

## ENDÜSTRİ 4.0; MUHASEBE EĞİTİMİNE VE MUHASEBECİLİK MESLEĞİNE YANSIMALARI

### INDUSTRIAL 4.0; REFLECTIONS TO ACCOUNTING EDUCATION AND ACCOUNTING PROFESSION

**Dr.Öğr. Üyesi Ali ANTEPLİ**

Selçuk Üniversitesi, Beyşehir Ali Akkanat İşletme Fakültesi, Konya / TÜRKİYE,  
ORCID: 0000-0001-9939-2443

#### ÖZET

Üretim faaliyetlerinde digitalleşme ve yapay zekanın ön plana çıkması olarak ifade edilen endüstri 4.0 kavramı, ilk olarak Almanlar tarafından Hannover fuarında dillendirilmiş ve her alanda beklenen bu yeni devrime karşı farkındalık yaratmıştır. İktisadi aktörlerin yapısal olarak etkileneceği ve değişimin kaçınılmaz olacağı bu süreçte, iş kollarında çalışan bireylerin ve mesleklerin değişimden etkileneceği öngörülmektedir. Önceki sanayi devrimlerinde mesleklerin yeniden yapılandırılması sonucunda istihdam kayıplarının önüne geçilmiştir. Şimdiye kadarki süreçte makineleşmenin etkisiyle daha çok fiziki işler yapan mavi yakalılar etkilenmişti. Endüstri 4.0 ile beklenen yapay zekâ teknolojilerindeki gelişmeler ise daha çok zihinsel işleri yapan beyaz yakalıları endişeye sevk etmektedir. Ancak bu konuda beklenenin aksine yapay zekâ gelişiminin insan faktörüne olan ihtiyacı daha da artıracığı yönündedir. İnsan organik zekâsına yapay zekânın eklenmesi ile artırılmış zekâ (augmented intelligence) yaklaşımı ortaya çıkmakta ve insana olan ihtiyacın önemi vurgulanmaktadır. Bu çalışmada, endüstri 4.0 ile birlikte kullanılacak olan yapay zekâ teknolojilerinin ve üretim faaliyetlerindeki yapısal değişimin genel etkileri ele alınmış ve özelde muhasebe eğitimine olan etkilerinin sonucunda muhasebe mesleğinin geleceği ile ilgili öngörülen değişimlere vurgu yapılmıştır. Bu bağlamda muhasebe eğitiminin beklenen yeni devrime ayak uyduracak yeni ders müfredatlarıyla öğretilmesi ve klasik muhasebecilik mesleğinin endüstri 4.0 la birlikte “muhasebe veri bilimcisi” olarak dönüşümünün kaçınılmaz olacağı ifade edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Endüstri 4.0, muhasebecilik mesleği, muhasebe veri bilimcisi.

#### ABSTRACT

The concept of industry 4.0, which is expressed as digitalization and artificial intelligence in the production activities, was first mentioned by the Germans at the Hannover fair and created awareness for this new revolution expected in every field. It is foreseen that the individuals and professions working in the branches of business will be affected by the change in this period in which the economic actors will be affected structurally and the change will be inevitable. Employment losses were prevented as a result of the restructuring of occupations in previous industrial revolutions. Until now, the blue-collar who were more physically engaged with the influence of mechanization, were affected. Developments in the expected artificial intelligence technologies with Industry 4.0 concern the white-collar workers who are more mentally engaged. However, contrary to the expectations, artificial intelligence development will increase the need for human factor. Augmented intelligence approach emerged by the articulation of artificial intelligence into human organic intelligence and the importance of human need is emphasized. In this study, the general effects of artificial intelligence technologies and structural change in production activities to be used together with industry 4.0 are discussed and the effects of the changes in accounting profession are emphasized. In this context, it is stated that accounting education will be taught with new course curricula which will keep up with the expected new revolution and transformation of classical accounting profession as öğret accounting data scientist klasik together with industry 4.0 will be inevitable.

**Keywords:** Industry 4.0, accountancy profession, accounting data scientist.

## 1. GİRİŞ

18. yüzyılda sömürgecilik yaparak dünyanın her yerindeki zengin yeraltı kaynaklarını eline geçiren ve o bölgelerin insanlarını köleleştirerek ucuz işgücü sağlayan emperyalist ülkeler, birinci sanayi devrimi diye bilinen su ve buharın gücünü kullanarak üretimde makineleşmeyi başarmış ve zenginliklerinin temellerini atmışlardır. Elektriğin kullanılarak toplu üretimlerin yapılması ve pazarlanması sonucunda ikinci sanayi devrimine geçiş sağlanmıştır. Bilgisayar ve internet teknolojilerinin gelişimi ve küreselleşme olgusu üçüncü sanayi devriminin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Günümüzde ise endüstri 4.0 olarak ifade edilen yeni sanayi devrimini diğerlerinden ayıran en önemli özellik yapay zekânın kullanımıyla üretim aşamalarında insan gücüne olan ihtiyacın asgariye indirileceğidir.

Endüstri 4.0 ile akıllı, birbiriyle bağlantılı ve konuşabilen diye tanımlanan nesnelere günlük hayatta kullanılmaya başlanmıştır. Endüstri 4.0 kavramı birçok uygulamayı içinde barındırmaktadır: Nesnelere interneti (Nİ), 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 E, Emre E, 2018:35).

Yeni endüstriyel devrim, farklı bir yaşam tarzını da tüm dünyaya sunmaktadır. Günümüz sanayi toplumuna hayat veren temel değerler yerini farklı ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıldığı, emeğin merkezde olduğu fabrikalar yerine akıllı veya karanlık fabrikaların yaygınlaştığı, akıllı ev olarak adlandırılan yeni bir yaşam alanının toplumsal hayatın merkezine oturduğu, eğitim kurumlarının ve eğitim tekniklerinin değiştiği yeni bir değerler sistemine bırakmaktadır. Bu süreç içerisinde standartlaşma, senkronizasyon, merkezi yönetim birimleri ve enerji, para ve gücün tek elde toplandığı üretim ilişkileri yeniden tartışılmaktadır (Toffler, 2008). Bilgi toplumu olarak da adlandırılan ve sınırlarının yeni yeni çizilmeye başladığı söz konusu toplum yapısı içerisinde üretim sektörü giderek akıllı makinelerle terk edilmekte ve hizmetler sektörü toplumsal yaşamın merkezine oturmaktadır. Kol gücü veya enerji kaynaklarına hâkimiyet çerçevesinde şekillenen toplumsal yapı değişmekte, gücünü bilgiden alan yetenekli uzmanlar etrafında gelişen yeni bir toplumsal ilişki bütünü ortaya çıkmaktadır.

Bu çerçevede Endüstri 4.0 ile talepten ürün/hizmet geliştirmeye, hammaddenin tedarik edilmesinden üretime, üretimden ürünün pazara ulaştırılmasına kadar olan bütün süreç insan, makine ve bilgi teknolojilerinin birbirine bağlı olduğu, karar mekanizmasının çoğu zaman makinelerle bırakılarak özerkleştiği ve müşterinin bireysel tercihlerinin üretimin her aşamasında etkileyebildiği bir mükemmelliği hedeflemektedir (TOBB, 2016). Bu hedef doğrultusunda bilgi teknolojileri ve endüstride yaşanan değişim olgusu, temel eğitimden mesleki eğitime kadar tüm eğitim olgusunu değişime zorlamaktadır.

Merkezinde bilginin olduğu endüstri 4.0 ile birlikte üretim ilişkilerinde meydana gelen söz konusu değişimler, öğrenim ilişkilerinde de bu süreçlerle uyumlu değişimleri zorunlu kılmaktadır. Eğitim programlarının söz konusu yeniden yapılandırılma sürecinde serbest piyasa ekonomisi, bilgi üretimi ve yönetimi, girişimcilik, esneklik, risk yönetimi gibi bilgi, beceri ve yeteneklere sahip donanımlı bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Özdemir, 2011:88).

Aslında emareleri 1990'ların sonunda internet alanındaki gelişmelerle başlayan ve bilgi teknolojilerinin gelişmesi öncülüğünde hız kazanan ve gün geçtikçe toplumsal, ekonomik ve siyasal ilişkileri daha da çok etkileyen yeni bir endüstri çağının eşliğinde durulmaktadır. Daha önceki endüstriyel devrimleri çağdaşlarına göre oldukça geç ve sorunlu bir şekilde yakalayan Türkiye'nin, yeni devrimsel süreci daha yakından incelemesi ve bu devrimin getirdiği yeniliklere uyum sağlaması bir zorunluluk olarak karşımızda durmaktadır (Erdoğan Y, Düzgaya H, 2016: 53)

Üretim aşamalarında akıllı sistemlerin devreye gireceği ve birbiriyle iletişim halinde olacağı yeni sanayi devriminde, mesleklerin de yeniden değişim ve dönüşüme uğrayacağı kaçınılmazdır. Bu değişimden en çok etkilenen meslekler arasında muhasebecilik mesleğinin olacağı düşünülmektedir. Klasik muhasebe işlemlerinin artık akıllı robotlar tarafından otomasyon sisteminde yerine getirileceği ve meslek mensuplarının daha çok finansal verilerin yorumlanması aşamasında aktif görevler icra edeceği öngörülmektedir. Muhasebe mesleğinin geleceği üzerinde önemli bir etkisi olacağı tahmin edilen bir diğer gelişme ise Big Data'dır. 2012 yılında ACCA, global muhasebe mesleğine yön veren 100 önemli faktörün neler olacağına dair bir araştırma yapmış ve bu araştırma sonucunda gelecek on yıl içinde,

muhasabe mesleğine yön verecek unsurlardan birinin Big Data olacağı tespit edilmiştir (ACCA and IMA 2013:5). Big Dataya olan farkındalığın artması, meslek örgütlerinin ve akademik eğitim veren kurumların sorumluluklarını artırmıştır. Geleceğin muhasabe meslek mensuplarının yetiştirilmesine katkı veren üniversitelerin ve mesleki örgütünün, eğitim müfredatlarını ve mesleki beceri geliştirme programlarını, yeniden organize etmeleri gündeme gelmiştir. Yapılan bir çalışmada, bağımlı çalışanların % 50'si, bağımsız çalışanların ise %60'ı Big Datanın gelecek 10 yıl içinde muhasabe mesleğine yüksek düzeyde etki edeceği konusunda hem fikir oldukları saptanmıştır( Aslan ve Özerhan, 2017: 882).

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 işlerden sorumlular, endüstri 4.0 ile değişen iş yöntemlerine uyum sağlayacak yeni donanımlara sahip olmalıdır. Nesnelerin de birbirleriyle iletişime geçmesi sonucu muhasabe işlemlerinde emek gücünün azalması ile geleneksel muhasabe 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 muhasabe mühendislerine ihtiyaç vardır(Erturan E, Emre E, 2018:187).

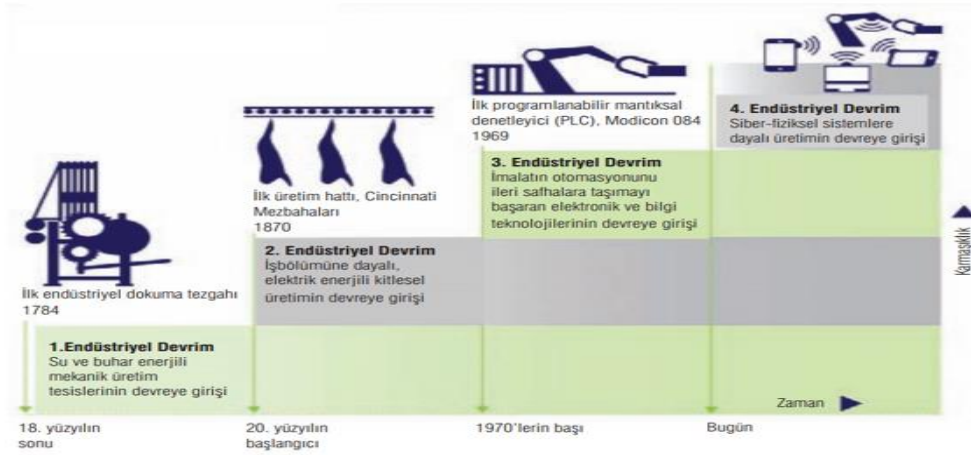
Endüstri 4.0 ile muhasabe eğitimi ilişkisine ait bir literatür incelemesinde, muhasabe süreçlerini etkileyecek teknoloji konularının ders programlarına konması ve ayrıca öğrencilerin akıllı işletmelere götürülerek uygulamalı olarak etkinlik faaliyetleri yapılması önerilmektedir (Yürekli ve Şahiner, 2017:160). İktisadi ve İdari Bilimler Fakültelerinin İşletme bölümleri son zamanlarda az talep görmektedir. Bu bölümlerin yine aynı fakülte bünyesinde açılan Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümlerine dönüştürülmesi kaçınılmazdır. Endüstri 4.0 ile birlikte muhasabecinin sahip olması gereken yeterlilikler de değişim gösterecektir. Uygun eğitim ile muhasabe mesleği gelecekteki dijital ticari hayata uyum sağlayacak şekilde yeniden şekillenecektir.

Muhasabecilik mesleği, endüstri 4.0 ile birlikte gelecekte teknolojiye en hızlı uyum sağlayacak mesleklerden birisidir. Bu nedenle muhasabe mesleğinin yeni tanımının muhasabe veri bilimcisi olarak önerilmektedir. Muhasabeci kavramı da muhasabe veri bilimcisi olarak değişecektir. Veri bilimciliği yeni yapılanan bir alandır ve bu alanda mevcut ortamda eğitim veren bir üniversite bulunmamaktadır. Finansal veri bilimcilerinin görevi; finansal olaylara konu işlemlerin oluşturduğu terabaytlarca veriyi işletme bilgi sisteminden bulup, hazırlamak, gelişmiş analizler yürütmek ve elde edilen sonuçları bilgi kullanıcıları için anlamlı bir hale getirmek sürecini geliştirmektir. Finansal veri bilimcileri; muhasabe ve üretim süreci ile bilgi teknolojileri sistemlerini anlamak zorundadır(Erturan E, Emre E,2018:194).

## 2. ENDÜSTRİ 4.0

IBM tarafından geliştirilen ve satranç oynayabilen bir bilgisayar olan DeepBlue, insan zekâsı ile makine zekâsı arasındaki büyük mesafenin kapanması için yapılan çalışmaların ilk örneklerindedir. 1997'de dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yenerek programlamada yeni bir çığır açmıştır. Bir sonraki basamak olan "The DeepQA Project" ise IBM'in üzerinde çalıştığı bir doğal dil işleme çalışmasıdır. İnsanların konuştuğu bir dille sorulmuş soruyu algılama, cevap için gereken bilgiyi oluşturma, doğruluğu yüksek ve anlamlı bir şekilde doğal dille cevap verme fonksiyonlarını içermektedir. Geleneksel bilgisayarlar büyük veriyi depolayabilir ve transfer edebilirken, bu veriyi insan dillerine aktaracak şekilde işleyememektedir. Watson, DeepQA projesi çerçevesinde oluşturulmuş bir üründür. Jeopardy yarışmasında şampiyonları yenerek insan zekâsına karşı büyük bir başarı elde etmiştir.

Endüstri 4.0'ın felsefesinde; üretimle doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkili olan bütün birimlerin entegre bir şekilde birbiri ile ortak çalışmalarını planlanmakta, dijital verilerin yazılımın ve bilişim teknolojilerinin birbiri ile entegre olarak çalışmasını öngörmektedir (Schuh, others, 2014:1).

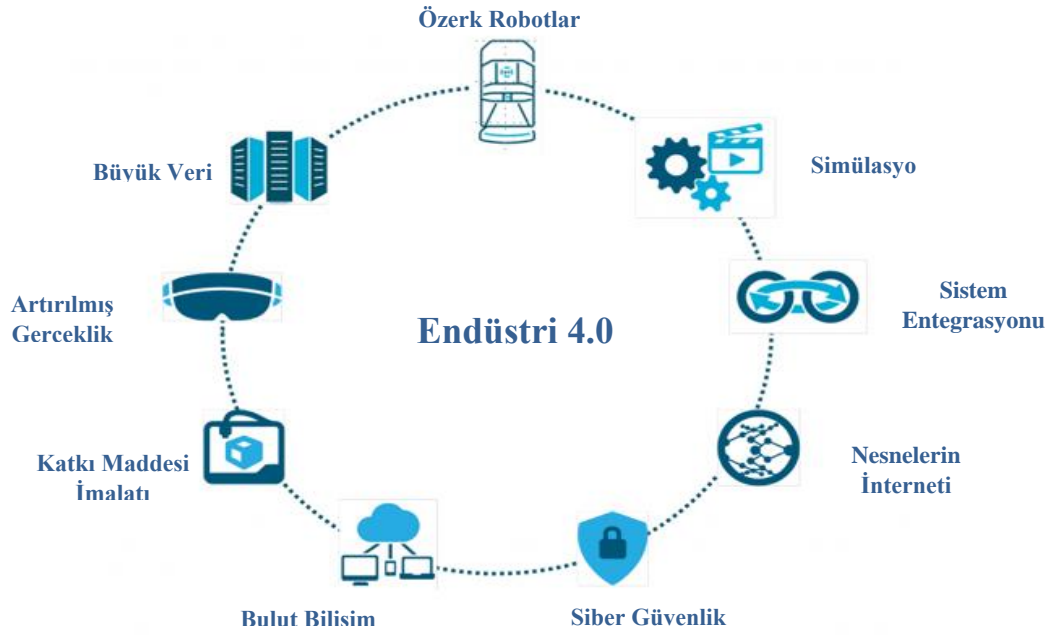


**Kaynak:** SELEK, A. (2017), *Endüstri Tarihine Kısa Bir Yolculuk*. Endüstri 4.0 Platformu: <http://www.endustri40.com/> Erişim Tarihi 10.09.2018

Önceki devrimlerden farklı olarak endüstri 4.0'ın sahip olduğu en önemli dört unsur Sensör, Veri, Bilgi ve İşlem olarak sıralanmaktadır. Bu dördünün birleştirilmesi ile vasıfsız iş güçleri ortadan kalkmaktadır. Yerine hata yapmayan, başka işi gücü olmayan, istikrar sağlayan işlemler elde edilmektedir(Sener ve Elevli 2017: 26). Sensör; Isı, ışık, nem, ses, basınç, kuvvet, elektrik, uzaklık, ivme ve pH gibi fiziksel ya da kimyasal sinyalleri veriye çeviren algılayıcılardır. Sensörlerden elde edilen veriler veri madenciliği teknikleri uygulanarak amaca en uygun ana veriler ve amacı dolaylı etkileyen yan veriler şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bilgi ise toplanan verileri anlamlı ve amaca uygun hale getirmektir. Bilgisayar yazılımları sayesinde elde edilen veriler bir yapay zekâ algoritmasından geçirilip faydalı bir işlem için karar verme sürecine aktarılır. İşlem aşamasında ise gerekli veriler sensörlerden toplanıp bilgiye çevirdikten sonra son karar verici tarafından işlemin uygulanması safhasıdır. Son işlemin eyleminden sorumlu olan bir donanım etkilenir ve böylece sanal olanlar gerçekçi hale gelir.

Endüstri 4.0'ın uygulanması sonrası ortaya çıkacak değişimler genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilmektedir(Erdinç Y, Düzkaça H, 2016: 68):

- Nesnelerin interneti ve siber fiziksel sistemler ile daha karmaşık ve akıllı ürünlerin üretilmesi,
- Kitlesel üretim yerine bireylerin isteklerine bağlı özel üretime geçilmesi,
- Üretim tesisi ve ürünlerle gerçek zamanlı olarak veri ve bilgi alışverişi,
- Hammadde ve kaynak tüketimi optimize edilerek, verimliliğin artırılması ve alternatif enerji kaynaklarının kullanılması,
- Akıllı makinelerin/robotların üretim süreçlerinde etkinliğin artması,
- İmalat sektöründeki işgücü gereksiniminin azalması,
- Üretimdeki hata payının minimuma indirilmesi,
- İş sağlığı ve güvenliğinin gelişmesi,
- Esnek çalışma saatleri,
- 3D yazıcıların kullanılması ile bireysel ihtiyaçların basit üretim süreçleri ile ev ortamında gerçekleştirilebilmesi,
- Endüstri 4.0'a uyum sağlayan firmaların küresel pazar payının büyümesi,
- Üretim ve tüketimin sanal dünya ile daha fazla iç içe geçmesidir.



**Kaynak:** SELEK, A. (2017), <http://www.endustri40.com/> Erişim Tarihi 10.09.2018

Önümüzdeki 10-20 yıl içerisinde yaşamın her alanında büyük ve hızlı değişime yol açacak olan endüstri 4.0, insansı makinalardan oluşan ve gerekli kaynak dağılımı etkinliğine sahip, bilgi mühendisliği ile şekillendirilmiş, sistemlerin birbiriyle konuşabildiği akıllı üretim tesislerini amaçlamaktadır. Birbirleriyle iletişime geçebilen ve konuşabilen makinelerin “akıllanması” prensibiyle çalışan bu fabrikalar, malzeme seçimi ve tedariki süreçlerini basitleştirmekte ve kısaltmaktadır. Makinelerin üretim aşamasında birden fazla görev alacak şekilde programlanabilmesi, üretimin talep ile eşzamanlı gerçekleşmesini sağlayabilecektir. Aynı zamanda stok maliyetlerini azaltarak enerji harcamalarını optimize edecek böylece verimliliği arttıracaktır. Fakat dördüncü sanayi devrimi sadece akıllı makineler ve fabrikalarla açılacak bir dönüşümün çok daha ötesindedir. Gen diziliminden, nanoteknolojiye, yenilenebilir enerjilerden kuantum bilgi işleme kadar bir dizi alanda eşzamanlı atılım dalgaları yaşanmaktadır. Dördüncü sanayi devrimini önceki devrimlerden temelde farklı kılan işte bu teknolojilerin iç içe geçip kaynaşması ve fiziksel, dijital ve biyolojik alanlarda karşılıklı etkileşimidir (Schwab, 2016: 38).

Endüstri 4.0 ile birlikte sosyoekonomik alanlarda akıllı şehirler, akıllı işletmeler kurulurken muhasebenin görevleri olan kaydetme ve sınıflandırma fonksiyonları akıllı fabrikalarda sistem üzerinden kolayca yapılabilecektir. Stok giriş ve çıkışları birbirleriyle iletişime geçebilen ve konuşabilen programlar sayesinde kolaylıkla tutulabilecek ve bunların denetimi sıfır hata ile yapılabilecektir. Akıllı fabrikaların bilgi işleme sistemine girilen bu bilgiler daha sonra sektörler bazında veri ağlarına kaydedilerek ülkelerin genel veri sistemine aktarılıp denetime hazır hale gelecektir. Öğrenen ve birbirleriyle iletişime geçebilen ve hayatın içinde daha çok yer alan nesnelere, her alanda olduğu gibi, muhasebe sistemi ve denetim üzerinde de fark yaratacaktır.

### 3. ENDÜSTRİ 4.0'IN MUHASEBE EĞİTİMİNE VE MUHASEBE MESLEĞİNE ETKİLERİ

Muhasebe eğitimin amacı; öğrencinin/meslek mensubunun işletme kararlarında yararlı bilgilerin saptanması, toplanması, ölçülmesi, işlenmesi, kaydedilmesi, doğruluğunun denetlenmesi, raporlar halinde özetlenerek incelenmesi sonucu karar vermede kullanılması, bilgi ve becerisinin geliştirilmesi biçiminde ifade edilebilir (Erol ve Erkan, 2008: 286). Bu amaca ulaşmak için etkin bir muhasebe eğitiminin üniversitelerde verilmesi gerekmektedir.

Küreselleşen dünyanın gelişmiş ekonomileri karşısında her alanda rekabet edebilmek ve toplumun refah seviyesini artırabilmek için eğitim sisteminin yeniden yapılandırılması kaçınılmaz bir gerçektir. Bu bağlamda ihtiyaçlara cevap verebilen bir eğitim sistemi, devrimin getireceği yeni teknolojilere ve

gelişmelere uyum sağlayabilecek nitelikli işgücünü yetiştirecek niteliğe sahip olmalıdır. Endüstri 4.0’da çalışanlar bilişim yetkinliğine sahip, akıllı makineleri kontrol edebilen ve yönetebilen, üretim teknolojilerinden çıkan verileri analiz edebilen otomasyondan satış-pazarlamaya kadar birçok alanda yeni yeteneklere sahip olmalıdır (TOBB, 2016; TÜSİAD ve BCG, 2016). Geleceğin dünyasında mavi yakalıların sayısının giderek azalacağı ve yaratıcı ve liderlik özelliklerine sahip yeni bir beyaz yakalı sınıfın ortaya çıkacağı öngörülmektedir (EBSO, 2015). Dördüncü endüstri devrimine uyum sağlayacak bireyleri yetiştirme sorumluluğunu üstlenen eğitim modelleri, statik değil dinamik olma ön koşulunu sağlamalıdır (Çeliktaş vd., 2015).

Yeni eğitim politikaları sadece kamusal idareye bağlı eğitim kurumları ile yönetilmemeli, liberal toplumsal ilişkilerin bir sonucu olarak eğitim hayatında sorumluluk alan özel eğitim kurumlarının da eğitim stratejisi çerçevesinde politikalar geliştirmesine özen gösterilmeli ve Ar-Ge çalışmaları başta olmak üzere bilişim teknolojileri ile ilgili eğitim vermesini teşvik etmek için her iki oluşum da desteklenmelidir (Dikkaya ve Özyakışır, 2006; SIEMENS, 2015). Endüstri 4.0’ın bilgi teknolojileri ve enformatik altyapı ile olan ilişkisi nedeniyle, mesleki ve teknik eğitim oldukça önem kazanmaktadır. Teknolojideki değişim hızı dikkate alındığında, eğitim politikalarını bireylerin yaşamında belirli bir döneme sıkıştırma anlayışı yerini ömür boyu öğrenme konseptine bırakmaktadır. Bu sorumluluk çerçevesinde emekli olmuş yetişkinler de dâhil olmak üzere, kişiler ihtiyaçları ve ilgileri doğrultusunda yetişkin eğitim programlarına katılabilmeli ve bu programların zenginleşmesi için teşvikler artırılmalıdır (Çetin, 2015).

**Tablo 1:** Muhasebe ve Denetim Derslerinin Dağılımı ve Kredileri

Dersler	Devlet Üniversiteleri				Vakıf Üniversiteleri			
	Ulusal		AKTS		Ulusal		AKTS	
	Z	S	Z	S	Z	S	Z	S
Genel Muhasebe (I ve II)	6	1	8	1	5	1	8	1
Envanter Bilanço (Dönem Sonu İşlemler)	2	1	3	1	1	1	1	1
Maliyet Muhasebesi	4	1	7	1	2	1	4	1
Yönetim Muhasebesi	1	1	2	2	2	1	3	1
Finansal Tablo Analizi	2	1	3	1	1	1	1	1
Muhasebe Denetimi	2	1	3	2	1	2	1	3
Şirketler Muhasebesi	1	1	2	1	1	1	1	1
Bilgisayarlı Muhasebe	1	2	1	3	-	1	-	1

**Kaynak:** Terzi S ve diğ. (2013) Bologna Sürecinin Muhasebe Eğitimine Etkisi: Üniversitelerin İşletme Bölümlerinin Ders Programları Üzerine Bir İnceleme, Muhasebe ve Finansman Dergisi.

Yukardaki tabloda 2013 yılında yapılan bir çalışmada devlet ve vakıf üniversitelerindeki iibf ve işletme fakültelerinde okutulan muhasebe derslerinin dağılımları görülmektedir. Bilgisayarlı muhasebe dersinin zorunlu ve seçmeli olarak okutulma oranının çok yetersiz olduğu görülmektedir. Dördüncü endüstriyel devrimin ihtiyaç duyduğu insan tipini yetiştirebilmek için, üniversitelerin eğitim programlarının güncellenmesi, gen bilimleri alanında çok-disiplinli programların artırılması, bilişim teknolojileri, inovasyon ve girişimciliğin güçlendirilmesine yönelik programların yürütülen çalışmalar daha da artırılmalıdır (EBSO, 2015). Ayrıca üniversiteler başta olmak üzere eğitim kurumları, uluslararası standartları takip ettiği gibi, belirli konularda uzmanlaşarak Ar-Ge faaliyetlerinde aktif rol almalıdır (SIEMENS, 2015).

Yeni endüstriyel devrimin eğitim programı bilgiyi temel alan eğitimi, düşünme, tartışma ve araştırma ortamının sunulmasını, ömür boyu eğitimi, öğrenmenin öğretilmesini, bireyin analiz ve sentez yapabilmesi, sorun çözme ve iletişim kurabilmesini, mesleki değerler yanı sıra etik değerlere de sahip olmasını, sosyal hayata yönelik sorumluluk alabilmesini ve disiplinler arası çözümler bulabilen entelektüel bir esnekliği elde etmesini amaçlamaktadır. Bu hedeflere ulaşabilmek için öncelikle bilgi topluma uygun bir eğitim modeli kabul edilmeli, sonrasında da bu eğitim modeliyle uyumlu politikalar geliştirilmelidir (Erdoğan Y, Düzgaya H, 2016: 82)

Endüstri 4.0 ile muhasebe eğitimi ilişkisine ait bir literatür incelemesinde, muhasebe süreçlerini etkileyecek teknoloji konularının ders programlarına konması ve ayrıca öğrencilerin akıllı işletmelere

götürülerek uygulamalı olarak etkinlik faaliyetleri yapılması önerilmektedir (Yürekli ve Şahiner, 2017:160).Akıllı sistemlerin öğretildiği bir muhasebe eğitimi ile muhasebe mesleğinin gelecekteki dijital ticari hayatta entegre olabilmesi sağlanmış olacaktır. İşletmeler, muhasebe eğitimi veren kurumlar ve muhasebecilerin, ortak platform oluşturarak kendi aralarında bilgi paylaşımı ve ortak çalışma alanları kurmaları gerekmektedir. Klasik muhasebe yönteminde, işletmelerin muhasebe kayıtlarının dönemsel olarak basılı defterlere aktarılması işi gelecekte yerini akıllı sistemlere bırakacaktır. Ekonomik faaliyetler ile muhasebe işlemleri eş zamanlı olarak yapılması, e-defter sistemine uygun olarak yürütülmesi (Can ve Merve, 2016:110) ve işletme raporlarının sistemden her an alınabilir ve güncel olması muhasebe bilgi kullanıcılarına değer yaratacaktır.

Muhasebe mesleğine uzanan yolda önlisans ve lisans düzeylerindeki işletme ve benzeri bölümlerde verilen muhasebe derslerinin yeterliliği hep tartışma konusu olmuştur. Özellikle iktisadi ve idari bilimler fakültelerinin birçoğunda bilgisayarlı muhasebe dersi bulunmamaktadır. Dersler teorik olarak verilmekte ve uygulama gözardı edilmektedir. Bilgisayarlı muhasebe derslerinde verilen paket programlar sayesinde klasik el yordamıyla tutulan defterler ve düzenlenen mali tablolar program tarafından sıfır hata ile otomatik olarak kaydedilmekte ve tablolar istenen özelliklerde hazırlanabilmektedir. Önlisans ve lisans müfredatlarında yer alan muhasebe derslerinin yeni devrime uygun güncellenmesi ve akademik kadroların da bilişim sistemlerini kullanabilen ve öğretebilen bilgi donanımına sahip olması gerekmektedir. İşletme bölümlerinin ivedi bir şekilde işletme mühendisliğine dönüştürülmesi çağın gereklerini yerine getirebilen finansal veri mühendisleri yetiştirmek adına önemli bir adım olacaktır.

İşletmelerin değişimi ve akıllı fabrika kavramı; muhasebenin kayıt tutma fonksiyonunu akıllı sistemlerle (yazılımlarla) yapılması ve planlanması özellikle; finansal analistleri, yatırım denetçilerini, kredi denetçilerini, mali denetçileri, profesyonel yatırımcıları, tüccarları, uluslararası finansal hesap uzmanları ve finansal danışmanları etkileyecektir (Slyozka ve Nataliya, 2016). Endüstri 4.0 ile birlikte muhasebeciye olan gereksinimin değişmeyeceği ancak sayılarının azalabileceğine dair kuvvetli kanıtlar olduğu savunulmaktadır. Bilgi teknolojilerinin muhasebede değişiklik yapacağı kabul edilirken, muhasebenin temel fonksiyonlarında; bilgi toplama, kaydetme, özetleme, raporlama yönlerinde değişim olmadan kalacağı vurgulanmıştır.

Ülkemizde muhasebecilik mesleğinin yasal statüye kavuşması 1989 yılında çıkarılan 3568 sayılı kanunla olmuştur. Meslek mensuplarının tanımı, nitelikleri ve eğitim süreleri çeşitli değişikliklerle günümüzdeki şeklini almıştır. Son yapılan düzenlemelerle serbest muhasebecilik kaldırılarak serbest muhasebeci ve mali müşavirlik ile yeminli mali müşavirlik mesleği şeklinde düzenlenmiştir. Endüstri 4.0 a hazırlık bağlamında muhasebe meslek odalarının da gerekli çalışmaları yaparak staj ve mesleki eğitim konularında hazırlıklı olmaları gerekmektedir. Aday meslek mensupları için uygulanan staj ve sınavların çağın gerekleriyle örtüşür olması zorunluluktur.

Muhasebe, endüstri 4.0 ile birlikte gelecekte teknolojiye en hızlı uyum sağlayacak mesleklerden birisidir. Bu nedenle muhasebe mesleğinin yeni tanımının muhasebe veri bilimcisi olmasını önermekteyiz. Muhasebeci kavramı da muhasebe veri bilimcisi olarak değişecektir. Veri bilimciliği yeni yapılanan bir alandır ve bu alanda mevcut ortamda eğitim veren bir üniversite bulunmamaktadır. Muhasebe veri bilimcilerinin görevi; finansal olaylara konu işlemlerin oluşturduğu terabaytlarca veriyi işletme bilgi sisteminden bulup, hazırlamak, gelişmiş analizler yürütmek ve elde edilen sonuçları bilgi kullanıcıları için anlamlı bir hale getirmek sürecini geliştirmektir. Muhasebe veri bilimcileri; muhasebe ve üretim süreci ile bilgi teknolojileri sistemlerini anlamak zorundadır. Diğer konular arasında ilişkilendirme yapabilmek için kuvvetli kök neden ve neden sonuç analizleri yapabilme yeteneklerine sahip olup çözüme ulaşacak yöntemler geliştirmelidirler. Muhasebe veri bilimcileri, istatistiki programlama dilinin yanı sıra genel amaçlı programa dillerini de kullanabilmelidir. Hızlı düşünen, sorunların üstesinden gelebilen ve esnek çalışabilen kişiler olmalıdırlar. Sisteme uzaktan ya da yerinde erişebilecek ve sorunları çözmeye becerileri ve donanımları olmalıdır(Erturan E, Emre E, 2018:194).

#### 4. SONUÇ

ABD ve Almanya'nın başını çektiği gelişmiş ülkelerin öncülüğünde ön uygulama pratiklerinin yapıldığı ve Ar-Ge faaliyetlerinin teşvik edildiği Endüstri 4.0; kaynak kullanımının azaltılması, yeşil enerji kaynaklarında ve üretimde verimlilik, işgücü maliyetlerinin azaltılması ve yaşanan nüfusun üretimi

etkilememesi gibi birçok avantajı beraberinde getirmektedir. Makinelerin akıllı hale getirilmesi ve bu endüstriyel devrime uygun nitelikli işgücü piyasasının oluşturulması konusunda sorunlar olsa da, teknolojik gelişmeler ve hükümetler tarafından verilen destekler sürecin gerçekleşme tarihini öne doğru çekmektedir. Yükseköğretim kurumunun ivedi bir şekilde ön lisans ve fakültelerde okutulan ders müfredatlarını güncellemesi ve muhasebe meslek mensuplarının kurumsal olarak temsil edildiği meslek odaları tarafından icra edilen eğitim faaliyetlerin gelişmelere ayak uydurabilecek niteliğe dönüştürülmesi gerekmektedir.

Ekonomik faaliyetlerin ölçülmesini ve raporlanmasını sağlayan muhasebe mesleğinin de geleneksel iş yapma yöntemlerini değiştirmesi kaçınılmazdır. Türkiye’de uluslararası muhasebe standartları, uluslararası finansal raporlama standartları ve uluslararası denetim standartlarına yönelik çalışmalar geç de olsa başlamışken, muhasebe mesleği, dijitalleşen iş süreçlerini kavramaya yönelik yeni bir atılım sürecine girmektedir.

Muhasebe meslek mensuplarının bu gelişmelere uyum sağlayabilmeleri için şimdiden gerekli çalışmaların planlanması ve uygulanması gerekmektedir. Üniversitelerde okutulmakta olan ders müfredatları ve meslek odalarının eğitim çalışmaları dijital çağın gereksinimlerine cevap verebilecek nitelikte olmalıdır.

Muhasebe Mesleği kariyerine giden yolda meslek yüksekokullarının işletme ön lisans ve İBF’lerin işletme lisans programları önemli bir kariyer basamağıdır. Ancak bu bölümlerin son yıllardaki doluluk oranları hızla azalmakta ve çoğu eğitim kurumlarında bu bölümler YÖK tarafından kapatılmaktadır. Bu programların yönetim bilişim sistemleri gibi endüstri 4.0 a uyum sağlayacak bilgi ve iletişim teknolojilerini temel müfredat olarak uygulayan programlara dönüştürülmesi kaçınılmazdır. Bu bağlamda hâlihazırdaki işletme lisans programlarının işletme mühendisliği bölümüne dönüştürülmesi ve bunun için gerekli altyapının ivedi şekilde sağlanması endüstri 4.0’a uyum açısından çok büyük önem arz etmektedir. Aynı zamanda akademik kadroların da bu yeni sisteme entegre olabilmeleri için gerekli eğitimlerin bir an önce yapılması gerekmektedir. Yüksek Öğretim Kurumunun bu konuyla ilgili bir çalıştay düzenlemesi ve uygulanacak politikaları belirlemesi yaklaşan devrime karşı hazırlıklı olmanın en önemli kilometre taşlarından biridir.

Akıllı sistemlerin muhasebe mesleği üzerindeki etkileri bugüne kıyasla daha da etkili bir pozisyon yaratacaktır. Bu sistemde mali olaylar gerçekleştiğinde gerçek zamanlı olarak gerekli kayıtlar otomatik olarak yapılacaktır. Bu gerçek zamanlı kayıt sisteminde muhasebecinin görev alanlarında değişimler olacaktır. İşletmelerin muhasebe departmanlarında muhasebeci istihdam edip etmeyeceği ve ederse muhasebecinin bilgi donanım düzeyi gibi sorular, işletme yönetimlerinin karar vermesi gereken konulardır. Muhasebeci meslek eğitimi temel muhasebe eğitiminin dışında, daha çok teknolojik bileşenleri de içermelidir. Meslek mensuplarının sistem tasarlayabilen ve sistemde oluşması olasılıklı hatalara çözüm getirebilen analitik zekâsı yüksek bireyler olarak yetiştirilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda akıllı sistemin oluşturduğu veri algoritmalarını anlamlı bilgiye dönüştürebilen ve bu bilgiyi talep edenlere sunabilen bir donanıma sahip olmalıdır. Yakın gelecekte yapay zekâ yeteneğine sahip insansı (akıllı) makinelerle donatılmış işletmelerin, insan ihtiyaçlarını karşılama yöntemleri bugünkünden çok daha farklı olacaktır.

## KAYNAKÇA

Acemoğlu D, (2011), Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings; Handbook of Labor Economics; Volume 4b; Elsevier.

ACCA and IMA. 2013. “Big Data: its power and perils”, www.accaglobal.com/futures (Erişim Tarihi:10.09.2018).

Aslan Ü, Özerhan Y, (2017), Big Data, Muhasebe ve Muhasebe Mesleği, Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, Aralık, 19 (4).

Can, A.V.; Merve, K. (2016), “Bilişim Teknolojilerinin Perakende Mağazacılık Sektörüne Yansımaları: Muhasebe Departmanlarında Endüstri 4.0 Etkisi”, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, CİEP Özel Sayısı, s. 108-117.



- Çelikleş, M.S., Sonlu, G., Özgel, S. ve Atalay, Y. (2015). Endüstriyel Devrimin Son Sürümünde Mühendisliğin Yol Haritası. TMMOB Makina Mühendisleri Odası Mühendis ve Makine Dergisi, 56(662), 24-34.
- Çetin, O.U. (2015). Küreselleşmenin Eğitimin Farklı Boyutları Üzerindeki Etkileri. Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi, 1(1), 1-19.
- Dikkaya, M. ve Özyakışır, D. (2006). Küreselleşme ve Bilgi Toplumu: Eğitimin Küreselleşmesi ve Neo-Liberal Politikaların Etkisi. Uluslararası İlişkiler Dergisi, 3(9), 151-172.
- Ege Bölgesi Sanayi Odası (2015). Sanayi 4.0: Uyum Sağlamayan Kaybedecek! İzmir: Ege Bölgesi Sanayi Odası.
- Erturan E, Emre E, (2018), Muhasebe Mesleğinde Dijitalleşme: Endüstri 4.0 Etkisi, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 6, Sayı: 72, Haziran, s. 34-42.
- Erol M, Erkan G, (2008). “Lisans Düzeyinde Muhasebe Eğitimi Alan Öğrencilerin Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesine Yönelik Biga İktisadi Ve İdari Birimler Fakültesinde Bir Araştırma”, KMU İİBF Dergisi, Yıl 10, Sayı 14, Haziran, ss. 284-301.
- Journal of Education and Humanities: Theory and Practice Cilt (Vol): 7 Sayı (No): 13, 49-88.
- Lasi H., Fettke P., Kemper H.G., Feld T. ve Hoffmann M. (2014), Endüstri 4.0. İşletme ve Bilgi Sistemleri Mühendisliği, 6, 239-242. <https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4>.
- Schwab K, (2016), Dördüncü Sanayi Devrimi. (Çev. Zülfü Dicleli). İstanbul: Optimist Yayınları.
- Slyozka, T.; Nataliya, Z. (2016), “The Fourth Industrial Revolution: The Present and Future of Accounting and Accounting Profession”, Polgari Szemle, 12.
- Özdemir, S.M, (2011), Toplumsal Değişme ve Küreselleşme Bağlamında Eğitim ve Eğitim Programları: Kavramsal Bir Çözümleme. Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(1), 85-110.
- SELEK, A. (2017), *Endüstri Tarihine Kısa Bir Yolculuk*. Endüstri 4.0 Platformu: <http://www.endustri40.com/> erişim tarihi 10.09.2018
- SIEMENS (2015). Endüstri 4.0 Yolunda. Siemens Türkiye.
- Terzi S, ve diğerleri(2013), Bologna Sürecinin Muhasebe Eğitimine Etkisi: Üniversitelerin İşletme Bölümlerinin Ders Programları Üzerine Bir İnceleme, Muhasebe ve Finansman Dergisi.
- Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (2016), Akıllı Fabrikalar Geliyor. TOBB Ekonomik Forum Dergisi, 259, 16-27. TÜSİAD ve BCG (2016). Türkiye'nin Küresel Rekabetçiliği için Bir Gerekliklik Olarak Sanayi 4.0: Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi. İstanbul: TÜSİAD.
- Toffler, A. (2008). Üçüncü Dalga (Çev. Selim Yeniçeri). 1. Baskı, İstanbul: Koridor
- Yazıcı E, Düzkaya H, (2016), Endüstri Devriminde 4. Dalga ve Eğitim: Türkiye 4. Dalga Endüstri Devrimine Hazır mı? Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama Yayıncılık.
- Yürekli E, Şahiner A, (2017), “Muhasebe Eğitimi ve Endüstri 4.0 İlişkisi”, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 55, s. 152-162.