin fabrika, depo, satış mağazası gibi bölümlerindeki hammadde, yarı mamul ve satışa hazır emtia hakkındaki veriler anlık olarak ana sisteme aktarılacaktır.
- Sistem, büyük veriden aldığı bilgilere göre işletme yönetimi ile ilgili raporlar ve öneriler oluşturacaktır.
- Yapay zekâ tabanlı bulut muhasebe sistemindeki tüm işlemler otomatik olarak gerçekleşecek ve ilgili çalışana rutin ve olağan dışı durumlarla ilgili raporlar gönderilecektir.
- Sisteme girişler ilgili çalışanın hiyerarşik konumu ve tanımlanan yetkiler doğrultusunda şifreli yapılacak ve ulaşılacak veri düzeyleri buna göre sınırlanacaktır.
- Sistem, yapılacak kötü niyetli saldırılara karşı güncel yazılımlarla desteklenen koruma kalkanına sahip olacaktır.
- Bulut muhasebe sisteminden sorumlu çalışanlar rutin olarak ve sistem gelen uyarı raporlarına göre sistemi kontrol edeceklerdir.

6.2. Muhasebe Denetim ve Vergi Uygulamaları

Öngörülen yapay zekâ tabanlı bulut muhasebe sisteminde; finansal, maliyet ve yönetim muhasebesi, iç ve dış denetim ve vergi idaresi uygulamalarında köklü değişiklikler beklenmektedir. Bu doğrultuda tüm süreçler tamamen otomatik gerçekleşecektir. İlgili taraflara sistem gerekli raporları gönderecek ve kullanıcılar diledikleri zaman sisteme yetkileri doğrultusunda girerek bilgiye ulaşabileceklerdir.

6.2.1. Finansal Muhasebe Uygulamaları

Öngörülen önemli finansal muhasebe işlemleri:

- Alış ve satış faturaları: Depo ve satış mağazalarındaki barkotlu ürünler akıllı raflardan çıkıp alıcıya teslim edildiğinde, hizmetler ise gerçekleştiğinde satış faturaları sistem tarafından otomatik olarak düzenlenerek daha önce veya işlem anında kaydedilen alıcılara gönderilecektir. Satıcılar tarafından gönderilen alış faturaları sisteme düştüğü zaman; fatura içeriği mal ise sensörler tarafından kontrol edildikten, hizmet ise tamamlandıktan sonra otomatik olarak kaydedilecektir.

- Banka hesap hareketleri: Muhasebe sistemi çalışılan bankalara gerçek zamanlı olarak bağlı olacak ve bankalardaki tüm hareketler anlık olarak sistem tarafından mevzuata uygun şekilde muhasebeleştirilecektir. Günümüzde çalışılan bankalardaki tüm hareketler işletmenin sistemine günlük düşmekte ve kullanıcı tarafından muhasebeleştirilmektedir. Yeni sistemde ise bu işlem tamamen otomatik hale gelecektir.

- Tahsilat ve ödemeler: Emisyonda fiziki para olmayacağı için tüm tahsilat ve ödemeler belgelerde belirtilen tarihlerde sistem tarafından otomatik olarak banka aracılığı ile yapılacaktır. Örneğin faturada belirtilen ödeme tarihinde sistem işletmenin banka hesabından satıcının hesabına borçlu tutarı aktaracaktır. Çek ve senet gibi ödeme araçlarının kullanımına gerek kalmayacağı öngörülmektedir.

- Personel giderleri: Çalışanlarla dijital ortamda yapılan sözleşmeler ve vergi İdaresinden alınan güncel mevzuat doğrultusunda bordrolar otomatik olarak düzenlenerek muhasebeleştirilecek ve ücretler ilgili personelin banka hesabına aktarılacaktır. Çalışana prim veya avans ödemesi bankadan yapıldığı an muhasebe kaydı yapılacaktır.

- Dönem sonu işlemler: Muhasebe sistemine Vergi İdaresi ve Kamu Gözetimi Kurumundan yüklenen gerçek zamanlı algoritmalara bağlı olarak dönem sonu muhasebe işlemleri otomatik olarak gerçekleştirilecek, ilgili finansal tablolar oluşturulacak ve tahakkuk eden vergiler banka aracılığı ile vadesinde ödenecektir. Sistem tarafından oluşturulan finansal raporlar tanımlanan kullanıcılar tarafından gerçek zamanlı olarak görülebilecektir.

- Envanter defteri: İşletmenin tüm stokları gerçek zamanlı olarak sensörler ve nesnelerin interneti sayesinde ilgili birim ve kurumlara raporlanacaktır. Envanter defterinde olması gereken diğer bilgi ve raporlara ilgili taraflarca her zaman ulaşılacağı için bu deftere gerek kalmayacaktır.

6.2.2. Yönetim Muhasebesi Uygulamaları

Öngörülen önemli yönetim muhasebesi işlemleri:

- Faaliyetlerin planlanması, yürütülmesi ve denetlenmesi: Nesnelerin interneti, otonom robotlar ve büyük veriden alınan bilgilerin analizine göre faaliyetlerin planlanması, yürütülmesi ve denetimi bulut muhasebe uygulaması tarafından yapılacaktır. İşletme yönetimi sistemin işleyişi ve yaptığı uygulamaları sürekli izleyerek gerektiğinde bunlar hakkında küçük değişiklikler ve düzeltmeler yapabilecektir.

- Müşteri, çalışanlar ve süreçler: Bulut uygulaması büyük veri, otonom robotlar ve nesnelerin internetinden alınan verileri analiz ederek yönetime müşterilerin mevcut ve gelecekte öngörülen talepleri, pazardaki arz ve taleple ilgili gelişmeleri, çalışanların performansı ve işletmedeki süreçlerin işleyiş biçimi hakkında raporlar verecek ve mevcut ve olası sorunların çözümü hakkında öneriler yapacaktır.

- Bütçe hazırlanması: Bütçe, bulut muhasebe sisteminin büyük veriden ve işletmenin veri tabanından aldığı bilgileri analiz ederek gelecek ile ilgili belirlediği öngörüler doğrultusunda hazırlanacaktır. Elbette işletme yöneticileri sistem tarafından hazırlanan bütçede gerekli gördüğü değişiklikleri yapabilecektir.

6.2.3. Maliyet Muhasebesi Uygulamaları

Önemli maliyet muhasebesi işlemleri:

- Duran varlıklar**:** İşletmeye ait maddi ve maddi olamayan duran varlıklar edinim belgesindeki bilgilere göre otomatik olarak kaydedilecek ve Vergi İdaresince güncellenen mevzuat ışığımda varlığa ait amortisman ayrılarak muhasebeleştirilecektir. Varlıkların durumu ekonomik ömrünün belirlenmesi için nesnelerin internetinden gelen verilere göre bulut muhasebe sistemi tarafından sürekli kontrol edilecektir.
- Satılan veya üretilen mal ve hizmetlerin maliyeti: Satılan ticari malların maliyeti fatura tutarı ve edinim esnasındaki tüm giderlere göre; üretilen mal ve hizmetlerin maliyeti ise hammadde alım faturasındaki tutar, dolaylı ve dolaysız giderler ve nesnelerin internetinden gelen bilgilere göre ve güncel mevzuata göre otomatik olarak hazırlanarak muhasebeleştirilecek ve raporlanacaktır.
- Diğer maliyet işlemleri: Başa baş noktası, optimum maliyet, kapasite kullanım raporları gibi işlemler nesnelerin interneti ve otonom robotlardan gelen verilere göre bulut muhasebe uygulaması tarafından hesaplanarak raporlanacaktır. Mal ve hizmet üretimini robotlar gerçekleştireceği için direk işçilik gider kalemi asgari düzeye inecektir.

6.2.4. Denetim Uygulamaları

Muhasebe yazılımları gibi denetim yazılımları da gelişmekte ve daha planlı, verimli, kaliteli ve kısa zamanda denetim yapılmasına olanak sağlamaktadır. Öğrenen, düşünen ve karar veren sistemlerle iç ve dış denetim gerçek zamanlı olarak yürütülecektir.

- İç denetim: İşletmenin bulut muhasebe sistemi finansal, maliyet ve yönetim muhasebesi ile ilgili verileri analiz ederek yönetime gerekli raporları gönderecektir. Yeni sistemin oluşturacağı raporlar ve sunacağı veriler görsel hale gelecektir. Dış ve iç verilerin birleştirilerek bağlanması ile oluşan raporlar yönetimim öngörüsünü olumlu etkileyecektir. Ayrıca yeni istemin yapacağı regresyon analizi ile çevredeki gelişmeler sürekli izlenebilecek ve risk analizleri daha etkin ve verimli yapılacaktır. İşletmede, iç denetim bilgisi eğitimi almış ve görevi sadece yeni iç denetim sistemini kontrol eden bilişim uzmanının çalışması yeterli olacaktır.

- Dış denetim: Yeni sistem dış denetimi; geleneksel denetimde gerçekleştirilmesi oldukça uzun süren denetimin planlanması, denetim kanıtlarının toplanması, hataların tespiti ve düzeltilmesi ve denetim raporlarının hazırlanması gibi aşamaları ortadan kaldırarak sürekli denetleyen ve raporlayan sisteme dönüştürecektir. Bağımsız denetim firmaları tarafından yapılan denetim anlamını kaybedecek ve Kamu Gözetim Kurumunun sistemi işletmenin bulut muhasebe sisteminden aktarılan finansal raporların ve diğer verilerin analizini yaparak işletme gerekli kıstasları karşılıyorsa makul güvence yerine tam güvence verecektir. Çünkü işletme ile ilgili tüm bilgilere ve raporlara sistem gerçek zamanlı olarak ulaşabilecektir. Günümüzde on binlerce mağazası ve deposu olan perakende satış işletmesinin fiili envanter sayımını yapmak mümkün değildir. Ancak öngörülen yeni sistemde nesnelerin interneti ile sayım sıfır hataya yakın yapılabilecektir.

6.2.5. Vergi İdaresi Uygulamaları

Önemli vergi idaresi uygulamaları:

- E-defter: İşletmeler vergi idaresine e-defter göndermeyecek bulut muhasebesinin yaptığı tüm kayıtlar ve raporlar gerçek zamanlı olarak vergi idaresinin yapay zekâ tabanlı sistemine aktarılacaktır. Envanter defterine kaydedilecek stoklar dâhil tüm bilgiler işletmenin veri tabanından aktarılacağı için ilgili deftere gerek kalmayacaktır.
- E-belgeler: Muhasebe ile ilgili tüm belgeler dijitale dönüşecektir.
- E-beyanname: İşletmeler vergi idaresine hiçbir konuda beyanname göndermeyecektir.
- Vergi mevzuatı: Vergi idaresi ile ilgili tüm yasa, tebliğ vs. değişiklikleri gerçek zamanlı olarak işletmelerin bulut muhasebe sistemine aktarılacaktır. Vergi mevzuatının tamamı gözden geçirilip yeniden düzenlenecektir.
- Vergi denetimi: Günümüzde Vergi İdaresi personeli tarafından yapılan denetim anlamını yitirecek ve işletmelerin denetimi vergi idaresinin sistemi tarafından gerçek zamanlı olarak otomatik olarak yapılacak ve raporlanacaktır.

7. SONUÇ

Endüstri 4.0'dan 5.0'a geçmekte olduğumuz bu çağda bilişim alanındaki hızlı değişimler birçok bilim dalını etkilediği gibi muhasebe, denetim ve vergi uygulamalarını ve bu alanla ilgili eğitim faaliyetlerini kökten değiştirmektedir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalar bu değişimin tüm boyutlarını açıklamaktadır. Bu çalışmada muhasebe, denetim ve vergi uygulamalarının yakın gelecekte tamamen yapay zekâ tabanlı sistemlerle otomatik olarak nasıl yürütüleceğinin modeli tasarlanmış ve açıklanmıştır. Yeni modelde; işletmelerin bilgisayar sistemlerinin merkezi kendi bünyelerinden çıkarılarak yapay zekâ tabanlı bulut bilişim sistemine kurulacağı ve bu sistem Vergi İdaresi, KGK ve bankalar ile interaktif olarak çalışacağı beklenmektedir. Yeni sistem öngörüleri:

- Vergi İdaresi, KGK, bankalar, nesnelerin interneti, büyük veri ve işletmedeki tüm bilişim sistemleri gerçek zamanlı karşılıklı veri alışverişi yapabilecektir.
- Muhasebe işlemleri ve iç kontrol faaliyetleri sistem tarafından otomatik olarak yürütülebilecek ve belirlenen sorunlar önceden tanımlanan kişi ve birimlere aktarılacaktır.
- Bağımsız denetim için gerekli işletmeye ait tüm verilere KGK'nin sistemi kendiliğinden ulaşacak ve finansal tabloların denetimi otomatik olarak yapılabilecek ve raporlanabilecektir.
- Vergi İdaresinin sistemine işletmenin muhasebe kayıtları gerçek zamanlı olarak aktarılacağı için e-defter ve beyanname gönderilmeyecek ve vergi denetimini sistem kendiliğinden yapabilecek ve usulsüzlük belirlediğinde ilgili birimleri uyarabilecektir.
- Muhasebe ve denetim meslekleri kaçınılmaz olarak bugünkü anlamıyla ortadan kalkacağı ve yerini muhasebe ve denetim alanlarında bilgili bilişim uzmanları alacağı varsayılmaktadır. Bu uzmanların görev tanımları mali danışmanlık ve sistemin denetimi olarak yapılabilecektir.
- Bilgi sistemlerine yönelik saldırıların yazılım ve donanıma vereceği zararlar öngörülen sistemde de olacaktır. Ancak siber güvenlik önlemleri de buna paralel olarak gelişeceği beklenmektedir.

Tüm bu gelişmelere paralel olarak muhasebe eğitimi köklü bir şekilde yeniden yapılanmalıdır. Eğitim müfredatı yapay zekâ tabanlı bulut bilişim sistemi, vergi mevzuatı, muhasebe ve denetim sistemlerini kapsamalı ve eğitim uygulama ağırlıklı olmalıdır. Vergi, muhasebe ve denetim alanlarında çalışacak personel sadece Üniversitelerin Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümlerinde eğitim almalıdır.

Kayıt dışı ekonominin kayıt altına alınması öngörülen sistem tamamen uygulanabildiği zaman gerçekleşebilecektir. Böylece vergi kaybının asgari düzeye inmesi ve finansal tabloların gerçek bilgiyi sunmalarından dolayı yatırımcıların ve kredi kuruluşlarının korunması beklenmektedir.

Bu çalışmada; dijital dönüşüm ve yapay zekâ alanındaki gelişmelerin gelecekte muhasebe ve denetime olası etkileri doğrultusunda yeni bir sistem öngörülmüştür. Yapay zekâ tabanlı sistem yazılımcısı, muhasebe, denetim ve vergi uzmanlarının birlikte yürüteceği daha kapsamlı ve teknik projenin katkısının çok fazla olacağı beklenebilir.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazar çıkar çatışması bildirmemiştir.

Finansal Destek: Yazar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Etik Onay: Bu makale, insan veya hayvanlar ile ilgili etik onay gerektiren herhangi bir araştırma içermemektedir.

Yazar Katkısı: Naim Varol (%100)

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The author declares that there is no conflict of interest.

Funding: The author received no financial support for the research, authorship and/or publication of this article.

Ethical Approval: This article does not contain any studies with human participants or animals performed by the authors.

Author Contributions: Naim Varol (100%)

KAYNAKÇA

Akbaba, A.N.B. (2019). Bulut muhasebe ve işletmelerde uygulanması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (82), 21-40. doi: 10.25095/mufad.535955

Akdoğan N. ve Akdoğan, M. U. (2018). Büyük veri-bilişim teknolojisindeki gelişmelerin muhasebe uygulamalarına ve muhasebe mesleğine etkisi. *Muhasebe ve Denetime* Bakış, *55*, 1-14. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/mdbakis/issue/63890/967128

Almaliki, A.J. (2015). The processes and technologies of 3d printing. *International Journal of Advances in Computer Science and Technology*, *4*(10), 161-165. Erişim adresi: http://www.warse.org/IJACST/static/pdf/file/ijacst024102015.pdf

Altınbaşak, İ. (2020). İnternet reklamcılığı ve internet reklamı ölçümlenmesi üzerine bir uygulama. *Ege Akademik Bakış 9*(2), 463-487. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/eab/issue/39857/472624

Aytekin, A., Erdoğan, Y. ve Kavalcı, K. (2016). Yeni bir iş modeli: muhasebe alanında bulut bilişim. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, ICAFR 16 Özel Sayısı, 46-62. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijmeb/issue/54621/745019

Banger, G. (2018). *Endüstri 4.0 uygulama ve dönüşüm rehberi*. Dorlion Yayınları.

Bulut Bilişim (2022). Bulut bilişim Cloud computing nedir. Erişim adresi: https://www.endustri40.com/bulut-bilisim-cloud-computing-nedir/,

Bulut Bilişim Nedir? (2022). Bulut bilişim nedir. Erişim Adresi: https://www.mikronbilgisayar.com/genel/bulut-bilisim-nedir/

Celayir, D. ve Celayir, Ç. (2020). Dijitalleşmenin denetim mesleğine yansımaları. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 7*(6), 128-148. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/asead/issue/55211/742693

Dikmen, S. ve Çiçek, H. G. (2020). *Vergi idaresinin dijital dönüşümü*. Ekin Yayınevi.

Dijitalleşen İç Denetim (2020). Erişim Adresi: https://www.pwc.com.tr/tr/risk-surec-teknoloji-hizmetleri/assets/ic-denetim-ve-kontrol-hizmetleri/dijitallesen-ic-denetim.pdf

Dimitriu, O. ve Matei, M. (2014). A new paradigm for accounting through cloud computing, *Emerging Markets Queries in Finance and Business, ScienceDirect, Procedia Economics and Finance,* (15), 840 – 846. doi: 10.1016/S2212-5671(14)00541-3

Doğan, M., ve Ertugay, E. (2019). Blokzinciri ve muhasebe alanındaki uygulamaları. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi,* 54(4), 1654-1670.

E-Belgeler, (2022). Erişim Adresi: https://ebelge.gib.gov.tr/,

E-Defter Uygulamasının Teknik Mimarisi, Mevzuat Düzenlemeleri ve Kılavuzları (2022). Erişim Adresi: https://www.edefter.gov.tr/edeftermevzuat.html,

Quinto, E. J. (2022). *How technology has changed the field of accounting*. Bridgewater State University.

Endüstri 4.0 Uygulama İçin Yol Haritası (2022). Erişim Adresi: https://www.endustri40.com/endustri-4-0-uygulama-icin-yol-haritasi/,

Gacar, A. (2019). Yapay zekâ ve yapay zekânın muhasebe mesleğine olan etkileri: Türkiye'ye yönelik fırsat ve tehditler, *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi, (EUREFE'* 19) 389–394,

Gedik, Y. (2021). Endüstri 4.0 teknolojilerinin ve endüstri 4.0'ın üretim ve tedarik zinciri kapsamındaki etkileri: teorik bir çerçeve. *Journal of Emerging Economies and Policy*, *6* (1), 248-264. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/joeep/issue/60112/776278

Gündüz, M. Z. ve Das, R. (2018). Nesnelerin interneti: Gelişimi, bileşenleri ve uygulama alanları, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilim De*rgisi *24*(2), 327-335, doi: 10.5505/pajes.2017.89106.

Hisam, C.K. ve Kassim, C.K. (2014). Accounting Education Change: Improving the Quality of Accounting Graduates, J*ournal of Applied Environmental and Biological Sciences*, *4*(6S)1-7.

Korcan, D. ve Sacit A. (2016). Büyük veri: önemi, yapısı ve günümüzdeki durum, *DTCF Dergisi 56*(1), 15-36,

Kovalenko, S. N., Kalutskaya, N. A., Bolvachev, A. I., Prodanova, N. A., Sotnikova, L. V., ve Shevchenko, O. P. (2021). Artificial intelligence in the accounting profession. *Laplage em Revista (International),* (7), 378-383. doi: 10.24115/S2446-622020217Extra-B939p.384-395.

Kuş, O. (2021). Metaverse: Dijital büyük patlamada' fırsatlar ve endişelere yönelik algılar. *Intermedia International e-Journal, 8*(15) 245-266. doi: 10.21645/intermedia.2021.109

Küspeci, P. (2021). *İşletmelerde yapay zekâ*. Gazi Kitabevi.

Özçelik, M., Beller Dikmen, B., ve Deran, A. (2022). Nesnelerin interneti teknolojisinin muhasebe ve denetim sürecine etkisi ve muhtemel riskler. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, *14*(2), 1544-1563. doi: 10.20491/isarder.2022.1456

Özdemir, S. ve Elitaş, C. (2015). The risks of cloud computing in accounting field and the solution offers: the case of Turkey, *Journal of Business Research Turk*, *7*(1), 43-59.

Özen, İrfan. (2020). Teknoloji muhasebesi. *Turkish Studies, 15*(6), 751-771. doi:10.7827/TurkishStudies.44555

Özkul, F. U. ve Alkan, B. Ş. (2020). Dijital çağda muhasebenin dönüşümü: blockchain teknolojisinde muhasebe ve mali kontroller. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, *22*(2), 218-236. doi: 10.31460/mbdd.657162.

Özçetin, N. (2022). Muhasebe Denetiminde Yapay Zekâ, *Uşak Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi,* 2(1), 29-41.

Patel, Keyur K. ve Patel, Sunil M. (2016). Internet of things-ıot: definition, characteristics, architecture, enabling technologies, application & future challenges, *International Journal of Engineering Science and Computing*, *6*(5), 6122-6131, doi: 10.4010/2016.1482

Rasgen, M. ve Gönen, S. (2019). Endüstri 4.0 ve muhasebenin dijital dönüşümü, *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8*(3), 2898-2917.

Quinn, M. ve Erik S. (2018). *The Routledge companion to accounting information systems*. Routledge, 2018.

Sabuncu, B. (2022). The effects of digital transformation on the accounting profession. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 15(1), 103-115. DOI: 10.25287/ohuiibf.974840

Sanchez, M., Exposito, E., ve Aguilar, J. (2020). Industry 4.0: Survey from a system integration perspective. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 1-25.

Saucedo Martínez, J., Pérez Lara, M., Marmolejo Saucedo, J., Salais Fierro, T., & Vasant, P. (2018). Industry 4.0 framework for management and operations: A review. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 9*(3), 789-801. doi: 10.1007/s12652-017-0533-1

Sawhney, A., Riley, M. ve Irizzary, J. (2020). *Construction 4.0: An innovation platform for the built environment*. Routledge.

Seemma, P. S., Nandhini, S., ve Sowmiya, M. (2018). Overview of cyber security. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, *7*(11), 125-128.

Şentürk, Ö. (2021). Türkiye'de iç denetim faaliyetlerinde dijital dönüşüm ve dijital dönüşümün önemi. TİDE AcademIA Research, *3*(2), 157-186.

Tekbaş, İ. (2020). Dijitalleşmenin muhasebe mesleğine ve meslek mensuplarına etkileri üzerine bir araştırma ve yeni bir kavram önerisi: mali mühendislik. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Okan Üniversitesi, İstanbul.

Tutar, S. (2019). Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleğine olası etkileri. *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi, 3*(2), 323-344. doi: 10.29216/ueip.611209

Tutorials Point (2022). Erişim adresi: https://www.dcpehvpm.org/E-Content/BCA/BCA-III/artificial_intelligence_tutorial.pdf.

Uçoğlu, D. (2020). Effects of artificial intelligence technology on accounting profession and education. *PressAcademia Procedia*, (11), 16-21. doi: 10.17261/Pressacademia.2020.1232.

Yardımcıoğlu, M. ve Şıtak, B. (2020). Yapay zekâ teknolojisinin muhasebe alanına yansımaları: literatür incelemesi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *5*(2), 2020, 342-353, doi: 10.33905/bseusbed.809795

Yılmaz Soğuksu, Z. (2020). Muhasebe denetiminde dijital dönüşüm: denetim yazılımları. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi, 13*(2), 281-308.

Yücel, G ve Adiloğlu, B. (2019). Dijitalleşme - yapay zekâ ve muhasebe beklentiler. *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi,* (17), 47-60. Erişim adresi: https://dergipark.org.tr/tr/pub/muftad/issue/46942/589319

39. Türkiye Muhasebe Eğitimi Sempozyumu 'değişen teknoloji ve iş ortamında muhasebe', Erişim adresi: https://turmes2020.mehmetakif.edu.tr/files/bildiriler-kitabi.pdf

SUMMARY

Introduction

Technological changes and innovations such as digitalization, artificial intelligence, internet of things, autonomous robots, cloud computing, thinking machines that started with Industry 4.0 have made it necessary to redesign many professions. In the age we live in, which is called industry or society 5.0, many things that people did before are now being done by thinking machines, and the era of unmanned technology is rapidly passing. These developments both change the organizational models of enterprises and cause machines to replace humans in the execution of accounting and auditing professions.

With the widespread use of computers in Turkey since the early 1990s and the digital transformation initiated by the Tax Administration, the recording, classification and reporting of transactions in financial accounting are done with almost zero errors thanks to computer software. With the contribution of the internet of things, data exchange between all units of the enterprises such as management, production, and warehouse in real time and with the development of cost accounting software, both the cost of goods and services can be calculated more accurately and easily, and the decisions taken by the managers and the strategies they implement are more effective and efficient.

In the internal and external audit of the enterprises, the data access and analysis of the practitioners are real-time and healthy, and the audit and reporting activities are carried out more effectively, efficiently and at low cost. The development of computer software has accelerated and facilitated the digitalization of the Tax Administration and the adaptation of businesses to it. Applications such as e-ledger, e-invoice, e-declaration, and interactive tax office allow easier and more widespread tax auditing.

In this study, it will be foreseen how accounting, auditing and tax administration activities will be carried out in the near future in the age of industry 5.0. In the first part of the study, technological change and accounting, in the second part, the effects of digitalization activities of the revenue administration on accounting, in the third part the effects of digital transformation and artificial intelligence on accounting, audit and tax applications, and in the last part, the design of how the activities of accounting and auditing will be done in the near future will be discussed.

Purpose

The aim of this study is to conduct a literature review on accounting auditing and tax administration activities during the digitization era and to foresee how such activities will be carried out in the near future in the age of industry 5.0.

Conclusions

In this age, in which we are moving from Industry 4.0 to 5.0, rapid changes in the field of informatics affect many branches of science, as well as fundamentally changing accounting, auditing and tax practices and educational activities in this field. In this study, the model of how accounting, auditing and tax applications will be carried out automatically with artificial intelligence-based systems in the near future is designed and explained. In the new model, the centre of the computer systems of the enterprises will be removed from their own structure and installed in an artificial intelligence-based cloud computing system, and this system will work interactively with the Tax Administration, Public Oversight, Accounting and Auditing Standards Authority and banks. In the new system:

- Tax Administration, Public Oversight, Accounting and Auditing Standards Authority, banks, internet of things, big data and all information systems in the business will exchange real-time data.
- Accounting transactions and internal control activities will be carried out automatically by the system and the identified problems will be transferred to the previously defined persons and units.
- Public Oversight, Accounting and Auditing Standards Authority's system will automatically access all the data required for the independent audit, and the financial statements will be audited and reported automatically.

- Since the accounting records of the enterprise will be transferred to the system of the Tax Administration in real time, e-books and declarations will not be sent, and the system will automatically perform the tax audit and warn the relevant units when it detects irregularities.
- Accounting and auditing professions will disappear in their current sense and will be replaced by informatics experts who are knowledgeable in the fields of accounting and auditing. The duties of these experts will be financial advice and supervision of the system.

In parallel with all these developments, accounting education should be radically restructured. The training curriculum should cover artificial intelligence-based cloud computing system, tax legislation, accounting and auditing systems, and the training should be practice-oriented. Personnel who will work in the fields of tax, accounting and auditing should only receive training in Management Information Systems Departments of Universities.

The system envisaged to register the informal economy will be realized when it is fully implemented. Thus, tax loss will be minimized, and investors and credit institutions will be protected as the financial statements will present the real information.