

-ARAŞTIRMA MAKALESİ-

**ENDÜSTRİ 4.0 VE ENDÜSTRİ 5.0 PERSPEKTİFLERİNDE MUHASEBE:
TEORİK BİR İNCELEME**

Nigar ÖZÇETİN¹

Öz

Robot Teknolojisi ve Yapay Zekânın, robotların üstlenebileceği insan rolleri nedeniyle dünya çapında milyonlarca işi sekteye uğratması düşünülmektedir. Bunun işsizliğin yanı sıra başka ekonomik sorunlara da yol açabileceğinden korkulmaktadır. İnsanların, mesleğini veya çalışma alanını kurtarmasının tek yolu, duruma hızla uyum sağlamak, mesleki alanında ileri düzeyde beceriler kazanmak, en yeni ve hatta gelecek teknolojilerden haberdar olmak olacaktır. Teknolojinin değişikliğe uğratacağı mesleklerden biri de hiç kuşkusuz muhasebe mesleğidir. Özellikle 1990'lardan sonra meslek ile ilgili teknolojik anlamda çok fazla değişiklik olduğunu görmekteyiz. Bundan sonra da Endüstri 5.0'in etkisiyle daha fazla değişiklik olacağı aşikardır. Bu amaçla çalışmamızda, literatür taraması yöntemi kullanılarak mevcut bilgiler derlenmiş ve analiz edilmiştir. Çalışmamızda teorik ve kavramsal çerçevede öncelikle Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0 ile ilgili bilgiler verilmiş, aralarındaki farklara, muhasebe alanında Endüstri 4.0'ın yapmış olduğu değişikliklere değinilmiş ve Endüstri 5.0 ile birlikte meslekte beklenen değişikliklere ilişkin bilgiler verilmeye çalışılmıştır. Sonuç olarak; Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0 ile birlikte muhasebe meslek mensupları, dijitalleşme sürecine daha fazla uyum sağlamak zorundadır. Yapay zeka, büyük veri analizi, otomasyon ve bulut tabanlı teknolojiler gibi yeniliklerle çalışmayı öğrenmelidirler. Özellikle, Endüstri 5.0'in muhasebe meslek mensuplarına etkileri büyük ölçüde teknolojiye uyum sağlama, veri analizi yetkinliklerini geliştirme, otomasyon ve robotik süreçleri kullanma, yeni iş modellerini anlama, risk yönetimi ve dijital güvenlik konularında uzmanlaşma gibi alanlarda yoğunlaşmaktadır. Bu yüzden kendilerini bu alanlarda geliştirmeleri mesleğin geleceği açısından çok önemli görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Endüstri 5.0, Muhasebe, Denetçi, Muhasebeci:

JEL Kodları: M41, M42

Başvuru: 27.05.2024 **Kabul:** 13.09.2024

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Yozgat Bozok Üniversitesi, Yozgat Meslek Yüksekokulu, nigar.ozcetin@bozok.edu.tr, Yozgat, Türkiye, ORCID No: 0000-0003-0831-0911.

ACCOUNTING IN INDUSTRY 4.0 AND INDUSTRY 5.0 PERSPECTIVES: A THEORETICAL REVIEW

Abstract

Robotics and artificial intelligence are expected to disrupt millions of jobs worldwide, as robots take over human tasks. It is feared that this could lead to unemployment and other economic problems. The only way for people to save their profession or field of work will be to quickly adapt to the situation, acquire advanced skills in their field, and be aware of the latest and even future technologies. One of the professions that will be transformed by technology is undoubtedly accountancy. Especially after the 1990s, we see that there have been many technological changes in the profession. It is obvious that there will be more changes with the impact of Industry 5.0. For this purpose, in our study, existing information was compiled and analyzed using the literature review method. In our study, information about Industry 4.0 and Industry 5.0 was given in the theoretical and conceptual framework, the differences between them were mentioned, the changes made by Industry 4.0 in the accounting field were mentioned and information was tried to be given about the changes expected in the profession with Industry 5.0. Conclusion: With Industry 4.0 and Industry 5.0, professional accountants need to adapt more to the digitalisation process. They have to learn to work with innovations such as artificial intelligence, big data analytics, automation and cloud-based technologies. In particular, the impact of Industry 5.0 on professional accountants is largely concentrated in areas such as adapting to technology, improving data analysis skills, using automation and robotic processes, understanding new business models and specialising in risk management and digital security. Improving in these areas therefore appears to be very important for the future of the profession.

Keywords: Industry 4.0, Industry 5.0, Accounting, Auditor, Accountant:

JEL Codes: M41, M42

“Bu çalışma Araştırma ve Yayın Etiğine uygun olarak hazırlanmıştır.”

1. GİRİŞ

Buharlı makinelerle başlayan sanayileşme yolculuğunda son durağımız, bugünlerde sıkça duyduğumuz ve ilk kez 2011 yılında Almanya'daki Hannover Fuarı'nda tanıtılan Endüstri 4.0 olmuştur. Endüstri 4.0, insana ait olan karar verme yeteneğini elektronik sistemlere ve makinelere aktaran yapay zekâ gibi büyük bir teknolojiyi kullanarak otonom bir sistem sağlamaktadır. Endüstri 4.0, tüketicileri düşünerek toplumların refahını sağlayan bir devrim olarak ele alınsa da bireysel olarak düşünüldüğünde, insan faktörünü göz ardı etmektedir. Öte yandan bir teknoloji devi olan Japonya ise, Nisan 2016'da Bilgi Toplumu olarak adlandırılan günümüz toplumu yerine Nesnelerin İnterneti ve Yapay Zekâ sayesinde Endüstri 5.0 ya da Toplum 5.0 olarak

adlandırılmasını destekleyen bir felsefe ortaya koymak suretiyle Nesnelerin İnterneti aracılığıyla birbiriyle uyum içinde çalışan sistemlerin toplum yararına kullanılmasını hedeflemektedir. Akıllı fabrikalar ile sanayide dijitalleşme olarak da adlandırılan Endüstri 4.0, işletmelere çeşitli vaatlerde bulunurken, Endüstri 5.0 ise insanlığa pek çok vaatte bulunmaktadır. Bu çalışmada Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0 kavramsal olarak detaylı bir şekilde ele alınmakta ve bu kavramlar arasındaki farklara değinilmektedir. Bunun yanında Endüstri 4.0, mesleklerin icra edilmesi konusunda birçok değişikliğe neden olmuştur, aynı şekilde Endüstri 5.0 ile de mesleklerin icra edilmesi yönünde çok fazla değişiklik olacağı düşünülmektedir. Hatta çok daha fazla meslek türünün artık hiçbir fonksiyonunun kalmayacağı da görülmektedir. Bu amaçla çalışmamızda muhasebe mesleğine Endüstri 4.0 ile gelen yenilikler yanında, Endüstri 5.0'ın getireceği yeniliklerin neler olduğu ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir. Bütün bu bilgiler, gelecekte mesleki yeterlilikler açısından hem meslek kuruluşları hem de akademik kuruluşlar için büyük önem arz etmektedir. Böylece mesleki yeterlilikler konusunda gerekli önlemlerin alınması ve bu değişikliklere mesleki anlamda hazır olunması konusunda katkı sağlanması hedeflenmektedir. Bu sayede literatüre katkının yanında hem meslek kuruluşlarının hem de meslek elemanları ve öğrencilerin bilinçlendirilmesi ve gelişimlerini farklı boyutlarda ele alabilmelerinin sağlanması konusunda faydalı olunacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada, konuya ilişkin mevcut bilgileri derlemek ve analiz etmek amacıyla literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda çalışmada teorik ve kavramsal çerçevede ilk olarak Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0 ile ilgili bilgiler verilmiştir. Daha sonra muhasebe alanında teknolojik dönüşüm, Endüstri 4.0'ın muhasebeye etkileri ve Endüstri 5.0'ın muhasebe alanında ortaya çıkaracağı yeniliklere yer verilmiştir. Muhasebe bakış açısıyla Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0'ın karşılaştırılması yapılmış, muhasebe meslek mensupları açısından Endüstri 5.0'a hazırlık aşamalarından bahsedilmiş ve son olarak Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0'ın muhasebe alanındaki etkileri açıklanmaya çalışılmıştır.

2. ENDÜSTRİ 4.0 VE ENDÜSTRİ 5.0 NEDİR?

Endüstri 4.0 ve dijitalleşme, iş dünyasında önemli değişikliklere yol açmaktadır. Nesnelerin interneti, yapay zekâ, blok zincir ve bulut bilişim gibi çeşitli alanlardaki teknolojik ilerlemeler Endüstri 4.0 olarak adlandırılmaktadır (Özyürek ve Baysal, 2023: 224). Otomasyon, yapay zekâ ve robotik teknolojileri, birçok işi insanların yerine getirmesine gerek kalmadan iş süreçlerini optimize etmekte ve verimliliği artırmaktadır. Bu durum, iş gücü piyasasında yeni beceri ve uzmanlık alanlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Endüstri 4.0 ve dijitalleşme, eğitim ve öğrenme süreçlerini de etkilemektedir. Öğrenciler için dijital becerilerin ve teknoloji kullanımının önemi artmaktadır. Eğitim kurumları, bu değişime ayak uydurmak için dijital eğitim araçları ve teknolojik altyapıları geliştirmektedir. Dijitalleşme aynı zamanda, bazı toplumlarda ve bölgelerde diğerlerine göre daha hızlı gerçekleşmektedir. Bu durum ise toplumsal eşitsizliklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bütün bunların yanında Endüstri 4.0 ve dijitalleşme, çevresel etkileri de beraberinde getirmektedir.

Endüstri 5.0 ise, Endüstri 4.0'ın eksikliklerini tamamlamak ve göz ardı ettiği konuları da dikkate almak gerektiği düşüncesi ile ortaya çıkmıştır. Endüstri 5.0, 2016 yılında Japon hükümeti tarafından ortaya atılmıştır. Burada amaç, siber alanın ve toplumun yüksek düzeyde birbirine entegre edilmesidir (Özyürek ve Baysal, 2023: 224).

Endüstri 5.0, Endüstri 4.0'dan farklı olarak insanların daha fazla dahil olduğu, sürdürülebilirlik ve toplumsal faydaya odaklı bir felsefe olarak ortaya çıkmaktadır (Varol, 2023: 163). Endüstri 5.0 ile, insanlarla teknolojiyi bir araya getirmek suretiyle insanların yetenek ve yaratıcılıkları ile teknolojinin verimlilik ve kalite artışlarına katkı sağlamak amaçlanmaktadır ve insan merkezli, çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim odaklı bir yaklaşım benimsenmektedir. İnsan ve çevre odaklı sürdürülebilir bir yaklaşım söz konusu olmakla birlikte sanal alan ve fiziki alanın bütünleşmesi (Özyürek ve Baysal, 2023: 224), başka bir deyişle toplumla teknolojiyi bütünleştirme hedefinden dolayı (Çalış Duman, 2022: 6), Toplum 5.0 ya da akıllı toplum adı da verilmektedir.

Aşağıda Tablo 1. Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0'in odak noktalarını göstermektedir.

Tablo1. Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0'in Odak Noktaları (Nigar Özçetin Arşivi)

Endüstri 4.0	Endüstri 5.0
Otomasyon ve Dijitalleşme	İnsan-Makine İş birliği
Esnek Üretim	Esnek Üretim ve Ürünler
IoT (Nesnelerin İnterneti)	İnsan Odaklı Tasarım
Büyük Veri Analitiği	İnsan Yetenekleri ve Yaratıcılığı
Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi	Sosyal ve Çevresel Duyarlılık
Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik	İnsan Kaynakları Yönetimi
Bilgi Toplumu	Veri Mahremiyeti ve Güvenlik
	Akıllı Toplum

Tablo 1'de gösterildiği gibi Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0'in odak noktaları insanı ve çevreyi ele alış noktaları ile üretim noktalarında değişmektedir. Endüstri 4.0, otomasyon ve dijitalleşme, esnek üretim, IoT (Nesnelerin İnterneti), büyük veri analitiği, yapay zeka ve makine öğrenmesi, sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik gibi konulara odaklanırken; Endüstri 5.0'da ise, insan makine işbirliğine odaklanmanın yanında üretimde esnekliğe ek olarak müşteri tercihlerine göre, ürünler konusunda da esneklik söz konusu olmaktadır. İnsan odaklı tasarımların önemi vurgulanırken, insan yetenekleri ve yaratıcılığına da önem verilmektedir. İnsanların analitik yetenekleri, problem çözme becerileri ve liderlik kabiliyetleri, üretim süreçlerinde önemli rol oynadığı dikkate alınarak, insanların becerilerini, deneyimlerini ve yaratıcılıklarını değerlendiren bir yaklaşım benimsenmektedir. Sosyal ve çevresel duyarlılığa önem verilmektedir. Özellikle sürdürülebilir üretim için

temiz enerji, kaynakların etkin ve verimli kullanılması, atıkların azaltılması gibi konulara dikkat çekilmektedir. İnsan kaynakları yönetiminde ise, insanların rahat ve konforlu yaşam sürmeleri, motivasyonları, eğitimleri, iş sağlığı ve güvenliği gibi konular yanında verilerin güvelliği ve özellikle kişisel verilerin korunması konuları da önem kazanmaktadır.

3. MUHASEBE ALANINDA TEKNOLOJİK DÖNÜŞÜM

Son yıllarda çok uluslu işletmelerin sayısının artması, ürün ve müşteri çeşitliliğinde farklılıkların olması, veri miktarında ve kaynaklarındaki artış muhasebe ve denetim faaliyetlerinin manuel olarak gerçekleşmesine imkân vermemektedir. Organizasyonlarda karar verme süreçlerinin hızlanması ve olası hata ve ihmallerin geçmişe kıyasla çok büyük sonuçlara neden olması, muhasebe ve denetimde dijitalleşmeyi zorunlu kılmaktadır (Özyürek ve Baysal, 2023: 235). Günümüzde muhasebe ve denetim meslekleri ile ilgili birçok işlem dijital olarak yapılmaktadır. 2005 yılında kurulan Gelir İdaresi Başkanlığı ile vergide ciddi bir dijital dönüşüm sürecinin temelleri atılmıştır. Bu süreç sayesinde, geçmiş dönemlerde kâğıt ortamda verilen beyannamelerin yerini elektronik beyannameler, faturaların ve irsaliyelerin yerini elektronik belgeler almıştır. Aynı şekilde e-defter uygulaması ile büyük arşiv ve depolama alanlarına olan ihtiyaç ortadan kalkmış ve zamandan önemli ölçüde tasarruf sağlanmıştır (Bağdat ve Şenol, 2024: 6).

Muhasebede dijitalleşme sonucunda, yeni para birimlerinin ortaya çıkması, muhasebe politikalarının gözden geçirilmesi, muhasebe meslek mensuplarının farklı bilgi ve becerilere sahip olması beklentisi gibi durumlar ortaya çıkmıştır. Bunların çözümü olarak da metaverse kavramı kullanılmaya başlanmıştır. Metaverse, muhasebe eğitiminde yaygınlaşmaktadır. Burada sanal muhasebe ofisleri oluşturulabilmekte, sanal muhasebe toplantıları yapılabilmektedir. Metaverse ile elde edilen bilgiler muhasebe kayıtlarına aktarılabilen ve staj ortamının belirli günlerde belirli saatlerinin metaverse üzerinde geçirilmesi mümkün olmaktadır (Akyüz ve Gülten, 2023: 93).

Dijitalleşme, finansal muhasebe alanında önemli değişiklikler getiren teknolojinin üçüncü aşaması olarak kabul edilmektedir. Finansal muhasebe hizmetlerinin dijitalleştirilmesindeki bu devrim, 20. yüzyılın başından bu yana teknoloji ile muhasebe arasındaki ilişkiyi analiz eden, alandaki araştırmacılar tarafından analiz edildi. Ancak 2000'li yıllarda bu araştırma artık geçerliliğini yitirmiştir. Endüstri 4.0'ın piyasaya sürülmesiyle birlikte, bu alana yeni araştırma fırsatları getiren, dinamik teknolojilere uyum sağlanması gerekmektedir (Fülöp vd, 2022: 998). Hatta Endüstri 4.0'ın yeni ortaya çıkmasına rağmen teknolojik dönüşümü yönlendiren, değer ve toplum odaklı insansız teknolojileri ifade eden (Özyürek ve Baysal, 2023: 224) Endüstri 5.0'ın ortaya atılması ise daha büyük değişiklikleri beraberinde getireceği düşünülmektedir. Ayrıca, dijitalleşme ile birlikte muhasebe, mali müşavirlik ve yeminli mali müşavirlik mesleğinde mesleki yeterliliğin sadece mevzuat ve uygulamaya dayalı olmadığı; yeni teknolojileri kullanma becerisinin de önemli bir avantaj haline geleceği unutulmamalıdır. (Eş ve Atasoy, 2022: 258).

4. ENDÜSTRİ 4.0'IN MUHASEBE ALANINDAKİ ETKİLERİ

Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0, sanayide ve iş dünyasında dijital dönüşümü temsil eden iki önemli kavramdır. Bu dönüşümler, muhasebe alanında da önemli etkiler yaratmaktadır. Aşağıda bu etkiler açıklanmaya çalışılmaktadır.

4.1. Otomasyon ve Veri Analitiği

Otomasyon, belirli görevleri veya süreçleri insan müdahalesi olmadan gerçekleştiren sistemlerin kullanılmasıdır. Bu sistemler genellikle yazılım ve donanımdan oluşur ve tekrarlayan işleri otomatikleştirir. Veri analitiği ise büyük miktarda veriyi toplama, temizleme, analiz etme ve yorumlama sürecidir.

Türkiye’de bilgisayarlar, 1990’ların başından itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Vergi dairesi dijital dönüşümü başlatmış ve finansal muhasebede işlemlerin kaydı, sınıflandırılması ve raporlanması bilgisayar yazılımları sayesinde çok kolay ve hatasız bir şekilde yapılmaya başlanmıştır. Bu sayede denetim faaliyetleri de daha etkin, verimli ve düşük maliyetle yapılabilmektedir. Özellikle e-defter, e-beyanname, interaktif vergi dairesi uygulamaları vergi denetiminin daha kolay ve yaygın yürütülmesini sağlamaktadır (Varol, 2023: 163).

4.2. Blockchain ve Veri Güvenliği

Blockchain, Endüstri 4.0’da tanıtılan ve kuruluşların bilgilerini finansal kayıtlara dayalı olarak oluşturmasına olanak tanıyan bir teknolojidir. Özellikle, finans, muhasebe ve denetim, blockchain teknolojisinin avantajlarından yararlanabilecek alanlar olarak görülmektedir (Fülöp vd., 2022: 1000). Blockchain teknolojisi, muhasebe kayıtlarının güvenliği ve bütünlüğü için kullanılmaktadır. Verinin anında sistemlere girilmesi ve e-defter uygulamaları veri manipülasyonunu engelleyerek muhasebe verilerinin doğruluğunu artırmaktadır. Akıllı sözleşmeler, otomatik ödeme sistemleri gibi muhasebe süreçlerini daha güvenilir hale getirmenin yanında işlemlerin kolaylaştırılmasını da sağlamaktadır.

4.3. Yapay Zeka ve Robotik Süreç Otomasyonu (RPA) Uygulamaları

Yapay zekanın, muhasebe alanında uygulanması 25 yılı aşkın bir süre öncesine dayanan bir geçmişe sahiptir (Demir vd., 2023: 189). Yapay zeka, muhasebe mesleğinde, özellikle de denetim alanında kullanılan en yaygın dijital teknolojilerdir ve esas olarak standart yöntemler ve araçlar kullanılarak analiz edilmesi ve işlenmesi zor olan büyük ve karmaşık veri kullanılmaktadır (Fülöp vd., 2022: 1001). Yapay zeka sayesinde, muhasebe alanında dolandırıcılık tespiti, tahmin analizleri, maliyet optimizasyonu ve finansal raporlama gibi alanlarda muhasebeci ve denetçilerin işleri oldukça kolaylaşmaktadır. Aynı zamanda ileri düzey analitik yetenekleri, daha detaylı veri analizleri yapılması konusunda yardımcı olmaktadır.

RPA uygulamalarında ise, kullanıcıdan bağımsız tanımlı işin %100'ünü server üzerinden kendi yapabilen robotlar söz konusudur. RPA'da, rutin muhasebe görevlerini gerçekleştirmek için sanal robotların kullanılması söz konusudur (Badem ve İsmailoğlu, 2022: 34). Muhasebe süreçleri genellikle kendisini tekrar eden işlemlerden meydana geldiği için RPA uygulamaları için çok daha uygun ortam yaratmaktadır. Örneğin; Optik Karakter Tanıma Tekniği ile fatura ve fişlerin fotoğraflarından ya da tarayıcı görsellerinden veriler okunmakta ve sistemde olması gereken yere aktarılmaktadır. Daha sonrasında istenen akışla eşleştirilerek gerekli kontroller sağlanmakta ve muhasebe işlemleri sonlandırılmaktadır. Denetimde ise denetçi, veri toplayan, düzenleyen, analiz eden ve raporu yayımlayan biri olmaktan çıkıp, bu işlemlerin nasıl yapılacağına dair prosedürü oluşturan ve sisteme bir defaya mahsus olarak öğreten kişi olarak ortaya çıkmaktadır.

4.4. Siber-Fiziksel Sistemler (CPS) ve Nesnelerin İnterneti (IoT) Entegrasyonu

Endüstri 4.0 teknolojileriyle ilgili nitelikler özünde CPS ve IoT ile bağlantılıdır ve dijitalleştirme, bağlantı, birlikte çalışılabilirlik, uyarlanabilirlik, ölçeklenebilirlik, verimlilik, tahmin yeteneği, yeniden yapılandırılabilirlik olarak özetlenebilir (Santos ve Martinho, 2020: 1026). Endüstri 4.0, birbirine bağlı bilgisayarların, akıllı malzemelerin ve akıllı makinelerin birbirleriyle iletişim kurmaları halinde, çevreyle etkileşime girebileceklerini ve minimum insan katılımıyla kararlar alabileceklerini öne sürmektedir. Endüstri 4.0'ı Endüstri 3.0'dan ayıran, dijital teknoloji, insanlar ve diğer fiziksel sistemler arasındaki bağlantı, dijital ve fiziksel dünyanın siber- fiziksel sistemler ve IoT aracılığıyla entegrasyonudur (Khin ve Kee, 2022: 450).

CPS, basitçe gömülü yazılım ve bilgi işlem gücüne sahip fiziksel nesnelere. Burada ana konu bu ürünlerin kendi kendini yönetme becerilerine sahip olmalarıdır (Almada-Lobo, 2015: 17). CPS, aynı zamanda bilgisayar bilimi ve bilgi teknolojilerinin gelişimi açısından en önemli ilerlemelerden birini temsil etmektedir. Bu sistemler, fiziksel ve sanal ortam arasındaki etkileşimden süreçlerin ve operasyonların bütünleştirilmesinden, koordine edilmesinden ve aynı anda veri erişiminin ve işlenmesinin sağlanmasından ve kullanılmasından oluşmaktadır (Pereira ve Romero, 2017: 1211). CPS, fiziksel süreçleri etkileyen veri toplama sensörleri ve aktüatörler içeren mekatronik bileşenlerden oluşur. Birbirlerine akıllıca bağlanırlar ve sanal ağlarda gerçek zamanlı veri alışverişi yoluyla sürekli etkileşime girerler (Santos ve Martinho, 2020: 1025).

IoT, fiziksel nesnelerin bilgi ağına kusursuz bir şekilde entegre edildiği ve fiziksel nesnelerin iş süreçlerinde aktif katılımcılar haline geldiği bir dünya olarak tanımlanmaktadır (Pereira ve Romero, 2017: 1211). IoT ile dayanıklılık, özerklik, kendi kendini organize etme, kendi kendine bakım, şeffaflık, öngörülebilirlik, verimlilik, birlikte çalışılabilirlik, izlenebilirlik ile kalite ve verimliliğin artmasına katkı sağlanmaktadır (Santos ve Martinho, 2020: 1026). IoT, insanların cihazlarla etkileşime girmesine rağmen cihazların işin çoğunu insan müdahalesi olmadan yapmalarına olanak sağlamaktadır (Khin ve Kee, 2022: 449).

Muhasebe alanında bu sistemlerin kullanılması ise; bir işletmenin üretim hattındaki sensörler aracılığıyla toplanan verilerin, muhasebe yazılımlarıyla entegre edilerek maliyet hesaplamaları, envanter yönetimi ve üretim maliyet analizleri gibi işlemlerin kolaylıkla yapılabilmesini sağlamaktadır. CPS ve IoT aracılığıyla tedarikçilerden gelen verilerin anlık olarak izlenmesi ve işlenmesi mümkün olabilmektedir. Bu sistemler, aynı şekilde işletmelerin maliyetlerinin kontrol edilmesinde etkili olmaktadır. Otomatik uyarı sistemleri aracılığıyla işletme içindeki veya dışındaki riskler belirlenebilmekte ve muhasebe departmanı bu bilgileri kullanarak stratejik risk yönetimi yapabilmektedir.

5. ENDÜSTRİ 5.0'IN MUHASEBE ALANINDAKİ YENİLİKLERİ

Endüstri 5.0'ı diğer sanayi devrimlerinden ayıran en büyük özellik, insanı, çevreyi ve sosyal konuları merkeze alan, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda organize olan genel bir çerçeveyi kapsamaktadır (Çalış Duman, 2022: 6).

5.1. İnsan-Makine İşbirliği

Akıllı fabrikaların son derece karmaşık, dinamik ve esnek sistemler olarak yapılandırılacak olması, karar verici ve denetleyici olarak hareket edecek yetkilendirilmiş çalışanlara ihtiyaç duyacakları anlamına gelmektedir (Xu vd. 2021: 532). Endüstri 5.0'ın muhasebe alanındaki rolü, insan- makine işbirliğinin artmasıyla birlikte şekillenecektir. Muhasebe çalışanlarının yapay zekâ ile çalışmaları özellikle stratejik kararlar alınması konusunda etkili olacaktır. Endüstri 5.0, muhasebe alanında insan-makine işbirliğini daha ileri bir seviyeye taşımakta ve süreçlerin daha kişiselleştirilmiş, verimli ve hızlı hale gelmesine katkıda bulunmaktadır. Yapay zeka destekli araçlarla her bir müşterinin veya firmanın ihtiyaçlarına göre kişiselleştirilmiş finansal raporlar oluşturabilmektedir. Denetim süreçleri yapay zeka ile entegre edilerek insan-makine işbirliği sağlanmakta işletmenin finansal işlemleri analiz edilerek anormal veya riskli işlemleri tespit edilebilmektedir. İşletmeler açısından kişiselleştirilmiş vergi planlamaları yapılabilmekte ve vergi mevzuatlarına göre vergi indirimlerinden yararlanma gibi durumların tespiti yapılabilmektedir. İşletmelere yönelik kişiselleştirilmiş muhasebe danışmanlığı hizmetleri verilebilmektedir.

5.2. Esneklik ve Kişiselleştirme

Endüstri 4.0'ın en büyük avantajlarından biri daha esnek bir çalışma ortamının yaratılmasıdır (Badem ve Kılınç, 2019: 46). Esneklik ve kişiselleştirme, muhasebe sistemlerinin daha müşteri odaklı olmasını sağlamakta ve hızlı çözümler sunulmasında etkili olmaktadır. Bunun yanında her yerden erişim sağlayabilecek sistemlerin geliştirilmesi, fiziki açıdan belli bir yere bağımlı olma durumunu ortadan kaldırmakta, istenilen zamanda ve yerde işlemlerin kolaylıkla yapılmasına olanak sağlamaktadır. Muhasebe yazılımları müşterinin isteğine göre modüllerin eklenip çıkarılmasına uygun olacak şekilde ayarlanabilmekte, işletmeler için vergi mevzuatlarına uygun şekilde vergi planlamaları yapılabilmektedir.

İnsan Odaklı Yaklaşım

İnsan odaklı yaklaşım, teknoloji odaklı işletmeden tamamen insan ve toplum merkezli bir yaklaşıma geçiş yaparak, temel insan ihtiyaçlarını ve çıkarlarını üretim sürecinin merkezine yerleştirmektedir (Xu vd., 2021: 533). Teknoloji özünde daha az ile daha fazla üretmek amacı güden bir aracı olmasına rağmen sadece doğru insan yetenekleri ile etkin kullanılabilirliktedir (Arı, 2021: 461). Endüstri 4.0, yaratıcı eğitimler ve yaşam boyu eğitimler ile toplumların eğitilmesini, insanların yapay zekâ ile ilgili endişelerinin giderilmesini ve yapay zeka- insan işbirliklerinin artırılmasını hedeflemektedir (Akın vd., 2021: 580). Endüstri 4.0 genel olarak insan odaklı bir girişim olarak görülmesi bile insan- makine iş birliği veya operatör asistanı teknolojileri, sosyo-teknik yaklaşım, iş-yaşam dengesi gibi konuları göz ardı edilmemelidir (Xu vd., 2021: 532). Endüstri 5.0 ise, insanların rahat ve konforuna yönelik faaliyetlerin yanında kişilerin desteklenmelerini de dikkate almaktadır. Endüstri 5.0 ile insanlara yüksek yaşam kalitesi sunan, insan merkezli bir toplum yapısı oluşturulması hedeflenmektedir. Başka bir deyişle, insanların yapay zekâ ile iş birliği yapmaları ve insanı “Evrenin Merkezi’ne yerleştirmenin amaçlandığı söylenmektedir (Akın vd., 2021: 581). Endüstri 5.0’a göre toplumun ana kaynağı endüstri değil insandır (Eren, 2020: 184). Buna göre Endüstri 5.0’ı sanayii devrimlerinden ayıran en önemli özellik merkezine insanı, çevreyi ve sosyal konuları alan daha sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin olduğu bir çerçeveye sahip olmasıdır (Duman, 2022: 314). Sonuç olarak, Endüstri 5.0, çalışanları “maliyet” olarak görmekten ziyade “yatırım” olarak değerlendirmeye başlamasıyla birlikte çalışanlar için yeni roller geliştirmektedir (Xu vd. 2021: 533). Muhasebe açısından değerlendirildiğinde; insan odaklı yaklaşım muhasebe departmanının sadece finansal verilerle değil aynı zamanda insanlarla da ilgilenerek işletme performansının artırılmasında etkili olduğunu savunmaktadır. İnsan odaklı muhasebe yaklaşımı, sürdürülebilir bir başarı için önemlidir çünkü işletmelerin en değerli varlıkları, çalışanları ve müşterileridir. İnsan odaklı muhasebe, çalışanların gelişimini desteklemeyi ve motivasyonlarını artırmayı hedeflemektedir. Bu, eğitim olanaklarının sağlanması, performansın düzenli olarak değerlendirilmesi ve çalışanların kişisel ve profesyonel hedeflerini destekleyen bir çalışma ortamının oluşturulması anlamına gelmektedir. Çalışanların görüşlerine değer verilmektedir. Çalışma koşulları iyileştirilmekte ve daha verimli iş ortamları yaratılmaya çalışılmaktadır. Bunların yanında müşteri memnuniyeti de önem kazanmaktadır. Müşteri odaklı hizmetler sunulması, müşterilerin sadakatini arttıracığı gibi güvenlerinin kazanılmasında da katkı sağlayacaktır.

6. MUHASEBE BAKIŞ AÇISIYLA ENDÜSTRİ 4.0 VE ENDÜSTRİ 5.0 KARŞILAŞTIRMASI

Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0 her ne kadar yakın zaman aralıklarında ortaya çıkmış olsalar dahi özellikle teknoloji ve insan ilişkileri, verimlilik ve güvenlik ile karar alma süreçleri açısından farklılıklar ortaya koymaktadırlar.

6.1. Teknoloji ve İnsan İlişkisi

İlk kez 2011 yılında Almanya'da Hannover Fuarı'nda tanıtılan Endüstri 4.0 (Salik Ata, 2024: 120), yapay zekâ ile insana ait olan yeteneklerin elektronik sistemlere ya da makinelere adapte etmek suretiyle işlerin daha da kolaylaşmasını sağlayan teknolojik devrimi ifade etmektedir. Ancak her ne kadar teknolojik bir devrim olduğu düşünülse de burada özellikle insanın göz ardı edildiği görülmektedir. Aynı zamanda üretim için kaynakların sonsuz olarak görülmesi ve kaynakların etkin bir şekilde kullanılamaması da bu devrin bir özelliği olarak ortaya çıkmaktadır. Her ne kadar teknolojik anlamda ilerlemeler sağlansa da insanın önemi ve kaynakların sonsuz olmaması başka bir devrin başlaması için ilk işaretleri oluşturmuştur. Nisan 2016'da Japonya, nesnelerin interneti ve Yapay Zekâ teknolojilerinin kullanımını temel alarak Endüstri 5.0'ı gündeme getirmiştir. Endüstri 5.0 ile birlikte Toplum 5.0 ifadesi de kullanılmaya başlanmıştır (Eren, 2020: 176).

Endüstri 5.0, bireysel refahı ele almaktadır. Temel amaçları; insanların rahat ve konforlu hissettiği, aktif katılım gösterdiği bir toplum oluşturulması, kişisel farklılıklardan bağımsız olarak herkesin ihtiyaçlarının uygun ürün ve hizmetlerle karşılandığı bir sistem sağlanması, herkes için eşitliğin tesis edilmesi ve bireylerin kendi potansiyellerini fark etmelerinin desteklenmesi, kadınların güçlendirilmesi, akıllı şehirler ve yenilikçi ekosistem oluşturulmasıdır (Akın vd., 2021: 579). Endüstri 5.0'ın amaçlarına bakıldığında, insanı ve onun refahı ve huzurunu da içine alacak şekilde gelişim öngördüğü görülmektedir. Endüstri 4.0 ile ortaya çıkan Bilgi Toplumu yerine, Toplum 5.0 (Akıllı Toplum) geleceği yönlendirecek gibi görünmektedir.

Muhasebe mesleği açısından bakıldığında, Endüstri 4.0, otomasyon ve dijitalleşme süreçleri ile muhasebe işlerinde büyük bir etkiye sahip olmuştur. Ancak Endüstri 5.0, insanların yaratıcılığı, analitik düşünme yetenekleri ve karar alma süreçlerine olan katkılarını ön plana çıkarmaktadır. Bu durum, muhasebe mesleğinde insan-odaklı bir yaklaşımın güçlenmesini ve teknoloji- insan ilişkisinin önemini ortaya çıkarmaktadır. Bunun yanında, Endüstri 5.0, sürdürülebilirlik ve toplumsal katkıların ön plana çıktığı bir dönemi temsil ederken, Endüstri 4.0 daha çok verimlilik ve rekabetçilik odaklı bir yaklaşımı ifade etmektedir. Muhasebe mesleği açısından, Endüstri 5.0, işletmelerin finansal performanslarıyla birlikte sürdürülebilirlik raporlamaları, toplumsal etki değerlendirmeleri ve çevresel etkilere karşı sorumlulukları konularına vurgu yapmakta ve teknoloji-insan ilişkilerine çevresel ve toplumsal açıdan dikkat çekmektedir.

6.2. Verimlilik ve Güvenlik

Endüstri 4.0, üretimde verimliliğin yanında, makineleşme ve otomasyon ile işgücü maliyetlerini azaltmanın yanında üretimde artış sağlamıştır. Muhasebe mesleği açısından da rutin işlerin yapay zekâ ya da çeşitli yazılımlar sayesinde otomatik olarak yapılması hem maliyet hem de zaman tasarrufu sağlamıştır. Endüstri 5.0 ise, insanı merkezine almak suretiyle insan- makine iş birliği ile stratejik kararların alınmasında muhasebe meslek mensuplarına fayda sağlayacaktır. Özellikle analitik düşünme

becerileri konusunda insan- makine iş birliğinin verimliliği arttıracığı düşünülmektedir.

Güvenlik açısından ise, günümüz en büyük problemi elbette siber saldırılardır. Bu yüzden siber saldırılara karşı daha etkin önlemlerin alınması gerekecektir. Özellikle muhasebe açısından düşünüldüğünde bilgilerin güvenliğinin sağlanması, işletmeler açısından göz ardı edilemeyecek kadar önemli bir konudur. Bu yüzden insan faktörünün katılımıyla siber saldırılara karşı önlemlerin alınmasının güvenliği daha da arttıracığı düşünülebilir. Muhasebe açısından çalışanların siber saldırılara karşı eğitimi, bilinçlendirilmesi ve farkındalıklarının artırılması fayda sağlayacaktır. Özellikle çalışanların güvenlik açıklarını tespit etme yeteneklerinin geliştirilmesi finansal bilgilerin korunması açısından oldukça önemlidir.

6.3. Karar Alma Süreçleri

Endüstri 4.0 ile teknolojinin gelişimi, rutin işlerin daha kolay yapılmasını ve zamandan tasarruf edilmesini sağlamaktadır. Muhasebe meslek mensuplarının görevi ise, bu rutin işlerin dışına çıkmaya başlamış daha çok analiz, yorumlama ve stratejik karar alma süreçlerine doğru kaymaya başlamıştır. Her ne kadar verilerin girilmesi, işlenmesi gibi makineler tarafından yapılsa bile hala finansal tabloların yorumlanması ve stratejik karar alma muhasebe meslek mensuplarının görevi olarak ortaya çıkmaktadır. Özellikle Endüstri 5.0 ile ortaya çıkmış olan insan- makine iş birliği ile işletmelerin stratejik kararlar alabilmeleri için finansal verileri doğru ve güvenilir bir şekilde yorum yapabilecek bilgili ve yetenekli muhasebe çalışanlarına ihtiyaç olacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda risk yönetimi ve finansal planlama gibi konularda muhasebe meslek mensuplarının bilgi ve tecrübeleriyle alınacak stratejik kararlar önemli hale gelmektedir. Bu nedenle meslek mensuplarının bu konularda kendilerini geliştirmeleri gerekecektir.

7. MUHASEBE MESLEK MENSUPLARI AÇISINDAN ENDÜSTRİ 5.0'A HAZIRLIK

Geçtiğimiz 20-30 yıl içinde yaşanan teknolojik değişimlere muhasebe meslek mensuplarının oldukça başarılı bir şekilde adapte oldukları görülmektedir. Oysa görünen odur ki bundan sonraki teknolojik değişimler daha hızlı ve daha büyük değişimleri de beraber getirecektir. Bu nedenle muhasebe meslek mensuplarının bu değişimleri önceden fark edip bu değişimlere kendilerini hazırlamaları gelecek açısından büyük önem taşımaktadır. Endüstri 5.0 ile ortaya çıkabilecek değişimlere karşı hazır olunması açısından aşağıda belirtmiş olduğumuz önlemlerin fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

7.1. Yenilikçi Teknolojilere Adaptasyon

Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0, iş organizasyonu, kariyer yolu modelleri ve yaşam boyu öğrenme, ekip yapıları ve bilgi yönetimi gibi işyerinin farklı yönlerini dönüştürerek yeni sosyo-teknik altyapıları teşvik etmektedir. Bu durum, insan-teknoloji ve insan-

çevre etkileşimlerinde paradigma değişikliğine yol açan sosyo-teknik bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır ve teknolojilerin kullanımının artması nedeniyle bir çalışanın rolünün önemli ölçüde değişmesi beklenmektedir (Xu vd., 2021: 532). Özellikle bilgi teknolojisi alanındaki teknolojik yeniliklerin hızı, daha önce saygı duyulan profesyonellerin çoğunu, bilgi ve tekniklerini sonsuza kadar eski ve faydasız hale getirmesiyle birlikte (Hegedüs vd., 2020: 3) sosyo-teknik yaklaşımın iş organizasyonuna uygulanması, çalışanlara daha fazla sorumluluk alma ve kişisel gelişimlerini artırma fırsatı sunmanın yanında yenilikçi teknolojiler ile yaşlı çalışanların çalışma yaşamlarını uzatmalarına ve daha uzun süre üretken kalmalarına olanak sağlayacaktır (Xu vd., 2021: 532).

Muhasebe meslek mensupları, mevcut teknolojik gelişmelerden kaynaklanan kritik bir kavşak ve kesişme noktasındadır (Fülöp vd., 2022: 998). Bu sebepten dolayı meslek mensuplarının yenilikçi teknolojilere adaptasyon konusunda yapmaları gerekenler; Endüstri 5.0'a özgü teknolojileri (IoT, yapay zekâ, büyük veri analitiği, robotik süreç otomasyonu, blockchain teknolojisi, dijital ikizler vb.) öğrenmeli ve nasıl kullanılabileceklerini anlamalıdır. İlgili teknolojiler üzerine eğitim ve gelişim programlarına katılmak, muhasebe mensuplarının yetkinliklerini artırmasına yardımcı olacaktır. Yenilikçi teknolojilerin nasıl kullanılacağı, verilerin nasıl analiz edileceği ve bu teknolojilerin muhasebe süreçlerine nasıl entegre edilebileceği konularında eğitimler faydalı olabilir. Dijital muhasebe araçlarını etkin bir şekilde kullanabilmeyi ve verimliliği artırmak için dijital muhasebe süreçlerini benimsemeleri gerekir. Yenilikçi teknolojilerle birlikte büyük veri analitiği önem kazanmaya başladığı için veri analizi yetkinliklerini geliştirmeli ve verilerden anlamlı bilgiler çıkararak karar alma süreçlerine katkı sağlamalıdır. Teknoloji adaptasyonu sürecinde ekip çalışması ve iş birliğine önem vermelidirler. Bütün bunların sonucu olarak; muhasebe meslek mensupları, sürekli olarak yeni teknolojileri takip etmeli, güncel kalmalı ve kendilerini sürekli olarak yenilemelidirler.

7.2. Beceri Geliştirme ve Eğitim

Demografik ve sosyal değişimlere yol açacak beceri gelişimi, Endüstri 4.0 çerçevesinin başarılı bir şekilde benimsenmesi ve uygulanmasıyla (Pereira ve Romero, 2017: 1213) birlikte Endüstri 5.0'a hazırlık için en önemli temel faktörlerden biridir. Akıllı sistemler, çalışanları, rutin görevlerden kurtararak daha yaratıcı ve katma değerli faaliyetlere odaklanabilmelerine olanak sağlamaktadır. Aynı zamanda tüm çalışanların mesleki gelişimlerini daha etkili bir şekilde sürdürmelerini ve daha iyi bir iş-yaşam dengesine sahip olmalarını sağlamak için esnek çalışma organizasyonu teşvik edilmektedir (Xu, 2021: 532). Ayrıca, akademisyenlerin öğretme ve öğrenme deneyimlerini daha etkili hale getirmelerine yardımcı olacak çeşitli yazılım türleri mevcut olduğundan, eğitim teknolojileri portföyleri eskiye göre daha çeşitli hale gelmektedir (Ghani ve Muhammad, 2019: 20). Bu durum mezun olacak öğrencilerin çağa ayak uydurmasında fayda sağlamaktadır (Xu vd., 2021: 533). Bütün bunların yanında, disiplinler arası düşünmenin önemli bir rol oynayacağı, sosyal ve teknik alanlarda mükemmel becerilerin aranacağından dolayı gerekli yeni

yeterlilik alanlarının eğitime dahil edilmesi gerekmektedir (Pereira ve Romero, 2017: 213).

Muhasebe meslek mensupları, iş zekâsı araçlarını kullanarak verileri anlamlandırabilmeli, etkili raporlar hazırlayabilmeli ve yönetim için önemli bilgiler sunabilmelidir. Ayrıca, sürekli olarak yeni bilgiler edinmeli, güncel kalmalı ve kendilerini sürekli olarak yenilemelidirler. Bu süreçte eğitim programları, seminerler ve konferanslar faydalı olabilir. Bununla birlikte, daha iyi kariyer fırsatları ve iş-yaşam dengesi için çalışanların becerilerini geliştirmeye ve yeniden beceri kazanmaya devam etmeleri gerekmektedir (Xu vd., 2021: 533).

7.3. Stratejik Düşünme ve İletişim Yetenekleri

Endüstri 4.0, genellikle otomasyon ve veri analitiği konularına odaklanmaktadır. Ancak Endüstri 5.0, insanların yaratıcılığının ve yeteneklerinin ön plana çıkarılmasını savunmaktadır. İnsan ve makine iş birliğine odaklanmaktadır. Bu durum muhasebe alanında, stratejik karar alma süreçlerinde, muhasebe meslek mensuplarının daha fazla rol almasını sağlayacaktır.

İletişim yeteneklerinde ise, meslek mensuplarının müşterilerle iletişimi önemli hale gelmektedir. Yüksek düzeyde entegrasyon ve otonom bilgi alışverişi, gereksinimlerin gerçek zamanlı olarak değişmesine olanak sağlayacaktır. Gerçek zamanlı iletişim yeteneği, müşterilerin değişen ihtiyaçlarını daha iyi karşılayan yeni iş modellerinin ortaya çıkmasına yardımcı olacaktır (Pereira ve Romero, 2017: 1209). Muhasebe meslek mensupları, diğer muhasebe meslek mensupları ile yakın ilişkileri olmadığı ve işlerinde aktif rol oynamadıkları takdirde işlerini yürütmekte zorluk yaşayacaklardır. Ayrıca iletişim, düşünme ve problem çözme yetenekleri, takım çalışması, bilgi yönetimi ve girişimcilik gibi sosyal becerilerin de geliştirilmesi gerekecektir (Martaseli ve Maragita, 2023: 6).

8. ENDÜSTRİ 4.0 VE ENDÜSTRİ 5.0'İN MUHASEBE ALANINDAKİ ETKİLERİ

Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0'in muhasebe mesleğine etkileri hem muhasebeciler hem de denetçiler için aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Tutar, 2019: 338; Özyürek ve Baysal, 2023: 238; Xu vd., 2021: 533; Fülöp vd., 2022: 998; Hegedüs vd., 2020: 3; Alao ve Gbolagade, 2019: 17; Karacan, 2022: 17):

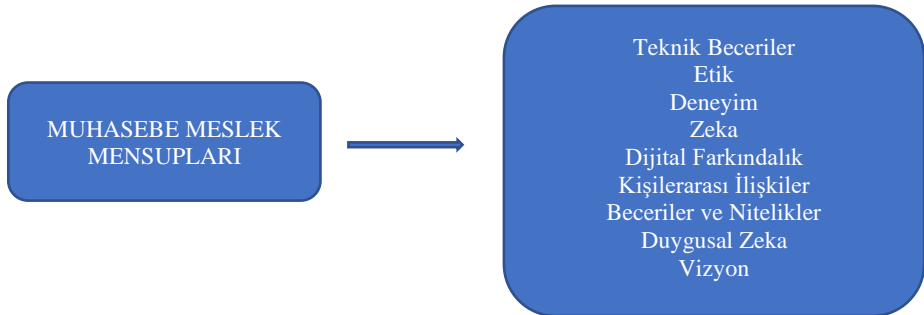
Tablo 2. Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0'in Muhasebe Meslek Mensupları ve Denetçilere Etkileri (Nigar Özçetin Arşivi)

Muhasebe Meslek Mensupları	Denetçiler
Otomasyon sistemi ile faturalandırma, finansal tabloların oluşturulması, vergi hesaplamaları gibi işlemler daha hızlı ve hatasız bir şekilde yapılabilmektedir.	Denetçilerin, işletmelerin finansal durum tablolarına ulaşmaları daha kolay olacaktır. Sisteme verilerin anlık ve sürekli olarak girişinin yapılabilmesi denetim

<p>Büyük veri ve yapay zekâ gibi teknolojiler, muhasebe verilerinin daha derinlemesine analiz edilmesini sağlamaktadır. Bu da karar vericilerin daha doğru kararlar alabilmelerini sağlayacaktır.</p> <p>İşletmelerin faaliyetlerindeki ve finansal raporlarındaki hata, hile ve manipülasyonları minimum seviyeye indirecektir.</p> <p>Blockchain teknolojisi ile veriler değiştirilemez ve silinemez hale gelecektir.</p> <p>Dönemsel olarak hazırlanan raporların bir önemi kalmayacaktır. İsteyen herkes istediği an verilere ulaşabilecektir.</p> <p>Çalışanların çalışma ortamı; fiziksel sağlığa, zihinsel sağlığa ve refaha öncelik verilecek ve çalışanların özerklik, insan onuru ve mahremiyet gibi temel haklarını koruyacak şekilde oluşturulacaktır.</p> <p>Muhasebe meslek mensuplarının iş modellerini dijital hizmetler sağlayacak şekilde geliştirmeleri gerekecektir.</p> <p>İletişim ve stratejik düşünme becerileri önemini koruyacak, ancak teknolojiye adapte olma yeteneği en az bu beceriler kadar önemli hale gelecektir.</p> <p>Özellikle bilgi teknolojisi alanındaki yeniliklerin nefes kesici hızı, daha önce saygı duyulan profesyonellerin çoğunun bilgi ve tekniklerini işe yaramaz hale getirecektir. Değişen mesleğe ayak uyduramayanlar başka iş olanakları ya da imkânı varsa işten emekli olmak zorunda kalacaklardır.</p> <p>Muhasebede, danışmanlık ve sistem tasarımı daha fazla önem kazanacaktır.</p> <p>Kişiler eğer eğitim almasına rağmen vasıfsız hale geliyorsa bu durumda eğitim sisteminin ve müfredatların tekrar gözden geçirilmesi gerekecektir.</p> <p>Geleceğin muhasebecilerinin duygusal zekâyâ sahip olması önem kazanacaktır.</p>	<p>işinin de sürekli olmasını sağlayacaktır.</p> <p>Denetim firmaları denetimden ziyade danışmanlık faaliyeti yürüteceklerdir.</p> <p>Geleneksel risk denetiminde makul güvence verilirken dijital denetimde %100 güvence verilmesi mümkün olacaktır.</p> <p>Akıllı fabrikalar, akıllı sistemler, devreye gireceğinden insan unsurundan kaynaklı denetim riskleri sıfıra inecektir. Riskler sistem tarafından önceden belirlenerek düzeltilecektir.</p> <p>Denetim testleri örneklem üzerinden değil, tüm sistem taramak suretiyle yapılabilecektir.</p> <p>Denetçi, veri toplayan, düzenleyen, analiz eden ve raporu yayımlayan birinden ziyade, bu işlemlerin nasıl yapılacağına dair prosedürü oluşturan ve sisteme bunu tanımlayan bir role dönüşecektir.</p> <p>Geleneksel muhasebe ve denetim becerisinin yerini teknolojinin, insanın iş zekâsının ve iletişim becerilerinin alması kaçınılmaz olacaktır.</p> <p>Denetim ve finans mesleğinde çalışanların, yapay zekâ teknolojilerinin temellerini anlamaya yatırım yapmaları zorunlu hale gelecektir.</p> <p>Muhasebe ve denetim mesleği standartlara dayalıdır ve standart belirleme kurulları tarafından gerekli görülmediği veya onaylanmadığı sürece mesleğin herhangi bir yeni teknoloji veya metodolojiyi benimsemesi pratik olmayacaktır. Bu yüzden muhasebe standartlarında ya da denetim standartlarında değişikliklere gitmenin zorunlu hale gelmesi söz konusu olacaktır.</p> <p>Geleceğin denetçilerinin özellikleri değişecektir. Robotlarla uyum içinde</p>
--	--

<p>Mevzuat değişikliklerine adaptasyon daha kolay yapılabilir. Sistem kurulum ve güncellemeleri anlık olarak gerçekleşmenin yanında daha hızlı ve zahmetsiz olacaktır. Üniversiteler, gelişen teknolojiyle beraber eğitimlerde daha fazla teknolojiye yer vermek zorunda kalacaklardır. Üniversiteler Ar- Ge faaliyetlerine daha fazla bütçe ayırmak zorunda kalacaklardır. Dijital süreçler kolayca takip edilebildiğinden, hükümet düzenlemeleri de daha etkili bir şekilde uygulanabilmektedir. Bu durum vergi gelirlerini de arttıracaktır.</p>	<p>çalışabilen, teknolojik gelişmelere, değişim ve dönüşümlere ayak uydurabilecek, liderlik özellikleri gelişmiş ve verileri analiz edip okuyabilecek denetçiler olacaktır.</p>
---	---

Tablo 2’de görüldüğü gibi Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0’in muhasebe ve denetim meslekleri hem teknolojik anlamda hem de mesleğin sahip olması gereken özellikler bakımından büyük değişimlere uğramış ve uğramaya da devam edecektir. Bütün bu değişimler, geleceğin muhasebecisi, işverenleri ve müşterileri için değer katmak amacıyla, teknik bilgi, beceri ve yeteneklerden oluşan bir koleksiyonla birlikte, kişilerarası iletişimi de kapsayan duygusal zekâyâ da ihtiyaç duyacağını göstermektedir. Muhasebe meslek mensupları ve denetçiler açısından temel nitelikler şu şekilde belirlenebilir: Teknik beceriler, etik, deneyim, zekâ, dijital farkındalık, kişilerarası ilişkiler, beceriler ve nitelikler, duygusal zekâ ve vizyon (Alao ve Gbolagade, 2019: 18).



Şekil 1. Muhasebe Meslek Mensuplarının Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0 Kapsamında Sahip Olmaları Gereken Nitelikler (Nigar Özçetin Arşivi)

Bütün bunların sonucu olarak; muhasebe mesleğinde muhasebeciler, farkındalığı arttırarak, mesleki gelişim ve sürekli eğitim yoluyla bilgi oluşturarak, yeni girenlerin beceri gelişimini teşvik ederek ve diğer profesyonellerle iş birliği yaparak yeni döneme hazırlanabilirler. Ayrıca, üniversiteler açısından düşünüldüğünde, meslek kuruluşları ve muhasebecilerle çalışmak, muhasebe mezunlarının Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0 çağına uygun olması için uygun derslerin sunulmasında yardımcı olabilir (Ghani ve Muhammad, 2019: 20). Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0 ile birlikte çok hızlı bir şekilde hem meslek kuruluşlarının hem de bu mesleği yapacak elemanları yetiştiren üniversitelerin kendilerini geleceğe hazırlamaları ve gerekli adımları atmaları kaçınılmaz görünmektedir.

9. SONUÇ VE TARTIŞMA

Dijitalleşme ile birlikte bu ister Endüstri 4.0, isterse Endüstri 5.0 olsun muhasebe mesleğinin daha da değişeceği aşikârdır. Ancak muhasebe mesleğinin tamamen yok olacağını söylemek yanlış olur. Muhasebe mesleğini etkileyen bu kaçınılmaz değişimde hangi fırsatları keşfedebileceğimiz ve daha sonra bu fırsatlardan nasıl yararlanabileceğimiz konusu bizim için önem taşımaktadır. Özellikle yeni teknolojilerin kullanılmaya başlanması, meslek mensuplarının kendilerini geliştirmelerini ve yetkinliklerini arttırmaları konusunda büyük önem taşımaktadır. Mesleğe yeni başlayacaklar için de en azından eğitim hayatlarında bu yetkinlikleri kazanmaları gerekecektir. Bu yüzden hem üniversitelerin hem de meslek odalarının sorumlulukları vardır ve bunlara yönelik önlemleri almaları gerekmektedir.

Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0 ile birlikte muhasebe meslek mensupları, dijitalleşme sürecine daha fazla uyum sağlamak zorundadır. Yapay zekâ, büyük veri analizi, otomasyon ve bulut tabanlı teknolojiler gibi yeniliklerle çalışmayı öğrenmelidir. Bu da muhasebe süreçlerini daha verimli, doğru ve hızlı hale getirebilir. Verileri analiz edebilmek, anlamlandırmak ve işletme için stratejik kararlara dönüştürebilmek önemlidir. Muhasebe meslek mensupları, tekrar eden işleri otomatikleştirmeli, veri girişi gibi rutin görevleri robotlara devretmeli ve bu teknolojileri etkin bir şekilde kullanmayı öğrenmelidir. Endüstri 4.0 ve Endüstri 5.0, yeni iş modelleri ve gelir kaynakları ortaya çıkarmaktadır. Muhasebe meslek mensupları, bu yeni iş modellerini anlamalı ve işletmenin finansal durumunu bu değişen ortama uygun olarak yönetmelidir.

Özellikle, insan yeteneklerinin ön plana çıkartıldığı Endüstri 5.0 ile birlikte meslek çalışanlarının esneklik ve kişiselleştirme, yapay zekâ, RPA ve insan-makine işbirliğinin daha da gelişeceği düşünüldüğünde, otomatik raporlama ve işletmelere özgü finansal tablolar hazırlanması, yapay zekâ destekli risk analizlerinin yapılması, işletmelere özgü vergi planlamalarının yapılabilmesi, muhasebe hizmetlerinin işletmelere özel hale gelmesi, stratejik karar alma yeteneklerinin geliştirilmesi gibi yeniliklere adapte olmaları gerekecektir. Bu nedenle Endüstri 5.0 ve getireceği yeniliklerin yakından takip edilmesi, meslek çalışanlarının bu yeniliklere hızlıca adapte olabilmelerinin sağlanması için gerekli önlemlerin alınması açısından önem arz etmektedir. Endüstri 5.0, beraberinde yeni riskler ve dijital güvenlik tehditleri

getirebilir. Muhasebe meslek mensupları, bu riskleri analiz etmeli, uygun önlemleri almalı ve işletmenin veri güvenliğini sağlamak için gereken adımları atmalıdır.

Sonuç olarak, özellikle Endüstri 5.0'in muhasebe meslek mensuplarına etkileri, büyük ölçüde teknolojiye uyum sağlama, veri analizi yetkinliklerini geliştirme, otomasyon ve robotik süreçleri kullanma, yeni iş modellerini anlama, risk yönetimi ve dijital güvenlik konularında uzmanlaşma gibi alanlarda yoğunlaşmaktadır. Bu değişimlere uyum sağlayan muhasebe meslek mensupları, işletmelerinin rekabetçi ve sürdürülebilir olmasında önemli bir rol oynayacaktır.

ACCOUNTING IN INDUSTRY 4.0 AND INDUSTRY 5.0 PERSPECTIVES: A THEORETICAL REVIEW

1. INTRODUCTION

The last stop on the journey of industrialisation that began with the steam engine was Industry 4.0, which we hear about a lot these days and was first introduced at the Hannover Fair in Germany in 2011. Meanwhile, in April 2016, technology giant Japan introduced a philosophy in support of what it calls Industry 5.0 or Society 5.0, thanks to the Internet of Things and artificial intelligence, rather than the current society known as the Information Society. The impact of Industry 4.0 and Industry 5.0 on the accountancy profession requires an in-depth examination of technology and people-centred transformation processes. While Industry 4.0 emphasises the integration of technologies such as digitalisation, automation and big data analytics into accounting processes, Industry 5.0 aims to balance these technologies with the human element. In this context, professional accountants need to embrace tools such as artificial intelligence and robotic automation, which enable faster and more accurate processing of data, while rediscovering the importance of human skills in strategic decision-making processes. Examining these implications in a theoretical article provides a comprehensive overview of existing theories and models in the literature. This can be achieved by reviewing them and proposing new theoretical frameworks. In this way, the opportunities and challenges that Industry 4.0 and 5.0 bring to the accounting profession can be assessed from a holistic perspective.

2. METHODOLOGY

This study aims to identify the innovations that will come to the accounting profession with Industry 4.0, as well as the innovations that Industry 5.0 will bring and what needs to be done. It also aims to provide a new perspective on the transition to Industry 4.0 and the preparation process for Industry 5.0 for the accounting profession in Turkey, and to contribute to the literature. In this context, a theoretical evaluation was conducted by reviewing the literature and descriptive information was provided. In the study, information about Industry 4.0 and Industry 5.0 was given, their impact in the field of accounting was mentioned, the innovations of Industry 5.0 in the field of accounting and a comparison between Industry 4.0 and Industry 5.0 from the

accounting perspective was made. What needs to be done to prepare for Industry 5.0 in terms of professional accountants and finally, the implications of Industry 4.0 and Industry 5.0 in the field of accounting were mentioned.

3. RESULTS

Industry 4.0 affects social life with digital technologies and causes changes in professional groups. Industry 5.0 will bring even greater changes. Industry 4.0 and Industry 5.0 have brought and will bring radical changes to many professions. The accounting profession is no exception. In this context, both professionals and students who choose this profession need to be trained with skills that are appropriate to the profession. To this end, it is very important to take important steps to adapt to the innovations brought about by technology and to acquire the ability to use these technologies.

4. DISCUSSION

In the field of accounting, studies have been conducted on Industry 4.0 and digitalisation. Demirkol and İkvana (2020) evaluated Industry 4.0 within the framework of the audit process and assessed its impact. Varol (2023) examined how the accounting and auditing professions are affected by digitalisation. Tektüfekçi (2018) discussed electronic accounting and auditing practices in Turkey. Özyürek and Baysal (2023) applied digital twins in accounting and auditing, while Tutar (2019) examined the impact of Industry 4.0 on the accounting profession. Beder (2021) touched on the problems experienced by professional accountants in the face of changes brought about by digitalisation, and offered solutions. Köroğlu et al. (2022) conducted a literature review on the impact of digital transformation applications and new technologies on accounting and auditing processes in different sectors. In this context, it is expected to contribute to the existing literature by considering the effects of Industry 4.0 and Industry 5.0 together on the accounting and auditing professions.

5. CONCLUSION

The accounting profession has started to change with Industry 4.0 and will continue to change with Industry 5.0. In this inevitable change affecting the accounting profession, it is important to identify opportunities and then take advantage of them to shape the future of the profession. Harnessing new technologies, analysing data and translating it into strategic decisions for the business are of great importance for professionals to improve themselves and increase their competencies. At the same time, areas such as understanding new business models, risk management and specialising in digital security are issues that professional accountants should focus on. If professional accountants can adapt to all these issues, they will be effective in making businesses sustainable and competitive.

KAYNAKÇA

- Akın, N., Akyol, E. M. ve Dalkılıç, O. S. (2021). Akademik Yayınlar Işığında Toplum 5.0 Kavramına İlişkin Bir Değerlendirme, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35 (2), 577-593.
- Akyüz, F. ve Gülten, S. (2023). Muhasebede Dijital Dönüşüm: Metaverse, *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 68, 91-108.
- Alao, B.B. ve Gbolagade, O.L (2019). An Assessment of How Industry 4.0 Technology is Transforming Audit Landscape and Business Models. *International Journal of Academic Accounting, Finance & Management*, 3 (10), 15-20.
- Almada-Lobo, F. (2015). The Industry 4.0 Revolution and the Future of Manufacturing Execution Systems (MES), *Journal of Innovation Management*, 3 (4), 16-21.
- Arı, E.S. (2021). Süper Akıllı Toplum: Toplum 5.0, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23 (1), 455-479.
- Badem, A.C. ve Kılınç, Y. (2019). Industry 4.0 Revolution and the Future of Accounting Applications, S. Koç (Ed.), S. Yılmaz Genç (Ed.), V. F. Benli (Ed.), (*Economic Issues: Global and Local Perspectives*), (44-55). Kocaeli: Cambridge International Academics.
- Badem, A.C. ve İsmailoğlu, Y. (2022). Digital Transformation and the Potential Effect on the Accounting Profession and Accounting Education, O. Gönüllü (Ed.), (*Digitalization in Business and Economy (Blockchain, Cryptocurrencies, Industry 4.0, Digital Transformation)*), (25-52). Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.
- Bağdat, A. ve Şenol, A. (2024). Muhasebe Meslek Mensuplarının Endüstri 4.0 Teknolojilerine ve Muhasebenin Dijitalleşmesine Bakışı, *Yönetim ve Ekonomi*, 31 (1), 1-26.
- Beder, N. (2021). Muhasebe Meslek Mensuplarının Yeni Dünya ile İmtihanı, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(1), 163-184.
- Çalış Duman, M. (2022). Toplum 5.0: İnsan Odaklı Dijital Dönüşüm, *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 82, 1-28.
- Demir, Ö., Narlıkaya, Z. ve Çoban, E. (2024). Muhasebe Mesleğinde Yapay Zekâ Kullanımının Benimsenmesi ile Teknolojiye Hazır Olma Durumu Arasındaki İlişki: Muhasebe Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma, *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 71, 187-200.

- Demirkol, Ö.F. ve İkvan, A. (2020). Denetimin Geleceği: Endüstri 4.0'ın Etkisinde Denetimin Yeniden Dizaynı, *Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 2 (1), 55-72.
- Duman, M.Ç. (2022). Toplum 5.0: İnsan Odaklı Dijital Dönüşüm, *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 82, 309-336.
- Eren, Z. (2020). Toplum 5.0 ve Dijital Dünyada Toplumsal Dönüşüm ve Eğitim 5.0, D. Akçay (Ed), E. Efe (Ed), (*Dijital Dönüşüm ve Süreçler & Digital Transformation and Processes*), (169-206), İstanbul: İstanbul Gelişim Üniversitesi Yayınları
- Eş, A. ve Atasoy, A. (2022). Dijitalleşmenin Muhasebe Meslek Mensuplarına Etkisi: Ankara İli Örneği, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 15 (2), 247-279.
- Fülöp, M.T., Topor, D. I., Ionescu, C. A., Căpuşneanu, S., Breaz, T. O. ve Stanescu, S. G. (2022). Fintech Accounting and Industry 4.0: Future-Proofing or Threats to the Accounting Profession?, *Journal of Business Economics and Management*, 23(5), 997-1015.
- Ghani, E.K. ve Muhammad, K. (2019). Industry 4.0: Employers' Expectations of Accounting Graduates and Its Implications on Teaching and Learning Practices, *International Journal of Education and Practice*, 7(1), 19-29.
- Hegedüs, M., Cseh, B.ve Fábics, I. (2020). Accounting Aspects of Digitalization and Industry 4.0 in Hungary, *Regional and Business Studies*, 12(2), 1-15.
- Karacan, S. (2022), Industry 4.0 Effect on the Accounting Profession and the Digital Transformation of Accounting, O. Gönüllü (Ed.), (*Digitalization in Business and Economy (Blockchain, Cryptocurrencies, Industry 4.0, Digital Transformation)*). (3-24), Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.
- Khin, S. ve Kee, D. M. H. (2022). Factors Influencing Industry 4.0 Adoption, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 33(3), 448-467.
- Köroğlu, Ç., Öztanır, İ. ve Anbarcı, M. (2022), Dijital Dönüşüm Uygulamalarının ve Yeni Teknolojilerin Farklı Sektörlerdeki Muhasebe ve Denetim Süreçlerine Etkilerinin Literatür İncelemesi, K. Gökoğlan (Ed.), (*Denetimde Yeni Trendler: Teori ve Uygulamalar*), (61-70). Konya: Eğitim Yayınevi, <https://www.researchgate.net/publication/364787679>.
- Martaseli, E. ve Maragita, M. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on the Accounting Profession in the Era of Industry 4.0 and Society 5.0., *Journal of Accounting for Sustainable Society*, 5 (01), 1-9.

- Özyürek, H. ve Baysal,Z. (2023), Endüstri 5.0'da Dijital İkiz ve Denetim, T. Oğuzhan (Ed), Ş. Ok (Ed.), (*Sanayi Yönetiminde Gelecek Yaklaşımları: Dijitalleşme ve Yetenekler*), (223-244). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Pereira, A.C. ve Romero,F. (2017). A Review of the Meanings and the Implacations of the Industry 4.0 Concept, *Procedia Manufacturing*, 13, 1206-1214.
- Salik Ata, N. (2024). Türkiye'nin Endüstri 4.0'a Geçiş Sürecinin Değerlendirilmesi, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 22 (51), 119-141.
- Santos, R.C. ve Martinho, J. L. (2020). An Industry 4.0 Maturity Model Proposal, *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31 (5), 1023-1043.
- Tektüfekçi, F. (2018). Muhasebe ve Denetim Ontolojisinde E-Dönüşüm Süreci Kapsamındaki Dijital Paradigmalara Teorik ve Felsefi Açıdan Pragmatik Yaklaşım, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, Özel Sayı, 20, 358-376.
- Tutar, S. (2019). Endüstri 4.0'ın Muhasebe Mesleğine Olası Etkileri, *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi*, 3(2), 323-344.
- Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser,B ve Wang,L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—Inception, Conception and Perception, *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530–535.
- Varol, N. (2023). Dijital Dönüşüm ve Yapay Zekâ: Muhasebenin ve Denetimin Geleceği, *Denetim ve Güvence Hizmetleri Dergisi*, 3(2), 162-184.