

ENDÜSTRİ 4.0 VE ULUSLARARASI FİNANSAL RAPORLAMA STANDARTLARINA ETKİLERİ

INDUSTRY 4.0 AND ITS IMPACTS ON INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS

V. Evrim ALTUK ÖZDEN*

* Dr. Öğr. Üyesi, Trakya Üniversitesi Uzunköprü Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Muhasebe Bölümü,
evrima@trakya.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-2139-8081>

ÖZ

Sanayideki gelişmelere bakıldığında 4 aşamadan oluştuğu görülmektedir. 3. sanayi devrimi olarak adlandırılan aşamada otomasyonun, üretim sürecine entegre edilmesiyle önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu aşamadan sonra teknoloji, önlenemez bir şekilde insan hayatının önemli bir unsuru haline gelmiş ve Endüstri 4.0 olarak da isimlendirilen 4. sanayi devriminin ortaya çıkmasında önemli bir rol üstlenmiştir. 4. sanayi devriminin, diğer sanayi devrimlerine göre daha fazla değişim gücüne sahip olacağı açıktır. Özellikle finansal raporlama süreci, Endüstri 4.0'da başı çeken faktörlerden biri olan nesnelerin internetinden (IoT - Internet of Things) faydalanılmasıyla birlikte bu değişimlerden etkilenecektir. Bu çalışma, Endüstri 4.0'ın UFRS'ye etkilerini iki açıdan araştırmayı amaçlamaktadır. Çalışma ilk olarak, nesnelerin interneti yoluyla elde edilen büyük verilerin (big data), sentezlenerek kullanılması yoluyla işletmelerdeki varlıkların değerlerinin belirlenmesinde rol oynayan değerlendirme ölçülerinin, nasıl değişiklik göstereceğine ilişkin öngörülerde bulunmayı hedeflemektedir. Çalışmanın diğer bir amacı, UFRS'de yer alan çok sayıda değerlendirme ölçüsüne ilişkin yargıda bulunma zorluğunun, yine nesnelerin interneti ile insanların ve nesnelerin, birbirleri ile iletişime geçerek bu zorluğu nasıl aşacağına dair öngörülerde bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Uluslararası Finansal Raporlama Standartları, Değerleme Ölçüleri.

Jel Kodları : M40, M42, O14

ABSTRACT

There seems to be 4 stages of developments in industry. The integration of automation into production process has led to remarkable improvements during the period called 3rd industrial revolution. Following this stage, technology, inevitably, has become an important part of daily life and has taken a significant role in the emergence of 4th industrial revolution which is referred as "Industry 4.0". It is clear that 4th industrial revolution will be the most powerful one to dominate and designate the changes compared to the other three industrial revolutions. Especially, financial reporting process will be affected by these changes, through the use of Internet of Things (IoT), one of the leading factors of Industry 4.0. The present study reviews the effects of Industry 4.0 on IFRS in two aspects. First the paper aims to predict how the valuation measurements playing a role in determining the values of the assets will change by synthesizing the big data obtained via IoT. The second aim of the paper is to anticipate how the difficulty of judgments of multiple valuation measurements in IFRS will be managed through the interaction of IoT and humans.

Keywords: Industry 4.0, International Financial Reporting Standards, Valuation Measurements

Jel Codes : M40, M42, O14

1. GİRİŞ

Teknolojideki gelişmeler ya insanların ihtiyaçlarına göre ortaya çıkmış ya da yapılan icatlar insanları peşinden sürüklemiştir. İlk başta yavaş bir şekilde hayatımıza giren teknolojik gelişmeler, zamanla hızlı bir şekilde yayılarak ilerlemiştir.

Teknolojinin, işletmelerde kullanılmasıyla birlikte örgüt yapıları da bir değişim süreci içine girmiştir. Bu değişim, en çok üretim sürecinde hissedilmekle birlikte örgütün bütün departmanlarını etkilemektedir. Sanayide buhar gücünün kullanılmasıyla başlayan süreç, aşama aşama ilerleyerek elektriğin, otomasyonun ve internetin ortaya çıkmasıyla şu an bulunduğu noktaya gelmiştir. Artık birbirleriyle iletişime geçen, öğrenen, bilgi üreten ve bu bilgileri analiz eden teknolojilere şahit olmaktadır. Bütün bu gelişmeler, işletmelerdeki departmanları kökten değiştirmekle birlikte finansal raporlama süreçlerini de etkileyecektir.

Bu çalışma, Endüstri 4.0'ın, varlıkların UFRS'ye göre değerlendirilmesinde ne gibi değişikliklere yol açacağına dair öngörülerde bulunmaktadır. Çalışmada Endüstri 4.0'ın finansal varlıklar, stoklar, maddi ve maddi olmayan duran varlıklar üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

2. ENDÜSTRİ 4.0

İnsanlık tarihine bakıldığında avcılık ve toplayıcılıktan tarıma geçiş 10 bin yıl kadar önce gerçekleşmiştir. Tarım devrimi ile gıda üretimi iyileşerek nüfus artışını desteklemiş ve sonunda kentleşme ortaya çıkmıştır. İlk sanayi devrimi, 1760'lardan 1840'lara kadar sürmüştür; demiryollarının inşası ve buhar makinesinin devreye girmesiyle mekanik üretime öncülük etmiştir. 19. yüzyıl sonları ile 20. yüzyıl başlarında ivme kazanan ikinci sanayi devrimi, elektriğin ve montaj hattının sağladığı destekle seri üretimi mümkün kılmıştır. Üçüncü sanayi devrimi, yarıiletkenlerin, ana bilgisayarların (1960'lar), kişisel bilgisayarların (1970-

80'ler) ve internetin (1990'lar) katalizörlüğünde geliştiği için genellikle bilgisayar veya dijital devrim olarak adlandırılmaktadır (Schwab, 2017:15). Buna göre ilk endüstri devrimi buhar çağı, ikincisi elektrik çağı, üçüncüsü bilgi çağı ve dördüncüsü de siber fiziksel sistemler Cyber Physical Systems – CPS olarak nitelendirilebilir (Xu vd, 2018: 2943).

Dördüncü sanayi devrimini çok daha yaygın ve mobil bir internet, ucuzlayan daha küçük, ama daha güçlü sensörler ve yapay zeka ile makine öğrenmesi karakterize etmektedir. Dijital teknolojiler, eskiden beri var olmakla birlikte üçüncü sanayi devriminden ayrılarak daha gelişkin ve bütünleşik hale gelmektedir ve sonuçta toplumlara ve küresel ekonomiyi dönüştürmektedir (Schwab, 2017: 16). Endüstri 4.0; bilişim, iletişim, internet, otomasyon, veri toplama ve yayma gibi teknolojilerin yeni üretim fırsatlarıyla entegre olmasını ifade etmektedir (Banger, 2018: 74). İlk kez 2011 yılında Almanya'da Hannover Fuarında gündeme gelen dördüncü sanayi devrimi, akıllı fabrikaları mümkün kılarak sanal ve fiziksel imalat sistemlerinin küresel anlamda birbirleriyle işbirliği yaptığı esnek bir dünya yaratmaktadır. Böylece ürünlerin tamamen müşteriye özel hale getirilmesi ve yeni operasyon modellerinin yaratılması olanaklı hale gelmektedir (Schwab, 2017: 16).

Uygarlığın gelişimi ile birlikte insanlar, yaşam kalitelerini arttırmak için sürekli bir beklenti içine girmişlerdir. Sanayi ise bu tür istekleri karşılayabilmek amacıyla çok boyutlu olarak gelişmek zorundadır (Banger, 2017: 34).

Rifkin (2014), kapitalist çağın, hızlı bir şekilde değil ancak kaçınılmaz bir şekilde, kapanmakta olduğunu söylemektedir. Bu, yeni bir paradigmanın ortaya çıkmasına neden olmaktadır ve bu yeni paradigmaya "Collaborative Commons" – "İşbirlikçi Topluluklar" adını vermektedir. Endüstri 4.0 ile iş süreçleri, mühendislik ve imalat süreçleri birbirlerine bağlanarak daha işbirlikçi, esnek ve verimli şekilde işleyerek düşük maliyetle daha yüksek kalitede ürün

üretilmesini sağlayacaktır (Banger, 2017:35; TÜSİAD, 2016).

Birinci sanayi devriminin simgesi olan iplik makinesinin, Avrupa dışında yayılması neredeyse 120 yıl sürmüştür. Buna karşılık internet on yıldan daha kısa sürede tüm dünyaya yayılmıştır. Birinci sanayi devriminden öğrendiğimiz gibi: “İlerlemenin başlıca belirleyicisi bir toplumun teknolojik inovasyonu kucaklama derecesidir.” Dünya oldukça hızlı ve geniş çapta bir değişime tanık olmaktadır. Bugün ortaya çıkan herhangi bir teknolojik yenilik, dünyanın en ücra yerine kadar ulaşmaktadır. Örneğin: daha birkaç yıl öncesine kadar adı duyulmamış olan Airbnb, Uber, Alibaba uygulamaları gibi; 2007 yılında çıkan akıllı telefonların sayısının 2015 yılında 2 milyara ulaşması gibi (Schwab, 2017: 18).

Boston Consulting Group’a göre gelecekte üretimin nasıl şekilleneceğine yön veren teknolojik ilerlemeler şunlardır (TÜSİAD, 2016):

- Büyük Veri (Big Data) ve Analizi
- Akıllı Robotlar
- Simülasyon
- Dikey ve Yatay Sistem Entegrasyonu
- Nesnelerin İnterneti (IoT)
- Siber Güvenlik
- Bulut Bilişim
- Eklemeli Üretim (3D Baskı)
- Artırılmış (Zenginleştirilmiş) Gerçeklik

Bu çalışmada, IoT ve büyük veri çerçevesinde açıklamalar yapılacaktır.

2.1. Nesnelerin İnterneti (Internet of Things-IoT)

IoT, ekonominin farklı bileşenleri içinde kendi kendini yöneten ve birbiriyle bağlantılı nesneler için kullanılan popüler bir ifadedir. Bununla birlikte farklı kullanımları da bulunmaktadır: “Her Şeyin İnterneti (Internet of Everything - IoE)” gibi (Karacay ve Aydın, 2018: 175).

IoT veya IoE kavramı ağ hizmetleri şirketi olan Cisco Systems tarafından ortaya atılmıştır. Bu terim, fiziki ve dijital dünyanın iç içe geçtiği daha gelişmiş ve ileri koşulları ifade etmektedir. Daha fazla becerinin birbirine bağlanması ile insan-makine dünyasının değerini ortaya çıkarmaktadır (Greengard, 2011: 33).

Endüstri 4.0’ın temel çekirdeği “nesne” kavramıdır. Endüstri 4.0 nesnesi bir sistem, cihaz, aksesuar gibi herhangi fiziksel bir şeyi ifade etmektedir. Örneğin: gözlük, telefon, üretim tezgahı, otobüs durağı, taşıt, ısıtma sistemi gibi. Kendisine gömülü olan bilişim-iletişim donanımı ve yazılımı nedeniyle Endüstri 4.0 nesnesine “akıllı ve bağlantılı (iletişebilir) nesne” adı verilmektedir. Bu sayede bazı kararları alıp, uygulayabilir ve bunu gömülü olarak barındırdığı bilişim donanımı ve yazılımının gerçekleştirdiği “yapay zeka” yoluyla yapabilir (Banger, 2017: 38).

Canlılar, nasıl duyu organlarıyla dünyayı algılıyorlarsa, buna benzer şekilde makineler de sıcaklık, basınç, hız, nem, hareket gibi değerleri kendi üzerlerindeki sensörler aracılığıyla algırlar. Sensör, teknik anlamda, ısı, ışık, nem ses basınç, kuvvet, elektrik, uzaklık, ivme ve PH gibi fiziksel veya kimyasal verileri elektrik sinyaline çeviren düzeneklere verilen genel isimdir (Banger, 2017, 39).

IoT, üzerlerine gömülü sensörleri kullanarak bilgi toplayabilen ve bu bilgilerin karşılıklı olarak değiştirilmesini sağlayan internet bağlantılı cihazlar ağını temsil etmektedir (Karacay ve Aydın, 2018: 175).

Nesneler, sensörleri vasıtasıyla elde ettikleri verilerle kendi durumlarını tespit edebilecek; üzerlerinde gömülü yazılımlar sayesinde karar verip, harekete geçebileceklerdir. Elde edilen verilerin bir kısmı ayrıca işlenmek üzere bulut bilişim depolarına gönderilecektir. Bulut bilişim ortamındaki analiz yazılımları, çok farklı kaynaklardan yoğun biçimde gelen verileri gerçek zamanlı ve çevrimdışı olarak işleyerek bazı sonuçlar çıkarılması için raporlayabilecektir. Örneğin, fabrika

ortamındaki akıllı ve bağlantılı bir makine, kendi çalışmasına ilişkin verileri bulutta depolayabilir ve yöneticiler, daha etkili ve verimli çalışma şartları yaratmak için bu verilerin işlenmesi sonucu elde edilen enformasyondan faydalanabilirler. Dahası, verilere erişim yetkisi verilen makine üreticisi de bulutta yer alan verileri inceleyerek makinenin tasarımını daha iyi hale getirebilir ve makine için yeni sürümler geliştirebilir (Banger, 2017: 40).

IoT, dünya ekosistemini daha iyi yönetmek için, hızlı bir şekilde, doğal çevreye uyarlanmaktadır. Sensörler yangına sebep olabilecek tehlikeli durumlarda, itfaiyecileri alarma geçirecek şekilde ormanlara yerleştirilmiş durumdadır. Çiftçiler, ürün verimini etkileyen hava koşullarını, toprak nemini değişimlerini ve diğer faktörleri takip etmek amacıyla sensörleri kullanmaktadırlar. Tıp doktorları, önlem almayı gerektiren, hayati değişiklikleri, kalp atış hızını, vücut ısısını izlemek amacıyla insan vücuduna sensörler yerleştirmektedirler (Rifkin, 2014:44).

IoT sistemlerinin nihai amacı, farklı sistemler arasında sinerji yaratmaktır. Bu sistemler, kullanıcılarına yenilikçi hizmetler sunabilmek için işbirliği içinde çalışıp, otomatik olarak iletişime geçmelidir (Baras ve Brito, 2017:8).

Dünyadaki lider bilgi teknolojisi şirketlerinden bazıları, uzun zamandan beri IoT'nin üzerinde çalışmaktadır. General Electric'in Endüstriyel İnternet'i (Industrial Internet), Cisco'nun Her Şeyin İnterneti (Internet of Everything), IBM'in Akıllı Gezegen'i ve Siemens'in "Sürdürülebilir Şehirler"i gibi birçok girişim, global sinir ağları denilen mahalleleri, şehirleri, bölgeleri ve kıtaları birbirine bağlayabilen akıllı bir Üçüncü Endüstri Devriminin altyapısını çevrimiçi hale getirmeye devam etmektedir (Rifkin, 2014: 45).

2.2. Büyük Veri (Big Data)

Büyük veri, çeşitli kaynaklardan (internet, sosyal medya içerikleri, GSM operatörleri gibi) gelen büyük hacimli verilerden oluşmaktadır (Banger, 2018: 49). Bu

veriler, birçok kuruluşun elinde bulunan, on yıllar öncesine dayanan tarihi kayıtlarla birleşince ortaya geniş çapta bir veri alanı çıkmaktadır (Greengard, 2017: 59).

Büyük veri, 4V olarak tanımlanan, yapısal ve yapısal olmayan veri setlerini ifade etmektedir. Bunlar; hacim (volume), çeşitlilik (variety), hız (velocity), ve doğruluktur (veracity) (Murthy ve Geerts, 2017:45; Gepp vd., 2018:103). Hacim, geleneksel araçların yetersiz kalacağı, çok geniş veri setlerini ifade etmektedir. Çeşitlilik; sayısal, metin tabanlı ve karmaşık formatların yanı sıra görüntü, video gibi farklı veri biçimlerini yansıtmaktadır. Hız, yeni verilerin elde edilme sıklığını ölçmektedir (Gepp vd., 2018:103). Doğruluk ise muhasebeci ve denetçiler için özel bir ilgi konusu olan, verinin gerçekliği veya bütünlüğü ile ilgilidir (Murthy ve Geerts, 2017:45).

Büyük verilerin analiz edilmesi, ayıklanması ve işlenmesi amacıyla özel yazılımlar kullanılmaktadır (Banger, 2017: 40). Hangi verinin faydalı olduğuna bu analizler sonucunda karar verilecektir.

IoT ve dijital yakınsama ile büyük verinin önemi arttıkça işletmeler, analiz etme ve harekete geçme hızlarını artıracaktır (Greengard, 2017:60). Büyük veri, doğru seçilmiş analiz yöntemleri ile yorumlandığında kuruluşların stratejik kararlarını doğru bir şekilde almalarına, risklerini daha iyi yönetmelerine olanak tanımakla birlikte verimliliğin önemli ölçüde artmasına ve ekonominin tamamında tüm mal ve hizmetlerin üretiminde ve dağıtımında marjinal maliyetlerin düşerek sifıra yaklaşmasına imkan sağlayacaktır (Rifkin, 2014:39; Banger, 2017:40).

IoT, iç içe geçmiş global bir network üzerinden herkesle her şeyi birbirine bağlayacak; insanlar, makineler, doğal kaynaklar, üretim hatları, lojistik ağlar, tüketim alışkanlıkları, geri dönüşüm akışları ve ekonomik ve sosyal hayatın tüm diğer yönleri sensörler ve yazılımlar aracılığıyla, büyük verileri her düğüme (node)-işletmeler, evler, araçlar- sürekli aktararak

IoT platformuna bağlanacaktır (Rifkin, 2014:39).

Verilere anlık erişim sayesinde, karar alma süreçleri kesintisiz ve otonom bir hale gelecek, kritik anlarda bile tam zamanında karar verilebilecektir (Görçün, 2016:171).

Büyük veri analizi, bilginin gerçek zamanlı işlenmesine olanak sağlamakla birlikte bilinmeyen bilinmeyenleri de ortaya çıkarmak üzere tüm veri setinin analiz edilebilir hale gelmesini mümkün kılmaktadır (Bhimani ve Willcocks, 2014:479)

3. ULUSLARASI FİNANSAL RAPORLAMA STANDARTLARI VE ENDÜSTRİ 4.0

UFRS'ler, Londra merkezli bir kuruluş olan Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu (International Accounting Standards Board-IASB) tarafından yayımlanmaktadır. IASB'nin esas amacı, denetlenmiş finansal raporların sunulmasında dikkate alınması gereken asgari standartları belirlemek, bunları kamuoyuna açıklamak ve bu finansal raporların tüm dünyada kabul edilmesini sağlamaktır (Gökçen vd., 2016:4-6).

Bir işletmenin kabul edilebilir bir muhasebe yöntemini, tutarını ve açıklanacak bilgi türünü neyin belirlediği, karar alma amacına yönelik olarak hangi seçeneğin en faydalı bilgiyi sağladığıyla yakından ilgilidir. Bunun için IASB, karar almaya yönelik olarak daha faydalı bilgiyi, az faydalı bilgiden ayıran finansal bilginin niteliksel özelliklerini ortaya koymuştur (Kieso vd, 2014:31). Kavramsal Çerçeve'de finansal raporlamanın amacı, yatırımcılara, borç ve kredi verenlere raporlayan işletmeyle ilgili karar alırken faydalı olacak finansal bilgiyi sağlamak olarak ifade edilmektedir (Kavramsal Çerçeve, 2011:A2). Bununla birlikte hangi finansal bilginin kullanıcılara faydalı olacağı ve gerçeğe uygun olarak sunulan bilginin ihtiyaca uygun olup olmadığı belirlenmelidir (Örten vd., 2017:4). Kavramsal Çerçevde finansal bilginin,

ihtiyaca uygun olması ve gerçeğe uygun bir şekilde sunulması finansal bilginin temel nitelikleri olarak kabul edilmiştir.

Finansal bilginin ihtiyaca uygun olması, kullanıcıların karar verme amacına hizmet etmesini ifade etmektedir (Mirza vd, 2008:8). İhtiyaca uygun finansal bilgi, bazı finansal tablo kullanıcılarının finansal bilgiden faydalanmayı tercih etmemeleri veya başka kaynaklardan bu bilgiyi elde etmeleri halinde bile kararlarını etkileme gücüne sahip bilgiyi temsil etmektedir (Kavramsal Çerçeve, 2011: NÖ6).

Gerçeğe uygun sunum ise finansal tablolarda yer alan rakamların ve açıklamaların gerçekte var olan veya meydana gelen olayları tam olarak karşılamaını ifade etmektedir (Kieso vd., 2014:34). Finansal bilginin faydalı olması için ekonomik olaylar, gerçeğe uygun olarak sunulmalıdır. Gerçeğe uygun sunumun ise tam, tarafsız ve hatasız olması gerekmektedir (Kavramsal Çerçeve, 2011:NÖ12).

Birçok mekanizma, stok değerlemesinde RFID (Radio Frequency Identification – Radyo Frekanslı Tanıma) teknolojisinin kullanımı, duran varlık değerlemeleri için gerçek zamanlı piyasa verilerinden yararlanılması ve muhasebe tahminlerini geliştirmek için öngöründe bulunan algoritmaların oluşturulması da dahil olmak üzere daha fazla verinin, daha hızlı bir şekilde toplanmasını ve aktarılmasını mümkün kılmaktadır (Krahel ve Titera, 2015:411). Büyük verinin ve veri analizinin, işletmenin yönetilme, finansal tabloların hazırlanma ve denetlenme süreçlerini etkileyerek birçok yönden muhasebeyi değiştirmesi beklenmektedir (Rezaee ve Wang, 2017:42). Warren vd. (2015), büyük verinin gelecekte finansal raporların nasıl şekilleneceği ve genel kabul görmüş muhasebe ilkelerinin gelişimi konusunda büyük etkilerinin olabileceğini belirtmektedirler. Havelka'ya (2016) göre gelecekte işletmeler büyük verinin kullanımıyla finansal raporlama yaklaşımlarını değiştirme ihtiyacı duyacaklardır (Horak, 2016:579).

Büyük veriye yanıt olarak muhasebe uygulamalarında ve muhasebe standartlarında henüz değişiklik yapılmamış olmasına karşın, büyük verinin ekonomik faaliyetlerin daha erken ve daha derin ölçülmesini sağlayan, bir paradigma değişikliğine yol açacak potansiyele sahip olduğu açıktır (Vasarhelyi vd., 2015:384; Rezaee ve Wang, 2017:45).

3.1. Değerleme Ölçüleri

Standartlarda birçok ölçüm esası yer almasına karşın, finansal tabloların hazırlanmasına ilişkin temel ilkeleri açıklayan Kavramsal Çerçeve’de dört ölçüm yöntemi belirlenmiştir (Örten vd., 2017:10). Bunlar (Kavramsal Çerçeve, 2011:4.55):

“Tarihi Maliyet: Varlıklar elde edildikleri tarihte alımları için ödenen nakit veya nakit benzerlerinin tutarları ile veya onlara karşılık verilen varlıkların gerçeğe uygun değerleri ile ölçümlenir...

Cari Maliyet: Varlıklar aynı varlığın veya bu varlıkla eşdeğer olan bir varlığın alınması için halihazırda gereken nakit veya nakit benzerlerinin tutarı ile gösterilirler...

Gerçekleşebilir Değer (Ödeme Değeri): Varlıklar, işletmenin normal faaliyet koşullarında, bir varlığın elden çıkarılması halinde ele geçecek olan nakit ve nakit benzerlerinin tutarıdır...

Bugünkü Değer: Varlıklar, işletmenin normal faaliyet koşullarında, ileride yaratacakları net nakit girişlerinin bugünkü iskonto edilmiş değerleri ile gösterilirler”

Bununla birlikte UFRS’nin, genellikle, tarihi maliyet veya gerçeğe uygun değerden birini kullandığı görülmektedir. Hangi değerlendirme ilkesinin tercih edileceği, ihtiyaca uygun ve gerçeğe uygun sunum arasındaki dengeye bağlı olmaktadır (Weygandt vd., 2015:8).

Standartlarda sıklıkla kullanılan gerçeğe uygun değer ise 13 no.lu standartta “*piyasa katılımcıları arasında ölçüm tarihinde olağan bir işlemde, bir varlığın satışından elde edilecek veya bir borcun devrinde*

ödenen fiyat” olarak tanımlanmaktadır (TFRS 13.9).

Standartta, gerçeğe uygun değer in işletmeye özgü bir değer olmadığı, aksine piyasa bazlı bir ölçüm olduğu belirtilmektedir. Bazı varlıklar ve borçlar için gözlemlenebilir piyasa işlemleri veya bilgileri mevcutken, diğer varlıklar için bu durum söz konusu olmayabilir. Ancak gerçeğe uygun değer in amacı, her iki durumda da mevcut piyasa koşullarında, piyasa katılımcıları arasında bir varlığın satışına veya bir borcun devrine yönelik olarak, ölçüm tarihinde olağan bir işlemdeki fiyatın tahmin edilmesidir (diğer bir ifadeyle, alıcı veya borçlu durumundaki piyasa katılımcısının, bakış açısıyla, ölçüm tarihindeki çıkış fiyatıdır) (TFRS 13.2).

Rezaee ve Wang (2017) metin, video ve ses gibi farklı kaynaklardan elde edilen verilerin muhasebe bilgi sistemlerine entegre edilebileceğini belirtmektedirler. Böylelikle, farklı kaynaklardan gelen bilgiler doğrultusunda varlıkların değerlendirilmesi daha doğru bir şekilde yapılabilecektir.

Varlıkların sürekli olarak güncel değerleri üzerinden gösterilmesi işletmeler için hem zaman alıcı hem de maliyetli bir süreçtir. Ancak, IoT ile nesnelere sürekli bilgi aktarımı içinde olduklarından, gerçeğe uygun değeri tespit etmek kolaylaşacaktır. İşletme varlıklarının gerçeğe uygun değerleri üzerinden gösterilmesiyle finansal tablo kullanıcıları, işletmeyle ilgili daha yerinde kararlar alabileceklerdir.

İşletmelerin, finansal durumlarını gerçeğe uygun bir şekilde raporlamalarını sağlamak amacıyla UFRS’lerde çok fazla değerlendirme ölçüsüne yer verilmiştir. Bunlar ise UFRS’nin uygulanmasındaki başlıca engelleri teşkil etmektedirler. IoT yoluyla elde edilen veriler sayesinde değerlendirme ölçüleri daha doğru bir şekilde tespit edilebilecektir. UFRS’ler ilke bazlıdan daha kural bazlı bir hale dönüşecektir. Böylelikle yöneticiler finansal tabloları hazırlarken, hangi değerlendirme ölçüsünün kullanılacağı konusunda ikilemede kalmayacaklardır.

3.2. Finansal Varlıklar

Finansal varlıklar (TFRS 32.1; Örten vd., 2017:424).

- Likit varlıklar (nakit, döviz, banka mevcutları, çek gibi)
- Başka işletmenin özkaynağına dayalı finansal araç (sahibine şirketin tasfiyesinde geriye kalan net varlıktan pay alma hakkı vere hisse senedi, limited şirket payları gibi);
- Başka işletmeden nakit ya da finansal varlık elde etme hakları (diğer işletmelerin ihraç ettiği tahvil vb. borçlanma araçları, alacaklar)veya potansiyel olarak işletmenin lehine olan koşullarda finansal varlık veya borçların başka bir işletme ile takas edilmesine hak kazandıran sözleşmeler (vadeli işlem sözleşmeleri, opsiyonlar gibi) veya
- İşletmenin özkaynağına dayalı finansal aracıyla ödenecek ya da ödenebilecek olan ve işletmenin değişken sayıda özkaynağına dayalı finansal aracını almak zorunda olduğu ya da olabileceği bir türev olmayan sözleşme veya işletmenin belirli sayıda özkaynağına dayalı finansal araçlarını elde etme hakkı veya olanağı sağlayan türev ürün sözleşmeleri.

Finansal araçlar, ilk defa kayda alınırken işlemin amacına bakılmadan gerçeğe uygun değeri üzerinden kaydedilmektedir. Sonraki dönemlerde ise işletmenin amacına göre ya itfa edilmiş maliyeti üzerinden ya da gerçeğe uygun değerlerinden izlenmektedirler (Örten vd., 2017: 434).

Bir finansal araç, getiri amacıyla elde bulunduruluyorsa ve bu finansal aracın getirisi önceden belirlenebilir anapara ve faizlere dayalı ise bu durumda itfa edilmiş maliyetinden; bu iki koşulu sağlamaması halinde ise gerçeğe uygun değeri üzerinden değerlendirilmektedir. (Örten vd., 2017: 435).

Endüstri 4.0 açısından değerlendirirsek, finansal araçlar, standarda uygun bir şekilde finansal tablolara alınacaktır. Finansal varlıkların değerlendirilmesinde bir farklılık olmamakla birlikte varlıkların değeri daha tutarlı belirlenebilecektir. Kasada nakit para

bulunmayacak; çek, senet gibi unsurlar sanal olarak var olacaktır.

Bununla birlikte borçlunun kredibilitesi nedeniyle ortaya çıkan değer düşüklükleri, finansal varlık gerçeğe uygun değeri üzerinden izleniyorsa karşılık ayrılmadan direkt zarara yazılırken, itfa edilmiş maliyeti üzerinden izleniyorsa değer düşüklüğü karşılığı ayrılmaktadır (Örten vd, 2017: 449). Örneğin işletmenin, alacaklı olduğu bir şirketin borçlarını ödeyememe riski taşıdığına dair bilgisi varsa, işletme alacakları için karşılık ayrılabilmektedir.

Büyük verilerin geleneksel verilerle birlikte kullanılması, şüpheli alacak karşılıklarının değerlendirilmesinde yardımcı olabilecektir (McKinney vd., 2017:15). IoT aracılığıyla elde edilen bilgiler doğrultusunda işletmenin alacakları değerlendirilerek, işletme yönetiminin bilgisine sunulacaktır. Bu anlamda, alacağın şüpheli hale geleceğine ilişkin daha tutarlı ve yerinde bilgilerle hareket edilebilecektir.

3.3. Stoklar

Stoklar, UFRS'ye göre en fazla maliyet değeriyle değerlendirilmektedir. Stoklar, ilk başta, finansal tablolara maliyet bedeli üzerinden kaydedilmektedir (TMS 2.9). Sonraki dönemlerde işletme, stoklarda değer düşüklüğü olup olmadığını değerlendirmek durumundadır. Değer düşüklüğüne dair şüpheler varsa stokların net gerçekleştirilebilir değeri tespit edilir. Stokların maliyet bedeli, net gerçekleştirilebilir değere göre yüksek kalmışsa bu durumda stoklar net gerçekleştirilebilir değerine indirgenir (TMS 2.9; TMS 2.28). Net gerçekleştirilebilir değer, işin normal akışı içinde tahmini satış fiyatından, tahmini tamamlanma maliyeti ve satışı gerçekleştirmek için gerekli tahmini satış giderlerinin düşülmesiyle bulunan tutarı ifade etmektedir (TMS 2.7; Örten vd., 2017).

Stokların maliyetini belirlemede standart, üç yöntemden birinin uygulanmasını istemektedir. Bunlar; gerçek parti maliyet yöntemi, FIFO (First in First out – İlk Giren İlk Çıkar) ve ağırlıklı ortalama maliyet

yöntemidir (TMS 2.23,25). Gerçek parti maliyeti, az sayıda veya miktarda ürünün bulunduğu, tipik olarak yüksek değere ve düşük devir oranına sahip stoklara uygulanabilmektedir (Chaudhry vd., 2016: 146).

Stok maliyetlerinin belirlenmesinde FIFO gibi yöntemler yerine büyük veri kaynaklarından, RFID veya barkod sistemlerinden sağlanan verilerin kullanılması, stok maliyetlerinin, anlık olarak, sistemden izlenebilmesine olanak tanımaktadır (Aslan ve Özerhan, 2017:869).

Büyük veri, stokların değerlemesinde yardımcı olabilecektir (McKinney vd., 2017:15). Endüstri 4.0'daki gelişmelerle birlikte stoklar, üzerindeki sensörler aracılığıyla benzer özellikteki stoklarla iletişime geçecek ve bu sayede değer düşüklükleri tespit edilebilecektir. Net gerçekleşebilir değer tahmini daha gerçekçi yapılabilecektir. Ayrıca stok maliyetinin hesaplanmasında kullanılan, varsayıma dayanan FIFO ve ağırlık ortalaması yöntemleri yerine gerçek parti maliyet yöntemi kullanılabilir. Bir başka ifadeyle stokların gerçek maliyetleri belirlenebilecektir.

3.4. Duran Varlıklar

Duran varlıklar, finansal tablolara ilk olarak maliyet değerleri üzerinden yansıtılmaktadır (TMS 16.15; TMS 38.24). Sonraki dönemlerde ise maliyet veya yeniden değerlendirme modelinden biri kullanılmaktadır. Bununla birlikte, yeniden değerlendirme modeli kullanılacaksa varlığın gerçeğe uygun değerinin güvenilir olarak ölçülebilmesi gerekmektedir. Ancak duran varlığın maliyet değeri ile gerçeğe uygun değeri arasında çok fark varsa duran varlığın yeniden değerlendirilmiş değeri üzerinden gösterilmesi gerekmektedir (TMS 16. 30-31; TMS38.74-75).

Duran varlıkların amortismanı hesaplanırken kalıntı değerinin dikkate alınması gerekmektedir. Kalıntı değer, varlığın ekonomik ömrü sonunda elden çıkarılması sonucu elde edilecek tutardan elden çıkarma maliyetlerinin düşülmesiyle

hesaplanmaktadır (TMS 16.6). İşletmenin, ayrıca, kalıntı değerinde ortaya çıkan değişimleri revize etmesi gerekmektedir (Örten vd., 2017: 197; TMS 16.51). Çünkü kalıntı değer varlıkla ilgili tahmini bir değeri ifade etmektedir. Bu tahminde sapmalar olması doğaldır ve buna göre düzeltmelerin yapılması gerekmektedir.

Duran varlığın, amortismanı hesaplanırken ekonomik ömrünün belirlenmesi gerekmektedir ve ekonomik ömür ile amortisman yöntemleri de revize edilmelidir (Örten vd., 2017: 197). Duran varlık için belirlenen ekonomik ömür de, aynı şekilde tahmin içerdiği için, revize edilmesi gerekmektedir.

Vasarhelyi vd. (2015), şu anki teknolojiyle elde edilebilecek veriler düşünüldüğünde, tarihi maliyetlerin ve yıllık amortisman tahminlerinin doğru ölçümleri yansıtmadığını belirtmektedirler. Teknolojik gelişmeler dikkate alınmadığında, yapılan ölçümler ve tahminler yetersiz kalacaktır.

Bilgisayar yazılımları objektif, gözlemlenebilir ve cari piyasa verisiyle Seviye 1 ve 2'deki gerçeğe uygun değer tahminlerini maksimize edecek web tabanlı bütün ilgili bilgileri araştırabilir. Her şirket, bu erişim yöntemine sahip olabilirse, yazılımlar gerçeğe uygun değer tahminlerine ilişkin bilgi üretirken, standardize edilmiş bir süreç içerisinde çalışabilirler (Warren vd. 2015:403). Bu düşünceden hareketle, varlıkların ve yükümlülüklerin gerçeğe uygun değerleriyle ilgili, çeşitli kaynaklardan bilgi toplayan ve değerlendiren veri hizmeti sağlayan şirketler ortaya çıkabilir (Warren vd., 2015:403; Rezaee ve Wang, 2017). Böylelikle varlıkların ve yükümlülüklerin gerçeğe uygun değerlerine ilişkin sağlanan büyük veri, gerçeğe uygun değer tahminlerinde yapılan öznel varsayımları azaltabilir (Rezaee ve Wang, 2017). Gerçeğe uygun değer tahminleri daha objektif yapılabilir.

Akıllı fabrikaların ortaya çıkmasıyla işletmelerin akıllı makinelere ve robotlara daha fazla yatırım yapması beklenmektedir

Bu nedenle de duran varlıkların gerçeğe uygun değerleri üzerinden gösterilmesi önemli hale gelecektir. Duran varlıkların değerleri ve ekonomik ömürleri veri hizmeti sunan şirketler tarafından belirlenebilecektir.

Kieso vd. (2013), değerleri objektif bir şekilde tespit edilemediğinden, birçok maddi olmayan duran varlığın bilanço dışı bırakıldığını belirtmektedirler (Warren vd., 2015:402). Bununla birlikte birçok OECD ülkesinde maddi olmayan duran varlık yatırımları artmaktadır. Bazı ülkelerde bu yatırımlar, makine, teçhizat ve binalar gibi maddi duran varlık yatırımlarına eş düzeyde gerçekleşmekte veya bunları aşmaktadır (OECD, 2011). Birçok işletme, günümüzde, Endüstri 4.0 ve nesnelere interneti alanlarına yatırım yapmaktadır (Görçün, 2016: 147). Maddi olmayan duran varlıkların önemli hale gelmesi, geleneksel finansal tabloların ihtiyaca uygun olma özelliklerini kaybetmesine ve böylece karar almada giderek daha az yararlı hale gelmesine neden olmaktadır. Bu noktada büyük veri, maddi olmayan duran varlıkların finansal tablolarda yer almasını sağlayabilir. Örneğin bir varlıkla ilgili temel göstergeler, veri madenciliği algoritmaları yoluyla toplanıp, işlenip analiz edilebilir. Bu bilgiler, büyük oranda niteliksel olabilir ve kısa vadede finansal tabloların dipnotlarında yer alabilir. Sonuçta, veri toplama ve analitik işleme alanında ilerlemeler kaydedildikçe, bu soyut varlıkların finansal tablolarda yer almaları için büyük ölçüde niceliksel değerlendirme yöntemleri geliştirilebilir (Warren, 2015:402).

Ayrıca maddi olmayan duran varlıklarda özellikle Haklar hesabı, oldukça önemli bir yere sahip olabilecektir. İşletme örneğin, IoT'den faydalanmak için çeşitli yazılımlara yatırım yapmak durumunda kalabilecektir.

Bununla birlikte değer düşüklüğü konusunda yönetimin, işletme içinden ve dışından birçok göstergeyi dikkate alması gerekmektedir (TMS 36.12-13). Büyük verilerin analiz edilmesiyle değer

düşüklüğüne ilişkin göstergeler daha iyi değerlendirilebilecektir. Geri kazanılabilir tutarın belirlenmesinde kullanılan, tahmini hesaplamalar içeren varlığın kullanım değeri ve net satış fiyatı daha doğru tespit edilebilecektir. Böylelikle değer düşüklükleri doğru bir şekilde yansıtılabilecektir.

4. SONUÇ

Ashton (2009):

“İnsanların yardımı olmadan edindikleri bilgileri kullanarak, nesnelere ilgili bilinmesi gereken her şeyi bilen bilgisayarlara sahip olsaydık, her şeyi izleyip hesaplayabilirdik ve israfı, zararı, maliyetleri büyük ölçüde azaltabilirdik. Böylelikle nesnelere ne zaman yenilenmesi, onarılması gerektiğini veya geri çekilmesi gerektiğini ve taze olup olmadıklarını veya son kullanma tarihlerinin geçip geçmediğini bilirdik” demektir ve adımı henüz attığımız bu yeni çağı betimlemektedir.

Teknolojik ilerlemelerin akıllı evler, akıllı araçlarla insan hayatını etkilediği gibi işletmelerdeki süreçleri de etkilemesi kaçınılmazdır. Bugün insansız hava araçları, akıllı mağazalar, eczanelerle başlayan süreç, gıda maddelerinin bile üzerlerindeki çipler yoluyla üreticisine tükenmekte olduğunu haber vermesine kadar varabilecektir. Doğaldır ki, akıllı fabrikaların yavaş yavaş ortaya çıkmasıyla üretimde insanın etkisi biraz daha azalacak ve yerini kendi kendine hareket eden, öğrenen, karar veren robotlara bırakacaktır. İnsan, mantığı ve duygularıyla hareket eden bir varlık olduğu için her zaman hata yapma riskini taşımaktadır. Ancak, akıllı robotlarla ve yazılımlarla bu hatalar azalacaktır.

Endüstri 4.0, pek çok öncü gelişmenin üstünde yükselmekle birlikte, belki de, en büyük tetikleyicileri, her şeyin herkesle iletişime geçmesi ve hesaplanamayacak ölçüde bilgi üretmesidir.

Nasıl yaşanan muhasebe skandalları ve küreselleşme finansal raporlama

standartlarına yön verdiyse aynı şekilde sanayide yaşanan ilerlemeler de finansal raporlama standartlarını yeniden şekillendirecektir. Finansal tabloların işletmenin gerçek durumunu gösterir şekilde sunulması ve finansal tablo kullanıcılarının karar vermelerinde etkin rol oynayabilmesi açısından Endüstri 4.0 araçlarının etkisi oldukça önemlidir. IoT aracılığıyla her şeyin birbirine bağlanması sonucu her şey birer bilgi ileticisi konumuna gelecektir. Bunun sonucunda da büyük veri denilen ölçülemeyecek sayıda veri üretilecektir. Bu verilerin analiz edilmesiyle bilgi; doğru, yerinde ve zamanında ihtiyaçlara karşılık verir hale gelecektir. Böylelikle finansal raporlar da kullanıcıların ihtiyaçları doğrultusunda şekillenecek ve en önemlisi işletmenin finansal durumunun gerçeğe uygun bir şekilde raporlanmasına hizmet edecektir.

Bu doğrultuda, UFRS'lerde kullanılan değerlendirme ölçüleri daha da sadeleşecek, yapılması gereken tahminler IoT aracılığıyla daha tutarlı ve ileride gerçekleşecek duruma en yakın olanını gösterir hale gelecektir. Finansal raporları hazırlayanlar, herhangi bir değerlendirme ölçüsünü kullanıp kullanmama konusunda ikilemede kalmayacaklardır. Aslında en önemlisi ilke bazlı olan UFRS'ler, esnek yapılarından uzaklaşarak daha kural bazlı hale gelecektir.

Bununla birlikte gerçeğe uygun değerlerin sıklıkla kullanılacak olması ise ayrıca tartışılması gereken bir konudur. Bu noktada işletmenin varlıklarının ve borçlarının güncel değerlerinin bilinmesinin işletmeler açısından ne gibi sonuçlar doğuracağı düşündürücüdür.

KAYNAKÇA

1. ASHTON, K. (2009). "That 'Internet of Things' Thing". <https://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>, 10.08.2018
2. ASLAN, Ü. ve ÖZERHAN, Y. (2017). "Big Data, Muhasebe ve Muhasebe Mesleği", Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 19(4):862-883.
3. BANGER, G. (2018). Endüstri 4.0 ve Akıllı İşletme, Dorlion Yayınları, 2. Baskı, Ankara.
4. BANGER, G. (2017). Endüstri 4.0 Ekstra, Dorlion Yayınları, 2. Baskı, Ankara.
5. BARAS, K. ve BRITO, L.M.L.P. (2017). Introduction to the Internet of Things, s. 3-32, (Ed.)HASSAN, Q. F., KHAN, A. ur R. ve MADANI, S. A., Internet of Things: Challenges, Advances, and Applications, CRC Press.
6. BHIMANI, A. ve WILLCOCKS, L. (2014). "Digitisation, Big Data and the Transformation of Accounting Information", Accounting and Business Research, 44(4):469-490. <https://doi.org/10.1080/00014788.2014.910051>
7. GEPP, A., LINNENLUECKE, M. K., O'NEILL, T. J., & SMITH, T. (2018). "Big Data Techniques in Auditing Research and Practice: Current Trends and Future Opportunities", Journal of Accounting Literature, 40:102-115. <https://doi.org/10.1016/j.acclit.2017.05.003>
8. GÖKÇEN, G., ATAMAN, B. ve ÇAKICI, C. (2016). Türkiye Finansal Raporlama Standartları Uygulamaları, Beta Yayınları, 2. Baskı, İstanbul.
9. GÖRÇÜN, Ö.F., (2017). Dördüncü Endüstri Devrimi Endüstri 4.0. Beta Yayınları, 2. Baskı, İstanbul.
10. GREENGARD, S. (2017). Nesnelere İnterneti, (Çev.) ÇANDAR, M., Optimist Kitap, İstanbul.
11. HORAK, J. (2016). "Does Industry 4.0 Influence Efficiency of Financial Management of a Company", The 10th International Days of Statistics and

- Economics, Prague, 8-10 Eylül.
https://msed.vse.cz/msed_2016/article/174-Horak-Josef-paper.pdf, 15.07.2018
12. Kieso, D. E., Weygandt, J. J. ve Warfield, T. D. (2014). *Intermediate Accounting IFRS Edition*, 2. Baskı, John Wiley & Sons.
13. KARACAY, G. ve AYDIN, B. (2018). "The Internet of Things and New Value Proposition", s. 173-185, (Ed.) ÜSTÜNDAĞ, A. ve ÇEVİKCAN, E. *Industry 4.0: Managing the Digital Transformation*, Springer International Publishing, Switzerland.
14. KGK (2011). "Finansal Raporlamaya İlişkin Kavramsal Çerçeve", http://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/Türkiye%20Muhasebe%20Standartları/TMSTFRS2018Seti/Finansal%20Raporlamaya%20İlişkin%20Kavramsal%20Çerçeve/KÇ_2018.pdf, 25.08.2018
15. KGK (2017). "TFRS 13 Gerçeğe Uygun Değer Ölçümü", http://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/Türkiye%20Muhasebe%20Standartları/TMSTFRS2018Seti/TFRS/TFRS_13_2018.pdf, 22.08.2018
16. KGK (2018). "TMS 2 Stoklar", <http://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/TMS/TMS%202%20Stoklar.pdf>, 27.08.2018
17. KGK (2017). "TMS 16 Maddi Duran Varlıklar", http://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/Türkiye%20Muhasebe%20Standartları/TMSTFRS2018Seti/TMS/TMS_16_2018.pdf, 30.08.2018
18. KGK (2017). "TMS 32 Finansal Araçlar Sunum", http://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/Türkiye%20Muhasebe%20Standartları/TMSTFRS2018Seti/TMS/TMS_32_2018.pdf, 25.08.2018
19. KGK (2017). "TMS 36 Varlıklarda Değer Düşüklüğü", http://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/Türkiye%20Muhasebe%20Standartları/TMSTFRS2018Seti/TMS/TMS_36_2018.pdf, 15.08.2018
20. KGK (2017). "TMS 38 Maddi Olmayan Duran Varlıklar", http://www.kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/DynamicContentFiles/Türkiye%20Muhasebe%20Standartları/TMSTFRS2018Seti/TMS/TMS_38_2018.pdf, 30.08.2018
21. KING, A. (2006). *Fair Value for Financial Reporting: Meeting the new FASB Requirements*. John Wiley & Sons.
22. KRAHEL, J. P., ve TITERA, W. R. (2015). "Consequences of Big Data and Formalization on Accounting and Auditing Standards", *Accounting Horizons*, 29(2):409-422.
<https://doi.org/10.2308/acch-51065>
23. MCKINNEY Jr., E., YOOS II, C. J. (2017). "The Need for 'Skeptical' Accountants in the Era of Big Data", *Journal of Accounting Education*, 38: 63-80.
24. MIRZA, A. A., ORRELL, M. & Holt, G. J. (2008). *IFRS Practical Implementation Guide and Workbook*. NJ: John Wiley & Sons.
25. MURTHY, U.S. ve GEERTS, G.L. (2017). "An REA Ontology-Based Model for Mapping Big Data to Accounting Information Systems Elements", *Journal of Information Systems*, 31(3):45-61.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2011). "New Sources of Growth: Intangible Assets", <http://www.oecd.org/sti/inno/46349020.pdf>, 05.12.2018
26. ÖRTEN, R., KAVAL, H. ve KARAPINAR, A. (2017). *Türkiye Muhasebe-Finansal Raporlama*

- Standartları Uygulama ve Yorumları, Gazi Kitabevi, Ankara.
27. REZAEI, Z. ve WANG, J. (2017). “Big Data, Big Impact on Accounting”, http://app1.hkicpa.org.hk/APLUS/2017/10/pdf/42,43,45_large%20source.pdf, 04.12.2018
28. RIFKIN, J. (2014). “The Zero Marginal Cost Society: The Internet of Things, the Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism”, Palgrave Macmillan. New York.
29. SCHWAB, K. (2017). Dördüncü Sanayi Devrimi, (Çev.) DİCLELİ, Z., Optimist Yayınları, İstanbul.
30. TÜSİAD Raporu (2016). “Türkiye’nin Küresel Rekabetçiliği için Bir Gereklilik Olarak Sanayi 4.0: Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi”, <http://www.tusiad.org/indir/2016/sanayi-40.pdf>, 18.06.2018
31. VASARHELYI, M. A., KOGAN, A. ve TUTTLE, B.M. (2015). “Big Data in Accounting: An overview”, Accounting Horizons, 29(2):381–396. <https://doi.org/10.2308/acch-51071>
32. WARREN, J. D., MOFFITT, K. C. ve BYRNES, P. (2015). “How Big Data Will Change Accounting”, Accounting Horizons, 29(2):397–407. <https://doi.org/10.2308/acch-51069>
33. WEYGANDT, J. J., KIMMEL, P. D. ve KIESO, D. E. (2015). Financial Accounting IFRS Edition, 3. Baskı. John Wiley & Sons.
34. Wiley 2016 (2016): “Interpretation and Application of International Financial Reporting Standards”, Ed. CHAUDHRY, A., FULLER, C., COTSEE, D., RANDE, E., BAKKER, E., VAN DER MERVE, M., YEUNG, P., VARUGHESE, S. MCLLWAIN, S. ve BALASUBRAMANIAN, T.V., John Wiley & Sons.
35. XU, L. D., XU, E. L. ve LI, L. (2018). “Industry 4.0: “State of the Art and Future Trends”, International Journal of Production Research, 56(8): 2941-2962