

Dijitalleşme Işığında Muhasebe Mesleğinin Geleceği

The Future of the Accounting Profession in the Light of Digitalization

Mahmut Yardımcıoğlu¹ , Murat Karahan² , Ali Yörük³ 

¹Prof. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Kahramanmaraş, Türkiye

²Dr. Öğr. Üyesi, Gaziantep Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Gaziantep, Türkiye

³Öğr. Gör., Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Düziçi Meslek Yüksek Okulu, Osmaniye, Türkiye

ORCID: M.Y. 0000-0002-1335-8357; M.K. 0000-0002-5066-4257; A.Y.: 0000-0001-5390-2137

ÖZ

21. yüzyılda ortaya çıkan teknolojik devrim insan hayatını etkilemektedir. Teknoloji çağı olarak da ifade edilen bu çağda, endüstri 4.0 olarak da adlandırılan sanayi devrimi ön plana çıkmakta ve dijitalleşmeyi beraberinde getirmektedir. 2011 yılında Almanya'nın Hannover Fuarında lanse edilen Endüstri 4.0 devrimi, tüm sektörleri derinden etkileyecek ve işgücü piyasasının yapısında birçok değişikliğe neden olacak gelişmeleri ifade etmektedir. Dijitalleşme tüm meslekleri etkilediği gibi muhasebe mesleğini de etkileyecektir. Bu sebeple muhasebe mensuplarının muhasebe bilgisine ek olarak teknolojik değişimleri benimseyebilmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı endüstri 4.0'ın muhasebe mesleğinin geleceği üzerinde etkisini incelemektir.

Anahtar kelimeler: Endüstri 4.0, Nesnelerin İletişimi, Muhasebe Mesleği

ABSTRACT

The technological revolution, which emerged in the 21st century, had many affects on human life. In this era, which is also referred to as the age of technology and industry 4.0, the industrial revolution came to the forefront and brought with it digitalization. The Industry 4.0 revolution, which was voiced in 2011 in Hannover, Germany, expressed developments that will deeply affect all sectors and cause many changes in the structure of the labor market. Digitalization will affect the profession of accounting as all professions are influenced. For this reason, accounting members should be able to adopt technological information in addition to accounting information. In this context, the aim of this study is to examine the effect of industry 4.0 on the future of the accounting profession.

Keywords: Industry 4.0, Internet of Things, Accounting Profession

“Değişmeyen tek şey değişimin kendisidir.”

Arthur Schopenhauer

“Derisini değiştirmeyen yılan, kafasını değiştirmeyen insan ölmeye mahkumdur.”

Friedrich Nietzsche

Başvuru/Submitted: 21.03.2019 **Kabul/Accepted:** 25.06.2019



Sorumlu yazar/Corresponding author: Mahmut Yardımcıoğlu / muratyardimcioglu@gmail.com

Atıf/Citation: Yardimcioglu, M., Karahan, M. ve Yorum, A. (2019). Dijitalleşme ışığında muhasebe mesleğinin geleceği. *Muhasebe Enstitüsü Dergisi - Journal of Accounting Institute*, 61, 35-46. <https://doi.org/10.26650/MED.2019542847>

1. Giriş

Teknolojideki gelişmeler ya insanların ihtiyaçlarına göre ortaya çıkmış veya yapılan icatlar insanları peşinden sürüklemiştir. İlk başta yavaş bir şekilde hayatımıza giren teknoloji, zamanla hızlı bir şekilde yayılarak ilerlemiştir (Özden, 2018: 1640). Daha sonra elektrik ve makineleşme neticesinde ilaveten bilgisayarların icadıyla dijital devrim gerçekleşmiştir. Dijital devrimin sonucunda iletişim ağları ortaya çıkmıştır. Sosyal alanlar sanal ortamlarda gerçekleşmiş ve dünya çapında bilgi aktarımının saniyeler içerisinde gerçekleşmesine imkân vermiştir (Bulut ve Akçacı, 2017: 51).

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).

Sanayileşmiş toplumlarda ve ileri teknolojiler ile üretim yapan toplumlarda bugün özellikle endüstri 4.0 ön plana çıkmakta ve bu alana bir hayli yüklü finansal kaynak ayırmaktadırlar. İşletmelerin beyni diye adlandırılan muhasebe departmanları ve işletmelerin dili olarak adlandırılan muhasebe süreci sonrası ortaya çıkan raporlar Endüstri 4.0'ı kullanabilme ve işletmelerin üretim süreçlerine uyumlaştırılmalarında önemli bir rol üstlenmek zorundadır.

Elbette, yeni teknolojiler ortaya çıkması değişimi hızlandırmış olmasının yanında bize yeni fırsatları sunmuş ve beraberinde 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 devam edegelen süreçten mühlhem olarak bu makale çalışmasının amacı, dijitalleşme ışığında muhasebe mesleğinin geleceği irdelemektir. Bu kapsamda; dijital sistemleri muhasebe meslek mensuplarının doğru, etkin ve verimli bir şekilde kullanabilmesi amacıyla endüstri 4.0 kavramına değinilecek ve yaşanacak dijital etkilerin daha iyi anlaşılabilmesi için endüstri 4.0'ın getirdiği yeni teknoloji kavramları ele alınacaktır. Ayrıca muhasebe mesleği ile endüstri 4.0 arasındaki ilişki ele alınacak ve sonuç kısmında da endüstri 4.0 ışığında muhasebe mesleğinde nasıl bir değişim yaşanacağına dair öngörülerde bulunulacak ve muhasebe meslek icracılarına yönelik önerilere yer verilecektir.

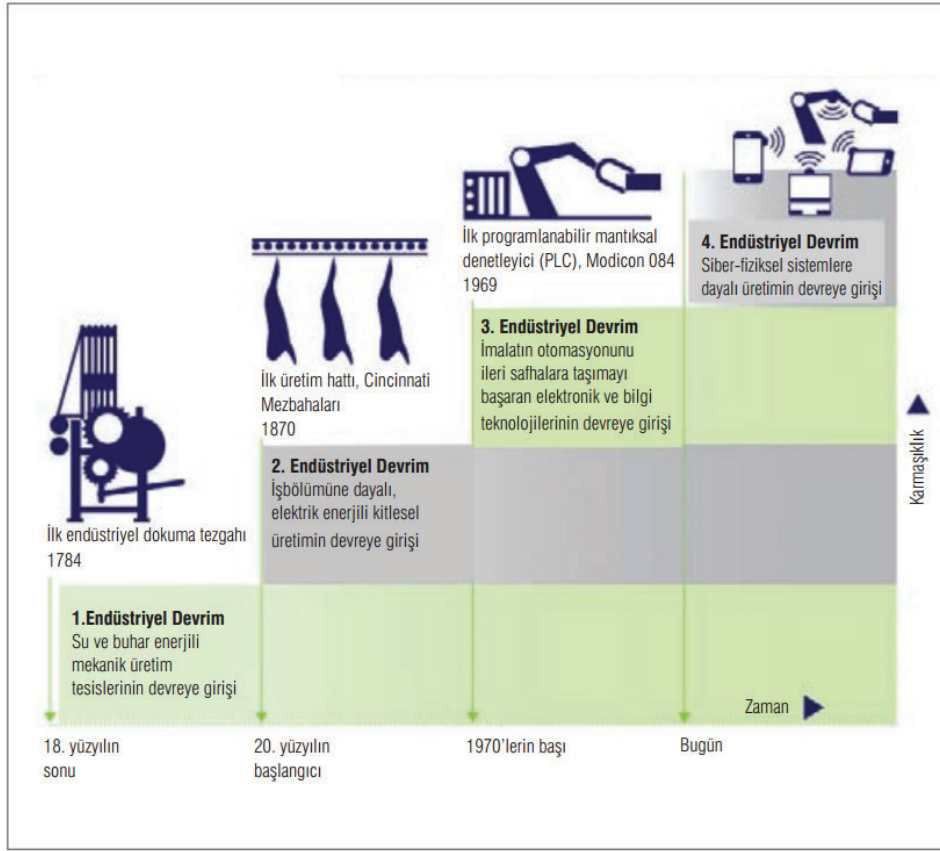
2. Endüstri 4.0 ve Dijitalleşme Kavramı

Endüstri geçmişi dikkate alındığında, avcı-toplayıcı toplumlardan tarım toplumuna dönüşümüyle birlikte yaşam tarzlarında büyük bir değişim ve gelişim olmuştur. Bu değişimden üretim sistemleri de etkilenmiş ve günümüze ulaşincaya 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).

Meydana gelen üç büyük sanayi devrimlerinin birincisi buharlı makinelerin kullanılması sonucunda üretimin artırılmasına yönelik gerçekleşmiştir. İkinci sanayi devrimi ise, elektrik enerjisinden faydalanmayı beraberinde getirmiştir. Üretim sistemleri analog olmaktan çıkarak sanayide dijital sistemlere geçiş üçüncü sanayi devrimi ile mümkün olmuştur. Ortaya çıkan dördüncü sanayi devriminde ise yüksek teknolojiyle beraber bilgisayarlaşma süreci başlamaktadır. Bunun getiri olarak daha fazla bilgisayarlaşma, daha fazla yazılım, beyin fırtınası ve karar verme süreçleri hatta akıllı sistemlerin üretimde faaliyet göstermesi öngörülmektedir (Kıymaz ve Can, 2016: 108).

Teknolojik yeniliklerin yaşanması ve sürekli gelişmesi, daha önceki endüstri devrimlerindeki gibi, üretimde kademeli bir şekilde ilerleyeceğini göstermektedir. Endüstri 4.0 ile ulaşılmak istenen nihai amaç; kaynakların daha iyi bir şekilde planlanılarak üretim maliyetlerinde tasarruf sağlanması, üretim miktarında, üretilenlerin kalitesinde, verimlilikte ve

gelirlerde artış elde edilmesi ve bu sayede hayat kalitesinde yükselme olması beklenmektedir (Erturan ve Ergin, 2018: 154). Gerçekleşen bu endüstri devrimlerinin gelişim süreçleri Şekil 1'de gösterilmektedir:



Şekil 1. Gerçekleşen Endüstri Devrimleri

Kaynak: <https://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk/>

Sanayi devrimi 19. yüzyılın ortalarında başlamış ve bu süreçte dünyamızda büyük gelişmeler vukuu bulmuştur. Yaşanan endüstri devriminin özünde, buhar gücü ve demir yolları, demir çelik benzeri ağır sanayi örnekleri gelişim ve ilerlemenin tek kıstası ve stratejisi olarak kabul görmüşlerdir. 20.yüzyılın ortalarına gelindiğinde ağır sanayi stratejileri, yeni ekonomi anlayışına yerlerini terk etmiştir. Bilgi toplumu ya da bilgi teknolojisinin lanse edilmesi bu yeni ekonomi sistemi, çipler, fiber-optik, atom enerjisi kullanma teknolojisi ve de bilgisayar bir takım mikro elektronik teknolojilere dayalı bir şekilde kurulmuştur (Yücel, 2004: 100-101).

2011 yılında ilk defa Hannover fuarında bahsi geçen Endüstri 4.0, yeni gerçekleşen sanayi devrimidir. Vasıf gerektirmeyen emek gerektiren işleri, otomasyonlaştırarak vasıflı işlerde uzman hale gelerek katma değer yaratma devrimi olarak ifade edilir (Şener ve Elevli, 2017: 26). Endüstri 4.0, gömülü sistemlerden siber-fiziksel sistemlere kadar olan teknolojik gelişimi betimler. Endüstri 4.0 ile değer zinciri sürecinde birbirleri ile özerk bir biçimde iletişimde bulunan teknoloji ve cihazlara dayalı üretim süreçlerinin organizasyonu olarak ifade edilmiştir. Endüstri 4.0, geleceğin yön verdiği üretim tarzının ifadesidir (Müsiad, 2017: 50).

Diğer sanayi devrimlerinden endüstri 4.0'ı farklı kılan en önemli unsurlar; Sensör, Veri, Bilgi ve İşlem olarak kabul edilir. Bu dört unsurun birleştirilmesiyle vasıfsız olan işgücü tedavülden kalkarken, yerine hatası olmayan işlemler elde edilmektedir (Şener ve Elevli, 2017: 26).



Şekil 2. Dört İşlemde Endüstri 4.0

Kaynak: Şener, S. ve Elevli, B., (2017). Endüstri 4.0'da Yeni İş Kolları ve Yüksek Öğrenim. *Mühendis Beyinler*, 27.

Dünya Ekonomik Forumu'nun (WEF) kurucusu ve başkanı olan Klaus Schwab'a göre; gelişmekte olan teknoloji devrimini üç ana etkene dayandırarak dördüncü sanayi devriminin oluşturulduğunu ve üçüncü endüstri devriminin devamı niteliğinde olmadığını belirtmektedir. Bu etkenler (Schwab, 2016: 11; Bulut ve Akçacı, 2017: 54);

Hız: Schwab açısından bu endüstri devrimi doğrusal bir şekilde değil, üstel bir süratle ilerleme göstermektedir. Birbiriyle bağlantısı varolan ve de çok yönlü bulunan yeni teknoloji birbiriyle etkileşerek hızlı biçimde gelişme görülmektedir.

Genişlik ve Derinlik: Dijitalleşmeyle beraber bu endüstri devrimi hızlanmıştır. Teknoloji çeşitliliğinin artması, endüstri sektörünün bireyselliğe daha fazla önemiyet gösterdiği bir değişim ile ilerlemesi neticesinde ulaşılmıştır. Schwab ekonomik sualler olan "ne ve nasıl" sualleriyle beraber "biz kimiz" sualinin de değişim gösterdiğini belirtmektedir.

Sistem Etkisi: Endüstri 4.0 neticesinde tüm ülkeler, şirketler ve de sektörler bazlı bütünsel bir değişim oluşması umulmaktadır.

Akıllı, birbiriyle bağlantılı ve konuşabilen diye tanımlanan nesnelere günlük hayatta endüstri 4.0 ile kullanılmaya başlanmıştır. Endüstri 4.0 kavramı birçok uygulamayı içinde yer vermektedir: Nesnelere interneti, büyük veri ağları, bulut bilişim sistemleri, endüstriyel internet, siber güvenlik ağları, siber sistemler, otonom robotlar, akıllı (insansı-öğrenen) makineler, sistem entegrasyonu, artırılmış gerçeklik, üç boyutlu yazıcılar, sensörler, akıllı fabrikalar, karanlık fabrikalar, akıllı ürün yönetimi, akıllı müşteri gibi (Erturan ve Ergin, 2018: 154-155).



Şekil 3. Sanayi 4.0

Kaynak: Ege Bölgesi Sanayi Odası (Ebso, 2015: 9).

Endüstri 4.0'ın fiili tarihi olarak 2011 senesi başlangıç kabul edilip, yalnızca 4 yıllık zaman zarfında teknik bir kavram olmaktan ileriye gidip, milyarlarca Euro'luk bir piyasa hacmi oluşturmuştur. Avrupa'da yalnızca 2020 yılına kadar, yıllık 140 milyar Euro'luk yatırımın bu platformda gerçekleştirilmesi beklenmektedir (Ebso, 2015: 8). İlaveten 2020 de ise, internet of things vasıtasıyla birbirleriyle etkileşime geçen 14 milyar cihazın olması öngörülmektedir.

2.1. Sanayi (Endüstri) 4.0'ın Getirdiği Yeni Kavramlar

3D Printers (Üç Boyutlu Yazıcılar): Dijital üç boyutlu bilgisayar verisini elle tutulabilir gerçek nesne biçimine dönüştüren makinelerdir (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 154). Elektronik parçalar ve motorlar haricinde birçok mekanik parçalar üç boyutlu yazıcı vasıtasıyla basılması mümkündür. Farklı türlerde ve tekniklerde basım özelliği olan 3D yazıcılar vardır. En geniş kullanımı bulunan 3D yazıcıların çalışma biçimi bilgisayar üzerinde tasarlanmış herhangi bir üç boyutlu nesnenin sanal bölümlere ayrılmasına ve her bir bölümün eritilmiş hammadde dökülmesiyle üst üste getirilecek biçimde basılması esasına dayanır. Dünyada her yıl %25–30 oranında artan üç boyutlu yazıcı sektörü şu anda 4 milyar dolarlık bir pazar hacmi bulunmaktadır (Ebso, 2015: 10).

Nesnelerin İnterneti (Internet of Things- IoT): Kevin Ashton'nın ilk defa 1991 yılındaki sunumunda bahsettiği bir kavram İngilizcesi Internet of Things (IoT) Nesnelerin İnterneti ifade etmiştir. Nİ kol saatinden başlayıp, birçok elektrikli cihazın birbiriyle iletişime geçmesi olarak ifade edilmektedir.

Örnek olarak; kolunuzda bir akıllı saat varolsun. Bu akıllı saat sensörler aracılığıyla gittiğiniz mesafeyi, attığınız adımları ve bu aktiviteler sırasında kalp atış hızınızı hesaplayabilmektedir. Buradan elde edilen bu veriler bir istemci vasıtasıyla analiz edilip hayatımızı düzenlememizde yardımcı olabilmesi mümkün oluyor. Bundan sebep bu iki cihazın arasındaki iletişimin en temel özelliği, Nesnelerin İnternetini oluşturur (www.proente.com, 18.02.2019).

Dijital network ve internete sahip nesnelere, sanal kimlik vererek, çevresiyle fiziksel ve sosyal kapsamda iletişim durumunda olmalarına Nesnelere interneti denilmektedir. Bir başka tanımda da şu şekildedir; nesnelere interneti vasıtasıyla kullanılmaları aracılığıyla birbirleri ile iletişime geçmeleri ve işleri kendileri yönetmeleri biçiminde ifade edilmektedir (Ebso, 2015: 13).

Nesnelere İnterneti sayesinde işgücüne bağlı hataların yok olması, otomatik olarak kendini yöneten makineler ve yine hataları kendi içlerinde yok edebilen sistemler oluşturmak hedeflenmektedir. Böylece 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).

(IoT) kullanımının doğrudan ve dolaylı bir şekilde kazandırdığı avantajlar şu şekilde belirtilmektedir (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 155);

- Fabrikalarda gerçekleşen üretim ve yönetim süreci akıllı robotlar sayesinde gerçekleştirilebilecektir. İstenmeyen durumlar söz konusu olduğunda üretim otomatik olarak durdurulabilecektir. Bu sayede üretimin pratikleşmesi mümkün hale gelecektir.
- Diğer bir avantaj sağlayan durum ise; tedarik zincirinin daha akıllı duruma gelmesidir. Üzerlerine konulacak akıllı etiketler ve sensörler aracılığıyla tedarik zinciri döngüsünde ürünlerin kendi kendini yönetmesine imkân tanıyacaktır.
- Akıllı ölçüm cihazları ile optimum düzey belirlenerek gereksiz enerji kullanımını ve altyapı maliyetlerinin önüne geçilebilecektir.
- Akıllı fabrikalarda üretim sürecinin robotik teknolojisi tarafından gerçekleştirilmesi ile insan gücüne duyulan ihtiyacında azalması mümkün olacaktır.
- Tüm bu gelişmelerin nihayetinde; maliyet ve giderlerde gerçekleşen azalma ile gelir ve kâr düzeyinde artış yaşanması öngörülmektedir.

Akıllı Fabrikalar (Smart Factory): Nesnelere interneti, sanayi kapsamında değerlendirildiğinde, gündelik hayatla aynı paralellikte, robot ve cihazların internet ağları vasıtasıyla üretim aşamasının hemen hemen bütününde hakim olabilmesi mümkündür. Bu vaziyet, akıllı üretim sürecinde yararlanılan akıllı fabrikalarla ve buradan elde edilen akıllı ürünlerle, iş dünyasını mukayese etmiştir. Endüstri 4.0’da önceliği bulunan akıllı fabrikaların özellikleri şöyle sıralanabilir (Ebso, 2015: 16):

1. Karmaşık üretim aşamalarını sorunsuz ve hızlı bir biçimde idare ederek en büyük başarıyı akıllı fabrikalar sağlamıştır.
2. Akıllı fabrikalardan çıkan ürünlerin sorunu az ve ömrü daha uzundur.
3. İnsanlar, makineler ve de üretim kaynakları akıllı fabrikalarda devamlı bir etkileşim halindedirler.

Sistem Entegrasyonu (System Integration): Bir araya gelerek birçok sistemin tek bir sistem şeklinde çalışmasını sistem entegrasyonu organize edebilmektedir. Ayrıca söz konusu kavram ile birlikte; mühendislik tasarımı, üretim ve hizmet fonksiyonları, müşteriler, tedarikçiler, dağıtım kanalındaki her bir işletmenin sistem entegrasyonları ile birbirine bağlı olmasını da ifade etmektedir. Sistemlerin fonksiyonelliğini arttırmak amacıyla birçok alt sistemin birbiriyle uyumlu olması gerekmekte olup, böylece üretimin daha verimli, daha esnek, hızlı ve sorunsuz olması beklenilmektedir (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 157).

Otonom Robotlar (Autonomous Robots): Önceden programlanan görevleri ifa edebilen elektro mekanik cihazlar, robot olarak adlandırılmaktadır. Robotlar direkt olarak bir operatörün kontrolünde çalışabilmelerinin söz konusu olduğu gibi, bir bilgisayar programı vasıtasıyla bağımsız biçimde de çalışabilmektedirler (Ebso, 2015: 20).

Akıllı robotlar esnek üretim ortamlarında diğer makinelerle, malzemelerle ve bileşenlerle etkileşime geçerek üretkenliğin artışı sağlayacaktır. Günümüzde akıllı robotlar en çok endüstriyel alanlarda kullanılmaktadır. Modern literatürde akıllı robot teknolojisi, robotik veya mekatronik ismiyle de adlandırılmaktadır. Mekatronik kelimesi ilk kez Japonya'da kullanılmış, mekanik ve elektronik kavramlarının birleştirilmesinden oluşmuştur. Sonuç olarak Akıllı Robotlar imalat sanayisinin hemen hemen tüm faaliyet alanlarında kullanılmakla birlikte sıklıkla otomotiv sanayisinde kullanılmaktadır (Davutoğlu vd., 2017: 554).

Arttırılmış Gerçeklik (Augmented Reality- AR): En yalın biçimde tanımlayacak olursak bilgisayarda oynanan video oyunlarının daha gelişmiş versiyonudur. AR bilgisayarların ürettiği; ses, video, grafik ya da GPS verileriyle zenginleştirilerek kullanıcıların hissiyatlarını etki edecek seviyeye getirebilen sanal ortamda canlandırılan elemanların, gerçek alanda birleştirmekte ve kullanıcıya yeni algılama ortamı yapmaktadır (Eldem, 2017: 13-14). Örneğin; Bir araba yarışı oyununda arttırılmış gerçeklik sayesinde kullanıcılar asla kaza yapmak istemez. Bundan ötürü oyunun sizde yarattığı hisler o kadar yoğundur ki kaza sırasındaki savrulmadan tutunda, üzerinize doğru gelen cam parçalarına kadar her şeyi hissetmeniz mümkündür (www.endustri40.com, 20.02.2019).

Simülasyon (Simulation): Ürün ve malzemelerin ve de üretim süreçlerinin tasarımı sırasında üç boyutlu şekilde gerçek zamanlı verilerin vasıtasıyla oluşturulan sanal modele denir. Başka bir ifadeyle teknik bazda gerçek dünya vetiresi ya da sisteminin çalıştırılmasının zaman bakımından taklit edilmesi şeklinde tanımlanır. Bu kapsamda simülasyon sistem nesnelere üzerinde tanımlanan ilişkileri kapsayan süreçlerin dijital bir modeli olarak da ifade edilir. Sanal olan bu modelde; makineler, ürünler ve insanlarla birlikte fiziksel dünyanın sanal gerçeklik şekli oluşturulur. Bu durumda operatörler, üretim hattını izleyecek olan ürünün üretim safhasından önce sanal anlamda test edilebilmesi ve en uygun kurulum ile kalitede gelişme sağlayabilmesine imkan tanıyacaktır (Davutoğlu vd., 2017: 553).

Siber-Fiziksel Sistemler (Cyber- Physical Systems- CPS): Üretimin ana unsurlarını; gözlemlene, koordinasyon ve kontrolün, hesaplama ve iletişimin birlikte oluşumu ile ortaya konulan karma teknolojinin yönettiği sistemler bütünüdür. Başka bir deyişle, fiziksel sistemleri siber teknolojiyle birleştirme yoluyla daha akıllı bir şekle dönüşmesi sağlanmaktadır. Dolayısıyla sürecin bütünü siber-fiziksel sistemler olarak ifade edilmektedir. Siber teknolojinin makinelerle arasındaki birleşme bizi farklı boyuta taşıyarak nano-teknoloji ile tanıştırmaya imkan vermiştir (Ebso, 2015: 18).

Bulut Bilişim Sistemi (Cloud Computing): Bilişim aygıtlarını kendileri arasında ortak bilgi paylaşımında görev yapan hizmetlere verilen genel isme denilmektedir. Yani sahip olunan bütün uygulamanın, programın ve verilerin sanal bir sunucu üzerinde başka bir deyişle bulutta depolanması ve internete bağlanması halinde cihazlar vasıtasıyla bilgilere, verilere, programlara kolayca ulaşma imkanı yaratan hizmetlerin bütününe denmektedir. Kısacası, ana sunucudaki yazılım ve bilgilerin paylaşımına olanak vererek mevcut bilişim hizmetinin bilgisayarlar ve diğer aygıtlardan elektrik dağıtıcılarına aynı bir biçimde bilişim ağı üzerinden her türlü veri ve bilgi dağıtılmasına olanak veren bir sistemdir (Davutoğlu vd., 2017: 552).

Büyük Veri (Big Data): Son zamanlarda internet kullanımının yaygınlaşması ve teknolojik gelişmelerin hızının artmasıyla beraber günde takribi olarak 2,5 kenttrilyon (1018) byte veriye ulaşılabilir. Bu sayının gelecek 10 yıl içerisinde 50 katına çıkması tahmin edilmektedir. Big data; sosyal medya yayınları, internet istatistikleri, sistem logları, GSM operatörlerinden sağlanan arama kayıtları, , RFID etiketleri ve sensörlerden (IoT) elde edilen bilgiler, bloglar gibi çok fazla bilgiden oluşmaktadır (Eldem, 2017: 15).

Diğer bir ifadeyle; Big data; fotoğraf, sosyal medya paylaşımları, video, blog ve log dosyaları, ağ günlükleri gibi farklı kaynaklardan sağlanan tüm verinin, anlamlı ve işlenebilir şekle dönüştürülmüş şekli olarak ifade edilmektedir (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 156).

Big data, servis-bakım sürecinde kolaylık sağlarken üretim maliyetleri düşürülebilmesi söz konusudur. Özet olarak, müşteri beklentilerinden tutun da pazar hareketlerine kadar bütün konuda analizleri ve öngörülerini kolaylaştırarak karar verme süreçleri ve değer zincirleri iyileştirmektedir (Eldem, 2017: 15). Günümüzde el ile yapılan işlemler büyük veriyle birbirinin

yerine geçtiği takdirde bazı işleri gereksiz kılabilir fakat bununla birlikte de güncel olarak bulunmayan yeni meslek ve fırsat kategorileri ortaya çıkarabilir (Schwab, 2016: 156-157; Bulut ve Akçacı, 2017: 58).

3. Muhasebe Mesleği ile Endüstri 4.0 İlişkisi

Meslek, insanın hayatını sürdürebilme amacı için çalıştığı ve genel olarak sıkı bir eğitim, bilgi birikimi ve çalışma doğrultusunda tercih edilen ve alakalı olarak yetenekleri geliştirmeyi gerekli kılan ve tüm bu sürecin nihayete ulaştığında ise kişilerin kazandığı unvana verilen isim olarak ifade edilir (Allahverdi ve Kuzucu, 2015: 773).

Bir işin meslek kabul edilebilmesi için gerekli bazı özelliklere muhasebe mesleği sahiptir. Bir işin meslek olarak nitelendirilebilmesi amacıyla bazı ölçütleri karşılaması gerekir. Bunlar (Marşap, 1996: 119);

- Karmaşık ve sürekli gelişen bir bilgi yapısını içeriyorsa,
- Uygulamada ortaya çıkan problemlerin çözümünde mesleki yargı kullanılıyorsa,
- Kamu yararına çalışacak mesleki bir sorumluluk içeriyorsa meslek olarak kabul edilmektedir.

Bir işletmedeki mali nitelikli olayları kaydeden, sınıflandıran, özetleyen, analiz edip yorumlayan ve bu bilgilere ihtiyaç duyan ilgililere rapor eden kişilere muhasebeci olarak ifade edilmektedir (Yürekli ve Gönen, 2015: 304).

16 Haziran 1989 tarihinde 3568 sayılı yasa ile ülkemizde muhasebe meslek mensupları üç ayrı grupta toplanmıştı. 01.05.2008 tarihine gelindiğinde ise; 3568 sayılı Kanunun TBMM Genel Kurulunda, serbest muhasebeciliği kaldırmak amaçlı kanun ile serbest muhasebecilere mali müşavir olma hakkı sağlayan kanun tasarısı kabul edildi. Bu kanun düzenlemesiyle beraber Serbest Muhasebecilik, Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik ve Yeminli Mali Müşavirlik Kanununda değişiklik yapmak hususunda, yeni Ticaret Kanunu ve Basel-2 kriterlerinin uygulamada söz konusu olmasıyla birlikte, işlevlerini kaybedecek olan serbest muhasebecilerin vaziyeti yeniden düzenlenmiştir. Kanunun adında ki, “Serbest muhasebecilik” ibaresi kaldırılıp “Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik ve Yeminli Mali Müşavirlik Kanunu” kapsamında değişiklik yapılmıştır (Kaya ve Yanık, 2011: 295).

Günümüz iş hayatında muhasebe mesleği önemli bir yeri bulunan ve toplumsal bir kurum olan bir meslek olarak ifade edilmektedir. Bundan ötürü bu meslek, değişen ve gelişen günümüz koşullarında bilgiye en hızlı uyumu gerçekleştirmek zorunda olan mesleklerdendir. Son dönemlerde özellikle gerçekleşen iktisadi gelişmelerle paralellikte olan, en kıymetli ürün şekline dönüşen bilgi, karar verici mercilere değer kazandırmak amacıyla kullanılabilmesi söz konusudur. Her sahada vukuu bulduğu gibi, bu durumun muhasebe sahasında da ortaya çıkması, muhasebe mesleğinin en ehemmiyetli çıktısı namına kabul görülmektedir. Niteliği ve görevi ne olursa olsun, sorumluluk alanları göz önünde bulundurulduğunda birbirinden farklı bilgi kullanıcıları için bilgi üreten ve bu mesleği yapanların, bahsi geçen bu süreci gerçekleştirebilmesi amacıyla belirli bir birikime ve eğitime sahip olması lazım gelir (Yürekli ve Gönen, 2015: 304).

Günümüzde endüstri 4.0 etkilerinin yavaş bir şekilde oluşmaya başlaması bir dönüşüm sürecini ifade etmesi sebebiyle, muhasebe ve de muhasebe eğitimi üzerinde de etkiler göstermesi beklenmektedir. Endüstri 4.0'ın dayandığı, özellikle nesnelere interneti gibi internet ve iletişim kavramına yeni boyut kazandıran olgu, üretimin her safhasında fiziksel nesnelere birbirleriyle ve insanlarla iletişim halinde olması iş akışlarında önemli etkiler doğuracaktır (Yürekli ve Şahiner, 2017: 157).

İşletmelerin finansal ve finansal olmayan verilerinin kayıt ve analiz edilerek raporlanması gelecekte daha da hızlı ve karmaşık bir duruma dönecektir. Bu süreçten sorumlu olan şirket yöneticileri ve mali işler sorumluları, endüstri 4.0 ile değişen iş yöntemlerine uyum sağlayacak yeni donanımlara sahip olmalıdır. Nesnelere de birbirleriyle iletişime geçmesi sonucu muhasebe işlemlerinde emek gücünün azalması ile geleneksel muhasebe yaklaşımı da bir değişim sürecine girecektir. Kaydedilen bilgi işletmelerde büyük veri tabanları oluşturmaktadır. Kullanılabilir anlamlı bilgiye erişmek ve bilgi kullanıcılarına zamanlı ve faydalı bilgi sunmak bir uzmanlık işidir. Bu nedenle teknolojiyi kullanabilen, sistem tasarlayıcısı muhasebe mühendislerine ihtiyaç vardır (Erturan ve Ergin, 2018: 155).

Muhasebe mesleğinin bu teknolojik gelişmelerden etkilenmemesi doğal olarak mümkün değildir. İstihdamın geleceği üzerine ABD’de yapılan bir çalışmada 702 meslek grubu için gelecekte bu mesleklerin teknolojiye uygunluğu araştırılmıştır. Teknolojik gelişmeler sonucu risk altında olan meslek grupları ve bu mesleklerin bilgisayarlaşma olasılığı ile ücretler ve eğitim düzeyi arasındaki ilişkiler sorgulanmıştır. Araştırmada elde edilen bulgulara göre muhasebe mensupları teknolojinin gelişmesinden en çok etkilenen meslek grupları arasında yer aldığı görülmektedir (Schwab ve Samans, 2016).

Nesnelerin İnterneti sayesinde geleceğin işletmelerinde envanter faaliyetleri bazında; stok siparişleri, depo sayımları ve bunların kontrolleri ayrıca fiziki varlıkların tamlık ve doğruluğu, fiziki varlıklara ilişkin amortisman süre ve tutarları, alış ve satışların takipleri gibi bir çok faaliyetin denetimi insan faktörü olmadan yapılması mümkün olacaktır. Ödeme şekillerinde de değişim olacak, nakit ödeme işlemi olmadan kasiyersiz yazar kasalar neticesinde nakit kavramının ortadan kalkması sebebiyle kasa vb. parasal varlıkların denetim faaliyetlerine lüzum kalmayacak, banka mutabakatları bilgi şeffaflığı olması nedeniyle kolay bir biçimde aşılabacak ve bir çok denetim olayları ortadan kalkması muhtemel olacaktır. Böylece kayıt dışılığı önlemek amacıyla elektronik uygulamalara daha fazla önem verilecektir. Faturalar otomatik olarak müşterinin ve muhasebe sistemine düşecek ve eş güdümlü muhasebe kaydı yapmak mümkün olacaktır. Denetçiler geleneksel sistemde denetlenilen şirkete gidip görevini yapmakta iken, Endüstri 4.0 süreci faaliyette olduğunda bilgi eşgüdümlü bir biçimde denetçiye iletilmesi sonucunda, kanıt toplama işlemi ile uğraşmadan elde edilen bilgilerin analizi ile ilgilenecektir (Kablan, 2018: 1570).

Siparişe ait ödeme işlemi ise banka üzerinden izlenerek işletmenin kayıt sistemine yüklenecektir. Hazırlanan siparişler, işletmeden müşterilere ulaştırılmak üzere kargo şirketine teslim edilecektir. Teknolojik gelişmeler ilerledikçe üç boyutlu yazıcılar aracılığıyla her müşteri aynı zamanda üreticiye dönüşecek ve satın aldığı ürünleri yazıcı aracılığıyla elde edecektir. Geleneksel sistemde kargo şirketi, her sipariş için adres, teslim alacak kişi ve tahsilatın yapılıp yapılmayacağı gibi veriler kargo şirketi nezdinde oluşturulacak olan paketlerin üzerine borkodların eklenmesiyle lojistik süreç oluşturulur. Bu geleneksel yöntem birkaç sipariş için uygulanabilir. Fakat binlerce siparişin farklı kişi ve adreslere ulaştırılması gerektiğinde, bunların tek tek sisteme girilmesi ve muhasebe kayıtlarının yapılmasının oluşturacağı zaman kaybı ve hata olasılığı yüksektir (Erturan ve Ergin, 2018: 158).

Dijital üretim sürecinde, endüstriyel üretim makineleri sadece stokları (hammadde sürecinden mamul sürecine kadarki dönüşümde) üretmekle kalmamakta, aynı zamanda da stoklar makineler ile iletişime geçerek onlara ne yapmaları gerektiği yönünde bilgi aktarımında bulunmaktadır. Bu yeni sistemler ve endüstri 4.0 ile birlikte, geleneksel fabrikalar ve üretim sistemleri yerlerini akıllı fabrikalara ve akıllı üretim sistemlerine bırakmaktadır. Endüstri 4.0 ile birlikte akıllı fabrikalar tek bir ağdan birbirleri ile haberleşecek ve böylece bir bütün olarak sistem kendiliğinden organize olma becerisine sahip olacaktır. Akıllı fabrikalarda üretilen veriyi depolamak için bulut sistemi kullanılacaktır. Bu sistemin işlemesi yüksek hızlı internet erişimiyle mümkündür (Erturan ve Ergin, 2018: 159).

Dijitalleşme ve yapay zeka sistemi muhasebe mesleğini ve dolayısıyla meslek mensuplarını da etkilemesi muhtemel iken, yeni fırsatları da oluşturmaya devam edecektir. Dijitalleşmeyle muhasebe meslek mensupları daha üretken ve yetkin hale gelmesinin yanında daha fazla müşteriyle başa çıkabilecek ve müşterilere daha fazla katma değer sunabilecektir. Teknoloji, yapay zeka sistemlerini muhasebecilerle buluşturarak birlikte çalışmalarını zaruri hale getirecektir. Yapay zeka sistemler vasıtasıyla gelecekte muhasebe meslek mensupları kısa sürede çok fazla miktarda olan veriyi doğru bir şekilde analiz etmesi mümkün olacaktır. Geleceğin muhasebecileri, bir müşterinin kayıtlarını ve vergi hesaplamalarını yapan ve doğruluğunu kontrol eden kişi olmayacak, firmaların işlerini sürdürebilmesi için gelecek için planlar yapan ve mühim iş kararlarının verilmesinde yardımcı olan kişiler olacaktır. Gelecekte muhasebe meslek mensuplarının başarılı olabilmeleri için iş danışmanı olarak rollerini yeniden tanımlamaları ve teknolojiyi benimsemeleri ve de yeni bilgi becerileri yönetmeleri gerekmektedir (Tekbaş, 2018:2).

Endüstri 4.0 sürecinin yaratacağı etki mevcut aşamada tam olarak tahmin edilememektedir. Görüşümüze göre, muhasebenin; kaydetmek, sınıflamak, özetleme ve raporlama fonksiyonlarının endüstri 4.0 ile birlikte iş dünyasında yer alan insansı makineler (akıllı makineler), öğrenen ve kendini revize eden sistemler, akıllı üretim sistemleri, akıllı raf sistemleri, akıllı

depolar, akıllı tedarikçiler, akıllı müşteri, akıllı stok vb. ile üretilen verilerin tam zamanlı olarak kaydedilen bir muhasebe sistemi kurulacağını savunmaktayız. Muhasebecinin bu akıllı sistem içinde sistemi tasarlayan ve bilgi kullanıcılarına sistemi kaydedip süreci tamamladığı ve rapor haline getirdiği verilerin analiz ve yorumunu yapabilen kişi olarak yerini alacağını düşünmekteyiz (Erturan ve Ergin, 2018: 162).

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 organizasyonunda, ticari bilgi ve belgelerin düzenlenmesinde ve arşivlenmesinde, finansal olay ya da işlemleri kaydetmekte, mali raporların hazırlanmasında ve denetiminde, özetle muhasebe ile alakalı tüm işlemlerde sıfır hata hedefi esas alınıp, daha hızlı, kolay, yararlı ve de daha düşük maliyetli vb. yol ve yöntemlerin bulunup bulunmadığını araştırmak, bulmak ve uygulamaktır (Can ve Güneşlik, 2013: 19).

Ticari hayattaki en belirgin teknolojik dönüşüm, endüstri 4.0 olarak tanımlanan dijital iş yapma ve üretim sürecidir. Bu sürecin sonunda; canlı, cansız, fiziksel ve fiziksel olmayan tüm nesnelerin birbiri ile iletişime geçmesi, otonom şekilde süreçlerin yönetilmesi hedeflenmektedir. Bu süreçte, muhasebe meslek mensuplarının geleneksel yöntemler ile iş yapmaya devam etmeleri gerçekliğini yitirecektir ve yitirmektedir (Erturan ve Ergin, 2018: 163). Hayatın olağan akışı değiştiği ve değişeceği için dünün yöntemlerini kullanmak, düne dair ne varsa düne kalan bu devrimde değişime ve dönüşüme direnmek olacaktır ve izlenen gelişmeler eski yöntemlerle devam edilebilirliği neredeyse tamamen sınırlandırmıştır.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Teknolojik gelişmeler ve bunların uzantısı niteliğinde olan dijitalleşmiş, yirmi birinci yüzyılın bilgi çağı olarak adlandırılmasındaki en önemli unsurlardandır. Dijitalleşme hemen hemen her alandaki meslekleri etkisi altına alarak mesleklerin yapısının ve işleyişinin hızlı bir şekilde değişmesine neden olmuştur ve olmaktadır. Aynı zamanda muhasebe meslek mensuplarının da çağın ihtiyaçlarına göre kendilerini yenilemelerini zorunlu kılmıştır (Tekbaş vd, 2018: 236).

Endüstri 4.0 ile birlikte yaşanan dijitalleşme sürecinde, ticari hayatta katma değer üretmeye devam edebilmesi için, muhasebe mesleğinin yeni bir tanıma ve yeni bir görev tanımlamasına gereksinimi bulunmaktadır. Muhasebe, endüstri 4.0 ile birlikte gelecekte teknolojiye en hızlı uyum sağlayacak mesleklerden birisidir (Erturan ve Ergin, 2018: 162). Muhasebe mesleğinin Endüstri 4.0 ile entegre olmasıyla beraber, hata ve hile olasılığının azalması imkanı doğacak ve daha kapsamlı, güvenilir, şeffaf ve gerçek zamanlı bilgi ihtiyacının karşılanması sonucunda finansal raporların daha sağlıklı olarak hazırlanması mümkün olacaktır (Kablan, 2018: 1576). Finansal tabloların eş zamanlı olarak daha gerçeği gösterir hale gelmesi de kuvvetle muhtemeldir.

Gelecekte belki de her işletmenin bir dijital ikizi (yazılımı) oluşturulacak ve bu ikiz sayesinde muhasebeci; sistem tasarımcısı ve danışman olarak yerini alacaktır. Muhasebe meslek mensubu, kendi çalışma ortamından işletmeye gitmeden verileri denetleyebilecektir. Veri güvenliği açısından akıllı sistemler ulaşım için işletmenin muhasebecisi ya da denetçisi olduktan sonra kendisine verilecek olan özel bir şifre ile ulaşım sağlayacaktır. Muhasebeci işletmeyle çalışmaya devam ettiği süre içinde sistem tarafından her kullanım için yeni bir şifre oluşturularak kendisine gönderilmesi sağlanabilir. İşletme veri sistemine kontroller konularak erişim sınırlaması yaparak bilgi kullanıcılarının kullanımı sınırlandırılabilir. Daha çok teknoloji ile daha çok danışmanlık hizmetine dönüşecek olan muhasebenin, geleneksel kayıt fonksiyonunun dışında, danışmanlık ve denetim alanında hizmet vereceğini öngörebiliriz (Erturan ve Ergin, 2018: 162).

IoT aracılığıyla her şeyin birbirine bağlanması sonucu her şey birer bilgi ileticisi konumuna gelecektir. Bunun sonucunda da büyük veri denilen ölçülemeyecek sayıda veri üretilmektedir. Bu verilerin analiz edilmesiyle bilgi; doğru, yerinde ve zamanında ihtiyaçlara cevap verir hale gelecektir. Böylelikle finansal raporlar da kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda şekillenecek ve en önemlisi işletmenin finansal durumunun gerçeğe uygun bir şekilde raporlanmasına hizmet edecektir (Özden, 2018: 1648).

İşletmeler ve muhasebe meslek mensupları iç içe çalışmalı, kayıt ve vergisel sorunlar haricinde, daha çok analiz ve yorum ve de stratejik planlanma hususunda işletmelere destek sağlayacak bir eğitimi bulunmalıdır. İyi derecede istatistik, matematik ve teknoloji bilgisine sahip olması gerekir. Ulaştığı verileri anlamlı bilgiye dönüştürmeli ve danışmanlık hizmeti verebilmelidir. Çok yakın bir gelecek zamanda, kendi ofis ortamında çalışarak işletme içinde sanal gezintiler yaparak sanki işletmenin içindeymişcesine denetim yapma imkanına sahip olacaktır. Sanal asistanlar desteğiyle, artırılmış gerçeklikten faydalanarak işletmenin daha önce karşılaştığı sorunlar, davalar, işlemler, stok sayımları, depo giriş-çıkışlarını görüntülemesi mümkün olacaktır (Erturan ve Ergin, 2018: 164).

Muhasebe mesleğinde ilerlemek isteyen meslek mensupları, alacakları temel muhasebe eğitiminin haricinde, dijitalleşen iş süreçleri kapsamında daha çok teknoloji donanımlı olmalı, sistem tasarlamalı ve proaktif bir yaklaşım ile sistemde oluşma ihtimali bulunan hatalara çözüm getirebilecek analitik zekâsı yüksek kişiler olmalıdır (Erturan ve Ergin, 2018: 164).

Muhasebe meslek mensuplarının geleceği ve teknolojik değişimleri benimseyebilmeleri için bazı öneriler şu şekilde sayılabilir (Tekbaş, 2018: 3): Meslek örgütleri teknolojik yenilikleri teşvik etmeli ve desteklemelidir, Siber risk ciddiye alınmalı ve programlanmalıdır, Muhasebe endüstrisinin her alanında dijital sistemler kullanılmalıdır, Muhasebe mesleği eğitim altyapısının, dijital devrim için hazır olması sağlanmalıdır, Muhasebe endüstrisinin, yeni teknolojik becerilere sahip daha çevik bir işgücüne ihtiyacı olacaktır, Muhasebe meslek mensupları için doğru ve etkin iletişim önemli hale gelecektir, Teknoloji, muhasebe meslek mensuplarının müşterileri için daha yüksek düzeyde analiz ve danışmanlık yapmalarını sağlayacaktır, Muhasebe meslek mensupları, mühendislik yeteneklerinin yanı sıra eleştirel düşünme, duygusal zeka, yaratıcılık, güçlü sunum ve iletişim becerileri alanında kendilerini geliştirerek geleceğe hazırlayabilmelidirler ve muhasebe mesleğinin dijital devrimi benimsemesi için yeni bir modellemeye olan ihtiyacı zorunludur.

E-Defter, E-Fatura, E-Mühür, e-İmza vb. gibi şu an muhasebe sistematığının reel akışı içinde var olmaya başlamış olan uygulamalar ilerleyen günlerle birlikte artarak ve gelişerek varlığını devam ettirecektir. Değişmeyen tek şey değişimin kendisi olduğunu belirten düşünce insanı acaba bugünleri mi kasetmişti? Ve bugünleri görseydi eğer söylediği sözü nasıl güncellerdi? Bunu bilmiyoruz ama vukuu bulan bu gelişmeler ve değişimler muhasebe bilimini ve bu bilimle hayatlarını idame ettirmenin bir gereği olan mesleki faaliyetle işgal ederek ilgilenen ve sürdüren toplum kesimini de derinden etkileyecek ve güncellenmek zaruretiyle karşı karşıya bırakacaktır.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almamışlardır.

Kaynakça

- Allahverdi, M. ve Kuzucu, S. C., (2015). Önlisans Muhasebe Bölümü Mezunlarının Meslek Standardı Problemi ve Bir Standart Önerisi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(39), 770-778.
- Bulut, E. ve Akçacı, T., (2017). Endüstri 4.0 Ve İnovasyon Göstergeleri Kapsamında Türkiye Analizi. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi (ASSAM - UHAD) ASSAM International Refereed Journal*, 7, 50-72.
- 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*, 1-22.
- Davutoğlu, N. A., Akgül B. ve Yıldız E., (2017). İşletme Yönetiminde Sanayi 4.0 Kavramı İle Farkındalık Oluşturarak Etkin Bir Şekilde Değişimi Sağlamak. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(52), 544-567.
- Ebso, (2015). Sanayi 4.0. *Ege Bölgesi Sanayiciler Odası, Araştırma Müdürlüğü*, 1-53.
- Eldem, M. O., (2017). Endüstri 4.0. *Tmmob Emo Ankara Şubesi Haber Bülteni*, 10-16.
- Erturan, İ. E. ve Ergin E., (2018). Muhasebe Mesleğinde Dijitalleşme: Endüstri 4.0 Etkisi. *The Journal of Academic Social Science*, 72, 153-165.
- Erturan, İ. E. ve Ergin, E., (2017). Muhasebe Denetiminde Nesnelerin İnterneti: Stok Döngüsü. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 13-30.
- 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.

- Kablan, A., (2018). Endüstri 4.0, “Nesnelerin İnterneti - Akıllı İşletmeler Ve Muhasebe Denetimi”. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim Özel Sayısı, 23, 1561-1579.
- Kaya, N. ve Yanık, R., (2011). Muhasebe Meslek Ahlakı, Etik Ve Müşteri Tatmini İlişkisi. *Ekev Akademi Dergisi*, 49, 293-306.
- Kıymaz, M. ve Can A. V., (2016). Bilişim Teknolojilerinin Perakende Mağazacılık Sektörüne Yansımaları: Muhasebe Departmanlarında Endüstri 4.0 Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı: CİEP Özel Sayısı, 107-117.
- Marşap, B. (1996). Muhasebe Mesleği, Fonksiyonları ve Meslek Mensuplarının Nitelikleri. *Yaklaşım Dergisi*, 37, 19-23.
- Müsiad, (2017). Endüstri 4.0 Ve Geleceğin Lojistiği 2017 Lojistik Sektör Raporu. İstanbul.
- Özden Altuk, V. E., (2018). Endüstri 4.0 Ve Uluslararası Finansal Raporlama Standartlarına Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Endüstri 4.0 ve Örgütsel Değişim Özel Sayısı, 23, 1639-1650.
- Schwab, K. (2016). Dördüncü Sanayi Devrimi. Çev. Zülfü Dicleli, Optimist Yayıncılık, İstanbul.
- Schwab, K. Ve Samans, R. (2016). “World Economic Forum: The Future of Jobs Report”, <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/> (01.02.2019).
- Şener, S. ve Elevli, B., (2017). Endüstri 4.0’da Yeni İş Kolları ve Yüksek Öğrenim. *Mühendis Beyinler*, 25-37.
- Tekbaş, İ., (2018). 2050’de Muhasebe Endüstrisi. https://www.researchgate.net/publication/328127417_2050'de_Muhasebe_Endustrisi_-_Harvard_Business_Review_Turkiye_Ismail_TEKBAS
- Tekbaş, İ., Kurnaz, E. Ve Azaltun, M., (2018). Dijital Muhasebe Okuryazarlığı: Muhasebe Meslek Mensupları Üzerine Bir Araştırma. *5th International Congress on Accounting and Finance Research (ICAFR'18)*, Seferihisar, İzmir.
- Yücel, F. (2004). Sürdürülebilir Kalkınmanın Sağlanmasında Çevre Korumanın ve Ekonomik Kalkınmanın Karşılıklı ve Birlikteliği. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(11), 100-120.
- Yürekli, E. ve Şahiner, A., (2017). Muhasebe Eğitimi Ve Endüstri 4.0 İlişkisi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 55, 152-162.
- Yürekli, E., Gönen, S. (2015). Muhasebe Meslek Mensuplarının Nitelikli Meslek Mensubu Yetiştirilmesine Yönelik Önlisans Programından Beklentileri. *KAÜ İİBF Dergisi*, 6(10), 301-316.
- <https://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk/>
- <https://proente.com/nesnelerin-interneti-nedir/>
- <https://www.endustri40.com/artirilmis-gerceklik-augmented-reality/>