

*Research article***Endüstri 4.0: Dijitalleşme ve muhasebe**Mustafa ÇAM¹

Assoc. Prof., Department of Business Administration, Accounting and Finance
Hatay Mustafa Kemal University, Türkiye
mustafacam01@mku.edu.tr, 0000-0002-4520-3413

Received date: 22.05.2023 **Accepted date:** 20.06.2023**Suggested citation:** Çam, M. (2023). Endüstri 4.0: Dijitalleşme ve Muhasebe [Industry 4.0: Dijitalization and Accounting]. *Journal of Politics, Economy and Management*, 6(1), 11-29

Öz: 2011 yılında Almanya'nın açıklamış olduğu Endüstri 4.0 ile yeni bir döneme geçilmiştir. Endüstri 4.0'in ana hedefi, üretim zincirindeki tüm halkaları birbiriyle entegre ederek, yazılım, yapay zeka ve donanım gibi teknolojileri bütünsel bir biçimde kullanarak, sensörler aracılığıyla ortamı analiz edip veri toplayarak, endüstride düşük maliyetle ve minimum enerji tüketerek üretim faaliyetini gerçekleştirmektir. Teknolojinin getirdiği yeniliklerle gerek iş gerekse eğitim hayatında köklü değişimler olmuştur. Bu değişimlerle birlikte muhasebe de gelişme göstermiş, muhasebe sürecinde dijital teknolojiler, akıllı muhasebe sistemleri, robotik muhasebe gibi sistemler geliştirilmiştir. Muhasebe meslek mensubu, işletmedeki tüm işlemleri takip eden kişilerdir. İşletmeye ait finansal verileri kaydeder, sınıflandırır, özetler ve raporlama yapar. Muhasebeye konu olan işlemlerin hata ve hilelerden arınmış olması için karar verme aşamasında olan meslek mensuplarının bulut bilişim, e-fatura, e-denetim ve e-muhasebe hizmetleri gibi konularında teknolojik yapıları kullanılması rekabet üstünlüklerini arttıracaktır. Üniversitelerde muhasebe eğitimi alan öğrencilerin yapay zekâ teknikleri, endüstri 4.0 gibi konularda bilgi sahibi olmasıyla meslek mensuplarının eleştirel düşüncelerinde önemli gelişmeler sağlanabilecektir. Çalışmada Endüstri 4.0 kavramı ve yeni teknolojik kavramlar açıklanmış ve muhasebe sistemi üzerine olası etkileri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Nesnelerin İnterneti, Muhasebe Denetimi, Akıllı Fabrikalar, Sürekli Denetim,

Jel Kodları: M40, M41, M42, O14

Industry 4.0: Digitalization and accounting

Abstract: A new era has been started with the Industry 4.0 announced by Germany in 2011. The main goal of Industry 4.0 is to realize the production activity by integrating all the rings in the production chain with each other, using technologies such as software, artificial intelligence and hardware in an integrated manner, analyzing the environment through sensors and collecting data, at a low cost in the industry and consuming minimal energy. With the innovations brought by technology, there have been fundamental changes in both business and educational life. With these changes, accounting has also improved, and systems such as digital technologies, intelligent accounting systems, robotic accounting have been developed in the accounting process. Accounting professionals are the people who keep track of all transactions in the business. Records, classifies,

¹ Correspondence author: Department of Business Administration, mustafacam01@mku.edu.tr

summarizes and reports the financial data belonging to the enterprise. In order for the transactions subject to accounting to be free of errors and fraud, the use of technological structures of professionals who are at the decision-making stage in such subjects as cloud computing, e-invoice, e-audit and e-accounting services will increase their competitive advantage. Significant improvements in the critical thinking of professional members will be achieved by ensuring that students studying accounting at universities have knowledge of topics such as artificial intelligence techniques, industry 4.0. Industry 4.0 in the study. the concept and new technological concepts were explained and their possible effects on the accounting system were examined.

Keywords: Industry 4.0, Internet of Things, Accounting Audit, Smart Factories, 4.0, Continuous Auditing

Jel Codes: M40, M41, M42, O14.

1. Giriş

Endüstri devrimleri 4 aşamada ele alınmaktadır. Endüstri 1.0 yaklaşık olarak 1760 ile 1840 arasındaki yılları arasında su ve buhar gücü ile çalışan makinelerin kullanımının sağlandığı ve ulaşım endüstrisinin gelişmesiyle demiryollarının inşa edilerek mekanik üretime öncülük edildiği yılları kapsamaktadır. Endüstri 2.0 ise 19. yüzyıl sonları ile 20. yüzyıl başlarında elektrik enerjisine dayalı ve bant tipi üretim sisteminin sağladığı destekle seri üretimi işçi sınıfına dayandırarak hayata geçirmiştir. Endüstri 3.0 yaklaşık olarak 1960 ile 2010 arasındaki yılları kapsamaktadır. Bilgisayar devrimi veya dijital devrim olarak adlandırılan bu dönemde elektronik ve bilgi teknolojilerinin desteğinde özellikle 1980'li yıllarda kişisel bilgisayarların ve sonrasında internetin öncülüğünde üretim otomasyonunda çok önemli gelişmeler sağlanmıştır.

Adını ilk kez 2011 yılında Almanya'daki Hannover Fuarı'nda duyuran Endüstri 4.0, tüm dünyanın yakından takip etmeye başladığı bir dijitalleşme sürecinin başlamasına neden olmuştur. Başta Almanya olmak üzere genel olarak bakıldığında gelişmiş ülkelerin endüstriyel üretim gücünü Doğu'ya kaydırma tehlikesi ile karşı karşıya kalmış olması, demografisinde yaşadığı sıkıntılar ve küresel krizin yarattığı kayıpların neden olduğu faktörler dijital dönüşümü bir zorunluluk haline getirmiştir (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 150). Siber-fiziksel sistemler (SFS), internet ve geleceğe yönelik teknolojiler ve gelişmiş insan-makine etkileşimi paradigmalarına sahip akıllı sistemler ilkelerini uygulayan dördüncü endüstri devrimidir. Endüstri 4.0'ın bileşenleri siber-fiziksel sistemler, nesnelere ve hizmetlerin interneti, yapay zekâ, bulut bilişim, büyük veri, blok zinciri teknolojisi, otonom robotlar, 3D yazıcılar, akıllı fabrikalar ve akıllı ürün konseptlerinden oluşmaktadır. Bu bileşenler internet teknolojileri, makine öğrenimi, yapay zekâ ve bilişim teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ile ekonomi ve günlük hayatta kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır (Özdemir, 2020:1). Bu yeni dönemde, üretim ve tüketim ilişkilerini köklü değişiklikler meydana gelmiş, bir taraftan tüketicinin değişen ihtiyacına anlık olarak çözüm üreten üretim sistemleri, diğer taraftan birbirleriyle sürekli iletişim ve koordinasyon halinde olan otomasyon sistemleri endüstri 4.0 in gelişim sürecine yeni bir boyut kazandırmıştır.

Sanayi devrimlerinin ortaya çıkmasının asıl nedeni küresel ekonomide rekabet ölçütlerinin değişkenliğinin yüksek olması nedeniyle üretim sistemlerinde verimliliğin artırılması, maliyetlerin düşürülmesi olduğundan bütün işletmeler pazarlama departmanından üretim departmanına, muhasebeden insan kaynakları departmanına kadar bu değişim sürecine ayak uydurmak durumundadır. Akıllı fabrikalar işletmelerin üretim fonksiyonlarını yeniden tasarlamakta, işleyiş sistemlerini değiştirmekte ve meslek mensuplarının görevlerini yeniden tanımlamaktadır. Sanayide başlayan bu devrimden işletme fonksiyonlarından birisi olan muhasebe bilgi sistemi de etkilenmekte ve finansal verilerin tümüyle dijitalleşmesine yol açacaktır.

Elbette, yeni teknolojiler ortaya çıkması değişimi hızlandırmış olmasının yanında bazı hem yeni fırsatlar ve hem de beraberinde bazı zorluklar da getirmiştir. Şüphesiz muhasebe mesleğinin geleceği de, dijitalleşme ve bugün olduğundan çok daha basit uygulamaların üzerine kurulacaktır. Hızla değişme gösteren teknolojik gelişmelerin, nasıl bir değişim ve dönüşüm yaratacağı zamanla kavranacak bir durum olsa da muhasebe endüstrisindeki değişimin önemli fırsatlar ortaya koyması beklenmektedir.

Dijitalleşmenin ve robotların muhasebe mesleğinde yükseliş göstermesi, verimliliği ve üretkenliği artıracaktır. Diğer taraftan teknolojinin hızla gelişmesi ve muhasebeye olan yoğun etkisi muhasebe meslek mensupları için çoğu zaman kaygı verici bir durumu oluşturacaktır (Tekbaş, 2018: 2).

Bu çalışmanın amacı son yıllarda popüler araştırma konuları arasında bulunan teknolojik gelişmelerden big data, yapay zekâ, nesnelerin interneti, 3D yazıcılar ve bulut bilişim kavramlarının muhasebe mesleği veya muhasebe öğrencileri üzerindeki etkilerini incelemek ve bu etkilerle ilgili önerilere yer verilmiştir

Sanayide oluşan bu devrim, muhasebe bilgi sistemini derinden etkileyecek, finansal verilerin tümüyle dijitalleşmesine yol açacaktır.

2.Literatür taraması

Endüstri 4.0 ile ilgili ilk çalışma 2011 yılında Kagermann ve diğerleri tarafından yayımlanan makaledir. Makalede endüstri 4.0'dan kavramsal çerçevede bahsedilmiş olup kuramsal bazda aşamaları üzerinde durulmuştur.

Moudud-Ul-Huq (2014: 7) dijitalleşme ve otomasyon sistemlerinin denetim faaliyetini yürütenlere; denetim faaliyetinin planlaması, analitik inceleme yöntemleri, iç kontrol sisteminin değerlendirilmesi, risk analizi ve kritik kararları vermede önemi üzerinde durmuştur.

Görçün 2016 yılında yayımlanan "Endüstri 4.0 ekstra" çalışmasında; endüstri 4.0'ı kavram olarak ifade etmiş ve gelecek dönemlerde meydana getireceği etkilerle ilgili açıklamalarda bulunmuştur (Kaplan, 2018).

Geleceğin işletmelerinde muhasebe denetimi, denetçinin rolü ve nesnelerin interneti kavramının, denetim alanına etkileri ve mevcut denetim anlayışının değişmesi gerektiği üzerinde durmuş ve Nesnelerin internetinden yararlanılması sayesinde, insana özgü hataların azaltılması, denetim kalitesinin artırılması, zamanın etkin kullanılması ve maliyetten tasarruf edilmesi ile rekabet üstünlüğü kazanılabileceğine dikkat çekmiştir.

Arslan ve Demirkan (2019:15) "Endüstri 4.0 ve muhasebe sistemine etkisi üzerine kuramsal bir inceleme" isimli çalışmalarında Endüstri 4.0'ı yaşayan ülkelerin hedefi iş gücü minimize etmek olduğu, bu devrimin sağlayacağı rekabet gücü gelişmiş ülkeleri işgücü rekabeti handikabından kurtaracak önemli bir olgu haline geldiğinden bahsetmişlerdir. Ayrıca Türkiye'nin ise bu çerçevede geride kalmaması, gerek eğitim gerekse diğer altyapılarını, zihin gücünü bu yönde geliştirmeye çalışması gerektiğine dikkat çekmişlerdir.

Büyükarıkan 2021 de yayımlanan "Teknolojik Gelişmelerin Muhasebe Mesleği Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi" isimli çalışmasında yapay zekâ, blockchain, bulut bilişim ve big data kavramlarının muhasebe mesleği üzerindeki etkileri irdelenmiş ve bulut bilişim, e-fatura, e-denetim ve e-muhasebe hizmetleriyle klasik muhasebe mensubu yaklaşımının yıkılmasının sağlanabileceğini ifade etmiştir.

3. Sanayi devrimlerinin tarihsel süreci

4. sanayi devrimi ya da yaygın kullanılan haliyle Endüstri 4.0'ın olarak anılan, dördüncü sanayi devriminin ne anlama geldiğini açıklamak için, sanayide yaşanmış daha önceki aşamaları gözden geçirmekte fayda vardır. Dünyanın sanayi de dört devrim ile evrildiği genel kabul görmektedir. Tarihte ilk devrim tarımda gerçekleşmiştir. Avlanma ile yaşamlarının sürdüren ilk toplumların göçebe hayattan yerleşik hayata geçerek tarım toplumunun oluşturması insanoğlunun gerçekleştirdiği ilk sosyal devrim olarak kabul edilebilir. Bu sosyal devrimi sanayi devrimleri izlemektedir.

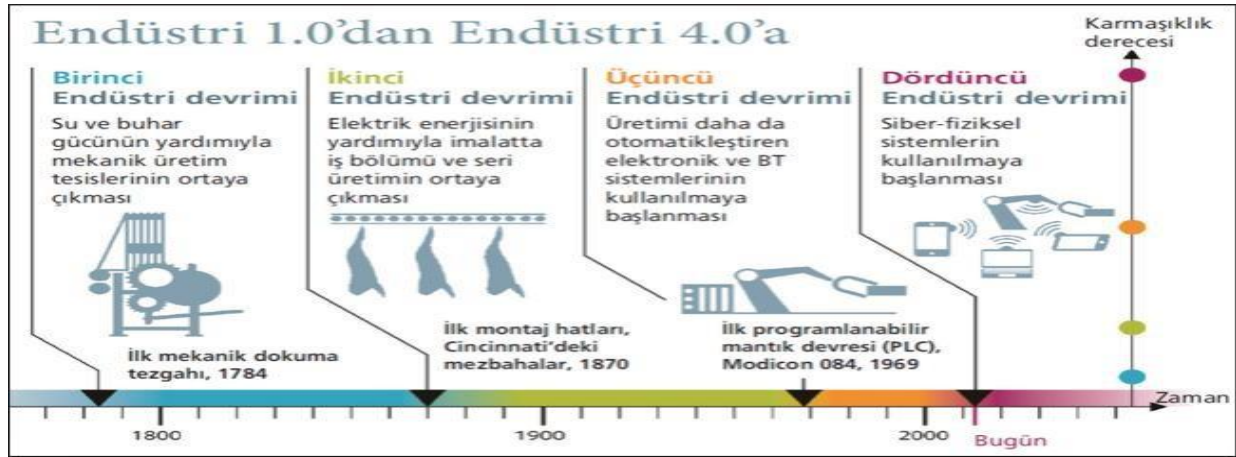
Buhar çağı olarak da ifade edilen 1. Sanayi devrimi **18. yüzyılın ortalarında Britanya’da buhar ve su** gücüyle çalışan makinelerin fabrikalarda kullanılmaya başlaması ile aletle yapılan üretim yerini küçük işletmelerden fabrikalara taşınmıştır. Eskiyle yeni arasında tam bir kopuşu yaşatan bu devrim 1. sanayi devrimi olarak adlandırılmaktadır.

İkinci Sanayi Devrimi ise 1870-1913 yılları arasında özellikle çelik üretim yöntemlerinin geliştirildiği, elektrik, içten patlamalı motorlar, Atlantik-ötesi telgraf, radyo gibi buluşların ortaya çıktığı dönem "İkinci Sanayi Devrimi" olarak anılmaktadır. Bu süreçte doğu bloğunun çöküşü olan 1989 yılına kadar devam eden süreçtir. Bu dönemde petrolün endüstri ve ulaşımdaki etkinliği ile ulaşımdaki ilerlemeler hızlı gelişim göstermiştir.

1970'lere girerken algılayıcılardan alınan bilgiyi, bir program çerçevesinde iş elemanlarına aktaran mikroişlemci tabanlı programlanabilir mantık devresi geliştirildi. Ve bu sistemin üretim sistemlerine uygulanmasıyla üretim sisteminin otomasyonu mümkün oldu. Bu gelişme üretime insan katkısını oldukça düşürerek hatayı da minimize etti. Böylece 1970'lerin başından günümüze kadar gelen yeni bir sanayi devri başlamış oldu. Bu dönemde bilgisayar kullanımı, akıllı telefonlar, internetin yaygınlaşması üretimi her yönüyle geniş biçimde etkiledi ve biçimlendirdi. İletişim ve ulaşımdaki gelişmelerle, ticaret ve endüstri küreselleşti. Endüstri 3.0 üretimde insan emeğinin en aza indirilmesi ve üretimin otomasyonu olarak tanımlanıyor. (Eğilmez, 2017).

Endüstri 4.0, 2011 yılında Almanya’da Hannover fuarında lanse edilen yeni sanayi devrimidir. (Şenel ve Elevli, 2017: 26). 4. Sanayi devriminin sadece otomasyondaki gelişimi değil, aynı zamanda akıllı gözlem ve karar alma süreçlerini de içermekte olduğunu ifade etmektedir (Kagermann vd., 2011:2). 2013 yılında Alman Ulusal Bilim ve Mühendislik Akademisi tarafından yayımlanan Endüstri 4.0 bildirgesi ekonomideki dijital dönüşüme vurgu yapmaktadır. Fabrikaların dijitalleşmesi ile birlikte, üretim gücünü Uzak Doğu ekonomilerine kaptıran Batı ekonomileri, Batı menşeli fabrikaların kendi ülkelerine dönüşünü sağlamayı, böylece rekabet avantajı elde etmeyi hedeflemektedir (Toker, 2018: 51).

Şekil 1. Endüstri devrimleri gelişim süreci



Kaynak: <http://www.bilimiletisimi.com/show.php?id=21911>. (Erişim Tarihi:16.04.2023)

4. Endüstri 4.0 ve Dijitalleşme

Endüstri geçmişi dikkate alındığında, avcı-toplayıcı toplumlardan tarım toplumuna dönüşmesiyle birlikte yaşam tarzlarında büyük bir değişim ve gelişim olmuştur. Bu değişimden üretim sistemleri de etkilenmiş ve günümüze ulaşmaya dek üç büyük sanayi devrimi yaşanmıştır. Endüstri 4.0 literatüre, Akıllı Fabrika Dönemi, Akıllı Üretim Dönemi vb. farklı adlandırmalar kullanılabilen yeni bir sanayi devrimi süreci olarak geçmeye başlamıştır (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 150).

Endüstri 4.0 kavramı; dijitalleşmeyle ve teknolojik gelişmelerle ortaya çıkmasından dolayı bu iki terimdeki hızlı ve sürekli değişim, Endüstri 4.0 kavramının tanımının da değişmesine neden olmaktadır. Literatürde Endüstri 4.0 kavramı üzerine henüz tam bir uzlaşma sağlanamamış olmakla birlikte yapılan tanımlamalardan bazıları aşağıda verilmiştir.

Endüstri 4.0, dördüncü sanayi devrimi olarak tanımlanmaktadır. İşletmelerin, güncel otomasyon, veri değişikliği, tamamen yaşanan teknoloji esaslı değişimdir (Yılmaz, 2018:289). Mrugalska ve Wyrwicka (2017) Endüstri 4.0 kavramını, “karmaşık fiziksel makine ve cihazların, ticari ve toplumsal sonuçları daha iyi tahmin etmek, kontrol etmek ve planlamak için kullanılan ağa bağlı sensörler ve yazılımlarla entegrasyonu” veya “ürünlerin yaşam döngüsü boyunca yeni bir değer zinciri organizasyonu ve yönetimi seviyesi” olarak tanımlamaktadırlar.

Endüstri 4.0, makine gücünün; insan gücünün yerini alarak üretim süreçlerini kendiliğinden yönetebilir hale gelmesi olarak tanımlanabilir. Makinelerin bilgisayarlar ve internet teknolojilerindeki yeni gelişmeler sayesinde koordine edilebilir hale gelmesi yeni sanayi devrimini ortaya çıkarmıştır. “Nesnelerin İnterneti” kavramı olarak bilinen bu yeni sistem sayesinde üretimde ileri seviyeye atlanmış ve fabrikaların kendini yönetebilir olması ile ileri düzey teknolojiye geçiş sağlanmaktadır (Bulut ve Akçacı, 2017:53). Endüstri 4.0, geliştirilmiş teknoloji, güvenlik, robot, bulut sistem gibi araçlar ile gelecekte verimlilik ve başarı için tanımlanmıştır (Bartodziej, 2016:29). Endüstri 4.0; hız, verimlilik ve inovasyon odaklı bir yaklaşımla işletmeler, fabrikalar, lojistik, tedarikçi, kaynaklar ve müşteriler arasında ileri seviyede bir iletişim ağıyla gelişen teknoloji olanakları sayesinde daha fazla verim elde etme olarak tanımlanabilir.

4.1 Dijitalleşme kavramı

Türk Dil Kurumu sözlüğünde dijital kavramı; “sayısal olarak belirtilmiş ve verilerin bir ekran üzerinde elektronik olarak gösterilmesi” olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2019). Literatürde dijitalleşme kavramı ile ilgili yapılan tanımlardan bazıları aşağıda verilmiştir;

Dijitalleşme, ulaşılabilir bilgilerin herhangi bir bilgisayar, akıllı telefon, tablet vb. teknolojik araçlar tarafından okunabilecek, o ortamlarda düzenlenebilecek ve iş akışlarına dahil edilecek şekilde dijital ortama aktarılması sürecine verilen ad olarak tanımlanabilir(<https://binbiriz.com>.Erişim Tarihi:06.05.2023). Ancak internetin ve bilgisayarın gelişmesi ve yaygınlaşması sonucu 6 verilerin dijitalleşmesinin yanı sıra süreçlerde dijitalleşmektedir. Dijitalleştirme ise bir organizasyon, endüstri ya da ülke tarafından dijital veya bilgisayar teknolojisinin kullanımının benimsenmesi veya artmasıdır (Brennen ve Kreiss, 2014). İş dünyasında dijitalleşme ise, gelir yaratmak, işleri geliştirmek, iş süreçlerini değiştirmek ve günlük işler için bir ortam yaratmak amacıyla dijital teknolojilerin ve verilerin kullanılması anlamına gelir

Dijitalleştirme, süreçleri veya iş akışlarını dijitalleştirmek ve otomatikleştirmek amacıyla fiziksel bir öğenin analogdan dijital veya dijital temsiline dönüşümüdür.(www.i-scoop.eu/ Erişim Tarihi 06.05.2023).

Başka bir tanıma göre Dijitalleşme; “işletmelerin iş süreçlerini, ortamlarını ve bu süreçteki rollerini (görev, yetki, sorumluluk vb.) yeni nesil teknoloji ve cihazlardan faydalanarak (yapay zekâ, nesnelerin ve hizmetlerin interneti, siber-fiziksel sistemler, bulut bilişim, blok zinciri vb.) analog ortamdan dijital ortama aktarmaları ve daha fazla verim elde etmeleri” şeklinde tanımlanmıştır(Özdemir ve Kılınç, 2019: 2-3).

Kitlesel üretim yöntemi sonucu üretilen ürünlerin benzerliği devamında kitlesel kişiselleştirme kavramını ortaya çıkarmıştır. Bu sürecin devamında da kişisel bilgisayarların ve internetin yaygınlaşması ile dijitalleşme kavramı önem kazanmıştır. Yaşanan teknolojik gelişmeler veya devrimler üretim yöntemlerini etkilediği gibi toplumsal yapıları da etkilemektedir. Buharlı makinelerin kullanıldığı 18. ve 19. yüzyıllarda tarım toplumundan sanayi toplumuna doğru dönüşüm yaşanmış, 20. yüzyılda ise bilgi teknolojilerinin artması sonucu sanayi toplumundan bilgi toplumuna doğru değişim göstermiştir (Şeker, 2005: 388).

Endüstri 4.0'ın en temel hedefleri arasında üretimin en üst teknolojiyle gerçekleşmesinin sağlanması, üretimde insan faktörünün en aza indirilmesi ve böylece hata paylarının minimize edilmesi, en üst düzeyde esnek üretim yapılarak tüketiciye özel ürün sunulabilmesi ve üretimin hızlandırılması yer almaktadır. Endüstri 4.0; asıl olarak imalat sanayiinde bilgisayarlaşmanın en üst düzeye çıkarılması ve dolayısıyla üretimin yüksek teknolojiyle donatılmasını hedefleyen bir yaklaşım (Eğilmez, 2017). Endüstri 4.0, yüksek bilişim teknolojileri ve akıllı üretim süreçleri sayesinde, üretim süreçlerinin dijitalleşmesini ve köklü bir değişimini meydana getirebilecektir. Üretim süreçlerinin dijitalleşmesi ile akıllı üretim sistemleri aldıkları komutları üretim sürecine dahil edebilecek ve üretim işlemlerinin gerçek zamanlı gerçekleştirilmesini sağlayabilecektir. Böylece müşteri istekleri ve ihtiyaçları çok hızlı bir şekilde yerine getirilebilecek ve işletmenin kaynaklarını etkin kullanması, hız, kalitenin daha çok kontrolü ve iyileştirilmesi bağlamında bir rekabet avantajının yakalanmasının yollarını açacaktır (Erturan ve Ergin, 2017: 14).

Endüstri 4.0 ile yeni nesil dijital teknolojilerin geliştirmesiyle birlikte hız kazanan dijital dönüşüm süreci dünyada ve Türkiye'de teknolojiye, işletmelere ve insanlara etkisi söz konusudur. Türkiye'de dijital dönüşüm sürecinde devletin ve özel sektörün çeşitli projeleri söz konusudur. "E Devlet Kapısı" devletin yapmış olduğu önemli projelerden birisidir. E-Devlet Kapısı uygulamaları kamu kurumları arasındaki entegrasyonu sağlar. E-Devlet Kapısı uygulamalarının oluşturduğu dijital entegrasyon ile kamu kuruluşlarında yetkili memurların uzun sürecek işlemleri daha kısa sürede yapabilmelerine imkân sağlar. Vatandaşların kamu kuruluşlarında uzun sürecek işlemlerini elektronik ortam aracılığıyla anlık olarak yapabilmelerine imkân sağlar. Netice olarak devlet hızlı ve düşük maliyetlerle hizmet sunmakta, bürokratik engeller minimum düzeye indirilmekte ve kamusal hizmet kalitesi artış göstermektedir (Çarıkçı, 2010: 97).

4.2. Endüstri 4.0 ve yeni nesil teknolojiler

Yapılan gözlemlere bakıldığında, Endüstri 4.0'ı diğer sanayi devrimlerinden ayıran dört unsur öne çıkmaktadır. Bunlar; sensör, veri, bilgi ve işlem olarak karşımıza çıkmakta ve bunların bir araya gelmesi ile vasıfsız işçi ihtiyacının aşılması sağlanacaktır. Vasıfsız emek faktörünün yerini hata yapmayan makineler almakta, hem de insan 40 faktöründen kaynaklanan diğer riskleri de ortadan kaldırmaktadır (Sener ve Elevli, 2017: 26). Gelişmiş ülkeleri Endüstri 4.0'a iten etmenlerin başında; rekabet güçlerinin ucuz iş gücü karşısında giderek zayıflaması, yaşlı nüfus oranının artmasıyla sosyal harcamaların artmasıdır. Bu etmenler, gelişmiş ülkeleri yeni bir endüstriyel zemin arayışına sürüklemiştir. Endüstri 4.0, daha fazla üretim yapmak isteyen gelişmiş ülkelerin emek faktörüne bağlılığını azaltmakta ve akıllı fabrikalar sayesinde gelişmiş ülkelerin ucuz iş gücünden dolayı kaptırdıkları rekabet avantajlarını geri kazanabilmesinin yollarını aralamaktadır (Yazıcı ve Düzkaaya, 2016: 58).

Endüstri 4.0, günümüzün endüstriyel üretimini bir bütün olarak ilgilendiren ve onu kökten değiştirmeyi amaçlayan çağdaş bir konudur. Dijitalleşme, internet teknolojileri ve "akıllı nesnelere" gibi geleceğe yönelik teknolojilerin birleşimi, sanayileşmede yeni bir temel paradigma değişikliğine yol açmıştır. Endüstri 4.0 olarak adlandırılan bu yeni paradigma, bilgi teknolojilerinin üretim üzerine dijital çözümler sunmasını konu alan yeni bir endüstriyel aşama olarak değerlendirilebilir. Endüstri 4.0; 1.0, 2.0 ve 3.0'dan çok daha hızlı gelişmekte ve dönüşmektedir. Bu sistemde üretim gücü; birbirine bağlı olan, bilgi oluşturabilen, analiz edebilen ve paylaşabilen akıllı makineler ağında yatmaktadır. Dolayısı ile bu dönüşüm kapasitesi, kolay bilgi alışverişi ve birlikte çalışabilirlikte eş zamanlı ve akıllıca hareket eden makinelerin birbirlerine entegrasyonu ile sağlanmaktadır (Minovski, Malchev ve Tocev 2020: 44).

Endüstri 4.0'ın itici gücünün ortaya çıkardığı yeni teknoloji araçları, teknoloji temelli kavramlardır. Bu kavramlara örnek olarak büyük veri analizi, nesnelere interneti, üç boyutlu yazıcılar, artırılmış gerçeklik, bulut bilişim sistemleri, otonom robotlar, siber fiziksel sistemler, sensörler, simülasyon gibi kavramlar örnek olarak verilebilir. Endüstri 4.0'ın ortaya çıkardığı yeni nesil teknoloji kavramları aşağıda açıklanmıştır;

Büyük veri : Büyük veri sosyal medya paylaşımları, fotoğraf arşivleri, sürekli kayıt alınan 'log' dosyaları video, blog ve sensörler gibi farklı kaynaklardan elde edilen tüm verilerin anlamlı ve işlenebilir hale dönüştürülmüş biçimi olarak tanımlamak mümkündür.

Basitçe belirtmek gerekirse, büyük veri, özellikle yeni veri kaynaklarından elde edilen daha büyük, daha karmaşık veri kümeleridir. Bu veri kümeleri o kadar hacimlidir ki geleneksel veri işleme yazılımı onları bu verilerle başa çıkamaz. Ancak bu büyük hacimli veriler, daha önce üstesinden gelinemeyen iş sorunlarını çözmek için kullanılabilir. Büyük veri, daha fazla çeşitlilik içeren ve hacmi hızlıca artan verilerdir. Bu durum aynı zamanda üç V (volume, velocity, variety) yani hacim, hız ve çeşitliliği ifade eder. Üç V şu şekilde açıklanabilir (<https://www.oracle.com/tr>. Erişim Tarihi:13.05.2023).

Hacim: Ciddi miktarda veri. Büyük verilerle, düşük yoğunluktaki yüksek hacimli ve yapılandırılmamış verileri işlemeniz gerekir. Bu, Twitter veri akışları, bir web sayfasında tıklamalar veya mobil uygulama yazılımı ya da sensör özellikli ekipman gibi bilinmeyen değerlere sahip veriler olabilir. Bazı organizasyonlar için bu onlarca terabayt veri olabilir. Diğerleri içinse yüzlerce petabayt olabilir.

Hız: Hız, verilerin alınma ve (belki de) eyleme geçme hızıdır. Normalde, diske yazmaya kıyasla veri akışlarının en yüksek hızı doğrudan belleğe olmalıdır. Bazı internet bağlantılı akıllı ürünler gerçek zamanlı veya neredeyse gerçek zamanlı olarak çalışır ve gerçek zamanlı değerlendirme ve eylem gerektirir.

Çeşitlilik: Çeşitlilik, birçok kullanılabilir veri türünü ifade eder. Geleneksel veri türleri yapılandırılmıştır ve ilişkisel bir veritabanında düzgün bir şekilde bunlara uyar. Büyük verilerin artmasıyla, veriler yapılandırılmamış yeni veri türlerinde sunulur. Metin, ses ve video gibi yapılandırılmamış ve yarı yapılandırılmış veri türleri, anlam türetmek ve meta verileri desteklemek için ek veri ön işleme gerektirir.

Nesnelerin İnterneti(IoT): Nesnelerin interneti literatürde IoT (Internet of Things) şeklinde kısaltılarak kullanılmaktadır. IoT, son yıllarda iş dünyasında gelişen işletmelerin değer zincirini geliştiren, iş süreçlerini değiştiren, stratejilerini ve sektörden bağımsız olarak yetkinliklerini güçlendiren önemli bir teknoloji olarak algılanmaktadır (Lee ve Lee, 2015: 431).

Günümüzde yapısal veriler ilgili veri tabanlarında tutulmakta ve birçok işletme günlük olarak terabaytlarca veriyi yönetme durumundadır. Geleneksel bilgi işlem teknolojileri ise bu veri okyanusunu yönetmek ve veriler üzerinde analitik incelemeler yapmak için yetersiz kalmaktadır. İlişkisel veri tabanlarını kullanan işletmeler veri madenciliği uygulamalarıyla elde ettikleri verileri kullanarak karar verme durumundadır. Fakat günümüzde bu tür bir uygulama giderek yetersiz durumda kalmaktadır. Çünkü klasik veri tabanları büyük miktardaki veriyi işlemekte yetersiz durumdadır (Eyüboğlu ve diğerleri 2017:177). Nesnelerin interneti; sensörlerin ve makinaların aynı ağa bağlı bir şekilde kullanılması ile veri işlemek için kullanımı olarak tanımlanabilir. Bosch Rexroth şirketinin kurmuş olduğu radyo frekanslı kodlarıyla işaretlenen yarı otomatik bir üretim süreci ile ürünlerin kodlanan şekilde aşamalardan geçmesi nesnelerin internetine örnek verilebilir.

1991 yılında Cambridge Üniversitesindeki 15 araştırmacı tek kahve makinesi kullanıyorlar ve Truva Odası (TrojanRoom) adı verilen çalışma odasının bulunduğu makineye gitmek için oldukça uzun bir mesafe kat ediyorlardı. Kat ettikleri bu mesafe kahve makinesinde kahve olmadığında ise boşa gitmekteydi. Bunun çözümü olarak oda da çalışan Quentin Stafford-Fraser makineyi gören bir yere bir kamera koydu ve Paul Jardetzky ise çalışma ağına bağladığı kamera için 30 saniyede bir görüntü yakalayan bir program yazdı. Görüntüleri araştırmacıların bilgisayarına gönderen program 1993 yılında Daniel Gordan ve Martyn Johnson tarafından internet üzerine aktarıldı ve araştırma merkezi başka bir yere taşınana kadar kullanıldı (Boulton, 2014). Bu kahve makinesi "Nesnelerin İnterneti" ile birbiriyle

iletişim kuran objelerin varlığına dair ilk kanıttır. Ayrıca iyi bir örnek teşkil eden bu uygulamayı takip eden değişimler “bağlı nesnelerin” ürettikleri bilgide ciddi artışlar olmasını sağlamıştır (Kutup ,2016: 27).

Nesnelerin interneti sayesinde işgücüne bağlı hataların yok olması, kendi kendini yöneten makineler ve yine hataları kendi içlerinde yok edebilen sistemler oluşturmak hedeflenmektedir. Bu sayede kaynaklar daha etkin ve verimli kullanılacaktır. Siemens Almanya Amberg’de bulunan dijital fabrikası bahsedilen teknolojiye en yakın fabrikalardan birisi olarak kabul görmektedir. 1989 yılında kurulmuş fabrikada, üretim alanında değişiklik olmadan, üretim kapasite 8 kat artırılabilmiştir. Fabrikada yapılan işlerin ¾’lük kısmını akıllı makineler yürütmekte iken; ¼’lük kısmı emek yoğun olarak gerçekleştirilmektedir. Fabrikada mamul tamamlanma başarısı %99,99 seviyesinde olup bu rakam üretim hataları, fire gibi kavramların söz konusu olmadığına bir göstergesidir (Erturan ve Ergin, 2017: 17).

Printers (Üç Boyutlu Yazıcılar): Dijital üç boyutlu bilgisayar verisini elle tutulabilir gerçek nesne biçimine dönüştüren makinelerdir (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 154). 3D yazıcılar sanal ortamlarda tasarlanan ürün ya da nesnelere elle tutulabilir nesnelere dönüştürürler. 3D yazıcılar ile ihtiyaç duyulan aparat veya parçaları polimer, kompozit, reçine gibi malzemeler kullanarak ve bunları ısı ve kimyasal bir süreçten geçirerek katı bir formda 3 boyutlu baskılar çıkarır.

Üç boyutlu yazdırma teknolojisinin mühendislikten eğitime, tıptan sanayiye uzanan birçok farklı disiplinde yaygın olarak kullanılmasının kaynağını bu teknolojinin kullanıcılarına sağladığı olanaklardan ileri gelmektedir. Bu olanakların başında öncelikle zaman ve maliyet tasarrufu gelmektedir. Diğer faydaları ise; yedeklemeyi kolaylaştırma, geometrik özgürlük, ve çevre dostu olması, sıralanabilir. Dünyanın birden çok yerinde elde edilen düzinelerce parçanın birleştirilmesine dayanan geleneksel üretim süreci, birden fazla ve yinelenmeli adımın gerçekleştirilmesiyle sağlanmaktadır. Böyle bir şekilde üretim sürecinde tasarımda yapılacak küçük bir değişiklik üretimin tamamlanma süresini büyük ölçüde uzatacak ve üretim sürecini zora sokacaktır. Dolayısıyla 3 boyutlu yazıcıların sahip olduğu bu teknoloji, üretim sürecini kolaylaştırmaktadır (Kuzu Demir ve diğerleri, 2016: 486)

Üç boyutlu üretim teknolojileri ile üretimin getirileri ise, öncelikle zaman ve maliyet avantajları sağlanması, çevre dostu olması ile müşteri memnuniyetinin artması, üretilecek ürünün parçalarının farklı bölgelerde tasarlanabilme olanağı sunması, olarak sıralanabilir. Gelişmekte olan her yeni teknoloji, hedef kullanıcılarına birçok olanak sağlamayı hedeflemektedir. Ancak, gelişim süreçlerini henüz tamamlamamış bu teknolojiler yer yer bazı kısıtları da bünyesinde barındırmaktadır. 3 boyutlu yazdırma teknolojisinin kısıtları ise; sınırlı ham madde, renk ve doku seçenekleri, yüksek maliyet (3 boyutlu yazıcı fiyatları), güvenlik ve gizlilik ve sınırlı sağlamlık olarak karşımıza çıkmaktadır (Kuzu Demir ve diğerleri, 2016:486).

Arttırılmış Gerçeklik: Günümüzde endüstri 4.0’ın gelişen teknoloji ile birlikte hayatımıza soktuğu yeni kavramlardan birisi de arttırılmış gerçekliktir. Arttırılmış gerçeklik gerçek dünyayı bilgisayar ortamında geliştirilen sanal verilerle destekleyerek zenginleştirilme olarak karşımıza çıkmakta ve oldukça rağbet görmeye başlamaktadır.

Arttırılmış Gerçeklik (Augmented Reality); operatörler, sanal ortamda siber butonu tıklayarak makineleri ile etkileşime girebilmekte ve parametrelerini değiştirebilmektedirler. Arttırılmış gerçeklik ile operasyonel veriler ve bakım talimatlarını almak mümkün olmaktadır. Bu avantajlardan dolayı; şirketler karar verme ve iş prosedürlerinin geliştirmek için arttırılmış gerçekliği kullanacaklardır (Sayar ve Yüksel, 2018:92). İleri teknolojik aletlerin belirli programlar aracılığıyla nesnelere tanıma özelliğini kullanarak dijital görüntü ve seslerin gerçek nesnelere üzerine eklenmesidir. Arttırılmış gerçeklik bilgisayar ortamında sanal ilavelerle reel dünyanın zenginleştirilmesi faaliyetidir. Arttırılmış gerçeklik, sanal gerçeklikte olduğu gibi tamamen sanal değil gerçekle sanalın iç içe olduğu bir yapıdır (Banger, 2017: 157).

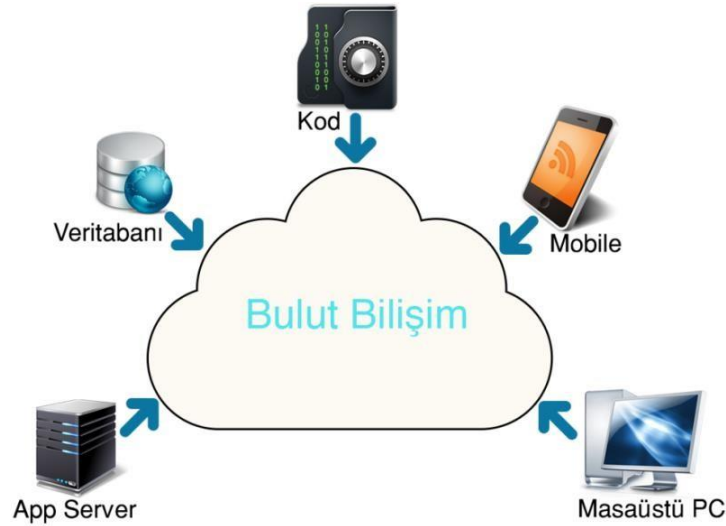
Arttırılmış gerçeklik uygulamaları askeri, mühendislik, sağlık, spor, turizm, reklamcılık ve birçok alanda kullanılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında arttırılmış gerçeklik sektöründe yazılım geliştiren şirket sayısının artış gözlemlendiği fark edilebilir. Bu şirketlerden bazıları; GPS,

hızölçer ve pusula destekli mobil tarayıcı hizmeti sunan Hollanda merkezli LayAR, artırılmış gerçeklik tabanlı mobil ticaret ve e-ticaret çözümlerinde öncü konumunda olan Fransa merkezli Total Immersion son olarak da IOS ve Android sistemler için ücretsiz mobil artırılmış gerçeklik hizmeti sunan Almanya merkezli Metaio örnek olarak gösterilebilir (İçten ve Bal, 2017:112).

Arttırılmış Gerçeklik teknolojisi; yazılım ve donanım alt yapısı, işaretleyici(marker) ve AR gözlük olmak üzere dört unsurdan oluşmaktadır. (Tutar, 2018: 116).

Bulut Bilişim Teknolojisi: Gelişen teknoloji ve internet sayesinde kullanıcılar yerel ölçek ve kısıtlı hizmet olanakları veren klasik bilgi teknolojileri altyapısından, esnek, ekonomik ve her yerde ulaşılabilir olan bulut bilişim teknolojisine kaymaktadır. Bulut bilişim masaüstü bilgisayar, tablet veya akıllı mobil cihazlar üzerinden herhangi bir yazılım ve depolama birimine ihtiyaç duymaksızın internet üzerinden başka sunuculara bağlanarak hizmet alma modelidir (Şekil 2). Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsüne (NIST) göre “Bulut bilişim, en az yönetim hizmeti veya servis sağlayıcı müdahalesi ile hızla alınabilen ve verilebilen esnek yapıdaki ayarlanabilir bilişim kaynaklarının (Ağ hizmeti, sunucu hizmeti, depolama hizmeti, uygulamalar ve diğer hizmetler gibi) paylaşıldığı havuza, istendiğinde ve uygun bir şekilde ağ erişimi sağlayan bir modeldir (Kavzoğlu, 2012: 3).

Şekil 2: Bulut servis modelleri



Bulut bilişim uygulamaları, sanal sunucular aracılığı ile istenilen bilgilerin depolandığı ve bu sayede internetin kullanılabildiği herhangi bir yerde ve zamanda depolanan bilgilere erişilebilen web tabanlı hizmetler olarak tanımlanabilir (Malik, Wani ve Rashid, 2018:379). Bulut bilişim uygulamaları, muhasebede kullanılan yazılım programlarının daha da gelişmesini sağlayarak muhasebe faaliyetlerinin anlık olarak düzenlenmesine imkân vermektedir. Bulut bilişim uygulamaları sayesinde tüm muhasebe işlemleri anlık olarak elektronik defter yöntemine göre kayıt altına alınabilmektedir. Bulut bilişim sistemleri, işletmelerde özellikle de kurumsal muhasebe sistemlerinde giderek daha fazla benimsenmekte ve tercih edilmektedir. Oluşturulan sanal yapı yardımıyla işletmelerin yatırım, yenileme, altyapı ve yönetim gibi maliyetlerden tasarruf etmeleri sağlanmaktadır (Primov 2021: 53-54).

Bulut bilişim kullanıcılarına bazı hizmetleri sunmaktadır. Bu hizmetler; yazılım hizmeti, platform hizmeti ve altyapı hizmeti olmak üzere üç tür hizmet modelinden oluşmaktadır (Elitaş ve Özdemir, 2014:98). Yazılım hizmeti, kullanıcıların uygulamalara erişmek için kendi sistemlerine herhangi bir

kurulum yapmadan internete bağılı herhangi bir ortamdan bulut bilişim üzerindeki uygulamalara erişerek çalışma yapabilmeleridir. Uygulamalara, web tarayıcıları gibi ara yüzler (Web tabanlı e-posta gibi) aracılığı ile çeşitli kullanıcı cihazlarından erişilebilmektedir. Platform hizmeti, servis sağlayıcı, müşteriye kendi uygulamasını geliştirip, çalıştırabileceği bir platform sunmasıdır. Altyapı hizmeti, altyapının bir bulut servisi olarak sunulması modelinde müşteri ihtiyacı olan işlemci, depolama, ağ kaynağı ve diğer temel bilişim kaynaklarını kendisi yapılandırması, bunların üzerine ihtiyacı olan işletim sistemi ve uygulamaları kurabilmesidir (Yüksel, 2012:12).

Akıllı Robotlar: Gelişen teknolojiler sayesinde hayatımızda çok önemli gelişmeler olmuş özellikle dijital teknolojilerin kullanımıyla artık hayatımızda daha karmaşık bir teknoloji yapısı yer almıştır. Dijital teknoloji aletler, farklı noktalardan birbirine bağılı, çevrimiçi, etkileşimli, hızlı, güvenilir bir kullanım alanını oluşturmaktadır. Bunun sonucunda akıllı fabrikalar ve algılama sistemi ve mekanik sistemi bir arada kullanma özelliği kazanmış akıllı robotlar sayesinde geleneksel fabrikalara göre daha geniş bir ağ üzerinden neredeyse gerçek zamanlı üretim yapabilen, üretim süreçlerini insanların değil akıllı robotların eşgüdümlediği yeni nesil üretim tesislerinin kullanımı her geçen gün yaygınlaşmaktadır.

Otonom Robotlar; kendisinden beklenen faaliyetleri yüksek otonomi derecesiyle gerçekleştiren robotlardır. Otonom robotların verileri analiz ederek karar verme ve verdiği kararlar doğrultusunda faaliyete geçme yeteneği vardır. Başka bir tanımlamayla otonom robot, herhangi bir operatör müdahalesi gerekmeden kendi başlarına karar verip faaliyette bulunabilen robot türüdür (Banger, 2018: 71-72).

Günümüzde yaşanan Endüstri 4.0 ile otonom özelliği arttırılmış ve akıllı robotların işletmeler ve üretim süreçlerine sağladığı kolaylıklar nedeniyle tıp, uzay, film ve silah endüstrisi gibi çok sayıda endüstri tarafından yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bunların yanı sıra ev ve çevresi, spor, tıp, tarım ve hayvancılıkta basit robotlar kullanılmaya başlanmıştır (Tutar, 2018: 81).

Siber-Fiziksel Sistemler: Siber-Fiziksel Sistemler (SFS), Alman Hükümeti tarafından akıllı fabrikalar oluşturmak amacıyla desteklenen Endüstri 4.0'ın temel konseptidir. SFS kavramı ilk olarak 2006 yılında ABD Ulusal Bilim Kurumunun Teksas'ta düzenlediği çalıştayda tanıtıldı. ABD Ulusal Bilim Kurumuna göre SFS, "takip, koordinasyon ve kontrol gibi üretim sürecindeki temel ilkelerin, hesaplamaların ve iş birliğinin yönetilmesinde fiziksel makinelerin ve siber teknolojinin bütünleştirildiği sistem" olarak tanımlanmıştır (Jiang, 2018: 1). SFS'nin temel amacı, "üretimin çevik ve dinamik gereksinimlerini yerine getirmek ve tüm endüstrinin etkinliğini ve verimliliğini arttırmaktır" (Yıldız, 2018: 549). Siber-Fiziksel Sistemler(SFS) sensörler ve aktüatörler yardımıyla fiziksel dünyayı sanal bilgi işlem dünyasıyla bağlar. Farklı kurucu bileşenlerden oluşan SFS'ler iş birliği ile global davranışları oluşturur.

Bu bileşenler gerçek dünya ile etkileşimde bulunmak için genellikle gömülü teknolojiler dahil olmak üzere yazılım sistemleri, iletişim teknolojileri, sensörleri/aktüatörleri içermektedir. Bu iki dünyayı birleştiren Siber Fiziksel Sistemler iki önemli unsurdan oluşuyor. Birbirleri ile internet üzerinden ve atanmış bir internet adresi ile haberleşen nesne ve sistemlerin oluşturduğu ağ; gerçek dünyadaki nesnelerin ve davranışların bilgisayar ortamında simülasyonu ile çıkan sanal ortamdır (<https://www.endustri40.com/>. Erişim Tarihi:18.05.2023).

Sensörler: Endüstri 4.0 faaliyetleri tamamen sensörlere bağılı şekilde yürümektedir. Sanayi reformunda üretimde bir nevi duyu organları görevi görerek makinelere veri tedariki sağlayan sensörler hem makine hem de üretim süreci hakkında verileri temin etmesi nedeniyle Endüstri 4.0'ın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir.

Sensörler, algılayarak, hesaplayarak ve ortamda eyleme geçerek görevlerini yerine getirir. Sensörler kendilerini örgütleyebilir ve farklı zemindeki sistemlere destekleyerek yardımcı görevini üstlenebilirler (Kalaycı, 2009:38). Endüstri 4.0, genel olarak, alanındaki beklentilerin karşılanması ile birlikte sistemlerin verimliliğine etki eden koşulların otomasyonla yönetilmesi işlemidir. Endüstriyel otomasyonda verimliliğin artmasındaki en hızlı ve kolay şekilde büyük veriyi toplamak ve bu veriler doğrultusunda üretim planı hazırlamak olarak ifade edilebilir.

Nesnelerin ve hizmetlerin internetini endüstriyel ve sınai işletmeler odaklı olarak ele aldığımızda “Nesnelerin Endüstriyel İnterneti” (IIoT) veya “Endüstriyel İnternet” olarak adlandırılır. Endüstriyel İnternet, “karmaşık makineleri nitelikli yazılım uygulamaları ve sensörler ile bütünleştiren, böylece verileri analiz ederek verimliliği arttırmayı ve operasyonel maliyetlerle yararsız kaynak tüketimini azaltmayı hedefleyen bir sistemdir” şeklinde tanımlanmıştır (Banger, 2018: 44).

Dijital dönüşümün muhasebe faaliyetlerinde kullanılması; varlıkların ve kaynakların takibinde, performans analizinde, nakit akış yönetiminde, iç kontrollerde etkinliğin sağlanmasında ve verimli finansal raporlama hazırlanmasında kolaylıklar sağlamaktadır. E-defter gibi sanal ortamda hazırlanan ve sunulan belgeler muhasebe süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Tablo 2’de geleneksel muhasebe meslek mensubunun görevleri ve yeni nesil iş dünyasında bu görevlerin nasıl gerçekleştirileceği gösterilmiştir (Tutar Salih, 2018: 178).

5. Endüstri 4.0 ve muhasebe

Dördüncü sanayi devrimi, sektörel açıdan üretimden ticarete, bilişimden eğitime, sağlıktan askeriye kadar birçok sektörü etkilemektedir. Tüm bu gelişmeler sektörlerdeki değişimlerin yanı sıra iş modellerini, işletme faaliyetlerini ve fonksiyonlarını da doğal olarak etkilemektedir. Bu etki alanının olumlu ya da olumsuz muhasebe sürecini etkilememesi düşünülemez. Dolayısı ile Endüstri 4.0’ın muhasebecilik mesleğinde, muhasebe eğitimi ve muhasebe denetimi üzerinde önemli değişimler yaratması kaçınılmazdır. Genel geçici mizanların bir zamanlar yevmiye defterine yapılan kayıtların büyük defterlere aktırılmasının denetimizde kullanılırken bilgi teknolojileri sayesinde artık sadece hesap bakiyelerinin görülmesini sağlayan bir çizelge olarak kullanılması bu değişime basit bir örnek olarak verilebilir.

Muhasebe mesleği statik değil dinamiktir. Yeni teknolojilerin ortaya çıkışı, muhasebe süreçlerini de önemli ölçüde değiştirmiştir. Geçmişte, muhasebe işlemlerinin çoğu manuel olarak veya sınırlı bilgisayar kullanımıyla gerçekleştirilirken, Endüstri 4.0 devrimi ile beraber sanayide dijitalleşmenin kapıları aralanmıştır. Dolayısı ile Endüstri 4.0’ın, muhasebe disiplini ve mesleğini de evrimleştirdiği, geliştirdiği ve daha sofistike bir alana doğru yönlendirdiği söylenebilir (Tekbaş, Söylemez ve Aktaş 2021: 182-188).

Endüstri 4.0 ile sanayide farklı sistemlerin bir bütün gibi davranması planlanmaktadır. Dolayısıyla bir üretim işletmesinde sistemlerin bütünleştirilmesi ile işletme içerisindeki üretim dışı departmanların dikey bütünleşme (ar-ge, üretim, bilgi işlem, mali işler, satış ve pazarlama vb.) ve yatay bütünleşme (satıcı, lojistik şirketler) ifade edilmektedir. Bu süreçte üretim süreçleri ile ilgili tüm veriler bulut bilişim ve veri analizi gibi yöntemler ile sistemin kendisi tarafından toplanarak planlama ve kontrol süreçlerine entegre edilmesi ön plana çıkmaktadır (Erturan ve Ergin, 2017: 22).

Endüstri 4.0 ile birlikte muhasebe meslek mensubunun sahip olması gereken yeterlilikler de değişim gösterecektir. Muhasebe sisteminin geçireceği dönüşüm ile “mali mühendisliğe” veya diğer bir deyişle “muhasebe mühendisliğine” geçiş sürecine doğru gidilmektedir. Bu açıklamalar doğrultusunda Endüstri 4.0 ile birlikte, geleneksel muhasebeden, “Yalın Muhasebe” kavramına doğru bir geçiş söz konusudur da diyebiliriz (Kablan, 2018: 1568). Yalın muhasebe, muhasebe sistemlerinin yalın yönetim ve üretim felsefesiyle bütünleşmesi, bu anlayışa katkı sağlayacak, hizmet edecek şekilde tasarlanması anlamına gelmektedir. Yalın muhasebenin en önemli amacı, yönetim performansını ve etkinliğini arttırmak, verimliliği ve kaliteyi yükseltmek, değer yaratmak ve adına yalınlaşmaktır. (Can ve Güneşlik, 2013: 19).

Endüstri 4.0’ın ortaya çıkmasıyla birlikte bu sanayi devriminin muhasebe alanına önemli yansımalarından birinin de denetim alanında olması beklenmektedir. Bu alandaki gelişmeler Denetim 4.0 (Audit 4.0) adıyla anılmaktadır. Denetim 4.0 şirket içi ve dışından alıcılar, entegre bilgisayar sistemleri ve yazılım modülleri ile veri toplama sistemlerini güncelleyip bilgi akışını eş zamanlı hale getirmektedir. Denetim 4.0 ürün kalitesini ve makine hatalarını tespit etme, maliyet tasarrufu, karar almaya yardımcı olma gibi pek çok anlamda Endüstri 4.0’ın muhasebe fonksiyonunun tamamlayıcısıdır. (Dai ve Vasarheyli, 2016: 13)

tabanlı hizmetler olarak tanımlanabilir (Malik, Wani ve Rashid, 2018:379). Bulut bilişim uygulamaları, muhasebede kullanılan yazılım programlarının daha da gelişmesini sağlayarak muhasebe faaliyetlerinin anlık olarak düzenlenmesine imkân vermektedir. Bulut bilişim uygulamaları sayesinde tüm muhasebe işlemleri anlık olarak elektronik defter yöntemine göre kayıt altına alınabilmektedir. Bulut bilişim sistemleri, işletmelerde özellikle de kurumsal muhasebe sistemlerinde giderek daha fazla benimsenmekte ve tercih edilmektedir. Oluşturulan sanal yapı yardımıyla işletmelerin yatırım, yenileme, altyapı ve yönetim gibi maliyetlerden tasarruf etmeleri sağlanmaktadır (Primov 2021: 53-54)

Big data ile geleneksel muhasebe yöntemlerinde işletmelerin muhasebe kayıtları dönemsel olarak defterlere kaydedilmesi işlemleri giderek yerini e-deftere bırakmaktadır. Dolayısıyla işletmelerin ekonomik faaliyetlerinin muhasebe sistemine eş zamanlı bir şekilde edefer sistemine kaydedilmesi ile geleneksel sistem yerine modern teknolojiler kullanılmaktadır (Can ve Kıymaz, 2016: 111). Veritabanına girilen verilerden elde edilen raporlarının istenilen zamanda güncel bir şekilde alınması muhasebe bilgi sistemi kullanıcılarına değer yaratmaktadır. Bu durum muhasebe mensubunun geleneksel uygulamalarının yanında danışmanlık ve sistem tasarımı oluşturmasına olanak sunmaktadır (Slyozko ve Zahorodnya, 2017: 1).

4-16 Robotik gelişmeler insanlar tarafından yapılan birçok iş yerini alacak ve yapay zekâ ile birlikte beyaz yakalı çalışanlar tarafından yapılan işler de giderek otomatik olarak yapılır hale gelecektir (Yaninen, 2018: 8). Yapay zekâ, maliyet tasarrufu ve faaliyet etkinliği gibi nedenlerle finansal kurumların işleyişini değiştirmektedir. Geçtiğimiz yıllarda, muhasebe, kâğıt ve kalemle olan ilişkisinden bilgisayar ve yazılımın da içinde olduğu bir mesleğe dönüşmüştür (Chuckwudi vd., 2018: 2). Bu bağlamda yapay zekâ teknolojisinin, muhasebe mesleğinde bir dönüşüm yaratmaya ve mesleğin daha fazla teknoloji odaklı hale gelmeye başladığını söylemek mümkündür.

Endüstri 4.0 sürecinde muhasebe ve muhasebe meslek mensuplarının geleceği konusunda bazı radikal görüşler de bulunmaktadır. Buna göre muhasebeciler gelecekte bürolarda bulunmayabilir, çünkü muhasebe meslek mensupları sanal bürolar ile işlerini yürütebilecektir. Bilişim teknolojisinin büyük bir gelişimi ile internet ortamında birinin bilgisayarı açması ve çevrimiçi olması yeterlidir. Bu yeni muhasebe bürosu modeli yalnızca çalışanlar için değil, aynı zamanda işverenler için de maliyetlerin düşürülmesi noktasında çok avantaj sağlamaktadır. Bununla birlikte, bu mesleğin değişmesi için daha radikal yaklaşımlar da bulunmaktadır. E. Ljubjashheva'ya göre, bu tür değişiklikler finansal analistleri, yatırım denetçilerini, kredi denetçilerini, mali denetleyicileri, profesyonel yatırımcıları, tüccarları, uluslararası finansal hesap standartlar uzmanlarını ve finansal danışmanları etkileyecektir (Slyozka ve Zahorodnya, 2017).

Tablo: 1 .Muhasebecinin görevleri ve geleceği

	GÖREVLER	TEKNOLOJİK AKTÖRLER
FINANSAL MUHASEBE	Alış ve satış faturalarını kontrol etmek ve muhafaza etmek	Otonom robotlar ve bulut bilişim
	Tahsilat ve ödemeleri gerçekleştirmek, gerekli belgeleri almak ve takip etmek	Otonom robotlar ve bulut bilişim
	Alınan ürünlerin kalite kontrollerini gerçekleştirmek	Otonom robotlar ve sensörler
	İrsaliye ve faturaların karşılaştırmak ve kontrol etmek	Otonom robotlar
	Faaliyet sonucu oluşan gelir ve giderleri düzenli olarak kaydetmek ve raporlamak	Otonom robotlar
	Tüm belge ve evrakları sınıflandırmak	Otonom robotlar ve bulut bilişim
	Ay sonlarında genel muhasebeden personel maaş pusulalarını ve bordrolarını almak ve dosyalamak	Otonom robotlar ve bulut bilişim
	Banka hesap özetlerini takip ve kontrol etmek	Otonom robotlar ve bulut bilişim
	Duran varlıkların durumunu takip etmek ve amortismanlarını ayırmak	Nesnelerin interneti, otonom robotlar ve sensörler
MALİYET MUHASEBESİ	Satılan veya üretilen mal/hizmetlerin maliyetini hesaplamak ve muhasebe kayıtlarını atmak	Otonom robotlar
	Maliyetler ile ilgili tüm veri ve bilgileri yönetime iletmek	Bulut bilişim, nesnelerin interneti, otonom robotlar
	Maliyetleri düşürmek için önerilerde bulunmak ve önlemler almak	Otonom robotlar ve yapay zeka
	Bütçe hazırlama faaliyetlerine veri temin etmek veyardımcı olmak	Bulut bilişim, nesnelerin interneti, otonom robotlar
	Stok değerlemesi yapmak	Nesnelerin interneti, sensörler, otonom robotlar
	Optimum maliyet sistemi oluşturmak	Otonom robotlar, yapay zeka, siber fiziksel sistemler
	Kapasite kullanım oranını belirlemek ve optimize etmek	Nesnelerin interneti, otonom robotlar ve sensörler
	Başa baş noktası hesaplaması yapmak	Otonom robotlar, yapayzeka
YÖNETİM MUHASEBESİ	Faaliyetlerin planlamasına ve yürütülmesine yardımcı olmak	Nesnelerin interneti, yapayzeka, otonom robotlar
	Faaliyetlerin denetlenmesine ve takip edilmesine yardımcı olmak	Nesnelerin interneti, otonom robotlar, bulut bilişim
	Karar mekanizmasını optimize etmek ve doğru kararlar alınmasına yardımcı olmak	Nesnelerin interneti, yapay zeka, otonom robotlar
	Verileri analiz etmek ve yorumlamak	Big data, Bulut bilişim,
	Geleceğe ilişkin tahminlerde bulunmak ve bütçe hazırlamak	Big data, Bulut bilişim
	Optimum yatırım kararını almak ve fırsat maliyetlerini değerlendirmek	Big data, bulut bilişim, nesnelerin interneti, yapayzeka
	Finansal analizleri yapmak, değerlendirmek, raporlamak ve yönetime sunmak	Big data, bulut bilişim, nesnelerin interneti, yapay zeka, SFS
Tahmini değerlerle gerçekleşen değerleri karşılaştırmak ve sapmaları tespit ederek önlem almak	Otonom robotlar, yapay zeka, bulut bilişim, big data, SFS	

Kaynak: (Tutar, 2018)

6. Sonuç

Endüstri 4.0 ile birlikte ile kişilerin ve işletmelerin hayatına yeni büyük veri analizi, nesnelerin interneti, üç boyutlu yazıcılar, arttırılmış gerçeklik, bulut bilişim sistemleri, otonom robotlar, siber fiziksel sistemler, sensörler, simülasyon gibi kavramlar girmiş fabrikaların yapay zekâ ile donatılmış, üretim ortamındaki akıllı makineler, birbirleri ile iletişim kurarak ürünlerin kim için ve ne zaman üretildiğini bildirme özelliğine sahip hale gelmiştir. Dolayısıyla, artan teknolojik iş yapma biçimleri endüstri, ekonomi, insanların hayatı ve işletmecilik anlayışını önemli ölçüde dönüşüme uğratmıştır. Dönüşümle birlikte birçok şey geride kalırken bazı yeni fırsatlar da sunmuş olacaktır. Bu dönüşümün muhasebe ve denetim uygulamalarını da etkilemekte ve muhasebe mesleğinde yeni yeteneklere sahip olmayı gerekli kılmaktadır.

Yapılan araştırmalarda geleneksel muhasebe sisteminde kullanılan finansal raporlama, bilgi akışı, analiz, stok ve hammadde tedarik, maliyet ve yönetim muhasebesi uygulamaları bu dönüşümle birlikte yeniden yapılandırılması gerektiği endüstri 4.0 ve dolayısıyla arttırılmış gerçeklik, bulut bilişim sistemleri, otonom robotlar gibi kavramların gelişmesiyle birlikte değişime uğrayacağı; klasik muhasebe meslek mensuplarının yerine, daha analitik düşünebilen ve yorumlayıcı niteliklere sahip olanların geleceği ve artık bu etkinin muhasebe ve denetim alanında daha fazla görülmeye başlanacağı kabul edilmektedir.

Önceleri manuel olarak yapılan muhasebe işlemlerindeki hata payı yapay zekâ teknolojileri kullanılmasıyla birlikte neredeyse sıfıra inecek gerek iç muhasebe sistemi gerekse iç ve dış denetim sistemi daha şeffaf daha hızlı daha doğru hale gelecektir. Bu sebeple geleceğin muhasebecileri; muhasebe bilgisine ek olarak, veri analizini başarıyla yapabilen, proje geliştirme ve uygulama yeteneğine sahip, yazılım geliştirme, dijital iletişim gibi teknolojik bilgi birikimlerini olan ve bu konuda şirketlere danışmanlık yapabilen ve teknolojik gelişmelere kolay uyum sağlayan kişiler olması gerekir.

Yapay zekâ teknolojisinin gelişmesiyle birlikte, insan unsurunun yerini, insan gibi düşünen makineler almaya başlaması kaçınılmaz olacaktır. Bu durumun birçok mesleğe olduğu gibi muhasebe mesleğine de olumsuz etkisi olabilecektir. Örneğin üretim sisteminde işçilerin kullanılması yerine robotların kullanılması durumunda işçilerin istihdamına olumsuz etkisi olabileceği gibi maliyet muhasebesi sistemi içerisinde üretimin maliyetini saptamakta kullanılan direkt İşçilik giderinin niteliğinin değişeceği bunun yerine işçiliklerin robotlarla yapılacağı için sabit yatırımların tutarının artacağı düşünülmektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte muhasebe sistemlerinin yapay zeka ile kontrol edilmesi durumunda muhasebe meslek mensuplarının da işlerini kaybetmemek için çok daha nitelikli daha donanımlı gerektirmektedir.

Gelecekte muhasebe mesleğini icra edecek olan öğrencilerin ders planlarında yapay zekâ tabanlı derslerin bulunması, muhasebe verilerinden istenilen bilgilerin çıkartılmasını kolaylaştırabilecektir. Nitekim donanımlı muhasebe mensupları yetiştirildiğinde işletmeler gelecekte çıkabilecek olumsuzlukları avantaja çevirebilecektir. Muhasebe mesleğinin teknolojik yeniliklerden geri kalmaması adına gerek üniversite müfredatlarında gerekse mesleki eğitimlerde teknolojinin gerektirdiği yeni konulara yer verilmelidir. Müfredatlarda teknolojinin gerektirdiği konulara yer verilmesinin yanı sıra bu İşletmelerden finansal ve finansal olmayan verileri kaydetmesi ve bu verileri analiz ederek raporlandırması internet bağlantı kapsamının artmasıyla daha hızlı ve karmaşık bir durum oluşturacaktır. Bu teknolojiyi kullanabilmek için yöneticiler ve muhasebe işlerinden sorumlu personellerin, endüstri 4.0 teknolojisine uyum sağlayacak yeni donanımlara sahip olmaları gerekmektedir. Bu durum klasik muhasebe işlemlerinin süresini azaltacaktır.

Kaynaklar

- Arslan, M.C, Demirkan S., (2019). Endüstri 4.0 ve muhasebe sistemine etkisi üzerine kuramsal bir inceleme. *Enderun Dergisi*. 3(1). 40-56.
- Apilioğulları, L.(2019). *Dijital dönüşüm akıllı fabrikalar*. İstanbul: Auro Kitapları.
- Bartodziej, C. J. (2016), *The concept industry 4.0: an empirical analysis of technologies and applications in production logistics*, Springer Publish.
- Banger, G. (2016). *Endüstri 4.0 ekstra*. Ankara: Dorlion Yayınları.
- Boulton, J. (2014). The first web celebrity was a coffee pot, digital archeology: <http://digitalarchaeology.org/the-first-web-celebrity-was-a-coffee-pot/>
- Bulut E., Akçacı T., (2017), Endüstri 4.0 ve inovasyon göstergeleri kapsamında Türkiye analizi, *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, Sayı: 7.
- Büyükarıkan, U., (2021). Teknolojik gelişmelerin muhasebe mesleği üzerindeki etkilerinin incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 52, 269-288 ISSN: 1302-6879
- Can, A. V. ve Güneşlik M. (2013). Yalın yönetim felsefesinin önemli bir boyutu olarak muhasebede yalınlaşma düşüncesi ve bir yalın muhasebe uygulaması örneği: “Kendine faturalama”. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*.
- Can, A.V. ve Kıymaz, M. (2016). Bilişim teknolojilerinin perakende mağazacılık sektörüne yansımaları: muhasebe departmanlarında endüstri 4.0 etkisi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, CİEP Özel Sayısı*, 107-117.
- Çarıkcı, O., (2010). Türkiye’de e-devlet uygulamaları üzerine bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(12).
- Dai, J., Vasarheyli, M.A. (2016). Imagineering audit 4.0. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*. 13(1), 1-15
- Eğilmez, M. (2017). Endüstri 4.0. Mahfi Eğilmez Web Sitesi: <http://www.mahfiegilmez.com/2023/05/endustri40.html>
- Elitaş, C. ve Özdemir, S. (2014). Bulut bilişim ve muhasebede kullanımı. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 2, 93-108.
- Erturan, İ. E. ve Ergin, E. (2017). Muhasebe denetiminde nesnelerin interneti: Stok döngüsü. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*.
- Eyüpoğlu, C., Aydın, M. A., Sertbaş, A., Zaim, A., H. Öneş, O. (2017). Büyük veride kişi mahremiyetinin korunması. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(2), 177-184.
- Gabaçlı N ve Uzunöz M., (2017). IV sanayi devrimi: Endüstri 4.0 ve otomotiv sektörü. 3 nd *International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS)*, 149-174
- Görçün, F. Ö. (2016). Dördüncü Endüstri Devrimi Endüstri 4.0, İstanbul: Beta Basım.
- İçten, T. ve Bal, G.(2017). Artırılmış gerçeklik üzerine son gelişmelerin ve uygulamaların incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 5(2), 111-136
- Kablan,A. (2018). “Endüstri 4.0, “nesnelerin interneti” - akıllı işletmeler ve muhasebe denetimi” *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim Özel Sayısı, 23, 1561-1579.
- Kagermann, H., Lukas, W.-D., & Wahlster, W. (2011). Industrie 4.0, - Mit Dem Internet Der Dinge Auf Dem Weg Zur 4. Industriellen Revolution. *Vdi Nachrichten* , s. 2.

- Kalaycı, T.E., (2009), Kablosuz sensör ağları ve uygulamaları, *Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa 11-13 Şubat,
- Kavzoğlu, Ş.. (2012)“Bulut bilişim teknolojisi ve bulut CBS uygulamaları, *IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS)* , 16-19 Ekim 2012, Zonguldak
- Kuzu Demir, Elif Buğra., Çaka, C., Tuğtekin, U., Demir, K., İslamoğlu, H. ve Kuzu, A. (2016). Üç boyutlu yazdırma teknolojilerinin eğitim alanında kullanımı: Türkiye’deki uygulamalar, *Ege Eğitim Dergisi*, 17(2), 481-503.
- Lee, In, ve Lee, Kyoochun (2015), The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 43-440.
- Malik, M.I., Wani, S.H. ve Rashid, A. (2018). Cloud computing-technologies. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 9(2), 379-384
- Minovski, Z., Malchev, B., ve Tocev, T. (2020). New paradigm in accounting information systems–the role of the latest information technology trends. *The 1st International Scientific Conference on Economic and Business Trends Shaping the Future*, Skopje.
- Moudud-Ul-Huq, S. (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.
- Primov, S. (2021). Gelişen Teknolojilerin muhasebe mesleğine etkileri ve eğitimindeki yeri: Ülkelerarası araştırma (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Özdemir, K.,(2020). Endüstri 4.0: Akıllı fabrikalar ve muhasebe uygulamalarına olası etkileri. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi) Selçuk Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Özdemir, Ş., ve Kılınc, D. (2019). *Geleceğin meslekleri*. İstanbul: Abaküs Kitap.
- Tekbaş, İ., (2018). 2050’de muhasebe endüstrisi. *Harvard Magazine*, https://www.researchgate.net/publication/328127417_2050'de_Muhasebe_Endustrisi_-_Harvard_Business_Review_Turkiye_Ismail_TEKBAS
- <https://www.oracle.com/tr/big-data/what-is-big-data/>
- Sayar, M. Ve Yüksel, H.,(2018), Endüstri 4.0 ve Türkiye kamu sektöründe endüstri 4.0 dönüşümü, *Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 83-98.
- Slyozko, T. ve Zahorodnya, N. (2017). The fourth industrial revolution: The present and future of accounting and the accounting profession. *Polgari Szemle*, 12, 1-8
- Şeker, T.B., (2005), Bilgi teknolojilerindeki gelişmeler çerçevesinde bilgiye erişimin yeni boyutları. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (13), 377-391.
- Şener, S.; Elevli, B., (2017). “Endüstri 4.0’da yeni iş kolları ve yüksek öğrenim”, *Mühendis Beyinler*, 25-37.
- Tekbaş, İ., Söylemez, S. Y., ve Aktaş, A. (2021). Teknolojik gelişmeler perspektifinde yeni bir yaklaşım: Muhasebenin teknolojik evrimi. *39. Muhasebe Eğitimi Sempozyumu*, Burdur.
- Toker, K. (2018). Endüstri 4.0 ve sürdürülebilirliğe etkileri, *Istanbul Management Journal*, 29(84), 51-64.
- Tutar, S.(2018). Endüstri 4.0’ın muhasebeye etkisi, (Yayımlanmış yüksek lisans tezi), Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü, Sakarya.
- Yazıcı, E., ve Düzkaya, H., (2016). Endüstri devriminde dördüncü dalga ve eğitim: türkiye dördüncü dalga endüstri devrimine hazır mı?. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 7(13), 49-88.

Yıldız, A., (2018). Endüstri 4.0 ve akıllı fabrikalar. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 546-556

Yılmaz, S. (2018), Industry 4.0 and Turkey: A Financial Perspective, (Strategic Design and Innovative Thinking in Business Operations: The Role of Business Culture and Risk Management, Hasan Dinçer vd. Ed.), Springer Publish.

Yüksel, H. (2012), *Bulut bilişim el kitabı*, Ocak 2012.

Extended Abstract

Industrial revolutions are covered in 4 stages. Industry 1.0 covers the years between Dec. 1760 and Dec. 1840, when the use of water and steam powered machinery was achieved and railways were built with the development of the transportation industry and mechanical production was pioneered. Industry 2.0 is 19. between the end of the century and the 20th. at the beginning of the century, it implemented mass production based on electrical energy and based on the working class with the support provided by a band-type production system. Industry 3.0 covers the years between 1960 and 2010 Dec. During this period, called the computer revolution or the digital revolution, very important developments in production automation were achieved with the support of electronic and information technologies, especially in the 1980s under the leadership of personal computers and then the Internet.

Industry 4.0, which first announced its name at the Hannover Fair in Germany in 2011 and is also referred to as the fourth industrial revolution, is defined as the integration of complex physical machines and devices with networked sensors and software used to better predict, control and plan commercial and social outcomes, or a new level of value chain organization and management throughout the life cycle of products.”

The most basic goal of Industry 4.0 is to minimize the human factor in production by ensuring that production is realized with high technology and thus to minimize error margins, to provide consumer-specific products by flexible production and to accelerate production. Industry 4.0 is an approach that mainly aims to maximize computerization in the manufacturing industry and therefore equipping production with high technology. Industry 4.0 will be able to bring about digitalization and radical change of production processes thanks to high information technologies and intelligent production processes.

The new technology tools created by the driving force of Industry 4.0 are technology-based concepts. As examples of these concepts, concepts such as big data analysis, Internet of things, three-dimensional printers, augmented reality, cloud computing systems, autonomous robots, cyber physical systems, sensors, simulation can be given as examples.

Big data are larger, more complex data sets, especially those obtained from new data sources. These datasets are so voluminous that traditional data processing software cannot handle them with this data. But this large volume of data can be used to solve business problems that could not be overcome before. Big data is data that contains more diversity and whose volume increases rapidly.

Internet of Things (IoT): The Internet of things is abbreviated and used in the literature as IoT (Internet of Things). The Internet of things can be defined as the use of sensors and machines to process data in a way that is connected to the same network. IoT is perceived as an important technology that improves the value chain of enterprises that have developed in the business world in recent years, changes business processes, strengthens their strategies and competencies regardless of the sector.

Printers are machines that convert digital three-dimensional computer data into a real tangible object format. 3D printers convert products or objects designed in virtual environments into tangible objects. Augmented reality applications are used in military, engineering, health, sports, tourism, advertising and many other fields. When we look at the studies conducted in recent years, the number of companies developing software in the augmented reality sector is observed to increase.

Augmented reality is the shaping of these elements in the real world in three dimensions. It allows the objects displayed in the real world to be converted into information, content, surveys, audio, video by smart devices such as mobile devices and computers, and projected to the user via monitors or glasses. Thanks to the developing technology and the Internet, users are shifting from the classical information technology infrastructure, which provides local scale and limited service opportunities, to cloud computing technology, which allows flexible, economical and ubiquitous transportation. Cloud computing is a model of receiving services by connecting to other servers over the Internet without the need for any software and storage via desktop computer, tablet or smart mobile devices.

Financial reporting, information flow, analysis, inventory and raw material supply, cost and management accounting applications used in the traditional accounting system today will need to be restructured along with this transformation. The presence of artificial intelligence-based courses in the lesson plans of students who will practice the accounting profession in the future will facilitate the extraction of the desired information from accounting data. The accounting professionals of the future will need to have more analytical thinking and interpretive qualifications instead of classical accounting, which dominates innovations such as augmented reality, cloud computing systems, autonomous robots.