



**T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**ENDÜSTRİ 4.0 TEKNOLOJİLERİNİN MUHASEBE
MESLEĞİNE ETKİLERİ: COVID-19 SÜRECİNİN
VERİMLİLİK ALGISI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Yunus DOĞAN

DOKTORA TEZİ

**Danışman
Doç. Dr. Müslüm POLAT**

Bingöl-2025

T.C.
BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

ENDÜSTRİ 4.0 TEKNOLOJİLERİNİN MUHASEBE
MESLEĞİNE ETKİLERİ: COVID-19 SÜRECİNİN
VERİMLİLİK ALGISI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Yunus DOĞAN

DOKTORA TEZİ

Danışman
Doç. Dr. Müslüm POLAT

Bingöl-2025

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	III
ETİK İZİN BELGESİ	IX
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ.....	X
TEZ KABUL VE ONAY	XI
ÖNSÖZ.....	XII
ÖZET.....	XIII
ABSTRACT	XV
KISALTMALAR	XVII
TABLO LİSTESİ	XVIII
ŞEKİL LİSTESİ.....	XIX
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

MUHASEBE VE MUHASEBE MESLEĞİNİN KAVRAMSAL ANALİZİ

1.1. Muhasebe Kavramı ve Türleri	3
1.1.1. Muhasebenin Tanımı ve Tarihsel Gelişimi.....	3
1.1.2. Muhasebenin Fonksiyonları.....	6
1.1.3. Muhasebenin Temel Kavramları.....	8
1.1.3.1. Sosyal Sorumluluk Kavramı	8
1.1.3.2. Kişilik Kavramı.....	9
1.1.3.3. Süreklilik Kavramı.....	9
1.1.3.4. Dönemsellik Kavramı	10
1.1.3.5. Parayla Ölçme Kavramı	11
1.1.3.6. Maliyet Kavramı	11
1.1.3.7. Tarafsızlık ve Belgelendirme Kavramı	12

1.1.3.8. Tutarlılık Kavramı.....	12
1.1.3.9. Tam Açıklama Kavramı.....	13
1.1.3.10. İhtiyatlılık Kavramı.....	13
1.1.3.11. Önemlilik Kavramı	14
1.1.3.12. Özün Önceliği Kavramı	15
1.1.4. Finansal Tablolar.....	15
1.1.4.1. Gelir Tablosu	15
1.1.4.2. Bilanço	16
1.1.4.3. Nakit Akış Tablosu	16
1.1.4.4. Öz Kaynak Değişim Tablosu	17
1.1.5. Mali Tablolar.....	17
1.1.5.1. Satışların Maliyeti Tablosu	17
1.1.5.2. Fon Akım Tablosu	17
1.1.5.3. Kar Dağıtım Tablosu.....	17
1.1.6. Ek Tablolar.....	18
1.1.6.1. Dipnotlar	18
1.1.6.2. Maliyet Analiz Tabloları.....	18
1.1.7. Finansal Tabloların Endüstri 4.0 ve Muhasebe ile İlişki Düzeyi.....	18
1.1.8. Muhasebe Türleri	20
1.1.8.1. Genel Muhasebe.....	20
1.1.8.2. Yönetim Muhasebesi.....	21
1.1.8.3. Maliyet Muhasebesi	23
1.2. Muhasebe Mesleği	24
1.2.1. Türkiye’de Muhasebe Mesleğinin Tarihsel Gelişimi.....	25
1.2.2. Muhasebe Meslek Mensuplarının Taşınması Gereken Nitelikler	27
1.2.2.1. Eğitimsel ve Mesleki Nitelikler	27

1.2.2.2. Kişisel Bilgiler	30
1.2.2.3. İşin Gerekthirdiğı Beceriler.....	32
1.2.2.4. Meslek Etiğı ve Değerler	32
1.2.3. Mali Müşavirlik Mesleğı ve Yükümlölükleri	33
1.2.3.1. Serbest Muhasebeci Mali Müşavir (SMMM)	34
1.2.3.2. Yeminli Mali Müşavir (YMM)	35
1.2.4. Muhasebe Meslek Kuruluşları	35
1.2.4.1. Uluslararası Meslek Kuruluşları	36
1.2.4.2. Türkiye’deki Meslek Kuruluşları.....	36
1.2.4.2.1. TÜRMOB (Türkiye SMM ve YMM Odaları Birliğı) ve EAAT (Türkiye Muhasebe Uzmanları Derneğı)	37
1.2.4.2.2. Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK).....	38

İKİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0 VE MUHASEBEYE YANSIMALARI

2.1. Endüstri 4.0 Kavramı	40
2.2. Endüstri 4.0’ın Tarihsel Gelişimi.....	41
2.3. Endüstri 4.0 Teknolojileri	43
2.3.1. Nesnelerin İnterneti.....	46
2.3.2. Büyük Veri Analitiğı.....	47
2.3.3. Yapay Zeka	49
2.3.4. Siber-Fiziksel Sistemler	50
2.3.5. Blockchain	51
2.3.5.2. Ademi Merkeziyetçilik ve Güvenlik.....	52
2.3.5.3. Şeffaflık ve İzlenebilirlik	52
2.3.5.4. Akıllı Sözleşmeler.....	52
2.3.5.5. Muhasebe ve Denetim Uygulamaları.....	53

2.3.6. Bulut Bilişim	53
2.3.7. Artırılmış Gerçeklik	55
2.3.8. Katmanlı Üretim (3D Baskı).....	56
2.3.9. Robotik Süreç Otomasyonu	58
2.4. E-Muhasebe Uygulamaları	60
2.4.1. E-Fatura.....	62
2.4.2. E-Defter	64
2.4.3. E-Arşiv Fatura.....	65
2.4.4. E-İrsaliye	67
2.4.5. E-Serbest Meslek Makbuzu	69
2.4.6. E-Müstahsil Makbuzu	70
2.4.7. Defter Beyan Sistemi	72
2.5. Dijital Dönüşümün Bir Parçası Olarak Yapay Zeka Destekli Araçların Muhasebe Uygulamalarına Etkileri	73
2.5.1. Makine Öğrenimine Dayalı Anomali ve Dolandırıcılık Tespiti	73
2.5.2. Doğal Dil İşleme (NLP) Tabanlı Uygulamalar	73
2.5.3. XBRL: Finansal Raporlama İçin Standartlaştırılmış Bir Çerçeve	74
2.5.4. Entegre ERP Sistemleri ve AI Destekli Finansal Yönetim Çözümleri.....	74
2.5.5. Yapay Zeka Destekli Denetim ve Analiz Platformları	75
2.6. Muhasebe Alanında Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Kullanımına Yönelik Örnek Uygulamalar	75
2.6.1. Otomatik Mali Tablo Analizi ve Risk Değerlendirmesi	75
2.6.2. Gerçek Zamanlı Denetim Uygunluğu İzleme	77
2.6.3. Nakit Akışı Yönetimi İçin Öngörücü Analitik.....	78
2.6.4. Dört Seviyeli Model ile Hizalanmış Nesne Odaklı Bir Yaklaşım	80
2.7. Muhasebe Mesleği ve Endüstri 4.0	82

2.7.1. Muhasebe Meslek Mensuplarının Endüstri 4.0 Sonrası Taşınması Gereken Nitelikler	84
2.7.1.1. Endüstri 4.0 Sonrası Mesleğin Gerektirdiği Kişisel Bilgiler	85
2.7.1.2. Endüstri 4.0 Sonrası Mesleğin Gerektirdiği Beceriler	86
2.7.1.3. Endüstri 4.0 Sonrası Meslek Ahlakı ve Değerler.....	87

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

COVID-19 PANDEMİ SÜRECİ VE ENDÜSTRİ 4.0'IN MUHASEBE MESLEĞİNE YANSIMALARI: VERİMLİLİK ALGISI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

3.1. Literatür Taraması.....	88
3.2. Araştırmanın Amacı	99
3.3. Araştırmanın Önemi.....	100
3.4. Araştırmanın Kapsamı, Yöntemi ve Sınırlılıkları	101
3.5. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri	105
3.5.1. Teknoloji Kabul Modeli (TKM)	105
3.5.2. Yapısal Eşitlik Modeli	108
3.5.2.1 Açıklayıcı Faktör Analizi.....	108
3.5.2.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi	109
3.6. Güvenilirlik Analizi ve Verilerin Normallik Testi.....	112
3.7. Araştırma Bulgularının Değerlendirilmesi.....	113
3.7.2. Demografik Bilgiler ve Teknolojik Ürün Kullanma Sıklığına İlişkin Bulgular ..	113
3.7.3. Açıklayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular	116
3.8.4. Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular	120
3.8.5. Aracılık Etkisi Analizi.....	123
3.8.6. Ölçek Puanlarının Analizi	125
3.8.7. Çoklu Regresyon Analizine İlişkin Bulgular	127

3.7.6. Gruplar Arası Farklılıkların Mann-Whitney U Testi ile Analizi	131
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	136
KAYNAKÇA	145
EKLER.....	179
ÖZGEÇMİŞ.....	179

ETİK İZİN BELGESİ

Doktora tezi olarak hazırladığım "Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Muhasebe Mesleğine Etkileri: COVID-19 Sürecinin Verimlilik Algısı Üzerine Bir Araştırma" adlı çalışma Bingöl Üniversitesi Etik İzin Kurul Başkanlığı tarafından verilen 08.03.2022 tarih ve 52820 sayılı izni ile yapılmıştır.

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Doktora tezi olarak hazırladığım “*Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Muhasebe Mesleğine Etkileri: COVID-19 Sürecinin Verimlilik Algısı Üzerine Bir Araştırma*” adlı çalışmanın öneri aşamasından sonuçlanmasına kadar geçen süreçte bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle uyduğumu, tez içindeki tüm bilgileri bilimsel ahlak ve gelenek çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışmamda doğrudan veya dolaylı olarak yaptığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu beyan ederim.

... / ... / 2025

İmza
Yunus DOĞAN

TEZ KABUL VE ONAY

ÖNSÖZ

Endüstri 4.0 teknolojilerinin iş dünyasına etkisi, muhasebe mesleğinde de köklü değişikliklere yol açmıştır. Otomasyon, yapay zekâ ve veri analitiği gibi teknolojik gelişmeler, muhasebe uygulamalarında daha hızlı ve etkin süreçlerin benimsenmesini sağlamıştır. Özellikle küresel krizlerin yaşandığı dönemlerde bu teknolojik dönüşüm, muhasebe meslek mensuplarının verimlilik algılarını ve iş yapış biçimlerini önemli ölçüde etkilemiştir. COVID-19 pandemisi, muhasebe mesleğinde dijitalleşmeye olan ihtiyacı daha da belirgin hale getirerek meslek mensuplarının yeni teknolojilere uyum sağlama süreçlerini hızlandırmıştır. Bu bağlamda çalışma, muhasebe meslek mensuplarının Teknoloji Kabul Modeli (TKM) çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algılarının nasıl şekillendiğini incelemeyi amaçlamaktadır.

Bu araştırmanın hayata geçirilmesinde, yoğun akademik çalışmaları arasında zamanlarını ayırarak, bana yol gösteren danışman hocalarım Sayın Doç. Dr. Müslüm POLAT'a, Sayın Doç. Dr. Ersin KORKMAZ'a ayıca Sayın Doç. Dr. Mehmet GÜVEN'e, Sayın Doç. Dr. Mehmet Barış ASLAN'a, Sayın Doç. Dr. Mehmet GÜNER'e ve Sayın Doç. Dr. Murat SERÇEMELİ'ye ilgi ve desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, bu süreçte bana her zaman destek olan, moral ve motivasyon kaynağım olan eşime özel bir teşekkür etmek isterim. Eşim ve oğlumun varlığı, bu çalışmanın başarıyla sonuçlanmasında büyük bir role sahip olmuştur.

ÖZET

Tezin Başlığı: Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Muhasebe Mesleğine Etkileri: COVID-19 Sürecinin Verimlilik Algısı Üzerine Bir Araştırma
Tezin Yazarı: Yunus DOĞAN
Danışman: Doç. Dr. Müslüm POLAT
Anabilim Dalı: İşletme
Bilim Dalı: İşletme
Kabul Tarihi:
Sayfa Sayısı: XVII (ön kısım) + 180 (tez)
Endüstri 4.0, dijitalleşme ve otomasyon teknolojilerinin iş dünyasında köklü değişimlere yol açtığı bir dönüşüm sürecidir. Bu süreç, muhasebe mesleğinde de önemli değişimlere neden olarak, muhasebe sistemlerinin tasarımı ve işleyişini daha verimli ve etkili hale getirmiştir. Bu bağlamda, Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleği üzerindeki etkileri ve bu etkilerin meslek mensuplarının verimlilik algısı üzerindeki yansımalarını incelemek, günümüz iş dünyasında büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, muhasebe meslek mensuplarının Teknoloji Kabul Modeli (TKM) çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algılarının davranışları üzerindeki etkilerini incelemek ve COVID-19 sürecinde bu teknolojilere adaptasyonlarının verimlilik üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Bu kapsamda, Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesi'nde aktif olarak çalışan muhasebe meslek mensuplarından 404 katılımcıya çevrimiçi ve yüz yüze anket uygulanmıştır. Anket, TKM çerçevesinde oluşturulmuş ve katılımcıların Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algı, tutum ve COVID-19'un verimlilik üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Uygulamaya ilişkin veriler, Aracılık Analizi, Regresyon Analizi ve Mann-Whitney U Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak, muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0'a yönelik algıları ile verimlilik algıları arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu ve COVID-19 pandemisinin bu ilişkide aracı değişken olarak rol oynadığı tespit edilmiştir. Çoklu regresyon analizi sonucunda, TKM çerçevesinde Algılanan Fayda (AF), Niyet ve Tutum değişkenlerinin davranış üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkiye sahip olduğu, ancak Engel ve Algılanan Kullanım Kolaylığı

(AKK) değişkenlerinin anlamlı bir etkisinin bulunmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, demografik analizler, muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algı ve tutumlarında genel bir bütünlük olduğunu ve bu teknolojilere karşı demografik farklılıklardan bağımsız bir direnç gösterdiklerini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, COVID-19 salgınının neden olduğu krizlerin ve verimlilikle ilgili unsurların demografik değişkenler ağısından anlamlı bir farklılık yaratmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelime: Endüstri 4.0, Muhasebe Mesleği, Covid-19 Pandemisi, Verimlilik

ABSTRACT

Title of the Thesis: The Effects of Industry 4.0 Technologies on the Accounting Profession: A Study on the Productivity Perception of the COVID-19 Process
Author: Yunus DOĞAN
Supervisor: Assoc. Prof. Müslüm POLAT
Department: Business Administration
Sub-field: Business Administration
Date: XVII (front matter) + 180 (thesis)
Industry 4.0 is a transformation process in which digitalization and automation technologies have led to fundamental changes in the business world. This process has also caused significant changes in the accounting profession, making the design and functioning of accounting systems more efficient and effective. In this context, examining the effects of Industry 4.0 on the accounting profession and the reflections of these effects on the perception of efficiency of professionals is of great importance in today's business world. The main purpose of this study is to examine the effects of accounting professionals' perceptions of Industry 4.0 on their behaviors within the framework of the Technology Acceptance Model (TAM) and to evaluate the impact of their adaptation to these technologies on productivity during the COVID-19 process. In this context, an online and face-to-face survey was administered to 404 participants from accounting professionals actively working in the Eastern Anatolia Region of Turkey. The questionnaire was created within the framework of the CQM and the perceptions and attitudes of the participants towards Industry 4.0 technologies and the effects of COVID-19 on productivity were evaluated. The data related to the application were analyzed using Mediation Analysis, Regression Analysis and Mann-Whitney U Test. As a result, it was determined that there is a positive relationship between the perceptions of accounting professionals towards Industry 4.0 and their perceptions of productivity, and the COVID-19 pandemic plays a role as a mediating variable in this relationship. As a result of multiple regression analysis, it was determined that Perceived Benefit (PB), Intention and Attitude variables have a statistically significant and positive effect on behavior within the framework of CQM, but

Barrier and Perceived Ease of Use (PEOU) variables do not have a significant effect. In addition, demographic analyses revealed that there is a general unity in the perceptions and attitudes of accounting professionals towards Industry 4.0 technologies and that they show a resistance to these technologies independent of demographic differences. However, it has been determined that the crises caused by the COVID-19 pandemic and productivity-related factors do not create a significant difference in terms of demographic variables.

Keyw ords: Industry 4.0, Accounting Profession, Covid-19 Pandemic, Productivity

KISALTMALAR

AAA	American Accounting Association
ABC	Activity-Based Costing
AI	Artificial Intelligence
SFS	Cyber Pyhsical Systems
ERP	Enterprise Resource Planning
GAAP	Generally Accepted Accounting Principles
IASB	International Accounting Standards Board
IFAC	The International Federation of Accountants
IFRS	International Financial Reporting Standards
Nesnelerin İnterneti	Internet of Things
KGK	Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu
s.	Sayfa
SMMM	Serbest Muhasebeci Mali Müşavir
T.C.	Türkiye Cumhuriyeti
TMS	Türkiye Muhasebe Standartları
TMUD	Türkiye Muhasebe Uzmanları Derneği
TÜRMOB	Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Odalar Birliği
vb.	ve benzeri
vd.	ve diğerleri
vs.	ve saire
VUK	Vergi Usul Kanunu
YMM	Yeminli Mali Müşavir

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo</u>	<u>No</u>
<u>Sayfa</u>	
Tablo 1.5. Kanunlar, Kurullar ve Standartlar	27
Tablo 2.1. Endüstri 4.0 ve Kullanım Alanları	45
Tablo 3.1. TÜRMOB’a Kayıtlı Üye ve Anketin Uygulandığı Kişi Sayısı (Tabakalı Örneklem Yöntemi)	102
Tablo 3.3. Teknolojik Ürün Kullanma Sıklığına İlişkin Soruların Dağılımları	115
Tablo 3.4. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	117
Tablo 3.5. Verimlilik Etkisi Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	118
Tablo 3.6. Pandemi Etkisi Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları.....	119
Tablo 3.7. Kabul Edilebilir Uyum Değerleri.....	122
Tablo 3.8. Model Uyum İyiliği Değerleri	122
Tablo 3.9. Verimlilik Etkisi Ölçeğinin Model Uyum İyiliği Değerleri.....	123
Tablo 3.10. Pandemi Etkisi Ölçeğinin Model Uyum İyiliği Değerleri	123
Tablo 3.11. Aracılık Analizi Bulguları.....	124
Tablo 3.12. Ölçek Puanları.....	126
Tablo 3.13. Verimlilik Etkisi Ölçeği Puanları.....	127
Tablo 3.14. Pandemi Etkisi Ölçeği Puanları	127
Tablo 3.15. Çoklu Regresyon Analizi Bulguları.....	128
Tablo 3.16. Hipotez Test Sonuçları.....	129
Tablo 3.17. Ölçek Skorlarının Unvan Özelliğine Göre Karşılaştırılması.....	131
Tablo 3.18. Ölçek Skorlarının Araştırma Şekli Özelliğine Göre Karşılaştırılması	132
Tablo 3.19. Ölçek Skorlarının Fiili Araştırma Süresine Göre Karşılaştırılması	133
Tablo 3.20. Ölçek Skorlarının Mükellef Sayısına Göre Karşılaştırılması.....	133
Tablo 3.21. Ölçek Skorlarının Öğrenim Durumuna Göre Karşılaştırılması.....	134
Tablo 3.22. Ölçek Skorlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılması.....	135

ŞEKİL LİSTESİ

Tablo	No
Sayfa	
Şekil 2.1. Endüstri 4.0 Sürecine Entegre Olmuş Firma Faaliyetleri.....	60
Şekil 2.2 E-Fatura Örneği	63
Şekil 2.3. E-Defter Oluşturma ve Berat Yükleme Süreci	65
Şekil 2.4. E-Arşiv Fatura Örneği	66
Şekil 2.5. E-İrsaliye Örneği	68
Şekil 2.6. E-Serbest Meslek Makbuzu Örneği.....	69
Şekil 2.7. E-Müstahsil Makbuzu Örneği	71
Şekil 2.8. Otomatik Mali Tablo Analizi ve Risk Değerlendirmesi.....	76
Şekil 2.9. Gerçek Zamanlı Denetim Uygunluğu İzleme.....	78
Şekil 2.11. Dört Seviyeli Model ile Hizalanmış Nesne Odaklı Bir Yaklaşım.....	81
Şekil 3.1. Teknoloji Kabul Modeli	106
Şekil 3.2. Aracılık Etkisi Araştırma Modeli	110
Şekil 3.3. Araştırma Modeli.....	111
Şekil 3.4. (a) Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleği etkisi, (b) Verimlilik etkisi ve (c) Pandemi etkisi ölçeklerine ilişkin yapısal eşitlik modelleri	121
Şekil 3.5. Endüstri 4.0'ın Muhasebe Mesleğine Etkisi, COVID (Pandemi) ve Verimlilik Aracılık Test Bulguları	124
Şekil 3.6. Aracılık (Mediator) Etkisi için Yapısal Eşitlik Modeli	125

GİRİŞ

COVID-19 pandemisi, dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de birçok sektörü doğrudan etkilemiş ve dijital dönüşüm sürecini hızlandırmıştır. Özellikle muhasebe mesleği, bu dönüşümden en fazla etkilenen alanlardan biri olmuştur. Pandemi süreci, muhasebe meslek mensuplarının iş yapış biçimlerinde köklü değişikliklere yol açarken, dijitalleşme ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Teknoloji temelli uygulamaların yaygınlaşması, muhasebe süreçlerinde otomasyon, büyük veri analitiği, yapay zeka ve blok zinciri gibi dijital araçların daha fazla benimsenmesini gerekli kılmıştır. Ancak, bu süreç sadece teknik bir dönüşümden ibaret olmayıp, meslek mensuplarının yeni teknolojilere uyum sağlama biçimleri, dijitalleşmeye yönelik tutumları ve bu teknolojileri nasıl benimsedikleri gibi unsurlar açısından da önemli bir araştırma alanı oluşturmaktadır.

Muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıları, hem bireysel hem de kurumsal düzeyde önemli sonuçlar doğurmaktadır. Teknoloji Kabul Modeli (TKM) çerçevesinde ele alındığında, muhasebe meslek mensuplarının dijitalleşmeye yönelik tutumlarının, bu teknolojileri benimseme niyetleri ile doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, meslek mensuplarının teknolojiye yönelik algılanan kullanım kolaylığı, algılanan fayda, tutum ve niyet gibi faktörlerinin belirlenmesi, muhasebe alanında dijital dönüşümün geleceği açısından kritik bir öneme sahiptir. Literatürde, muhasebe mesleğinin dijitalleşme sürecine dair birçok çalışma bulunmakla birlikte, COVID-19 pandemisi gibi küresel krizlerin bu süreçte nasıl bir yön verdiği konusu yeterince ele alınmamıştır. Dolayısıyla, muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0’a yönelik algılarının, kriz dönemlerinde nasıl değiştiğini anlamak, bu süreçte karşılaşılan sorunları tespit etmek ve çözüm önerileri sunmak akademik açıdan büyük önem taşımaktadır.

Bu çerçevede, araştırmanın temel amacı, muhasebe meslek mensuplarının Teknoloji Kabul Modeli (TKM) çerçevesinde Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algılarının nasıl şekillendiğini incelemek ve COVID-19 pandemisinin bu süreçte nasıl bir aracı rol oynadığını ortaya koymaktır. Çalışma kapsamında, meslek mensuplarının dijital dönüşüm sürecine karşı tutumlarını, bu süreçte yönelik benimseme düzeylerini ve karşılaştıkları engelleri belirlemek hedeflenmiştir. Bununla birlikte, pandeminin

dijitalleşmeye olan etkisinin meslek mensuplarının verimlilik algısı üzerindeki rolü de analiz edilmiştir. COVID-19'un muhasebe mesleğinde bilgi teknolojilerine olan ilgiyi nasıl artırdığı, bu süreçte hangi teknolojilerin daha fazla benimsenmeye başlandığı ve meslek mensuplarının dijitalleşme sürecinde yaşadığı zorluklar araştırmanın temel odak noktaları arasındadır. Bu kapsamda, muhasebe meslek mensuplarının unvan, deneyim süresi, eğitim düzeyi gibi demografik faktörlerinin de teknoloji kabul sürecine etkisi incelenmiştir. Bu araştırma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, muhasebe ve muhasebe mesleğinin kavramsal analizi ele alınarak muhasebenin tarihsel gelişimi, temel kavramları, işlevleri ve muhasebe mesleğinin değişen yapısı detaylı şekilde incelenmiştir.

İkinci bölümde, Endüstri 4.0'ın temel bileşenleri, muhasebe mesleğine yansımaları ve meslek mensuplarının endüstri 4.0 sonrası kazanması gereken niteliklerden detaylı olarak bahsedilmiştir.

Üçüncü bölümde ise, muhasebe meslek mensuplarının teknoloji kabul düzeylerini belirlemeye yönelik hazırlanan anket çalışması ve elde edilen bulgular yer almaktadır. Bu bağlamda, araştırmada Mann-Whitney U Testi, aracılık analizi ve regresyon analizi gibi istatistiksel yöntemler kullanılarak bulgular değerlendirilmiştir.

Bu çalışma, muhasebe meslek mensuplarının dijital dönüşüme adaptasyon süreçlerini analiz ederek hem akademik literatüre hem de uygulamalı araştırmalara katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Araştırma sonuçları, muhasebe mesleğinin dijitalleşme sürecinde hangi faktörlerin belirleyici olduğunu ortaya koyarak, meslek mensuplarının teknolojiye uyum süreçlerine ilişkin önemli çıkarımlar sunmaktadır. Ayrıca, çalışmanın bulguları, muhasebe alanında politika yapıcılar, meslek örgütleri ve işletmeler için dijital dönüşüm stratejileri geliştirme konusunda rehber niteliği taşıyacaktır. Bununla birlikte, muhasebe meslek mensuplarının teknolojik yenilikleri benimseme süreçlerini anlamlandırarak, gelecekteki araştırmalara ışık tutması açısından da önemli bir referans kaynağı oluşturacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

MUHASEBE VE MUHASEBE MESLEĞİNİN KAVRAMSAL ANALİZİ

1.1. Muhasebe Kavramı ve Türleri

Bu bölümde muhasebe ve muhasebe mesleği kavramının daha iyi anlaşılması için tanımsal açıklamalar ve alt kavramlar hakkında bilgiler verilmiştir. Muhasebe fonksiyonları ve temel kavramları genel hatlarıyla ele alınarak, muhasebe ilkeleri ve türleride ifade edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın kavramsal çerçevesini oluşturmak amacıyla, muhasebe meslek mensuplarının taşıması gereken nitelikler ele alınmıştır.

1.1.1. Muhasebenin Tanımı ve Tarihsel Gelişimi

Türkiye Muhasebe Standartları (TMS), muhasebenin tanımını şu şekilde yapmaktadır: "Muhasebe, bir organizasyonun finansal işlemlerinin kaydedilmesi, sınıflandırılması, özetlenmesi, yorumlanması ve raporlanması sürecini içerir. Bu süreç, finansal bilgi ve raporların hazırlanmasını sağlar, böylece yöneticiler, yatırımcılar, vergi otoriteleri ve diğer karar vericiler için yararlı finansal bilgiler sunar" (www.kgk.gov.tr).

Finansal bilgilerin kaydedilmesi ve yorumlanmasına ilişkin sistematik bir süreç olan muhasebe, modern bir buluş değildir. Kökleri ticareti, vergilendirmeyi ve devleti yönetmek için ilkel muhasebe sistemlerinin geliştirildiği antik dünyaya kadar uzanmaktadır. Bugün "muhasebe" olarak adlandırdığımız anlayış, zaman içinde her biri dönemin toplumsal ihtiyaçlarını ve teknolojik ilerlemelerini yansıtan önemli dönüşümler geçirmiştir (Johnson & Bagnall, 2009). Bu dönüşümler ana hatlarıyla şu şekilde sınıflandırılabilir:

Sümer Kökenleri: Defter Tutma

Muhasebenin bilinen en eski adı "defter tutmadır" ve bu uygulamanın izleri M.Ö. 4000 yıllarında Mezopotamya'daki eski Sümerlere kadar gitmektedir. Sümerler tarımsal ve ticari faaliyetleriyle ilgili işlemleri kaydetmek için kil tabletler ve çivi yazısı kullanmışlardır. Bu kayıtlar, değiş tokuş edilen mallar için hesap verebilirlik sağlamış ve farklı taraflar arasında bir iletişim aracı olarak hizmet etmiştir (Mattessich, 2002, s. 197).

Eski Mısır: Kraliyet Kâtipleri

Eski Mısır'da "Kraliyet Kâtibi" unvanı kayıt tutmaktan sorumlu görevlileri ifade etmekteydi. Kraliyet topraklarına tahıl, çiftlik hayvanları ve diğer malların giriş ve çıkışını kaydetmekle görevliyidiler. Bu ilk muhasebeciler, Firavun'un saltanatının ekonomik istikrarının korunmasında hayati bir rol oynamıştır (Johnson & Bagnall, 2009, s. 201).

Roma Dönemi: Gerekçeler

Roma İmparatorluğu'nun genişlemesi, karmaşık bir mali yönetim sistemini gerektiriyordu. "Gerekçeler" olarak bilinen yetkililer, vergi toplama, bütçeleme ve mali raporlama dâhil olmak üzere mali yönetimden sorumluydu. Bu terim, kamu fonlarının yöneticileri olarak muhasebecilerin gelişen rolünü göstermektedir (Yamey, 1949, s. 105).

Ortaçağ Avrupası: Computus

Ortaçağ Avrupa'sında muhasebe uygulamaları, dini kurumlar ve manastırlar tarafından yürütülen ekonomik faaliyetlerin izlenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Bu dönemin muhasebe sistemleri arasında computus adı verilen bir hesaplama yöntemi öne çıkmıştır. Computus, özellikle kilise takvimine dayalı hesaplamalar yaparak, Paskalya'nın hangi tarihte kutlanacağını belirlemek için geliştirilmiş bir yöntemdi. Ancak bu teknik, manastırların ve kiliselerin mali işlemlerini ve vergi toplama süreçlerini düzenlemek amacıyla da kullanılmıştır (Jones, 2009, s.132). Dolayısıyla, computus, o dönemdeki ekonomik ve dini faaliyetlerin mali yönetiminde temel bir araç haline gelmiş ve muhasebe sistemlerinin temelinde yer almıştır.

Computus, muhasebenin gelişim sürecinde önemli bir adım olarak kabul edilir, çünkü bu dönem, muhasebe uygulamalarının sistematik hale getirildiği ve kayıt tutmanın önemi anlaşıldığı bir evredir. Ortaçağ'daki bu yöntem, daha sonra İtalyan Rönesansı'nda çift girişli muhasebe sisteminin gelişmesi için bir zemin hazırlamıştır. Özellikle dini kurumlar aracılığıyla yapılan hesaplamalar ve gelir-gider düzenlemeleri, modern muhasebenin temellerini atmış ve finansal kontrol süreçlerinin gelişimine katkı sağlamıştır (Hoskin ve Macve, 2000, s.121). Bu

bağlamda, computus yalnızca bir hesaplama yöntemi olarak değil, muhasebenin kurumsal ve sistematik bir yapı kazandığı bir dönemin göstergesi olarak değerlendirilmelidir.

Rönesans: Çift Girişli Defter Tutma

Rönesans, çift girişli defter tutmanın kullanılmaya başlanmasıyla muhasebe ilkelerinin resmileştiği bir dönem olmuştur. Luca Pacioli'nin 1494 yılında yayımlanan "Summa de Arithmetica" adlı eseri bu sistemi özetleyerek muhasebe uygulamalarında önemli bir ilerlemeye işaret etmiştir (Sangster, 2007, s.136).

Muhasebenin "defter tutma", "Rationales" ve "Computus" gibi değişen ilk adları, alanın çok yönlü evrimini yansıtmaktadır. Bu isimlerin tarihsel bağlamları, muhasebe alanında yapılan akademik çalışmalar ve araştırmalar tarafından incelenmektedir. Özellikle muhasebe tarihi üzerine çalışmalar yürüten akademisyenler, her dönemin toplumsal ihtiyaçlarına ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak muhasebe uygulamalarında meydana gelen değişiklikleri analiz ederler. Böylece, toplumsal gelişim devam ettikçe muhasebenin hayati alanını tanımlayan isimler ve uygulamaların nasıl evrileceği konusunda öngörülerde bulunurlar. (Mattessich, 2002, s.198).

Yirminci yüzyılın ikinci yarısında, teknolojik gelişmeler muhasebe ortamını köklü bir şekilde yeniden şekillendirmeye başlamıştır. Bilgisayarlı sistemlerin, manuel süreçlerin yerini almaya başlaması, muhasebe uygulamalarında verimliliği ve analitik yetenekleri artırmıştır. Özellikle Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemleri ve diğer yazılım araçlarının kullanımı, muhasebe görevlerini kolaylaştırarak, gerçek zamanlı raporlama ve karmaşık veri analizini mümkün kılmaktadır. Bu entegrasyon, yapay zeka ve robotik süreç otomasyonu gibi daha sofistike araçlar sunan Endüstri 4.0'ın ortaya çıkmasıyla birlikte gelişimini sürdürmektedir (Davenport, 2018, s.112; Li, 2020, s.16).

Muhasebe, geleneksel bir kayıt tutma işlevinin ötesine geçerek, kurumsal strateji ve karar alma süreçlerinde önemli bir rol oynayan bir disipline dönüşmüştür. Sürekli teknolojik entegrasyon, muhasebenin dinamik iş ortamının ihtiyaçlarını karşılamasını sağlamış ve bu bağlamda yenilik yapma ve uyum sağlama potansiyelini artırmıştır. Sürdürülebilirlik muhasebesi ve gerçek zamanlı denetim gibi yeni modellemelerin ortaya çıkması, alanın dinamik doğasına işaret etmekte ve

sürekli araştırma ile mesleki gelişimin önemini vurgulamaktadır (Kokina & Blanchette, 2019, s.35; Onyshchenko vd., 2022, s.168).

1.1.2. Muhasebenin Fonksiyonları

Muhasebenin işlevleri, bir kuruluş içindeki finansal yönetimin ayrılmaz bir parçası olan çok çeşitli faaliyetleri kapsamaktadır. Bu işlevler arasında mali işlemlerin kaydedilmesi, sınıflandırılması ve özetlenmesi; mali bilgilerin yorumlanması ve çeşitli paydaşlara raporlanması; tahmin ve bütçeleme süreçlerine katkıda bulunulması, yasal uyumun sağlanması; varlıkların korunması ve stratejik karar alma süreçlerine destek verilmesi yer almaktadır. Bu işlevlerin bir arada yürütülmesi, kurumsal hedefler ve yasal gerekliliklerle uyumlu, şeffaf ve etkili bir mali yönetim çerçevesi sağlamaktadır.

Dolayısıyla, muhasebe, yalnızca finansal bilgilerin yönetimi değil, aynı zamanda kuruluşların sürdürülebilirliği ve büyümesi için kritik bir rol oynamaktadır (Elliott ve Ellit, 2019; Horngren vd., 2010, s.789). Muhasebenin fonksiyonları özetle şu şekilde açıklanabilir:

Kayıt İşlevi: Muhasebe, bir kuruluşun finansal işlemlerini kronolojik sıraya göre sistematik olarak kaydeden bir süreç olarak hizmet etmektedir. Bu süreç, kuruluşun tüm parasal faaliyetlerinin detaylı bir şekilde izlenmesine olanak tanımakta ve mali verilerin düzenli, tutarlı ve güvenilir bir biçimde kaydedilmesini sağlamaktadır. Muhasebe, yalnızca işlemlerin kayıt altına alınmasıyla sınırlı kalmamakta, aynı zamanda bu bilgilerin sınıflandırılması, özetlenmesi ve analiz edilmesi yoluyla kuruluşun finansal durumu hakkında kapsamlı bir değerlendirme yapılmasını mümkün kılmaktadır. Böylelikle, muhasebe süreci stratejik karar alma süreçlerine destek sağlamakta, kuruluşun mali yönetiminin etkinliğini artırmakta ve geleceğe yönelik stratejiler için kritik veriler sunmaktadır (Kloot vd., 1995).

Sınıflandırma İşlevi: Kaydedilen finansal işlemlerin uygun başlıklara veya hesaplara sınıflandırılmasını içermektedir. Bu gruplama, verilerin düzenli bir şekilde düzenlenmesine yardımcı olur ve karşılaştırmalı çalışmayı kolaylaştırır (Horngren vd., 2010, s.790).

Özetleme İşlevi: Bilanço, gelir tablosu ve nakit akış tablosu gibi finansal tabloların hazırlanması yoluyla muhasebe, finansal bilgileri iç ve dış paydaşlar için

anlaşılabilir bir şekilde özetleme olanağı sağlamaktadır (Weygandt vd., 2015).

Yorumlama İşlevi: Bu işlev, bir kuruluşun finansal durumunu ve kârlılığını belirlemek için finansal tabloların ayrıntılı analizi ve yorumlanması ile ilgili olmakla beraber karar almada yönetime yardımcı olmaktadır (Kieso vd., 2019).

Raporlama İşlevi: Muhasebe, düzenli raporlamalar aracılığıyla finansal bilgilerin yönetim, hissedarlar ve düzenleyiciler gibi çeşitli paydaşlara iletilmesinde etkili bir rol oynamaktadır. Bu raporlar, bilinçli karar alma süreçleri için sağlam bir temel oluşturmaktadır (Alexander vd., 2017, s.439).

Tahmin ve Bütçeleme İşlevi: Muhasebe, gelecekteki finansal senaryoların tahmin edilmesinde ve bütçelerin planlanmasında da rol oynamıştır. Bu işlev, kuruluşların kaynakları en iyi şekilde planlamasını ve kontrol etmesini sağlar (Drury, 2008).

Mevzuata Uygunluk İşlevi: Yasal gerekliliklere uygunluk, işlemlerin sistematik olarak kaydedilmesi yoluyla sağlanır. Muhasebe ve vergi gibi yasal ödemelerin zamanında yapılmasını ve yasal belgelerin düzenlemelere uygun olarak hazırlanmasını ve muhafaza edilmesini sağlar (Porter ve Norton, 2016).

Varlık Koruma İşlevi: Muhasebe, titiz kayıtlar tutarak ve periyodik incelemeler yaparak kuruluşun varlıklarının korunmasına yardımcı olur, aynı zamanda dolandırıcılığın tespit edilmesi ve önlenmesine de katkıda bulunur (Arens vd., 2014, s.67).

Karar Verme İşlevi: Finansal analiz ve yorumlama yoluyla muhasebe, stratejik iş kararlarına, risk yönetimine, yatırım stratejilerine ve daha fazlasına rehberlik eden değerli bilgiler sağlar (Bhimani ve Langfield-Smith, 2007, s. 17).

Muhasebenin işlevleri, sayısal dokümantasyonun ötesine geçerek daha geniş bir kapsamı içermektedir. Disiplin, kayıt, sınıflandırma, özetleme, analiz, raporlama, tahmin, kontrol ve karar vermeyi kapsayan bütünsel bir süreci kapsar. Mali ve yönetsel boyutları birbirine bağlayan bir bağlantı noktası olarak, kuruluşu sürdürülebilir büyüme ve değer yaratma yönünde yönlendirir. Dinamik ve gelişen bir alan olarak muhasebe, teknolojik ilerlemelere ve düzenleyici değişikliklere uyum sağlamaya devam ederek çağdaş iş dünyasındaki hayati ve kalıcı önemini yansıtmaktadır (Müller, 2018; Horngren vd., 2013, s.789).

1.1.3. Muhasebenin Temel Kavramları

Muhasebe ilkeleri, finansal tabloların hazırlanması ve sunulmasına dayanak oluşturan temel ilkelere aittir. Finansal bilgilerin muhasebeleştirilmesi, ölçülmesi, sunulması ve açıklanması için tutarlı bir çerçeve sağlar. Kökleri hem tarihsel geleneklere hem de gelişen uygulamalara dayanan kavramlar, sosyal sorumluluğun tanınması, bir işletmenin farklı kişiliği, iş sürekliliği varsayımı ve dönemsellik, parasal ölçüm, maliyet esası, tarafsızlık, tutarlılık, tam açıklama, ihtiyatlılık, önemlilik ve özün biçime önceliği gibi ilkeleri içerir (Brealey, Myers, ve Marcus, 2020). Bu kavramlar birlikte, muhasebe uygulamaları için kavramsal bir temel oluşturmakta ve finansal bilgilerin yatırımcılar, düzenleyiciler, kredi verenler ve analistler gibi çeşitli paydaşlara ilgili, güvenilir, karşılaştırılabilir ve anlaşılabilir bir şekilde sunulmasını sağlamaktadır. Muhasebeciler ve denetçiler bu ilkelere bağlı olarak küresel ekonomik bağlamda finansal raporlamanın bütünlüğüne, şeffaflığına ve etkinliğine katkıda bulunur (Yıldırım, 2023, s.101).

1.1.3.1. Sosyal Sorumluluk Kavramı

Bu kavram, muhasebenin işlevini yerine getirme hususundaki sorumluluğunu belirtmekte ve muhasebenin kapsamını, anlamını, yerini ve hedefini belirtmektedir. Sosyal sorumluluk kavramı, muhasebenin organizasyonunda, muhasebe uygulamalarının yürütülmesinde ve mali tabloların düzenlenmesi ve sunulmasında; belli bir zümrenin değil, tüm toplumun çıkarlarının gözetilmesi ve dolayısıyla bilgi üretiminde gerçeğe uygun, tarafsız ve dürüst davranılması gereğini ifade etmektedir (Resmi Gazete, 1992).

Muhasebe, işletmeye ilişkin bilgileri işleyip ilgili kişi ve grupların yararına sunma görevi dolayısıyla çok geniş bir çevreyle karşı karşıya gelmiştir. Muhasebe, görevini yerine getirirken hukuki yükümlülükten daha kapsamlı bir sorumluluğu anlatan sosyal sorumluluk anlayışı ile hareket etmelidir. Muhasebenin örgütlenmesinde, uygulamaların gerçekleştirilmesinde, ortaya çıkan bilgilerin rapor edilmesinde tüm toplumun çıkarlarına hitap etmesi gerekir. Muhasebenin böyle bir sorumluluk duygusu ile davranması halinde verdiği bilgiler gerçeğe uygun şekilde yansıtan, anlaşılabilir, karşılaştırılabilir, doğrulanabilir vb. nitelikleri taşıması gerekliliğini doğurmuştur. Ancak bu nitelikteki bilgilere dayanarak doğru yargılara varan ilgililerin alacağı akılcı kararlar, işletmenin topluma en yararlı biçimde

sürdürülmesini sağlayabilir (Sevilengül, 2003, s.18).

Muhasebede sosyal sorumluluk kavramına örnek olarak sürdürülebilirlik raporlaması verilebilir. Geleneksel finansal raporlama genellikle yalnızca finansal performansı ve uyumluluğu değerlendirir. Ancak sürdürülebilirlik raporları aynı zamanda bir şirketin çevresel, sosyal ve yönetim performansını da değerlendirir. Bu rapor türü, bir şirketin toplum ve çevre üzerindeki olumlu veya olumsuz etkisini dikkate almakta ve bu bilgiyi şeffaf bir şekilde paydaşlarla paylaşmaktadır (GRI, 2016).

Sürdürülebilirlik raporlaması, muhasebenin toplumun daha geniş çıkarlarını korumaya yönelik sosyal sorumluluğunu yansıtan bir uygulamadır. Bu yaklaşım, muhasebenin toplumda sadece finansal bilgi sağlamaktan daha geniş bir rol oynaması gerektiği anlayışını desteklemektedir. Bu, bilgi üretirken doğru, adil ve dürüst olmamızı sağlamaktadır (Higgins vd., 2014, s.689).

1.1.3.2. Kişilik Kavramı

Bu kavram işletmenin sahip ve sahiplerinden, yöneticilerinden çalışanlarından ve diğer kişi ve kuruluşlardan bağımsız bir kişiliği olduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda işletme tüm faaliyetlerini bu kişilik altında yapmakta ve sorumluluklar üstlenmektedir. Örneğin işletmenin ortağının işletmeden mal aldığında 331 Ortaklara Borçlar hesabının alacaklı olarak çalıştırılması bu kavram gereği olarak yapılmaktadır (Tetik, 1997, s.150).

1.1.3.3. Süreklilik Kavramı

Yaygın olarak işletmenin sürekliliği olarak bilinen süreklilik kavramı, muhasebe uygulamasında temel bir dayanak olarak hizmet eder. Bu varsayım, bir işletmenin yakın zamanda tasfiye edileceğini veya kapatılacağını gösteren herhangi bir kanıt olmadığı sürece, öngörülebilir gelecekte faaliyetlerine devam etmesinin beklendiğini ortaya koymaktadır. Bu kavram, varlıkların birden fazla muhasebe dönemi boyunca amortismanına ve itfasına izin verir. Ayrıca yükümlülüklerin cari veya uzun vadeli olarak sınıflandırılmasını etkiler. Bu fikir, bilanço ve gelir tablosundaki çok sayıda kalemin ele alınışını yönetmekte ve böylece hem kısa hem de uzun vadeli finansal planlama ve raporlama için bir temel oluşturmaktadır (Weygandt vd., 2019, s.111).

Süreklilik kavramına, bir şirketin 10 yıl ömür beklentisi olan bir makineye yatırım yapma kararı örnek olarak verilebilir. İşletmenin sürekliliği kapsamında, işletmenin faaliyetlerine en az on yıl boyunca devam edeceği varsayılmakta ve bu da bu makinenin faydalı ömrü boyunca amortismanına tabi tutulmasına olanak tanımaktadır. Bu varsayım uygulanmasaydı, makinenin tüm maliyetinin satın alındığı yıl giderleştirilmesi gerekmekeydi. Bu durum gelir tablosunu ve bilançoyu önemli ölçüde bozmakta, şirketin karlılığı ve finansal sağlığı hakkında yanlış sonuçlara yol açabilmektedir (Williams, Haka, Bettner, ve Carcello, 2020, s.245).

1.1.3.4. Dönemsellik Kavramı

Zaman dönemi ilkesi olarak da bilinen dönemsellik kavramı, bir kuruluşun finansal faaliyetlerinin doğru ve anlamlı finansal tablolar oluşturmak için aylar, çeyrekler veya yıllar gibi belirli zaman dönemlerine bölünebileceğini savunan temel muhasebe ilkeleri arasında yer almaktadır. Bu ayrık zaman aralıklarına bölme, performansın ölçülmesi, finansal durumun değerlendirilmesi ve gelecek dönemler için projeksiyonlar yapılması açısından kritik bir önem taşımaktadır. Dönemselliğe dayalı finansal tablolar, paydaşların farklı zaman dilimleri arasında karşılaştırma yapmasına olanak tanımanın yanı sıra, finansal durumun analiz edilmesi, bütçeleme süreçlerinin geliştirilmesi ve geleceğe yönelik karar alma süreçlerine katkıda bulunmasına imkân tanımaktadır. (FASB, 2018).

Uygulamada, dönemsellik kavramı muhasebenin çeşitli yönlerinde kendini göstermektedir. Örneğin, faydalı ömrü 10 yıl olan bir makine parçasını 100.000 \$ karşılığında satın alan bir şirket ele alındığında, dönemsellik ilkesine göre, makinenin maliyeti faydalı ömrü boyunca tahsis edilmekte ve makinenin zaman içindeki değer düşüşünü yansıtmak amacıyla her yıl amortisman kaydedilmektedir. Bu uygulama, her muhasebe döneminde şirketin finansal sağlığının ve operasyonel verimliliğinin daha doğru bir şekilde temsil edilmesini sağlayarak, yönetim ve diğer paydaşlar için daha iyi karar alma süreçlerini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, bir işletmenin iki yıllık bir hizmet sözleşmesi için toplu bir ödeme alması durumunda, bu gelirin iki yıllık dönem boyunca gelir tablosunda muhasebeleştirilmesi gerektiği de dönemsellik ilkesinin bir yansımasıdır.

Bu durum, muhasebenin tahakkuk esasının vurguladığı gibi, gelir ve giderlerin aynı dönemde eşleştirilmesini sağlamaktadır. Bu tür uygulamalar, dönemselliğin

finansal raporlama üzerindeki etkilerini açıkça ortaya koymaktadır. (Kieso, Weygandt ve Warfield, 2020, s.312).

1.1.3.5. Parayla Ölçme Kavramı

İşletmedeki çeşitli fiziksel ölçülerle ifade edilebilen olayların kaydedilebilmeleri ve izlenebilmeleri için bunların ortak bir ölçü ile ölçülmesi gerekmektedir. Bu kavram, işletmedeki olayların ölçülüp, ifade edilmelerinde, ortak ölçünün ulusal para olmasını anlatır. Örneğin, akaryakıt: litre, kumaş: metre, zeytin: kilogram, çay: paket vb. ile alınır satılırlar ama muhasebe kayıtlarında ortak ölçü olan Türk Lirası üzerinden izlenmektedirler. Ancak paranın değerinin zaman içinde değişmesi onun iyi bir ölçü olmadığını göstermektedir. Çünkü iyi bir ölçüde aranan ilk özellik kendisinin değişmez oluşudur. Buna karşılık başka bir ortak ölçü bulunması söz konusu olmadığından yine de bu ölçüye bağlı kalınmakta, paranın satın alma gücündeki değişmelerin etkisini gidermek üzere “enflasyon düzeltmesi” yoluna gidilir.

Parayla ölçülme kavramı gereğince işlemler, yapıldıkları anda yürürlükteki para birimi ile ifade edilmektedir. Böylece muhasebe kayıtlarının nesnel belgelerle kanıtlanmasına da imkân tanınmış olur (Sevilengül, 2017, s.26). Bu, VUK’da “Kayıt ve belgelerde Türk para birimi kullanılır.” şeklinde ifade edilmiştir (VUK m.215).

1.1.3.6. Maliyet Kavramı

İşletmelerin faaliyet konusuna giren mal veya hizmetlerin elde edilmesi için katlandığı her türlü faktörün para olarak ifade edildiği toplam değere maliyet denir. Para ve alacaklar dışındaki bütün aktifler ile gider kalemleri, elde edilme (iktisap) maliyetleri ile muhasebeleştirilir. İşletme içinde varlıkların şekil değiştirmesi ve giderlerin tüketilmesinde de elde edilme maliyeti esas geçerlidir (Ertaş, 2021). Maliyet esas kavramı, para mevcudu, alacaklar ve maliyetinin belirlenmesi mümkün veya uygun olmayan diğer kalemler hariç, işletme tarafından edinilen varlık ve hizmetlerin muhasebeleştirilmesinde, bunların elde edilme maliyetlerinin esas alınması gereğini ifade etmektedir (Resmi Gazete, 1992).

Bu duruma örnek vermek gerekirse, üretim amacıyla bir fabrikaya satın alınan bir makinenin maliyeti 350.000 TL (KDV hariç) olarak belirlenmiştir. Ancak, makinenin işletmeye getirilmesi sırasında ödenen nakliye, sigorta gibi ek masraflar

ile makinenin fabrikada kurulumu için uzman kişiye ödenen bedeller toplamda 32.000 TL (KDV hariç) tutmaktadır. Dolayısıyla, makinenin işletmeye maliyeti, bu ek giderlerin toplamı da dâhil edilerek hesaplanacaktır. Bu durumda, bilanço üzerinde makinenin değeri toplam bedel olarak 382.000 TL olarak gösterilmelidir. Bu yaklaşım, maliyet esası kavramından kaynaklanmaktadır (muhasabetr.com).

1.1.3.7. Tarafsızlık ve Belgelendirme Kavramı

Muhasebede tarafsızlık ilkesi, finansal bilgilerin hazırlanmasında ve sunulmasında tarafsızlık ve nesnellik gerektiğini belirtmektedir. Bu ilke, muhasebe meslek mensuplarının çıkar çatışmalarından arınmış, bağımsız bir şekilde hareket etmelerini ve finansal bilgileri objektif bir şekilde sunmalarını gerektirmiştir. Bu, muhasebe meslek mensuplarının işletme içi veya dışı tarafların etkisinden uzak durması gerektiği anlamına gelmektedir. Tarafsızlık ilkesi, finansal tabloların güvenilirliğini artırmakta ve kullanıcıların karar alma süreçlerinde daha doğru bilgilere erişimini kolaylaştırmaktadır (Köksal ve Kaya, 2015, s.113).

Belgelendirme, muhasebe işlemlerinin kaydedilmesi ve belgelenmesi sürecini ifade etmektedir. Muhasebe belgeleri, işletmenin finansal durumunu, performansını ve işlemlerini belgelemek için kullanılır. Bu belgeler, genellikle fatura, makbuz, sözleşme, banka dökümleri gibi resmi belgelerden oluşmaktadır. Belgeler, muhasebe kayıtlarının doğruluğunu ve güvenilirliğini sağlamak için kullanılmaktadır. Ayrıca, denetim sürecinde kanıt olarak da kullanılırlar, böylece işlemlerin yasalara, standartlara ve politikalara uygun olduğu doğrulanabilmektedir (Üçok, 2018, s.368).

Bir işletmenin varlıkları ile kaynaklarındaki meydana gelen değişiklikler ve bu değişikliklerin hâsılat, giderler ve öz kaynaklar üzerindeki tesirlerinin ölçümü tarafsız belgelere dayandırılmaktadır (Şenol, 2018, s.54). Faturalar, makbuzlar, fişler ve ödeme emirleri gibi benzeri tarafsız belgeler muhasebe işlemlerinin dayanağını oluşturur. Yapılan muhasebe kayıtları için kanıtlayıcı mahiyetteki belgeler gerekmektedir. Bu belgelerin hazırlanmasında da tarafsız olunması önem arz etmektedir.

1.1.3.8. Tutarlılık Kavramı

İşletmenin muhasebe uygulamaları için belirlemiş olduğu muhasebe politikalarının takip eden dönemlerde de değiştirilmeden uygulanmasını ifade

etmektedir. Eğer bir değişiklik yapılacaksa, bunun geçerli sebepleri ortaya konulmalıdır. Örneğin bir işletme duran varlıklara uygulayacağı amortisman yöntemi bir önceki dönem normal amortisman ise bu dönemde de normal amortisman uygulanması bu kavram gereği olarak karşımıza çıkmaktadır. Ya da stok değerleme yöntemlerinden bir önceki dönemde "son giren ilk çıkar" yöntemi tercih edilmişse, bu dönemde de aynı yöntemin izlenmesi gerekmektedir. Bu şekilde yapılırsa, işletmenin dönemler arasındaki karşılaştırmaları gerçekçi olacaktır. Aksi takdirde işletmenin kâr veya zararı farklı çıkacaktır (Gümüş, 2021, s.66).

1.1.3.9. Tam Açıklama Kavramı

Muhasebede tam açıklama kavramı, öncelikle paydaşlara bilinçli finansal kararlar vermelerinde yardımcı olmak için tüm önemli gerçekleri ve rakamları açıklama ihtiyacını ifade etmektedir. Kökleri Genel Kabul Görmüş Muhasebe İlkeleri (GAAP) ve Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (IFRS) çerçevesine dayanan tam açıklama, finansal raporlamada şeffaflık ve hesap verebilirliğin sürdürülmesinin temel dayanaklarından biri olarak kabul edilmektedir (Financial Accounting Standards Board [FASB], 2018). Bu ilke, yönetim ve hissedarlar arasındaki bilgi asimetrisini azaltmayı ve böylece piyasa etkinliğine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

1.1.3.10. İhtiyatlılık Kavramı

İhtiyatlılık Kavramı, mali nitelikli işlem ve olayların muhasebe kayıtlarına geçirilmesinde temkinli davranılması ve ileride oluşabilecek risklerin de göz önünde bulundurulmasını ifade etmektedir (Schipper ve Vincent, 2003, s.78).

Diğer bir ifadeyle İhtiyatlılık Kavramı, muhtemel giderler ve zararlar için karşılık ayrılmasını, muhtemel gelir ve karlar için ise gerçekleşinceye kadar herhangi bir işlem yapılmaması gerektiğini anlatmaktadır (IASB, 2010).

Bu kavram, gizli yedek ve fazla karşılık ayrılmasına gerekçe oluşturmaktadır. Örneğin, icra safhasına gelmiş bir alacağın tahsil edilememe riski, gerçekleşmesi muhtemel bir gider anlamına gelmektedir. Bu durumda, işletme ihtiyatlılık kavramı gereği bu alacak için karşılık ayırmaktadır. Benzer şekilde, ihtiyatlılık kavramı doğrultusunda, değeri düşen stoklar ve değeri düşen hisse senetleri için de karşılık ayrılmaktadır. Ayrıca, hem dönemsellik hem de ihtiyatlılık gereği kıdem tazminat

karşılığı ayrılmakta ve işletmeler, ileride oluşabilecek olumsuz durumlar için ihtiyatlılık kavramı çerçevesinde yedek ayırmaktadır. Ancak, kâr yedekleri içinde yer alan özel fonlar, ihtiyatlılık kavramı gereği ayrılan fonlar değildir. Zira özel fonlar, yenilenmek amacıyla satılan duran varlıklardan elde edilen kârın, yeni alınacak duran varlığın amortismanından mahsup edilmek üzere kaydedildiği bir hesaptır. Bunun yanı sıra, işletmede bırakılması ve tasarrufu zorunlu olan fonlar da ihtiyatlılık kavramı gereği ayrılmaktadır (Yıldız, 2017, s.16).

1.1.3.11.Önemlilik Kavramı

Muhasebede önemlilik kavramı, hem finansal raporlama hem de denetim için temel bir görevi üstlenmektedir. Önemlilik, finansal bilgilerin yatırımcılar, alacaklılar ve diğer paydaşlar gibi finansal tablo kullanıcılarının karar verme süreçlerini etkileyecek kadar önemli kabul edildiği eşik değerdir (FASB, 1980). Bu kavram, muhasebecilerin neyi açıklayacaklarını ve bilgiyi nasıl sunacaklarını belirlemelerine yardımcı olduğu gibi, denetçilerin de finansal rapor kullanıcılarını yanlış yönlendirebilecek yanlış beyanları veya eksiklikleri tespit etmelerine katkı sağlamaktadır (IAASB, 2009).

Önemlilik, finansal raporlama sürecinde bilginin doğruluğunu ve kullanıcılara sunulan bilgilerin anlamlılığını belirlemek için kritik bir ilkedir (Köksal, 2019, s.98). Finansal tabloların hazırlanması ve sunulmasında, belirli verilerin önem derecesinin değerlendirilmesinde kullanılan bir kriter olarak ortaya çıkmaktadır (Acar ve Yıldırım, 2020, s.75). Bu kavram, finansal bilgilerin güvenilirliği ve kullanılabilirliği açısından büyük önem taşımaktadır.

Önemlilik kavramı, belirli bir bilginin veya durumun finansal tablolara dahil edilmesinin veya dışarıda bırakılmasının, kullanıcıların kararlarını etkileme olasılığını değerlendirmektedir (Güzel, 2018, s.65). Belirli bir miktardaki hata veya belirsizlik düzeyinin kabul edilebilir olup olmadığını belirlemek için önemli bir kavramdır (Çalışkan, 2017, s.257). Bu nedenle, işletmenin varlıkları veya gelirleri gibi önemli unsurları temsil eden verilerin raporlama sürecinde dikkate alınması önem arz etmektedir.

Önemlilik ilkesi, finansal tabloların güvenilirliğini arttırmakta ve kullanıcıların finansal bilgilere daha güvenli bir şekilde erişmelerini kolaylaştırmaktadır (Avcı, 2016, s.33). Dolayısıyla, finansal tabloların hazırlanması aşamasında ve analiz

edilmesi sürecinde, önemlilik kavramı dikkate alınmaktadır.

1.1.3.12.Özün Önceliği Kavramı

"Şekle göre öz" veya "özün önceliği" kavramı, muhasebede işlemlerin ekonomik özüne yasal şekillerinden daha fazla öncelik verilmesi gerektiğini belirten temel bir ilkedir (Hendriksen ve Van Breda, 1992). Bu ilke, finansal tabloların bir şirketin finansal durumunun açık, şeffaf ve doğru bir resmini sunmasını sağlamayı ve böylece yatırımcılar, alacaklılar ve düzenleyiciler gibi çeşitli paydaşların bilinçli kararlar almasına yardımcı olmayı amaçlamaktadır (Schroeder vd., 2019).

Örneğin, Tkişoürk Ticaret Kanunu'na göre çekte vade yoktur. Fakat ülkemizde çekler vadeli olarak yazılmakta böylece çek vadeli bir ödeme aracı olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle dönem sonuna gelindiğinde, vadeli çek var ise, bu çeklerin özün önceliği kavramı gereği, senetler içinde gösterilmesi gerekmektedir (Yıldız, 2017, s.19).

Vergi Usul Kanunu'na göre şüpheli sayılan bir alacak gerçekte şüpheli değilse, özün önceliği kavramı gereği, bu alacak için herhangi bir şüpheli alacak işlemi yapılmaz (Yıldız, 2017, s. 18).

1.1.4. Finansal Tablolar

Mali tablolar, bir kuruluşun belirli bir dönemdeki mali performansını ve zamanın belirli bir noktasındaki mali durumunu özetleyen standartlaştırılmış kayıtlardır. Tekdüzen Hesap Planı çerçevesinde finansal tablolar, işletmelerin finansal durumlarını ve faaliyet sonuçlarını belirli bir dönemde sistematik bir şekilde sunmak amacıyla hazırlanır. Temel finansal tablolar; bilanço, gelir tablosu, nakit akış tablosu ve öz kaynak değişim tablosu olarak sınıflandırılır. Bu tablolar, muhasebe ilkelerine uygun olarak hazırlanır ve finansal bilgilerin doğru, güvenilir ve karşılaştırılabilir olmasını sağlar. Bu tablolar, bir kuruluşun faaliyetlerini, finansal durumunu ve nakit akışlarını nicel olarak özetlemekte ve hissedarlar, yönetim, alacaklılar ve düzenleyiciler gibi çok sayıda paydaş tarafından çeşitli karar alma amaçları için kullanılmaktadır (Kimmel vd., 2020).

1.1.4.1. Gelir Tablosu

Kâr ve zarar tablosu olarak da bilinen gelir tablosu, bir kuruluşun belirli bir dönemdeki operasyonel performansını kapsamlı bir şekilde analiz etmektedir. Söz

konusu dönemde elde edilen geliri ve yapılan harcamaları ana hatlarıyla belirtir ve sonuçta net gelir veya net zarar rakamına ulaşır. Temel bileşenler arasında gelir, satılan malların maliyeti, brüt kar, faaliyet giderleri ve net gelir yer alır. Gelir Tablosu, bir kuruluşun karlılığını, operasyonel verimliliğini ve nakit yaratma kabiliyetini değerlendirmeye yardımcı olmaktadır (Dechow vd., 2011, s.53).

1.1.4.2. Bilanço

Finansal Durum Tablosu olarak da bilinen Bilanço, bir kuruluşun belirli bir zamandaki finansal durumunu gösterir. Üç ana kategoriden oluşur: varlıklar, yükümlülükler ve özkaynaklar. Bir bilançonun temel denklemi şudur:

$$\text{Varlıklar} = \text{Yükümlülükler} + \text{Hissedarların öz kaynakları}$$

Varlıklar kuruluşun sahip olduğu kaynaklardır, yükümlülükler borçları temsil eder ve özkaynaklar yükümlülükler düşüldükten sonra varlıklarda kalan payı ifade etmektedir. Bilanço, bir kuruluşun likiditesi, ödeme gücü ve genel finansal sağlığı hakkında çok değerli bilgiler sağlamaktadır (Penman, 2013, s.597).

1.1.4.3. Nakit Akış Tablosu

Nakit akış tablosu, bir firmanın belirli bir muhasebe döneminde –genellikle bir çeyrek veya bir yıl boyunca– yaşadığı nakit giriş ve çıkışlarını tanımlayan mali tabloların önemli bir bileşenidir. Bir işletmenin likiditesini, ödeme gücünü ve finansal esnekliğini değerlendirmek için ayrılmaz bir unsurdur. Genellikle üç ana bölüme ayrılır: İşletme Faaliyetleri, Yatırım Faaliyetleri ve Finansman Faaliyetleri (Mulford ve Comiskey, 2005).

İşletme Faaliyetleri

Bu bölüm, işletmenin mal ve hizmet satışı gibi birincil gelir getirici faaliyetlerinden kaynaklanan nakit akışlarına odaklanmaktadır. Bu bölümdeki nakit girişleri genellikle müşterilerden elde edilen gelirleri içerirken, nakit çıkışları tedarikçilere yapılan ödemeleri, maaşları ve diğer işletme giderlerini içermektedir. İşletme faaliyetleri bölümü, bir şirketin likiditesini korumak ve kısa vadeli yükümlülüklerini karşılamak için çok önemli olan temel faaliyetlerinden pozitif nakit akışı üretme kabiliyeti hakkında bilgi sağlamaktadır (DeFond ve Zhang, 2014, s.288).

Yatırım Faaliyetleri

Bu bölüm, mülk, tesis, ekipman ve menkul kıymet yatırımları gibi uzun vadeli varlıkların edinimi ve elden çıkarılmasıyla ilgili nakit akışlarını açıklamaktadır. Bu bölümdeki nakit akışları faaliyet bölümündekilere göre daha düzensizdir ancak şirketin uzun vadeli büyüme stratejisinin bir göstergesi olarak da karşımıza çıkmaktadır (Biddle vd., 2009, s.117).

Finansman Faaliyetleri

Finansman faaliyetleri bölümü; hisse senedi ihracı veya geri alımı, borçlanma veya borç geri ödemesi gibi, firma ile sahipleri ve alacaklıları arasındaki nakit akışlarını kapsamaktadır. Bu faaliyetler firmanın sermaye yapısını doğrudan etkilemekle beraber kaldıraç ve ödeme gücü üzerinde etkileri olmaktadır (Frankel vd., 1999, s.135).

1.1.4.4. Öz Kaynak Değişim Tablosu

Bu tablo, belirli bir dönemde öz kaynaklarda meydana gelen değişiklikleri gösterir. İşletmenin kâr dağıtımları ve yeniden değerlendirme farkları gibi öz kaynakla ilgili işlemleri detaylandırır (Kavak, 2021).

1.1.5. Mali Tablolar

Mali tablolar, finansal tabloları destekleyici nitelikte olup, daha ayrıntılı bilgi sunmaktadır.

1.1.5.1. Satışların Maliyeti Tablosu

Satışların maliyeti tablosu, bir dönemde satılan ürün veya hizmetlerin maliyetini hesaplayan bir tablodur. Bu tablo, gelir tablosunu destekler ve brüt kârın doğru belirlenmesine yardımcı olur (Karaman, 2018).

1.1.5.2. Fon Akım Tablosu

Fon akım tablosu, işletmenin finansal kaynaklarını nereden sağladığını ve nasıl kullandığını gösterir. Bu tablo, kaynak kullanım etkinliğini değerlendirmek için kullanılır (Türedi, 2016).

1.1.5.3. Kar Dağıtım Tablosu

Kâr dağıtım tablosu, işletmenin elde ettiği kârın nasıl dağıtıldığını veya hangi

oranlarda yedek akçe olarak ayrıldığını gösterir (Çetiner, 2015).

1.1.6. Ek Tablolar

Ek tablolar, finansal ve mali tabloları destekleyici nitelikte, ayrıntılı bilgi sağlayan dokümanlardır.

1.1.6.1. Dipnotlar

Dipnotlar, finansal tablolarda yer alan bilgilerin detaylandırıldığı, tabloların anlaşılmasını kolaylaştıran açıklamalardır. Örneğin, muhasebe politikaları veya bilanço kalemlerine ilişkin detaylar dipnotlarda sunulur (Ercan, 2018).

1.1.6.2. Maliyet Analiz Tabloları

Bu tablolar, üretim veya hizmet maliyetlerini ayrıntılı olarak sunarak, işletmenin maliyet kontrolü yapmasına olanak tanır. İşletme yönetimi açısından önemli bir karar destek aracıdır (Doğan, 2020).

1.1.7. Finansal Tabloların Endüstri 4.0 ve Muhasebe ile İlişki Düzeyi

Genellikle Endüstri 4.0 olarak adlandırılan Dördüncü Sanayi Devrimi, Nesnelerin İnterneti, yapay zeka (AI), büyük veri analitiği ve blok zinciri gibi gelişmiş teknolojilerin üretim ve iş süreçlerine entegre edilmesiyle karakterize edilir (Schwab, 2017, s.23). Bu dönüştürücü dönem, muhasebe ve finansal raporlama dahil olmak üzere çeşitli alanları önemli ölçüde etkilemiştir. Kuruluşlar, Endüstri 4.0 teknolojilerini benimsedikçe, finansal tablolar ile bu yenilikler arasındaki ilişki giderek daha kritik hale gelmektedir.

Finansal tablolar, gelir tablosu, bilanço, nakit akış tablosu ve öz sermayedeki değişim tablosunu kapsayan standartlaştırılmış raporlar olup paydaşların, bir kuruluşun finansal sağlığını değerlendirmesi için temel araçlar olarak hizmet eder (Kieso vd., 2019, s.312). Geleneksel olarak, bu tablolar finansal performans ve pozisyonun tarihsel bir hesabını sağlardı. Ancak Endüstri 4.0'ın dinamik yapısı, finansal muhasebede kullanılan geleneksel metodolojilere meydan okuyan yeni veri kaynakları, analitik teknikler ve raporlama çerçeveleri sunmaktadır.

Endüstri 4.0'ın finansal tablolar üzerindeki en önemli etkilerinden biri, veri toplama yöntemlerinin geliştirilmesidir. Gelişmiş teknolojiler, kuruluşların üretim süreçleri, tedarik zinciri faaliyetleri ve müşteri etkileşimleri gibi çeşitli kaynaklardan

büyük miktarda, gerçek zamanlı veri toplamasını sağlar. Bu veri akışı, daha doğru ve zamanında raporlamaya olanak tanır ve geriye dönük analizden, ileriye dönük projeksiyonlara geçişi kolaylaştırır (Kokina ve Blanchette, 2019, s.35). Örneğin, nesnelerin interneti cihazları envanter seviyelerini gerçek zamanlı olarak izleyebilir, böylece finansal tabloları hazırlamak ve bildirilen ile gerçek rakamlar arasındaki tutarsızlıkları azaltmak için güncel bilgiler sağlayabilir.

Ayrıca, muhasebe süreçlerine yapay zeka ve makine öğreniminin entegre edilmesi, finansal raporlamanın kalitesini artırmaktadır. Bu teknolojiler, veri girişi ve uzlaştırma gibi rutin görevleri otomatikleştirerek insan hatasını azaltabilir ve verimliliği artırabilir (Cokins, 2017, s.249). Muhasebecileri sıradan görevlerden kurtararak, kuruluşlar finansal tabloların analizi de dahil olmak üzere daha stratejik faaliyetlere odaklanabilir. Endüstri 4.0 teknolojilerinin uygulanması, finansal tabloların analizini de dönüştürmektedir. Geleneksel finansal oranlar, modern işletmelerin karmaşık yapısı nedeniyle artık performansı değerlendirmede yeterli olmayabilir. Örneğin, öngörücü analizler, geçmiş veriler ve piyasa eğilimlerine dayalı olarak gelecekteki nakit akışları ve karlılık hakkında içgörüler ortaya çıkarabilir (Weygandt vd., 2018, s.13). Sonuç olarak, paydaşlar kurumsal hedeflerle uyumlu bilinçli kararlar almak için daha donanımlı hale gelmektedir.

Dahası, büyük veri analitiğinin kullanımı, finansal performansın daha ayrıntılı bir şekilde anlaşılmasını sağlar. Kuruluşlar, coğrafi bölgeler veya ürün hatları gibi çeşitli parametrelere göre finansal verilerini segmentlere ayırabilir ve bu da performansa ilişkin daha kapsamlı bir görünüm sağlar (Zhang vd., 2020, s.1160). Bu çok boyutlu analiz, şirketlerin güçlü yönleri, zayıf yönleri ve fırsatları belirlemesini ve böylece stratejik planlama yeteneklerini geliştirmesini sağlamaktadır.

Endüstri 4.0'ın getirdiği avantajlara rağmen, birkaç zorluğun ele alınması gerekir. Teknolojiye bağımlılık, veri ihlalleri ve siber güvenlik tehditleri riskini artırarak finansal bilgilerin bütünlüğünü tehlikeye atabilir (Sharman & Bostrom, 2018, s.7). Kuruluşlar daha sofistike teknolojileri benimsedikçe, hassas finansal verileri korumak için sağlam güvenlik önlemlerine de yatırım yapmalıdırlar. Ek olarak finansal raporlama standartlarının evrimi, teknolojik gelişmelerle uyumlu olmalıdır. Genel Kabul Görmüş Muhasebe İlkeleri (GAAP) ve Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (IFRS) gibi mevcut çerçevelerin, Endüstri 4.0'ın getirdiği

karmaşıklıkları karşılamak için revize edilmesi gerekebilir (Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu [IASB], 2018). Bu, finansal tabloların alakalı ve güvenilir kalmasını sağlamak için muhasebe meslek mensupları, düzenleyici kurumlar ve teknoloji uzmanları arasında iş birliğini gerektirir.

Sonuç olarak finansal tablolar ile Endüstri 4.0 arasındaki ilişki, çağdaş iş ortamında çok önemlidir. Gelişmiş teknolojilerin entegrasyonu, finansal bilgilerin toplanma, raporlanma ve analiz edilme biçimini dönüştürerek kuruluşların dinamik piyasa koşullarına daha etkili bir şekilde yanıt vermesini sağlamıştır. Zorluklar devam ederken, Endüstri 4.0'ın sunduğu fırsatlar, finansal tabloların şeffaflığını, doğruluğunu ve alakalılığını artırabilir ve sonuç olarak daha iyi karar alma süreçlerini ve kurumsal başarıyı destekleyebilir. (Daugherty vd., 2019, s.60).

1.1.8. Muhasebe Türleri

Bir disiplin olarak muhasebe, her biri belirli işlevlere hizmet eden ve bir kuruluşun mali durumu ve faaliyetlerine ilişkin benzersiz bilgiler sağlayan çeşitli türlere ayrılmaktadır. Bu türlerden en önemlileri ve muhasebenin temelini oluşturanlar aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

1.1.8.1. Genel Muhasebe

Genel muhasebe, bir kuruluşun mali tablolarının hazırlanması ve sunulması sürecinde merkezi bir odak noktasıdır. Gelir tabloları, bilançolar ve nakit akışı tabloları gibi mali tablolar, Genel Kabul Görmüş Muhasebe İlkeleri (GAAP) veya Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (IFRS) gibi dış raporlama standartlarına uyum sağlamak amacıyla titizlikle hazırlanmaktadır. Bu mali tablolar, yatırımcılar, alacaklılar ve düzenleyici kurumlar gibi çok sayıda dış paydaş için mihenk taşı işlevi görmektedir (Horngren vd., 2014, s.62).

Finansal muhasebenin birincil amacı, bir kuruluşun finansal durumu ve performansının kapsamlı bir görüntüsünü sunmaktır. Bilgiler, dış paydaşlar için önemli bir değer taşımaktadır. Temel olarak bilanço, gelir tablosu ve nakit akış tablosundan oluşan finansal tablolar, bu bilgilerin iletilmesi için birincil araçlar olarak hizmet etmektedir (Sürmeli, 2006, s.10).

Finansal muhasebenin standartlaştırılmış yapısı, endüstriler ve sektörler arasında karşılaştırmalı analiz yapılmasını sağlamaktadır. Örneğin, otomotiv

sektöründeki A şirketinin gelir tablosunu kullanan bir yatırımcı, GAAP veya IFRS tarafından sağlanan evrensel çerçeveler sayesinde bunu teknoloji sektöründeki B şirketinin gelir tablosuyla doğrudan karşılaştırabilir (Financial Accounting Standards Board, 2022).

Finansal muhasebe nakit muhasebesinin aksine "tahakkuk muhasebesi" ilkesi altında çalışır. Tahakkuk yönteminde, işlemler nakit alışverişi yapıldığında değil, gerçekleştiğinde kaydedilir (Kieso, Weygandt ve Warfield, 2019, s.96). Örneğin, gelir, nakit ödeme planına bakılmaksızın mallar sevk edilir edilmez muhasebeleştirilir ve finansal sağlığın daha doğru bir tasvirini yansıtır (IFRS Foundation, 2021).

Finansal muhasebenin ayırt edici özelliklerinden biri, geçmiş verilere odaklanan geriye dönük doğasıdır. Daha ileriye dönük olan ve şirket içi karar alma süreçlerinde kullanılan yönetim muhasebesinin aksine finansal muhasebe, FASB gibi düzenleyici kurumlar tarafından belirlenen standartlara uygun, titizlikle doğrulanmış bir tarihsel kayıt sunmaktadır (Financial Accounting Standards Board, 2022).

Son olarak, finansal muhasebe uygulaması, dış kuruluşlar tarafından yakından izlenmekte ve denetlenmektedir. Denetçiler, finansal tabloların GAAP veya IFRS gibi yerleşik muhasebe çerçeveleriyle uyumlu olmasını sağlamakla görevlidir ve paydaşlara bu tabloların doğruluğuna ilişkin ek bir güvence katmanı sunmaktadır (IFRS Foundation, 2021).

1.1.8.2. Yönetim Muhasebesi

Yönetim muhasebesi, yönetsel karar almayı kolaylaştırmak için finansal ve operasyonel verilerin dahili kullanımına dayanmaktadır. Dış kitlelere yönelik olan finansal muhasebenin aksine, yönetim muhasebesi bir kuruluş içindeki iç paydaşlara, özellikle de yönetim kadrosuna yönelik bilgi akışı sağlamaktadır. Bütçeleme, performans değerlendirmesi ve diğerlerinin yanı sıra maliyet tahsisi gibi çok çeşitli faaliyetleri kapsar ve bunların tümü, yöneticilere stratejik planlama ve operasyonel verimlilik için eyleme geçirilebilir öngörülerle donatılmıştır (RS ve Atkinson, 1989, s.16).

Yönetim muhasebesi, karar alma süreçlerini ve stratejik planlamayı kolaylaştırmak için kurumsal ortamlarda çok önemli bir mekanizma olarak hizmet

etmektedir. Atkinson ve diğerleri (1997) bunu, yönetimsel kararları yönlendirmek için maliyet-hacim-kâr analizi, bütçeleme ve varyans analizi gibi teknikleri kullanan bir işlev olarak tanımlamaktadır. Ayrıca, Drury (2013) bu alanın temel maliyet muhasebesinden dengeli puan kartı uygulamaları ve faaliyet tabanlı maliyetlendirme gibi daha sofistike faaliyetlere kadar uzanan geniş bir işlevler dizisini kapsadığını belirtmektedir.

Yıllar geçtikçe, yönetim muhasebesinin kapsamı sadece geleneksel maliyet muhasebesini değil, aynı zamanda kurumsal performansın daha bütünsel bir görünümünü sunan unsurları da kapsayacak şekilde gelişmiştir. Kaplan ve Norton (1992), kurumsal performansın kapsamlı bir görünümünü sağlamak için çeşitli performans göstergelerini (finansal ve finansal olmayan) dikkate alan devrim niteliğinde bir çerçeve olan dengeli puan kartını tanıtmıştır. Benzer şekilde, Shank ve Govindarajan (1993) rekabet stratejilerini formüle etmek için iç maliyet yapılarının yanı sıra dış piyasa faktörlerini de içeren bir "stratejik maliyet yönetimi" çerçevesini savunmuştur.

Teknolojik gelişmeler, yönetim muhasebesinin yörüngesini daha da şekillendirmiştir. Kurumsal Kaynak Planlama (KKP) sistemlerinin ve İş Zekâsı (İZ) araçlarının ortaya çıkışı, gerçek zamanlı veri ve tahmine dayalı analiz imkânı sunarak analitik yetenekleri artırmıştır (Davenport, 2014, s.110). Bu teknolojik ivme, modern yönetim muhasebesinin geleneksel muhasebe uygulamalarını gelişmiş analitik ve stratejik planlama ile birleştiren karmaşık bir alana dönüştüğü fikrini desteklemektedir (Ghasemi vd., 2016, s.278).

Yönetim muhasebesinin rolü, yalnızca sayılarla uğraşmanın ötesine geçerek, kuruluşun stratejisi ve yönetişimi hakkında paha biçilmez öngörüler sunmaktadır. Simmonds'a (1981) göre, yönetim muhasebesi, acil müdahale gerektiren konulara karşı uyarıcı bir "stratejik radar" görevi görmektedir. Aynı zamanda, yönetim muhasebesi performans yönetimine ve operasyonların kapsayıcı kurumsal hedeflerle uyumlu hale getirilmesine yardımcı olur; sadece geçmiş verileri değil aynı zamanda ileriye dönük perspektifler de sağlar (Otley, 1999, s.371).

Yönetim muhasebesi, teknolojik gelişmelerden ve strateji ile karar almadaki rolünün giderek genişleyen bir şekilde anlaşılmasından etkilenecek önemli ölçüde gelişen çok yönlü bir disiplindir. Sadece sayıların muhasebesi olmaktan çıkıp, dijital

araçlar ve çerçevelerle geliştirilmiş stratejik hususları da kapsayacak şekilde genişlemiştir (Burns ve Vaivio, 2001, s.11). Kuruluşlar giderek daha karmaşık bir ortamda gelişmeye devam ederken, yönetim muhasebesinin etkili karar alma ve stratejik planlama için bir araç olarak önemi daha da artmıştır (Kaplan & Norton, 2001, s.127).

1.1.8.3. Maliyet Muhasebesi

Genellikle yönetim muhasebesinin bir alt kümesi olarak kabul edilen maliyet muhasebesi, bir kuruluştaki mal ve hizmetlerin üretimi veya sağlanmasıyla ilgili tüm maliyetlerin ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesine ve kaydedilmesine odaklanan analitik bir disiplindir. Hem değişken hem de sabit maliyetlerin yanı sıra doğrudan ve dolaylı giderleri titizlikle değerlendirerek yöneticilere toplam üretim maliyeti hakkında detaylı bir anlayış sağlamaktadır. Bu da fiyatlandırma stratejileri, kaynak tahsisi ve üretim ölçeklendirmesi hakkında daha bilinçli kararlar alınmasına yardımcı olmaktadır (Horngren vd., 2010, s.789).

Maliyet muhasebesi, özellikle bir kuruluş içindeki çeşitli faaliyetlerle ilişkili maliyetlerin yakalanması, analizi ve yorumlanmasına odaklanan daha geniş bir yönetim muhasebesi alanı içinde önemli bir alt küme olarak hizmet eder. Maliyet yapısını anlamak için temel bir çerçeve sunar ve bu sayede fiyatlandırma stratejileri, bütçeleme ve iç kontrol mekanizmalarına katkıda bulunur. Horngren ve diğerlerine (2012) göre maliyet muhasebesi, etkili yönetsel kararları kolaylaştırmak için maliyetlerin ürün veya hizmetler gibi çeşitli maliyet nesnelerine sınıflandırılmasını ve dağıtılmasını içermektedir. Ayrıca, Drury (2013) maliyet muhasebesi uygulamalarının fiyatlandırma ve iç bütçe tahsisleri üzerinde etkili olarak bir şirketin finansal performansını önemli ölçüde şekillendirebileceğini belirtmiştir.

Maliyet muhasebesindeki önemli gelişmelerden biri, Faaliyet Tabanlı Maliyetleme (Activity-Based Costing-ABC) ve Hedef Maliyetleme gibi metodolojilerin geliştirilmesidir. Geleneksel maliyet muhasebesi genellikle tek bir genel gider oranı kullanarak hacim bazlı maliyetlendirmeye dayanırken, Cooper ve Kaplan (1988), ABC yönteminin, maliyetleri faaliyetlere ve bu faaliyetlerin tükettiği kaynaklara göre dağıtmasıyla daha doğru bir maliyet tahsisi sağladığını savunmaktadır. Benzer şekilde, Ansari ve Bell (1997) Hedef Maliyetlemeyi, pazar odaklı bir fiyat belirlemeyi ve ardından maliyetleri yönetmek için geriye doğru

çalışmayı içeren stratejik bir araç olarak tanıtmış ve böylece kurumsal stratejileri pazar koşullarıyla uyumlu hale getirmiştir.

Maliyet muhasebesi, sürdürülebilirlik ve çevre yönetimi alanlarında da kritik bir rol oynamaktadır. İşletmeler çevresel etkileri konusunda artan bir incelemeyle karşı karşıya kaldıkça, sosyal ve çevresel maliyetlerin muhasebeleştirilmesi, günümüzde giderek daha fazla önem kazanan bir konu haline gelmiştir. Jasch (2003), operasyonların gerçek maliyetine daha kapsamlı bir genel bakış sunmak için hem finansal hem de çevresel bilgileri entegre eden Çevresel Yönetim Muhasebesini savunmaktadır. Bu sürdürülebilir muhasebe uygulamaları sadece sosyal sorumluluk normlarına uymakla kalmaz, aynı zamanda kaynakların verimli kullanımı yoluyla maliyet azaltma potansiyeline de sahiptir (Burritt vd., 2002, s.42).

Küreselleşme ve teknolojik yeniliklerin damgasını vurduğu günümüzün dinamik iş dünyasında, maliyet muhasebesi uygulamaları dijital araçlar ve gelişmiş analitik yöntemlerle entegre olacak şekilde evrilmiştir. Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) gibi bilgi sistemleri, gerçek zamanlı maliyet takibi ve analitiği sunarak daha çevik ve doğru kararlar alınmasını sağlamaktadır (Davenport, 2014, s. 112). Sonuç olarak, maliyet muhasebesinin geleneksel sınırları genişleyerek gerçek zamanlı analitik ve veri odaklı stratejileri içerecek hale gelmiştir.

Maliyet muhasebesi, modern yönetim muhasebesi uygulamalarında vazgeçilmez bir araç olmaya devam etmekte ve maliyet yapıları, operasyonel verimlilik ve kârlılık hakkında kritik bilgiler sağlamaktadır. Faaliyet Tabanlı Maliyetlendirme ve Hedef Maliyetlendirme gibi metodolojiler ile sürdürülebilirlik ve dijital dönüşümün eklenmesi, maliyet muhasebesinin daha kapsamlı ve stratejik bir alana dönüşmesini sağlamıştır. Kuruluşlar, giderek karmaşıklaşan iş ortamında rekabet avantajını korumaya çalışırken, maliyet muhasebesi etkili yönetsel karar alma ve stratejik planlamada kilit rol oynamaktadır (Cooper ve Kaplan, 1991, s. 18).

1.2. Muhasebe Mesleği

Muhasebe mesleği, işletmelerin ve kuruluşların mali sağlığı ile şeffaflığının ayrılmaz bir parçası olan geniş bir uygulama ve sorumluluk yelpazesini kapsamaktadır. Özünde, muhasebe; finansal işlemlerin sistematik olarak kaydedilmesini, analiz edilmesini ve raporlanmasını içermektedir. Bu süreç, işletmelerin mali durumlarına ilişkin öngörü sağladığından, karar alma ve strateji

geliştirme süreçlerine rehberlik ettiğinden, işletmeler için büyük önem taşımaktadır. Muhasebeciler, mali kayıtların doğru tutulmasını ve vergilerin düzgün ve zamanında ödenmesini sağlamaktan sorumludur. Bir işletmenin verimli bir şekilde çalışmasına yardımcı olmak için finansal operasyonlara genel bakış yaparlar. Ayrıca, denetim, vergi, danışmanlık ve finansal yönetim konusunda tavsiyelerde bulunmak gibi çok çeşitli hizmetler sunmaktadırlar (American Accounting Association, 2022).

Muhasebe mesleğinin evrimi, teknolojik gelişmelerden önemli ölçüde etkilenmiştir. Blok zinciri, yapay zekâ (AI) ve büyük veri analitiği gibi dijital teknolojilerin ortaya çıkışı, geleneksel muhasebe uygulamalarını dönüştürmüştür. Bu teknolojiler, birçok rutin görevi otomatikleştirerek daha verimli veri işleme ve analizine olanak tanımış; böylece finansal raporlamanın doğruluğunu ve hızını artırmıştır (Yılmaz, 2019, s. 78). Yapay zekâ ve makine öğrenimi algoritmalarının entegrasyonu, gelecekteki eğilimler hakkında öngörü sağlayan ve işletmelerin daha bilinçli kararlar almasına yardımcı olan tahmine dayalı analitiği mümkün kılmıştır. Ancak, bu dijital dönüşüm; muhasebecilerin yeni beceriler edinmesi ve değişen teknolojik ortamlara uyum sağlaması gibi zorlukları da beraberinde getirmektedir (Zhang, Xiong, Xie, Fan ve Gu, 2020, s. 1160).

Muhasebe mesleğinin geleceği, daha dinamik bir yapıya kavuşarak teknoloji ile entegrasyon sürecine girmektedir. Fintech çözümlerine artan güven ve yapay zekâ ile blok zinciri teknolojilerinin sürekli gelişimi, muhasebecilerin daha stratejik ve danışmanlık rollerine doğru kaydığını göstermektedir. Bu dönüşüm, muhasebe eğitim müfredatında geleneksel muhasebe becerilerinin yanı sıra teknolojik yetkinliklerin de yer almasını zorunlu kılmaktadır. Dolayısıyla, mesleğin geleceği; muhasebe bilgisi ile bilgi teknolojisi uzmanlığı arasında bir denge talep etmektedir. Geleceğin muhasebecilerinin, mesleğin değişen taleplerini karşılamak üzere hem muhasebe ilkelerini hem de dijital yetkinlikleri kapsayan dengeli bir beceri seti ile donatılması gerekmektedir (Demir ve Sezgin, 2021, s.14).

1.2.1. Türkiye’de Muhasebe Mesleğinin Tarihsel Gelişimi

Muhasebe mesleğinin tarihi, ticaretin gelişimi ve modern iş uygulamalarının karmaşıklığı ile derinden iç içe geçmiş, zengin ve gelişen bir yolculuğu ifade etmektedir. Bu tarih, birkaç bin yıl öncesine kadar takip edilebilmiştir ve çeşitli

kültürel, ekonomik ve teknolojik gelişmelerle şekillenmiştir (Mattessich, 2002, s.198).

Osmanlı Dönemi ve Erken Cumhuriyet Yılları: Osmanlı İmparatorluğu'nda muhasebe uygulamaları geleneksel yöntemlere dayanıyordu ve bu dönemde muhasebe kayıtları daha çok saray, vakıf ve tüccar defterlerinde yer alıyordu. XIX. yüzyılın sonlarına doğru Tanzimat ve Islahat fermanlarıyla birlikte Batılı muhasebe kavram ve uygulamaları Osmanlı İmparatorluğu'na girmeye başlamıştır. Cumhuriyetin ilanı ile birlikte, 1926 yılında kabul edilen Türk Ticaret Kanunu, muhasebe mesleğinin gelişiminde önemli bir adım olmuştur (Apak vd., 2023, s.4).

Muhasebe Eğitimi ve Meslek Kuruluşlarının Kurulması: 20. yüzyılın ortaları, Türkiye'de muhasebe eğitim kurumlarının ve muhasebe meslek örgütlerinin kurulmasına tanıklık etmiştir. 1950'ler ve 1960'lar, Türkiye'de muhasebe eğitiminin ve mesleki standartların geliştiği bir dönem olmuştur. Bu dönemde, İstanbul ve Ankara'daki üniversitelerde muhasebe dersleri verilmeye başlanmış ve Türkiye Muhasebe Meslek Mensupları Birliği (TÜRMOB) gibi meslek örgütleri kurulmuştur (Aysan, 2006, s.15).

Uluslararası Standartlara ve Düzenlemelere Doğru Hareket: 1980'ler ve 1990'lar, Türkiye'de muhasebe mesleğinin uluslararası standartlarla uyumlaştırılması sürecinin başlangıcı olmuştur. Bu dönemde, Türkiye'deki muhasebe uygulamaları ve standartları, özellikle Avrupa Birliği'ne uyum çerçevesinde, Uluslararası Muhasebe Standartları (UMS) ve Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (UFRS) gibi uluslararası kabul görmüş standartlara doğru evrilmeye başlamıştır (Coşkun ve Güngörmüş, 2015, s.323).

Günümüzde Muhasebe Mesleği: 2000'li yıllardan bu yana, Türkiye'de muhasebe mesleği hem teknolojik gelişmeler hem de uluslararası entegrasyon açısından önemli değişiklikler geçirmiştir. Elektronik muhasebe sistemleri, dijital raporlama ve elektronik faturalama gibi yenilikler muhasebe mesleğinin kapsamını genişletmiştir. Ayrıca, küresel muhasebe ve denetim standartlarına uyum, mesleğin uluslararası alanda da rekabet gücünü artırmıştır (Pekdemir vd., 2023, s.428). Türkiye'nin son yıllarda globalleşmenin etkisiyle muhasebe mesleğini yakından ilgilendiren kanunlar, kurullar ve standartlar aşağıdaki tabloda sıralanmıştır.

Tablo 1.5. Kanunlar, Kurullar ve Standartlar

Yıl	Kanunlar, Kurullar ve Standartlar
1981	Sermaye Piyasası Kanunu yürürlüğe girmiştir.
1983	Sermaye Piyasası Kurulu oluşturulmuştur.
1983	“Standart Mali Tablo ve Raporlar” tebliği yayınlanmıştır.
1984	“Standart Genel Hesap Planı” tebliği yayınlanmıştır.
1989	3568 Sayılı Meslek Kanunu yürürlüğe girmiştir.
1992	Tekdüzen Muhasebe Sistemi ve Hesap Planı yayınlanıp, 1994 yılında yürürlüğe girmiştir.
1994	Türkiye Muhasebe ve Denetim Standartları Kurulu (TMUDESK) kurulmuştur.
1996	TMUDESK Türkiye Muhasebe Standartlarını yayınlamaya başlamıştır. Bu standartlar 1997 yılında yürürlüğe girmiştir.
1999	Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu kurulmuştur.
2005	Yeni Türk Ticaret Kanunu çalışmaları başladı
2011	Türk Ticaret Kanunu kabul edildi (TTK 610)
2013	Kamu Gözetim Kurumu (KGK) muhasebe standartlarını yayımlamaya başladı
2020	E-dönüşüm süreci hızlandı (e-fatura, e-defter, e-arşiv)
2022	Sürdürülebilirlik ve yeşil finans raporlaması standartları gündeme geldi
2024	Türkiye Finansal Raporlama Standardı (TFRS) ile uyumlu yeni düzenlemeler yapıldı

1.2.2. Muhasebe Meslek Mensuplarının Taşınması Gereken Nitelikler

Muhasebe mesleği için gereken nitelikler, çeşitli eğitim başarılarını, kişisel nitelikleri, uzmanlık becerilerini ve mesleki etiğe bağlılığı kapsamaktadır. Bu unsurlar, muhasebecilerin mali bilgileri etkili bir şekilde yönetme ve mali raporlamanın bütünlüğünü koruma becerisine sahip olmalarını sağlamak açısından kritik önem arz etmektedir.

1.2.2.1. Eğitimsel ve Mesleki Nitelikler

Muhasebe mesleği, günümüz iş dünyasında giderek karmaşıklaşan ve dinamik bir yapıya sahip olan bir alandır. Bu bağlamda, muhasebe meslek mensuplarının, muhasebe veya ilgili bir alanda sağlam bir temel eğitime ihtiyaç duyması gerekmektedir. Genellikle bu eğitim, muhasebe, finans veya işletme alanında bir lisans derecesi almayı içermektedir. Yüksek lisans dereceleri gibi daha ileri akademik nitelikler, muhasebecilerin bilgi ve kariyer olanaklarını geliştirmekte önemli bir rol oynamaktadır.

Türkiye'de muhasebe meslek mensuplarının uzmanlaşması, 3568 sayılı Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik (SMMM) ve Yeminli Mali Müşavirlik (YMM) Kanunu

çerçevesinde düzenlenmiştir. SMMM unvanı alabilmek için adayların üniversitelerin ilgili bölümlerinden mezun olmaları, staj dönemini tamamlamaları ve yeterlilik sınavını başarıyla geçmeleri gerekmektedir. YMM olabilmek için ise SMMM olarak en az 10 yıl deneyim kazanılması ve zorlu bir yeterlilik sınavından geçilmesi zorunludur. Bu unvanlar, muhasebe mesleğinde yüksek düzeyde uzmanlaşmayı ve uluslararası standartlara uygun mesleki yeterliliği ifade etmektedir (www.turmob.org.tr, 2024; Muhasebe News, 2023). Türkiye'deki muhasebe meslek mensuplarının, hem ulusal hem de uluslararası düzeyde geçerli bu sertifikaları edinmeleri, kariyerlerinde önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Muhasebe alanı, yıllar içinde önemli ölçüde evrim geçirmiştir ve bu da muhasebe meslek mensupları için sağlam bir eğitim ve mesleki yeterlilik setinin gerekliliğini artırmıştır. Bu yeterlilikler, yalnızca etkili finansal yönetim için gerekli teknik becerileri geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda giderek karmaşıklaşan bir iş ortamında düzenleyici çerçevelere ve etik standartlara uyumu da sağlamaktadır. Dolayısıyla, muhasebe mesleğinin sürdürülmesi, sektörün dinamik taleplerini karşılamak için resmi eğitim, sertifikasyon ve sürekli mesleki gelişimin bir kombinasyonunu gerektirmektedir.

Hevesli muhasebe meslek mensupları için ilk adım, ilgili bir lisans derecesi elde etmektir. Genel olarak, muhasebe, finans veya ilgili bir alanda lisans derecesi, giriş seviyesi pozisyonlar için asgari gereklilik olarak kabul edilmektedir. Amerikan Sertifikalı Kamu Muhasebecileri Enstitüsü'ne (AICPA, 2020) göre, muhasebe alanında bir derece, finansal ilkeler, vergilendirme, denetim ve yönetim muhasebesi hakkında temel bilgi sağlamaktadır. Türkiye'de, birçok üniversite, İşletme Okulları ve Programları Akreditasyon Konseyi (ACBSP) tarafından belirlenen eğitim standartlarıyla uyumlu özel muhasebe programları sunarak mezunlarının iş gücü için gerekli yeterliliklerle donatılmasını sağlamaktadır (ACBSP, 2021).

Lisans derecesinin tamamlanmasının ardından, mesleki bir sertifika almak genellikle kariyer ilerlemesi ve alandaki güvenilirlik için önemlidir. Muhasebe meslek mensupları için en tanınmış sertifika, Yeminli Mali Müşavir (YMM) unvanıdır. YMM sınavına hak kazanmak için adayların genellikle 150 yarıyıl üniversite dersi saatini tamamlamayı içeren belirli eğitim gereksinimlerini karşılaması gerekmektedir; bu, standart bir lisans derecesinden 30 saat daha fazladır

(AICPA, 2020). YMM sertifikası, muhasebe uygulamalarında yüksek düzeyde yeterlilik anlamına gelir ve birçok işveren kıdemli muhasebe pozisyonları için YMM sertifikasını tercih ettiği veya gerektirdiği için iş beklentilerini artırmaktadır (Hodge vd., 2018, s.121).

YMM unvanının yanı sıra, muhasebe meslek mensuplarının niteliklerini geliştirmek için alabilecekleri başka mesleki sertifikalar da bulunmaktadır. Bunlar arasında Sertifikalı Yönetim Muhasebecisi (CMA), Sertifikalı İç Denetçi (CIA) ve Sertifikalı Finansal Analist (CFA) yer almaktadır. Her sertifikanın kendine özgü gereksinimleri bulunmaktadır ve genellikle eğitim ön koşulları, iş deneyimi ve sınavların başarıyla tamamlanmasını içermektedir (Powers vd., 2016, s.29). Örneğin, CMA unvanı finansal yönetim ve stratejiye odaklanmakta olup, kurumsal finans ve yönetim muhasebesi ile ilgilenenlere hitap etmektedir (IMA, 2021).

Özellikle yapay zeka ve büyük veri analitiği gibi teknolojilerin ortaya çıkması, muhasebe mesleğinin sürekli evrimine katkıda bulunmuştur. Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu (IFAC, 2020), muhasebecilerin sektör standartları, yönetmelikler ve teknolojik gelişmelerle güncel kalmasını sağlamak için Sürekli Mesleki Gelişimin (CPD) önemini vurgulamaktadır. Birçok meslek kuruluşu, üyelerinin her yıl belirli sayıda CPD saatini tamamlamasını gerektirerek, sürekli eğitim ve alandaki değişikliklere uyum ihtiyacını güçlendirmektedir.

Ayrıca, etik standartlar muhasebecilerin eğitiminde ve mesleki yeterliliklerinde önemli bir rol oynamaktadır. Amerikan Muhasebe Derneği (AAA, 2020), öğrencileri uygulamada karşılaşılabilecekleri ahlaki ikilemlere hazırlamak için muhasebe eğitimine etğin entegre edilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Mesleki etik, kamu güvenini korumak ve finansal raporlamanın bütünlüğünü sağlamak için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, muhasebe programları sunan kurumlar, iş yerindeki karmaşık etik manzaralarda yol alabilecek etik açıdan bilinçli muhasebeciler yetiştirmek için müfredatlarına giderek daha fazla etik dersi dâhil etmektedir.

Sonuç olarak, muhasebe meslek mensupları için gereken eğitim ve mesleki yeterlilikler çok yönlüdür ve alandaki başarıları için kritik öneme sahiptir. Sağlam bir eğitim temeli, mesleki sertifikalar ve yaşam boyu öğrenmeye bağlılık, muhasebecileri gelişen bir ekonomik manzaranın getirdiği zorluklarla başa çıkmaya hazırlar. Meslek ilerlemeye devam ettikçe, muhasebe meslek mensupları,

kuruluşlarına etkili bir şekilde katkıda bulunabilmelerini ve muhasebe mesleğinin bütünlüğünü koruyabilmelerini sağlamak için becerilerini ve bilgilerini güncellemede proaktif olmalıdır.

1.2.2.2. Kişisel Bilgiler

Muhasebe mesleği, etik değerler, detaylara dikkat ve gizlilik gibi temel unsurlar üzerine inşa edilmiştir. Muhasebeciler, hassas mali verilerle çalıştıkları için bu bilgilerin gizliliğini ve doğruluğunu korumak amacıyla güvenilir olmaları gerekmektedir. Ayrıca, finansal verileri doğru bir şekilde yorumlayabilmek ve sağlam finansal tavsiyelerde bulunabilmek için güçlü analitik ve eleştirel düşünme becerilerini sergilemeleri önemlidir (Verschoor, 2007, s.32). Bu bağlamda, muhasebe meslek mensuplarının taşıması gereken temel kişisel bilgilerin, mesleğin dinamik taleplerini karşılamak amacıyla etik davranış, eğitim belgeleri ve sürekli mesleki gelişim üzerindeki etkileri vurgulanacaktır.

Öncelikle, kişisel bütünlük muhasebe alanında son derece önemlidir. Muhasebeciler, genellikle güvenilir danışmanlar olarak görülmektedir ve itibarları, etik davranış temeline dayanmaktadır. Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu'na (IFAC, 2020) göre, etik davranış, muhasebe mesleğine olan kamu güvenini sürdürmek için hayati bir öneme sahiptir. Bu, dürüstlük, nesnellik, mesleki yeterlilik, gizlilik ve mesleki davranış gibi ilkeleri vurgulayan, Uluslararası Muhasebeciler Etik Standartları Kurulu (IESBA) Etik Kuralları'nda özetlenen etik standartlara uyumu gerektirir. Bu nedenle, muhasebe meslek mensupları finansal raporlamanın karmaşıklıklarıyla başa çıkmak ve finansal bilgilerin doğruluğunu sağlamak için güçlü bir etik çerçeve geliştirmelidir.

Etik hususların yanı sıra, muhasebe meslek mensuplarının sağlam eğitim belgelerine sahip olmaları da önemlidir. Aday muhasebeciler için ilk adım, genellikle muhasebe, finans veya ilgili bir alanda lisans derecesi elde etmektir. Lisans programları, finansal ilkeler, vergilendirme, denetim ve yönetim muhasebesi gibi konularda temel bilgiler sağlamaktadır (American Institute of Certified Public Accountants [AICPA], 2020). Türkiye'de birçok üniversite, İşletme Okulları ve Programları Akreditasyon Konseyi (ACBSP) tarafından belirlenen eğitim standartlarıyla uyumlu programlar sunarak mezunların iş gücü için gerekli yeterliliklerle donatılmasını sağlar (ACBSP, 2021). Bu lisans eğitiminin ardından,

muhasebecilerin mesleki yeterliliklerini artırmak için yüksek lisans dereceleri veya spesifik alanlarda sertifikalar alması önerilmektedir.

Mesleki sertifikasyon, muhasebe meslek mensuplarının taşınması gereken kişisel niteliklerin bir diğer önemli yönüdür. Türkiye’de Yeminli Mali Müşavir (YMM) ve Serbest Muhasebeci Mali Müşavir (SMMM) unvanları, muhasebe uygulamalarında yüksek düzeyde uzmanlık göstermektedir. YMM unvanına hak kazanmak için adayların genellikle üniversite eğitiminde 150 saatlik ders almış olmaları gerekmektedir (AICPA, 2020). Bu sertifikalar yalnızca iş beklentilerini artırmakla kalmaz, aynı zamanda işverenlere ve müşterilere muhasebecinin titiz yeterlilik ve etik standartlarını karşıladığını da gösterir. (Hodge vd., 2018, s.127).

Bunun yanı sıra, muhasebe meslek mensuplarının sürekli mesleki gelişime (CPD) ilişkin kişisel bilgileri de önemlidir. Teknolojinin hızla ilerlemesi ve düzenlemelerdeki değişiklikler, muhasebe meslek mensuplarının sektör standartlarıyla güncel kalmak için yaşam boyu öğrenmeye katılmalarını gerektirir (Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu [IFAC], 2020). Türkiye’de birçok meslek kuruluşu, üyelerinin her yıl belirli sayıda CPD saatini tamamlamasını talep etmektedir; bu da sürekli eğitimin ve yeni uygulamalara uyum sağlamanın önemini pekiştirmektedir. Bu yaşam boyu öğrenmeye olan bağlılık, yalnızca muhasebecinin teknik becerilerini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda mesleki mükemmelliğe olan bağlılıklarını da gösterir.

Kişisel bilgiler bağlamında, muhasebeciler ayrıca eğitim yeterlilikleri, sertifikalar ve CPD faaliyetleri dahil olmak üzere kimlik bilgilerinin doğru ve güncel kayıtlarını tutmalıdır. Bu belgeler, düzenleyici gerekliliklere uyum sağlamak ve müşterilere ve işverenlere yeterlilik göstermek için kritik öneme sahiptir. Ek olarak, muhasebeciler mesleki bağlantılarını, muhasebe kuruluşlarındaki üyeliklerini ve ilgili konferanslara veya çalıştaylara katılımlarını takip etmelidir, çünkü bu katkılar mesleğe olan katılımlarını ve mesleki gelişime olan bağlılıklarını yansıtır (Garrison et al., 2018, s.477).

Son olarak, etkili iletişim becerileri muhasebe meslek mensupları için temel kişisel özelliklerdir. Karmaşık finansal bilgileri açık ve öz bir şekilde iletme yeteneği, müşteriler, yönetim ve diğer paydaşlarla iş birliği yapmak için hayati öneme sahiptir. Williams ve Hines (2020) tarafından vurgulandığı gibi, güçlü iletişim

becerileri muhasebecilerin finansal içgörülerini ifade etmelerini, karar verme süreçlerini etkilemelerini ve müşteriler ile meslektaşları arasında güven oluşturmalarını sağlar. Bu yeterlilik, muhasebecilerin finansal analize dayalı stratejik önerilerde bulunmasının beklendiği danışmanlık hizmetlerini içeren rollerde özellikle önemlidir.

1.2.2.3. İşin Gerektirdiği Beceriler

Muhasebe meslek mensuplarının başarıya ulaşabilmesi ve mesleki görevlerini etkin bir şekilde yerine getirebilmesi için belirli teknik ve analitik becerilere sahip olması gerekmektedir. Öncelikle, muhasebe mesleği, detaylara büyük özen göstermeyi gerektirir.

Muhasebeciler, finansal belgeleri hazırlarken, vergi beyannamelerini düzenlerken veya mali raporlar oluştururken en ufak bir hata bile büyük sorunlara yol açabileceğinden, titizlikle çalışmak zorundadırlar (Çetinkaya, 2020, s.73). Ayrıca, finansal verilerin doğru bir şekilde yorumlanması ve analiz edilmesi, muhasebe meslek mensuplarının sahip olması gereken önemli bir teknik beceridir. Bu beceri, muhasebecilerin şirketlerin mali durumlarını doğru bir şekilde değerlendirmelerine, stratejik kararlar almalarına ve mali riskleri minimize etmelerine olanak tanır (Karapınar ve Yıldırım, 2018, s.36).

Bunun yanı sıra, muhasebe meslek mensupları güçlü iletişim becerilerine de sahip olmalıdır. Muhasebeciler, finansal raporları hazırlayıp sunarken, genellikle şirket yöneticileri, denetçiler, yatırımcılar ve diğer paydaşlarla etkileşimde bulunurlar. Bu süreçte karmaşık finansal bilgileri sade ve anlaşılır bir şekilde iletebilmek, muhasebecilerin etkili bir şekilde iletişim kurmasını gerektirir (Williams ve Hines, 2020, s.105). Ayrıca, dijitalleşen iş dünyasında muhasebe meslek mensuplarının teknolojik becerilere de hâkim olması beklenmektedir. Yapay zekâ, büyük veri analizi ve muhasebe yazılımlarını kullanabilmek, muhasebecilerin işlerini daha verimli ve doğru bir şekilde gerçekleştirmelerini sağlar (Kaya ve Demir, 2019, s.47). Bu beceriler, muhasebe meslek mensuplarının mesleki başarılarını artıran temel unsurlar olarak öne çıkmaktadır.

1.2.2.4. Meslek Etiği ve Değerler

Etik davranış muhasebe mesleğinin temel taşıdır. Muhasebecilerin dürüstlük,

tarafsızlık, mesleki yeterlilik ve gerekli özen gibi ilkelere bağlı kalmaları beklenmektedir. Çıkar çatışmalarından kaçınmalı ve kararlarının tehlikeye atılmamasını sağlamalıdır. Profesyonel kuruluşların çoğu zaman üyelerinin uyması gereken bir etik kuralları vardır ve bu kurallar karmaşık durumlarda etik karar verme konusunda bir kılavuz görevi görmüştür (Dellaportas, 2006, s.391).

1.2.3. Mali Müşavirlik Mesleği ve Yükümlülükleri

Tüm devletler, vatandaşlarına sunulan temel kamu hizmetlerini etkili ve zamanında gerçekleştirebilmek için çeşitli gelir kaynaklarına ihtiyaç duymaktadır. Bu kaynakların başında vergi gelirleri gelmektedir. Devletler, vatandaşlarına sunulan kamu hizmetlerini verimli ve düzenli bir biçimde sağlamak için, vergi mükelleflerinden vergileri zamanında ve tam olarak toplamalıdır. Kamu hizmetlerinin düzenli ve etkin bir şekilde sunulması, devletin vergi yükümlülüklerini yerine getiren vatandaşları denetleyebilmesiyle doğrudan ilişkili bir şekilde yürütülmektedir. Türkiye'de, 3568 sayılı kanun kapsamında oluşturulan mali müşavirlik ve yeminli mali müşavirlik mesleği, vergilerin denetlenmesi ve toplanmasında büyük bir öneme sahiptir. Bu meslekler, vergi denetiminden sorumlu kamu görevlilerine destek sağlamaktadır (Çürük ve Tüm, 2011, s.59).

Endüstri, sanayi ve ticaret sektörlerindeki ilerlemeler, ekonomik ve mali dünyada bir dizi karmaşık sorunları beraberinde getirmiştir. Bu sorunlar, zamanla daha da büyüüp karmaşıklaşmıştır. Finans alanında eğitim görmüş kişiler bile bu tür zorluklara kolay çözümler bulmakta zorlanıyor. Bu durum, vergi sistemlerinin karmaşıklığına hâkim olabilecek, işletme ve muhasebe alanlarında derin bilgi ve uzmanlık gerektiren bir meslek grubunun ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. İşte bu nedenle, mali müşavirlik ve muhasebecilik mesleklerine olan talep artmıştır (Kurtcebe ve Utku, 2016, s.90).

3568 Sayılı Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik ve Yeminli Mali Müşavirlik Kanununda 1. maddenin son bölümünde ve 2. maddenin A/a,b,c bölümlerinde mali müşavirlerin yapması gerekenler ve sorumlulukları açıklandıktan sonra belirtilen işleri yapanlara ve sorumlulukları yerine getirenlere mali müşavir unvanı verileceği vurgulanmıştır. Aynı kanunun B bölümünde ise yeminli mali müşavirlerin sorumluluklarından bahsedilmiştir (Mevzuat, 2021). Ekonomik ve mali etkinliklerin raporlanmasına artı olarak denetimin de öne çıkması meslektekilerin

sorumluluklarını arttırmıştır (Kalaycı ve Tekşen, 2006, s.93).

Mali müşavirlik mesleği, serbest mali müşavirlik ve yeminli mali müşavirlik olmak üzere iki ana kola ayrılmıştır. İlgili kanun hükümlerine göre, bu alanda çalışanlar "Yeminli Mali Müşavir (YMM)" ve "Serbest Muhasebeci Mali Müşavir (SMMM)" olarak tanımlanmaktadır. Bu meslek grupları, hem şirketlerin hem de bireylerin mali belgelerini, bilançolarını ve kar-zarar tablolarını hazırlama ve düzenleme görevlerini üstlenmişlerdir. Ayrıca, muhasebe sistemlerinin kurulması ve geliştirilmesi, mali konularda danışmanlık yapma ve mevzuata uygun işlemlerin düzenlenmesinde de aktif roller almaktadırlar (muhasebetr.com). Mali müşavirlik mesleği, finansal danışmanlık, vergi planlaması ve mali raporların düzenlenmesi gibi kritik görevleri içerir (Kurtcebe ve Utku, 2016, s.91).

SMMM'ler, şirketlerin günlük finansal işlemlerini düzenlerken, YMM'ler daha çok denetim ve tasdik işlemleriyle ilgilenmektedir. Mali müşavirlerin bir diğer önemli sorumluluğu, mali tablo ve raporların doğru ve şeffaf bir şekilde hazırlanmasını sağlamak, bu sayede şirketlerin finansal performansını gerçekçi bir şekilde yansıtmaktır (Çelik, 2019, s.47).

1.2.3.1. Serbest Muhasebeci Mali Müşavir (SMMM)

Serbest Muhasebeci Mali Müşavir (SMMM), Türkiye'de muhasebe mesleğinin önemli bir kolunu oluşturur ve vergi beyannamelerinin düzenlenmesi, mali tabloların hazırlanması, muhasebe defterlerinin tutulması ve şirketlerin mali işleyişinin denetimi gibi birçok kritik finansal görevi yerine getirir. 3568 sayılı Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik ve Yeminli Mali Müşavirlik Kanunu'na göre SMMM'ler, gerçek veya tüzel kişilere ait işletmelerin muhasebe sistemlerini kurar, mali tablolarını hazırlar, vergi beyanname ve raporlarını düzenler ve ilgili mevzuata uygun işlemlerin yürütülmesini sağlar (Demir ve Acar, 2017, s.78).

SMMM'ler, serbest çalışan mali müşavirler olup, ticari işletmelere mali danışmanlık hizmeti vermenin yanı sıra, vergi mevzuatına uygun olarak beyannameleri hazırlar ve finansal raporlama yaparlar. Aynı zamanda, vergi ve diğer mali mevzuatla ilgili danışmanlık hizmeti de sağlarlar. SMMM unvanını almak isteyen muhasebeciler, belirli bir eğitim sürecinden geçerek yeterlilik sınavına girmeli ve zorunlu stajlarını tamamlamalıdır. Bu süreç, meslek mensuplarının yeterli bilgi ve beceriye sahip olmalarını ve meslekte etik davranış normlarına

uymalarını sağlamak amacıyla düzenlenmiştir (Kurt ve Ünal, 2020, s.48).

SMMM'ler, hem küçük hem de büyük işletmelere hizmet vererek, muhasebe ve finansal yönetim süreçlerinin profesyonel bir şekilde yürütülmesini sağlamaktadır. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler (KOBİ'ler) için SMMM'ler, vergi planlaması, mali tabloların düzenlenmesi ve şirketin finansal sağlığına yönelik stratejik kararlar alınmasında kritik bir rol oynamaktadır (Kurt ve Ünal, 2020, s.49).

1.2.3.2. Yeminli Mali Müşavir (YMM)

Yeminli Mali Müşavirler (YMM), muhasebe standartlarına ve prensiplerine uygunluğu denetlemekle yükümlüdür ve bu alanlardaki bilgilerini detaylı ve doğru bir şekilde bilmeleri gerekmektedir. YMM'lerin görevleri arasında tüzel ve gerçek kişi işletmeler için tasdik işlemleri yapmak, mali mevzuat ve muhasebe konularında uzmanlık sağlamak, beyanname ve mali tablolarla ilgili raporlar hazırlamak ve denetimler yapmak yer almaktadır. Ayrıca, işletmelerin muhasebe sistemlerini kurma ve geliştirme görevlerini de üstlenmektedirler (mikro.com.tr). 3568 sayılı kanunun 9. Maddesine göre YMM olabilmek için, ilgili ruhsatı almak, yeminli mali müşavirlik sınavını geçmek ve en az 10 yıl serbest muhasebeci mali müşavirlik yapmış olmak gerekmektedir (Mevzuat, 2021). Bununla birlikte, YMM'ler muhasebe bürolarına ortak olamaz, muhasebe bürosu açamaz ve muhasebe ile ilgili defter tutamazlar.

1.2.4. Muhasebe Meslek Kuruluşları

Muhasebe meslek kuruluşları, muhasebe mesleğinin gelişiminde ve meslek mensuplarının profesyonel kariyerlerinin ilerletilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu kuruluşlar, üyelerine eğitim, sertifikasyon, mentorluk, ağ oluşturma ve yayınlar gibi pek çok fayda sunmaktadır. Türkiye'de, başlıca muhasebe meslek kuruluşları arasında Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Odaları Birliği (TÜRMOB) ve bağımsız denetim standartlarının geliştirilmesi ve uygulanmasından sorumlu Türkiye Denetim Standartları Kurulu (TDSK) bulunmaktadır (Yılmaz ve Demir, 2018, s.82).

Bu kuruluşlar, muhasebe meslek mensuplarına sürekli eğitim programları ve sertifikasyon süreçleri sunarak, mesleki yeterliliklerin korunmasını ve geliştirilmesini sağlar. Ayrıca, meslek mensuplarının etik ilkelere uygun olarak çalışmalarını desteklemek için rehberlik yaparlar. Eğitim programları ve seminerler,

muhasebecilerin hem ulusal hem de uluslararası muhasebe standartlarına uyum sağlamalarına katkıda bulunur (Arslan ve Kaya, 2019, s.47). TÜRMOB gibi kuruluşlar ayrıca, üyelerine kariyerlerinde ilerleme sağlayacak ağ oluşturma fırsatları sunar ve bu sayede muhasebe meslek mensuplarının birbirleriyle bilgi paylaşımlarını teşvik eder.

Uluslararası düzeyde ise Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu (IFAC), dünya genelinde muhasebecilerin ve denetçilerin mesleki gelişimini teşvik eden önemli bir kuruluştur. IFAC, muhasebe mesleğini desteklemek amacıyla uluslararası standartlar geliştirmekte ve bu standartların yaygınlaşmasını sağlamaktadır. Ayrıca, bu kuruluşlar aracılığıyla muhasebeciler, sürekli mesleki gelişim programlarına katılma ve sektördeki yenilikleri takip etme imkânına sahip olurlar (IFAC, 2020).

1.2.4.1. Uluslararası Meslek Kuruluşları

Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu (IFAC), muhasebe mesleğini temsil eden küresel bir kuruluştur. IFAC, dünya çapındaki üye kuruluşlara ve muhasebe meslek mensuplarına yönelik savunuculuk, geliştirme ve destek yoluyla kamu çıkarına hizmet etmektedir. Odak alanları arasında uluslararası standartları desteklemek, küresel ekonomiye katkıda bulunmak, güven ve etik oluşturmak ve muhasebe mesleğini geliştirmek yer almaktadır. IFAC aynı zamanda geleceğe hazır profesyonellerin hazırlanmasında ve sürdürülebilirlik, yolsuzlukla mücadele ve finansal raporlama standartları gibi konuların ele alınmasında da önemli bir rol oynamaktadır (ifac.org).

Amerikan Yeminli Mali Müşavirler Enstitüsü (AICPA), özellikle CPA'ler için bir başka önemli kuruluştur. Bireysel çalışma kursları, konferanslar, web yayınları ve vergi, muhasebe, denetim ve tasdik, etik ve hükümet gibi konularda yayınlar gibi çeşitli öğrenme kaynakları sunar. AICPA ayrıca CPA, PFS, ABV, CGMA, CFF, CITP, CEIV ve CVFI gibi sertifikalar vermekte ve atamalar da yapmaktadır. Mesleği koruma çabaları, eyaletteki CPA dernekleri ve diğer meslek kuruluşlarıyla iş birliği içinde çalışarak mesleği etkileyen yasal gelişmelere odaklanmaktadır (us.aicpa.org).

1.2.4.2. Türkiye'deki Meslek Kuruluşları

Türkiye'deki muhasebe meslek kuruluşları, muhasebe mesleğinin düzenlenmesi, meslek mensuplarının profesyonel gelişimi ve mesleki etik

kurallarının uygulanması açısından hayati bir role sahiptir. Bu kuruluşlar, meslek mensuplarının sertifikalandırılmasını, eğitimlerini, meslek standartlarının uygulanmasını ve düzenlemelere uygunluğun denetlenmesini sağlamaktadır. Türkiye'de muhasebe mesleğini düzenleyen başlıca kuruluşlar arasında Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Odaları Birliği (TÜRMOB), Türkiye Denetim Standartları Kurulu (TDSK) ve Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK) bulunmaktadır (Kurt ve Özsoy, 2017, s.66).

Türkiye'deki meslek kuruluşları sürekli evrim geçirerek bugünkü yapıya ulaşmıştır. Önceden farklı kurulların üstlendiği denetim ve muhasebe standartları işlevleri, şu anda Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK) altında birleştirilmiştir (İlleez, 2020, s.25).

1.2.4.2.1. TÜRMOB (Türkiye SMM ve YMM Odaları Birliği) ve EAAT (Türkiye Muhasebe Uzmanları Derneği)

TÜRMOB, Türkiye'deki muhasebe mesleğinin en büyük temsilcisidir. 1989 yılında kurulmuş olan TÜRMOB, Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler (SMMM) ve Yeminli Mali Müşavirler (YMM) için düzenleyici bir organ olarak işlev görmektedir. Bu kuruluş, meslek mensuplarının eğitimlerini destekler, etik standartlar geliştirir ve meslek içi sürekli eğitim programları düzenleyerek, muhasebecilerin mesleki yeterliliklerini artırmaya yönelik çalışmalar yapar. Ayrıca TÜRMOB, Türkiye genelindeki SMMM ve YMM'lerin faaliyetlerini koordine eder ve denetler (www.turmob.org.tr).

TÜRMOB, 1989 yılında 3568 sayılı yasa ile kurulmuştur ve Türkiye'deki muhasebe mesleğinin gelişiminde önemli bir rol oynamıştır. Bu kuruluş, Serbest Muhasebeci Mali Müşavir (SMMM) ve Yeminli Mali Müşavir (YMM) odalarından oluşur ve Türkiye genelinde 81 oda bulunmaktadır. TÜRMOB, muhasebe mesleğinin gelişimini sağlamak, meslek mensuplarının çıkarlarını korumak ve mesleki etik, düzen ve gelenekleri korumak için çeşitli faaliyetler yürütür. Bu faaliyetler arasında pratik eğitim, lisans verme, mesleki kurallar ve yönetmelikler, yayıncılık ve üyelik gibi alanlarda yoğun çaba göstermektedir. Ayrıca, TÜRMOB, uluslararası profesyonel organizasyonlarda da faaliyet göstermektedir (www.turmob.org.tr).

EAAT ise, TÜRMOB tarafından belirlenen eğitim gereksinimlerini yerine

getiren, bireylerin katılımı için ek gereksinimler belirleyen gönüllü bir üyelik organizasyonudur. EAAT, üyelerine Uzman Muhasebeci Sertifikası vermektedir. Bu sertifika, sahibine pratik haklar vermez ve daha akademik bir nitelik taşımaktadır. EAAT, TÜRMOB ve Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK) ile birlikte profesyonel eğitim faaliyetlerinde aktif rol oynamaktadır. Üyelerinin sürekli profesyonel gelişim gerekliliklerini yerine getirmelerini takip etmektedir (ifac.org).

Bu kuruluşlar, Türkiye'deki muhasebe ve denetim standartlarının gelişiminde önemli roller üstlenmişler ve uluslararası standartlara uyum sağlamak için çeşitli eğitim ve gelişim programları sunmuşlardır. Bunun yanı sıra, etik standartlar ve mesleki düzenlemeler konusunda da çalışmalar yapmışlardır. TÜRMOB ve EAAT, muhasebe mesleğinin Türkiye'deki gelişimine önemli katkılarda bulunmuş ve uluslararası arenada temsil edilmesini sağlamışlardır.

1.2.4.2.2. Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK)

Muhasebe ve denetim standartlarının uygulanmasını sağlamak amacıyla 2011 yılında kurulmuştur. KGK, Türkiye'deki denetim ve muhasebe standartlarını belirleyerek, uluslararası muhasebe ve denetim standartlarıyla uyumlu hale getirme görevini üstlenmiştir. Bu kuruluş aynı zamanda Türkiye'deki denetçilerin lisanslama ve yetkilendirme süreçlerinden sorumlu olup, denetim şirketlerinin faaliyetlerini düzenlemekte ve denetim uygulamalarının şeffaflığını sağlamaktadır (Acar ve Yıldız, 2018, s.37).

KGK'nın görevlerini sıralayacak olursak (kgk.gov.tr):

- Bağımsız denetçiler ve bağımsız denetim kuruluşlarını yetkilendirmek
- Bağımsız denetim alanında kamu gözetimi yapmak ve böylece bağımsız denetimde uygulama birliğini, gerekli güveni ve kaliteyi sağlamak
- Uluslararası Muhasebe Standartlarıyla uyumlu Türkiye Muhasebe Standartlarını (TMS) oluşturmak ve yayımlamak
- Uluslararası Denetim Standartlarıyla uyumlu Türkiye Denetim Standartlarını (TDS) oluşturmak ve yayımlamak

- Mevzuat değişikliklerini önermek, takip etmek ve düzenleme çalışmalarına katılmak

- Mevzuatın uygulanmasına yönelik gerçek ve tüzel kişilere, kamu kurum ve kuruluşları ile ilgililere verilecek eğitim çalışmaları, konferans, kurs ve seminerlerde görev almak

Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK), Türkiye'de muhasebe ve denetim standartlarını düzenleyen ve denetleyen bir kurumdur. Kurul, bağımsız bir yapıya sahip olup, hiçbir organ, makam, merci veya kişi tarafından etkilenemez. KGK, uluslararası muhasebe ve denetim standartları ile işbirliği yaparak, Türkiye'deki uygulamaları bu standartlara uyumlu hale getirmeye çalışmaktadır. Bu şekilde KGK, Türkiye'nin küresel finansal sistemdeki yerini güçlendirerek ekonomik gelişimine önemli bir destek sağlamaktadır.

Türkiye Denetim Standartları Kurulu (TDSK) ise bağımsız denetim standartlarının geliştirilmesi ve uygulanmasından sorumludur. Bu kurul, muhasebe ve finansal raporlama alanında ulusal ve uluslararası standartların benimsenmesi için gerekli düzenlemeleri yaparak, denetim süreçlerinde kaliteyi artırmayı amaçlamaktadır. Denetim standartlarının uygulanması, finansal raporların güvenilirliği ve doğruluğu açısından büyük önem taşımaktadır (Yılmaz ve Demir, 2018, s.58).

İKİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0 VE MUHASEBEYE YANSIMALARI

2.1. Endüstri 4.0 Kavramı

Endüstri 4.0, dördüncü sanayi devrimini temsil eden çığır açıcı bir paradigma değişimidir. Dijital teknolojilerin üretim ortamına entegrasyonu ile karakterize edilen Endüstri 4.0, siber-sistemler, nesnelerin interneti, bulut bilişim ve büyük veri analitiğini entegre ederek sanayi sektöründe devrim yaratmaktadır (Kagermann, Wahlster ve Helbig, 2013). Bu entegrasyon, tüm değer zinciri boyunca birbirlerini otonom olarak kontrol edebilen akıllı ağlar oluşturmayı amaçlamaktadır. Endüstri 4.0'ın temel hedeflerinden biri, daha fazla esneklik ve verimli kaynak tahsisine olanak tanıyan, son derece uyarlanabilir ve müşteri odaklı üretim süreçleri oluşturmaktır.

İlk olarak Almanya'da ortaya çıkan Endüstri 4.0 kavramı, imalatın ötesindeki sektörler için de dönüştürücü bir potansiyel sunmaktadır. Endüstri 4.0'ın temel yapılarından biri, fiziksel süreçleri izlemek ve uyarlamak için siber-fiziksel sistemleri kullanan "akıllı fabrikalar" olarak adlandırılmaktadır (Lu, 2017, s.5). Akıllı fabrikalar, gerçek zamanlı veri toplama ve analizine olanak tanıyarak süreç verimliliğini artırmakta ve merkezi olmayan karar alma süreçlerini mümkün kılmaktadır. Bu operasyonel çeviklik, giderek daha değişken hale gelen iş ortamında rekabet avantajı sağlamaktadır.

Sosyo-ekonomik açıdan bakıldığında, Endüstri 4.0, otomasyon nedeniyle işlerin yer değiştirmesi ve işgücünün yeniden vasıflandırılması ihtiyacına ilişkin endişeleri gündeme getirmektedir (Brynjolfsson ve McAfee, 2014, s.77). Bununla birlikte, inovasyonu teşvik etme ve otomatikleştirilmiş süreçlerin izlenmesi ve sürdürülmesine yönelik yeni istihdam kategorileri yaratma potansiyeline de sahiptir. Sosyo-ekonomik yapıların ve politikaların yeniden yapılandırılması, Endüstri 4.0'ın faydalarını en üst düzeye çıkarmak ve dezavantajlarını azaltmak için gerekli olmaktadır.

Muhasebe bağlamında, Endüstri 4.0, inovasyon ve dönüşüm için verimli bir zemin sağlamaktadır. Nesnelerin interneti sensörleri ve otomatik raporlama

sistemleri tarafından kolaylaştırılan gerçek zamanlı veri analitiğinin entegrasyonu, finansal denetim süreçlerini önemli ölçüde geliştirebilir (Appelbaum, Kogan ve Vasarhelyi, 2017, s.33). Verilerin artan doğruluğu ve kullanılabilirliği, aynı zamanda mevzuata uygunluğu destekleyebilir ve işletme için stratejik karar alma sürecini iyileştirebilir.

Endüstri 4.0'ın muhasebe ve denetim üzerindeki etkileri göz ardı edilemez büyüklükte karşımıza çıkmaktadır. Muhasebe işlevinin geleneksel defter tutma işlevinden daha analitik odaklı, kuruluş içinde stratejik bir role dönüşmesi için bir itici güç haline gelmiştir (Gray ve Debrecey, 2014, s.362). Muhasebeciler, finansal işlemleri ve kaynak tahsisini gerçek zamanlı olarak izleyerek yönetime daha zamanında ve anlayışlı tavsiyelerde bulunabilmişlerdir.

Endüstri 4.0'ın bir alt kümesi olarak yapay zeka ve makine öğrenimi algoritmalarının devreye girmesi, muhasebe sistemlerinin yeteneklerini daha da geliştirmektedir. Bu sistemler, tahmine dayalı analitik, trend analizi ve hatta otomatik risk değerlendirmesi getirerek muhasebeyi işlemsel bir işlevden stratejik bir işleve yükseltmektedir (Duan, Edwards ve Dwivedi, 2019, s.67).

Sonuç olarak, Endüstri 4.0, muhasebe de dahil olmak üzere çeşitli sektörler için geniş kapsamlı etkileri olan endüstriyel üretim manzarasında dönüştürücü bir değişimin habercisidir. Nesnelerin interneti, büyük veri analitiği ve yapay zeka gibi dijital teknolojilerin entegrasyonu, dinamik ve son derece uyarlanabilir bir ortam yaratmaktadır. Bu teknolojiler geliştikçe, muhasebe ve denetimdeki uygulamaların yöntemleri ve karmaşıklıkları da evrim geçirmektedir.

2.2. Endüstri 4.0'ın Tarihsel Gelişimi

Endüstri 4.0'ın kavramsallaştırılmasına yol açan endüstriyel gelişim süreci, son üç yüzyıl boyunca üretim yöntemlerini ve ekonomik organizasyonu köklü biçimde yeniden şekillendiren bir dizi dönüştürücü aşama ile açıklanabilir. İlk sanayi devrimi, diğer adıyla Endüstri 1.0, 18. yüzyılın sonlarında makineleşmenin ortaya çıkmasıyla başlamıştır. Bu dönemde, makineler el emeğinin yerini alarak üretim süreçlerinde radikal bir değişim yaratmıştır. Makineleşme, özellikle buhar makinesinin geliştirilmesiyle mümkün hale gelmiş ve üretim faaliyetlerinin daha verimli bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanımıştır. Bu gelişmeler, sadece üretim dinamiklerini değiştirmekle kalmamış, aynı zamanda kentleşme süreçlerini

hızlandırmış ve tarıma dayalı ekonomiden sanayi ekonomisine geçişi sağlamıştır (Landes, 1969, s.5).

İlk olarak Almanya'da ortaya çıkan Endüstri 4.0 kavramı, imalatın ötesindeki sektörler için de dönüştürücü bir potansiyel sunmaktadır. Endüstri 4.0'ın temel yapılarından biri, fiziksel süreçleri izlemek ve uyarlamak için siber-fiziksel sistemleri kullanan "akıllı fabrikalar" olarak adlandırılmaktadır (Lu, 2017, s.5). Akıllı fabrikalar, gerçek zamanlı veri toplama ve analizine olanak tanıyarak süreç verimliliğini artırmakta ve merkezi olmayan karar alma süreçlerini mümkün kılmaktadır. Bu operasyonel çeviklik, giderek daha değişken hale gelen iş ortamında rekabet avantajı sağlamaktadır.

Sosyo-ekonomik açıdan bakıldığında, Endüstri 4.0, otomasyon nedeniyle işlerin yer değiştirmesi ve işgücünün yeniden vasıflandırılması ihtiyacına ilişkin endişeleri gündeme getirmektedir (Brynjolfsson ve McAfee, 2014, s.77). Bununla birlikte, inovasyonu teşvik etme ve otomatikleştirilmiş süreçlerin izlenmesi ve sürdürülmesine yönelik yeni istihdam kategorileri yaratma potansiyeline de sahiptir. Sosyo-ekonomik yapıların ve politikaların yeniden yapılandırılması, Endüstri 4.0'ın faydalarını en üst düzeye çıkarmak ve dezavantajlarını azaltmak için gerekli olmaktadır.

Muhasebe bağlamında, Endüstri 4.0, inovasyon ve dönüşüm için verimli bir zemin sağlamaktadır. Nesnelerin interneti sensörleri ve otomatik raporlama sistemleri tarafından kolaylaştırılan gerçek zamanlı veri analitiğinin entegrasyonu, finansal denetim süreçlerini önemli ölçüde geliştirebilir (Appelbaum, Kogan ve Vasarhelyi, 2017, s.33). Verilerin artan doğruluğu ve kullanılabilirliği, aynı zamanda mevzuata uygunluğu destekleyebilir ve işletme için stratejik karar alma sürecini iyileştirebilir.

Endüstri 4.0'ın muhasebe ve denetim üzerindeki etkileri göz ardı edilemez büyüklükte karşımıza çıkmaktadır. Muhasebe işlevinin geleneksel defter tutma işlevinden daha analitik odaklı, kuruluş içinde stratejik bir role dönüşmesi için bir itici güç haline gelmiştir (Gray ve Debreceeny, 2014, s.362). Muhasebeciler, finansal işlemleri ve kaynak tahsisini gerçek zamanlı olarak izleyerek yönetime daha zamanında ve anlayışlı tavsiyelerde bulunabilmişlerdir.

Endüstri 4.0'ın bir alt kümesi olarak yapay zeka ve makine öğrenimi

algoritmalarının devreye girmesi, muhasebe sistemlerinin yeteneklerini daha da geliştirmektedir. Bu sistemler, tahmine dayalı analitik, trend analizi ve hatta otomatik risk değerlendirmesi getirerek muhasebeyi işlemsel bir işlevden stratejik bir işleve yükseltmektedir (Duan, Edwards ve Dwivedi, 2019, s.67).

Sonuç olarak, Endüstri 4.0, muhasebe de dahil olmak üzere çeşitli sektörler için geniş kapsamlı etkileri olan endüstriyel üretim manzarasında dönüştürücü bir değişimin habercisidir. Nesnelerin interneti, büyük veri analitiği ve yapay zeka gibi dijital teknolojilerin entegrasyonu, dinamik ve son derece uyarlanabilir bir ortam yaratmaktadır. Bu teknolojiler geliştikçe, muhasebe ve denetimdeki uygulamaların yöntemleri ve karmaşıklıkları da evrim geçirmektedir.

2.3. Endüstri 4.0 Teknolojileri

Endüstri 4.0'ın ortaya çıkışı, bir dizi gelişen teknolojinin entegrasyonu sayesinde imalat ve üretim alanında dönüştürücü bir etki yaratmıştır. Bunlar arasında nesnelerin interneti, yapay zeka, büyük veri analitiği, bulut bilişim ve siber-fiziksel sistemler özellikle etkili olmaktadır (Albayrak, 2018, s.417). Bu teknolojiler, makine ve ekipmanların otonom çalışma, iletişim ve hatta kendi kendini optimize etme yeteneğine sahip olduğu 'akıllı fabrikaların' yaratılması için omurga sağlamaktadır. Bu teknolojilerin sağladığı birbirine bağlanabilirlik, sorunsuz veri alışverişine olanak tanıyarak operasyonel verimliliği ve karar alma süreçlerini iyileştirmektedir (Lu, 2017, s.6).

19. yüzyılın sonları ve 20. yüzyılın başları, Endüstri 2.0 dönemine işaret etmekte olup, bu dönem seri üretim yetenekleri ve elektriğin kullanılmaya başlanmasıyla karakterize edilmektedir. Bu dönemin en dikkat çekici unsurlarından biri, Henry Ford tarafından uygulanan montaj hattı yöntemidir. Elektrik gücünün üretim hatlarına entegrasyonu, imalat sanayilerinde devrim yaratarak verimlilik ve üretkenliği artırmış, dolayısıyla iş gücü gereksinimlerini de değiştirmiştir. Ayrıca, bu dönemde kimyasal, elektrik ve telekomünikasyon teknolojilerinde kaydedilen ilerlemeler, daha ileri endüstriyel dönüşümlere zemin hazırlamıştır (Hounshell, 1984, s.7).

Üçüncü Sanayi Devrimi, ya da Endüstri 3.0, 20. yüzyılın ikinci yarısında ortaya çıkmış ve dijital teknoloji ile otomasyonun üretim süreçlerine entegrasyonu ile karakterize edilmiştir (Bell, 1973, 810). Yarı iletkenlerin icadı ve bilgisayarlar ile

yazılım çözümlerinin yaygın olarak benimsenmesi, analog ve mekanik sistemlerden dijital ve otomatik sistemlere geçişi mümkün kılmıştır. Bu dönem aynı zamanda bilgi ve iletişim teknolojilerinin (ICT) birbirine daha bağlı bir dünya yaratmasıyla küreselleşmenin başlangıcını müjdelemiştir (Castells, 2011).

Bu endüstriyel evrimin dördüncü aşaması olan Endüstri 4.0, daha bağlantılı, esnek ve akıllı bir üretim sistemine doğru yeni bir modele geçişi temsil etmektedir. Başlangıçta 21. yüzyılın başlarında tasarlanan Endüstri 4.0, üretim ortamlarında modern akıllı teknolojilerin kullanımını vurgulamaktadır (Kagermann vd., 2013, s.117). Nesnelerin interneti, yapay zeka (AI), büyük veri analitiği ve bulut bilişim gibi teknolojiler bu son aşamanın merkezinde yer almaktadır. Endüstri 4.0'daki siber-fiziksel sistemler yalnızca geleneksel üretim süreçlerini otomatikleştirmekle kalmamakta, aynı zamanda makineleri ve sistemleri birbirine bağlayarak etkileşime girmelerine ve merkezi olmayan kararlar almalarına olanak tanımaktadır (Schwab, 2017, s.27).

Endüstri 1.0'dan Endüstri 4.0'a evrim, her biri derin ekonomik, sosyal ve organizasyonel değişikliklere yol açan teknolojik ilerlemelerin katalize ettiği bir dönüşümü tanımlamaktadır. İlerleme aşamalı ancak devrim niteliğinde olmuştur. Her aşama bir öncekinin teknolojik ve kavramsal çerçeveleri üzerine inşa edilmiştir. Endüstri 4.0'ın karmaşıklığı içinde yol alırken, devam etmekte olan sanayi devriminin ölçeğini ve potansiyelini tam olarak anlayabilmek için bu tarihsel bağlamı anlamak kritik önem taşımaktadır.

Nesnelerin interneti, fiziksel cihazları internet özellikleriyle birbirine bağlayarak Endüstri 4.0'da merkezi bir rol oynamaktadır. Nesnelerin interneti cihazları veri toplayıp paylaşarak üretim süreçlerinin gerçek zamanlı olarak izlenmesini ve ayarlanmasını kolaylaştırabilir. Bu birlikte çalışabilirlik yalnızca operasyonları kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda ürün ve hizmetlerin kalitesini de artırarak şirketlere rekabet avantajı sağlamaktadır (Marr, 2018).

Yapay zeka ve makine öğrenimi algoritmaları, endüstriyel sistemlere zeka katmanı eklemektedir. Bu teknolojiler, örüntü tanıma konusunda yüksek bir başarı gösterirken, aynı zamanda nesnelerin interneti cihazları tarafından üretilen büyük veri setlerine dayanarak tahminlerde bulunma yeteneğine sahiptir. Endüstriyel uygulamalarda, yapay zeka; kestirimci bakım, kalite kontrol ve tedarik zinciri

optimizasyonu gibi alanlarda etkili bir şekilde kullanılmaktadır (Çalışkan ve Öztürk, 2019, s.38). Bu nedenle, yapay zekanın entegrasyonu, endüstriyel süreçlerin yalnızca otomasyonunu sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda bu süreçleri 'akıllı' hale getirmektedir.

Büyük veri analitiği, Endüstri 4.0 çerçevesini destekleyen bir diğer sütundur. Büyük miktarda karmaşık veriyi gerçek zamanlı olarak toplama, işleme ve analiz etme becerisi, kuruluşların eyleme geçirilebilir içgörüler elde etmesini sağlar. Bu içgörüler ürün geliştirme, süreç optimizasyonu ve stratejik planlama için kullanılabilir (Wang, Wan, Zhang, Li ve Zhang, 2016, s.258). Bu nedenle, büyük veri analitiği, nesnelerin interneti cihazları tarafından toplanan ham verileri karar verme için değerli bilgilere dönüştüren temel bir unsur olarak hizmet etmektedir.

Bulut bilişim, Endüstri 4.0 ortamında üretilen büyük miktarda veriyi yönetmek için gerekli bilgi işlem gücünü ve depolama çözümlerini sağlar. Operasyonlarda daha fazla esneklik ve ölçeklenebilirlik sağlar. Bulut tabanlı platformlar sayesinde şirketler daha kolay işbirliği yapabilir ve kaynakları paylaşabilir, böylece verimliliği artırır ve maliyetleri düşürür (Mell ve Grance, 2011, s.50).

Endüstri 4.0 teknolojileri, endüstriyel operasyonlarda devrim yaratmak üzere tasarlanmış dijital ve fiziksel sistemlerin entegrasyonunu temsil etmektedir. Nesnelerin interneti, yapay zeka, büyük veri analitiği ve bulut bilişim gibi her bir teknoloji, belirli bir işlevi yerine getirmekte; ancak en etkili şekilde birbirine bağlandıklarında çalışmaktadır. Bu teknolojilerin olgunlaşmasıyla birlikte, verimlilik sağlama, işletme maliyetlerini azaltma ve daha çevik, rekabetçi endüstriyel ekosistemler yaratma konusundaki kolektif potansiyelleri artacaktır (Kagermann, Wahlster ve Helbig, 2013; Lu, 2017, s.8).

Tablo 2.1. Endüstri 4.0 ve Kullanım Alanları

Endüstri 4.0 Teknolojileri	Kullanım Alanları	Kaynak
Nesnelerin İnterneti	Tedarik Zinciri Yönetimi, Varlık Takibi, Gerçek Zamanlı İzleme	Schwab, K. (2016)
Büyük Veri Analitiği	Kestirimci Bakım, Veriye Dayalı Karar Alma	Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013)
Yapay Zeka	Kalite Kontrol, Üretim Optimizasyonu, Muhasebe Denetimi	Duan, Y., Edwards, J.S., & Dwivedi, Y.K. (2019)
Siber-Fiziksel Sistemler	Üretim Kontrolü, Süreç Otomasyonu	Lee, E. A. (2008)
Blockchain	Tedarik Zinciri Doğrulama, Güvenli	Manski, S. (2017)

	İşlemler	
Bulut Bilişim	Veri Depolama, Uzaktan Erişim, Ölçeklenebilirlik	(Yılmaz & Güner, 2016)
Artırılmış Gerçeklik	Eğitim, Bakım Desteği	Azuma, R. T. (1997)
Katmanlı Üretim (3D Baskı)	Hızlı Prototipleme, Özelleştirme	Gibson, I., Rosen, D.W., & Stucker, B. (2010)
Robotik Süreç Otomasyonu	Malzeme Taşıma, Montaj, Denetim	Siciliano, B., & Khatib, O. (2016)

2.3.1. Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin interneti, muhasebe de dahil olmak üzere çeşitli sektörlerde dönüştürücü potansiyele sahip bir bilgi işlem değişimini temsil etmektedir. Nesnelerin İnterneti, "şeyler" olarak adlandırılan ve internet üzerinden diğer cihazlar ve sistemlerle veri toplamalarını ve değiş tokuş etmelerini sağlayan sensörler, yazılımlar ve diğer teknolojilerle donatılmış fiziksel nesneler ağını ifade etmektedir. Bu "nesneler", akıllı termostatlar gibi basit ev eşyalarından karmaşık endüstriyel makinelere kadar geniş bir çeşitlilik gösterebilir ve yaygın varlıkları, daha önce görülmemiş şekillerde veriye dayalı karar verme olanağı sağlamaktadır. (Akçura, 2019, s.95).

Muhasebe bağlamında nesnelerin interneti, gerçek zamanlı varlık takibi ve finansal izleme için kullanılabilir. Örneğin, varlıklara takılan sensörler, kullanım, aşınma, yıpranma ve konum hakkında gerçek zamanlı veriler ileterek varlık yönetimini ve kestirimci bakımı geliştirebilmektedir. Bu tür veriler, amortisman hesaplamalarını daha doğru bir şekilde yapabilmek ve denetim süreçlerini kolaylaştırmak amacıyla muhasebe sistemlerine entegre edilebilmektedir (Türker, 2021, s.145). Nesnelerin interneti'nin sunduğu yetenekler, denetçilere gerçek zamanlı ve doğrulanabilir veriler sağlayarak denetim sürecini kolaylaştırmakta ve bu nedenle muhasebe üzerindeki etkileri çok yönlü olmaktadır. Dijital dünyada, denetçilerin bilgiye sınırsız ve anlık ulaşabildiği bir ortamda, denetim faaliyetleri, denetlenen şirkete fiziksel olarak gidilmeden gerçekleştirilebilecektir. Nesnelerin interneti sistemi üzerinden denetçiler, denetlenecek işletme yetkilileriyle görüşerek denetim anlaşmalarını imzalayabilmektedir (Erturan ve Ergin, 2017, s. 22). Bu teknolojik müdahale, hataları ve dolandırıcılığı azaltma potansiyeline sahip bir etki oluşturmaktadır (Duan, Edwards ve Dwivedi, 2019, s.66).

Nesnelerin interneti, üretim tesislerindeki makinelerin durumunu izlemek ve

yönetmek için önemli avantajlar sunan bir teknolojidir. Bu teknoloji, üretim araçlarının, makinelerin ve cihazların fiziksel durumlarını, parça ömürlerini, dayanıklılık seviyelerini ve yıpranma oranlarını anlık olarak takip etmektedir. (Tutar, 2019, s.22).

Nesnelerin internetinin büyük veri analitiği ve yapay zeka gibi diğer Endüstri 4.0 teknolojileriyle entegrasyonu, yeteneklerini daha da geliştirmektedir. Örneğin, nesnelerin interneti sensörleri aracılığıyla toplanan veriler, finansal stratejileri ve kararları bilgilendirebilecek kalıpları ve içgörülerini ortaya çıkarabilen tahmine dayalı analitik için makine öğrenimi algoritmaları kullanılarak analiz edilebilmektedir (Lee, 2008, s.25). Bu teknolojilerin bir araya gelmesi, malların gerçek zamanlı takibi ve tahmine dayalı analitiğin tedarik zinciri yönetiminde maliyetleri önemli ölçüde azaltma ve verimliliği artırma potansiyelini ortaya koymaktadır (Kagermann, Wahlster ve Helbig, 2013).

Bununla birlikte, nesnelerin interneti'nin muhasebede uygulanması, özellikle veri güvenliği ve gizliliği açısından çeşitli zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Cihazların birbirine bağlanabilirliğinin artması, potansiyel siber tehditler için saldırı yüzeyini genişleterek sağlam güvenlik protokollerinin gerekliliğini artırmaktadır (Manski, 2017). Ayrıca, nesnelerin interneti cihazları tarafından toplanan büyük miktardaki veri, özellikle finansal ve kişisel veriler söz konusu olduğunda, veri yönetimi ve mevzuata uygunluk ile ilgili endişeleri de artırmaktadır. (Mell ve Grance, 2011, s.50).

Bu zorluklara rağmen, gerçek dünya verilerini finansal sistemlere ve karar alma süreçlerine entegre etmenin bir yolunu sunan nesnelerin internetinin muhasebedeki faydasını göz ardı etmek giderek daha zor hale gelmektedir. Muhasebe uzmanları ve denetçiler için bu durum, tamamen otomatikleştirilmiş ve veri odaklı uygulamalara doğru önemli bir adımı temsil etmektedir (Çalışkan ve Öztürk, 2019, s.7).

2.3.2. Büyük Veri Analitiği

Büyük veri analitiği, örüntüleri, korelasyonları ve diğer farkındalıkları keşfetmek için büyük ve karmaşık veri kümelerinin sistematik hesaplamalı analizini ifade etmektedir. Dijital çağda üretilen büyük miktarlarda yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verinin ortaya çıkmasıyla birlikte, büyük veri analitiği bu bilgi selini işlemek ve yorumlamak için önemli bir araç olarak ortaya çıkmıştır (Chen,

Chiang ve Storey, 2018, s.1178). Büyük verinin kapsamı genellikle 5V ile karakterize edilmektedir: Analiz edilen verinin boyutunu, hızını, çeşitliliğini, güvenilirliğini ve önemini temsil eden Hacim, Hız, Çeşitlilik, Doğruluk ve Değer bu kapsamları ifade etmektedir (Öztemel ve Gündoğdu, 2019, s.49).

Muhasebe alanında, büyük veri analitiği dönüştürücü bir potansiyele sahiptir. Bu teknoloji, gerçek zamanlı finansal raporlama ve risk değerlendirmesini kolaylaştırarak kuruluşların daha zamanında ve doğru finansal tablolar üretmesini sağlamaktadır (Duan, Edwards ve Dwivedi, 2019, s.69). Ayrıca, makine öğrenimi algoritmalarının büyük veri analitiği ile entegrasyonu, denetçilerin büyük işlemsel veri setlerini daha verimli bir şekilde değerlendirmesine ve dolayısıyla denetim kalitesinin artırılmasına olanak tanımaktadır (Brown-Liburd, Issa ve Lombardi, 2015, s.453). Bu durum, genellikle rastgele örnekleme içeren ve daha az kapsamlı olan geleneksel denetim tekniklerinden önemli bir değişimi temsil etmektedir.

Büyük veri analitiği, nesnelerin interneti ve blok zinciri gibi diğer Endüstri 4.0 teknolojileriyle entegre edildiğinde, yetenekleri daha da artmaktadır. Örneğin, nesnelerin interneti ile birleştirilen büyük veri, tedarik zinciri performansı veya varlık kullanımı hakkında benzersiz gerçek zamanlı öngörüler sağlayarak yönetim kararları ve stratejik planlama hakkında bilgi verebilmektedir (Waller ve Fawcett, 2013, s.79). Büyük veri, riskleri tanımlamak için de kullanılmaktadır. Bu veriler ve ilgili araçlar, yalnızca gerçek zamanlı riskleri tanımlamakla kalmayıp, aynı zamanda yeni ürünler ve yeni piyasalarda uzun vadeli yatırımların getirileri ile risklerini değerlendirmede de etkili olmaktadır (Aslan ve Özerhan, 2017, s. 873). Ayrıca, blok zincirinin değişmez kayıt tutma özelliği, analitik için güvenli ve şeffaf bir veri kaynağı sağlayarak güvenilirliği artırmaktadır (Doğan, 2020).

Bununla birlikte, muhasebede büyük veri analitiği uygulamasının zorlukları da bulunmaktadır. Veri gizliliği ve güvenliği, özellikle finansal verilerin hassas yapısı göz önüne alındığında, önemli endişeler arasında yer almaktadır (Sivarajah, Kamal, Irani ve Weerakkody, 2017, s.269). Ayrıca, sürekli değişen yasal uyumluluk ortamı, muhasebe uygulamalarında büyük veri analitiğinin etkili bir şekilde uygulanmasına başka bir karmaşıklık katmanı eklemektedir (Janssen, van der Voort ve Wahyudi, 2017, s.340).

Büyük veri analitiği, finansal verilerin gerçek zamanlı ve kapsamlı bir şekilde

analiz edilmesini sağlayarak muhasebe uygulamalarında devrim yaratma potansiyeline sahiptir. Gizlilik, güvenlik ve yasal uyumlulukla ilgili zorluklar devam etse de, teknolojinin muhasebede verimliliği, doğruluğu ve stratejik planlamayı geliştirme potansiyeli önemli bir noktaya ulaşmıştır (Sivarajah, Kamal, Irani, ve Weerakkody, 2017, s.8).

2.3.3. Yapay Zeka

Yapay zeka (YZ) kavramı, Alan Turing'in makine zekasının bir ölçütü olarak Turing Testi'ni önerdiği "Hesaplama Makineleri ve Zeka" adlı makalesinin yayınlandığı 1950'lerden bu yana önemli ölçüde evrilmiştir (Turing, 1950, s.440). YZ, bilgisayar bilimi, matematik, psikoloji, sinirbilim, bilişsel bilim, dilbilim, yöneylem araştırması, ekonomi ve daha fazlasının kesişiminde yer alan çok disiplinli bir alandır. Amacı, görsel algılama, konuşma tanıma, karar verme ve diller arasında çeviri gibi insan zekasına özgü görevleri yerine getirebilen algoritmalar geliştirmektir (Russell ve Norvig, 2016).

YZ'nin bir alt kümesi olan makine öğrenimi, bilgisayarların veriler üzerinde eğitim almasına, deneyim yoluyla gelişmesine ve öğrendiklerine dayanarak kararlar almasına olanak tanımaktadır. Bu alan, Arthur Samuel'in çalışmalarından ve makinelerle dama oynamayı öğretme çabalarından önemli ölçüde etkilenmiştir (Samuel, 1959). Zaman içerisinde makine öğrenimi, her biri belirli uygulama alanlarına ve sınırlamalara sahip olan denetimli, denetimsiz ve pekiştirmeli öğrenme gibi farklı türlere ayrılmıştır (Goodfellow vd., 2016).

Son on yılda, yapay zeka, özellikle üç veya daha fazla katmana sahip sinir ağlarını içeren derin öğrenme alt alanında kayda değer gelişmeler kaydetmiştir. Bu sinir ağları, insan beyninin davranışını taklit etmeye çalışmakta, ancak beynin büyük veri setlerinden öğrenme yeteneğiyle eşleşme kapasitesine henüz ulaşmamıştır (LeCun vd., 2015, s.439). Derin öğrenme, görüntü ve konuşma tanıma gibi çeşitli görevlerde son teknoloji sonuçların elde edilmesinde önemli bir rol oynamıştır (He vd., 2016, s.773; Hinton vd., 2012, s.29).

YZ'nin gelişimi, birçok uygulama için fırsatlar sunarken, aynı zamanda makine özerkliği, otomasyon nedeniyle iş kaybı ve hatta varoluşsal riskler gibi etik ve felsefi soruları da gündeme getirmektedir (Bostrom, 2014, s.38). Bu konular, kapsamlı bir analiz ve karar verme süreci için etikçiler, sosyologlar ve politika yapımcılar gibi

çeşitli disiplinlerden uzmanların dahil olduğu multidisipliner bir yaklaşım gerektirmektedir.

Muhasebe alanında, veri analitiği, makine öğrenimi ve robotik süreç otomasyonu gibi yapay zeka teknolojileri, geleneksel muhasebe işlevlerini yeniden şekillendirmeye başlamıştır. Bu araçlar, rutin görevleri otomatikleştirebilir, büyük veri setlerini analiz edebilir ve tahmine dayalı içgörüler sağlayarak muhasebe alanında devrim yaratma potansiyeline sahiptir (Bose, Dey ve Bhattacharjee, 2023, s.32). Örneğin, akıllı sistemler çok sayıda finansal işlemi saniyeler içinde inceleyebilmekte ve bir insanın zamanında tespit etmesinin neredeyse imkânsız olduğu anormallikleri veya dolandırıcılık faaliyetlerini belirleyebilmektedir (Chen vd., 2018, s.1169).

Bununla birlikte, muhasebede yapay zeka uygulamasının zorlukları da mevcuttur. Veri gizliliğine dair endişeler, yüksek vasıflı işgücüne olan ihtiyaç ve mevcut teknolojilerin sınırlamaları, aşılması gereken önemli engeller arasında yer almaktadır. Teknolojinin olgunlaşmaya devam etmesiyle birlikte, yapay zekanın muhasebe sektörüne daha fazla entegrasyonu, hem verimliliği artıracak hem de yeni etik hususları gündeme getirecektir (Brown ve Marsden, 2019, s.44).

2.3.4. Siber-Fiziksel Sistemler

Siber-Fiziksel Sistemler (SFS), bilgisayar bilimi, mühendislik ve dijital teknolojilerin unsurlarının fiziksel süreçlerle uyumlu hale getirildiği disiplinler arası bir araştırma ve geliştirme alanını temsil etmektedir. SFS, hesaplamalı ve fiziksel bileşenlerin entegre bir çerçevesi olarak tanımlanabilir. Bu unsurlar, genellikle gerçek zamanlı olarak istenen hedeflere ulaşmak için koordineli bir şekilde etkileşimde bulunur. Temel amaç, dijital algoritmalar ile maddi dünya arasındaki boşluğu doldurmak ve izleme, kontrol ve tahmin yetenekleri sağlamak olarak ifade edilebilir (Rajkumar vd., 2010, s.733).

SFS'nin mimari karmaşıklığı, genellikle veri toplama, veri işleme ve yürütme katmanlarını içeren çok katmanlı bir yapı ile karakterize edilmektedir. Her katman, algılama, hesaplama ve yürütme gibi belirli işlevler için optimize edilmiş özel donanım ve yazılım bileşenleriyle donatılmıştır (Wang vd., 2013, s.2). Algılama katmanı, fiziksel çevreden bilgi toplayan ve bunları veri işleme katmanındaki hesaplama unsurlarının işleyebileceği dijital bir formata dönüştüren sensörlerden

oluşur. Harekete geçirme katmanı ise, hesaplama kararlarını otomatik olarak ya da insan müdahalesiyle fiziksel dünyaya uygular (Ge vd., 2019, s.23).

Endüstri 4.0 bağlamında, SFS, daha akıllı ve verimli endüstriyel operasyonların sağlanmasında kritik bir rol oynamaktadır. SFS'nin endüstriyel süreçlere entegrasyonu, gerçek zamanlı izleme ve analiz, öngörücü bakım ve optimize edilmiş enerji kullanımı gibi çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Bu durum, operasyonel verimlilik, maliyet etkinliği ve sürdürülebilirlik gibi performans parametreleri üzerinde önemli bir etki yaratmaktadır (Schwab, 2017; Öztemel ve Gürsev, 2020, s.48). Özellikle havacılık, sağlık ve ileri imalat gibi yüksek düzeyde hassasiyet ve güvenilirlik gerektiren sektörlerde SFS'nin önemi daha da belirginleşmektedir.

SFS alanındaki en önemli zorluklardan biri güvenlidir. Bu sistemler, tipik olarak hassas verileri işlediğinden ve kritik süreçleri kontrol ettiğinden, veri ihlalleri ve fiziksel sabotajlar gibi çeşitli siber tehditlere karşı savunmasızdır (Humphreys, 2019). SFS'nin güvenliğini sağlama çabaları, kriptografik yöntemler, ağ güvenliği protokolleri ve sağlam kimlik doğrulama mekanizmalarını içeren çok yönlü bir yaklaşımı kapsamaktadır (Sisinni vd., 2018, s.4728).

Bilimsel ilginin giderek arttığı bir diğer alan ise yapay zeka (YZ) algoritmalarının SFS çerçevelerine entegre edilmesidir. Makine öğrenimi ve derin öğrenme gibi YZ teknolojileri, SFS'nin hesaplama katmanını geliştirme potansiyeli sunarak daha sofistike veri analizi ve karar verme süreçleri sağlamaktadır (Noura vd., 2019, s.799). Bu, özellikle geleneksel kural tabanlı algoritmaların uyarlanabilirlik ve optimizasyon açısından yetersiz kaldığı karmaşık sistemler için geçerlidir.

Siber-fiziksel sistemler, hesaplama ve fiziksel alanları birleştirerek entegre, akıllı çözümler sağlamak üzere gelişen bir yaklaşımı temsil etmektedir. Endüstri 4.0'ın temelini oluşturan ve yapay zeka gibi gelişen teknolojilerle giderek daha fazla entegre hâle gelen SFS, yalnızca endüstriyel ortamlarda değil, aynı zamanda sağlık, ulaşım ve şehir planlaması gibi çok çeşitli diğer sektörlerde de devrim yaratma potansiyeline sahiptir (Kagermann vd., 2013).

2.3.5. Blockchain

Blok zinciri teknolojisi, finanstan sağlık hizmetlerine ve tedarik zinciri yönetimine kadar çeşitli sektörlerde devrim yaratma potansiyeline sahip yıkıcı bir

yenilik olarak ortaya çıkmıştır. İlk olarak 2008 yılında Satoshi Nakamoto adlı anonim bir kişi tarafından dijital para birimi bitcoin'i desteklemek için tasarlanan blok zinciri, verilerin depolanması ve aktarılması için güvenli, şeffaf ve merkezi olmayan bir sistem sağlamak üzere kökenini aşmıştır (Nakamoto, 2008). Bu kapsamda, ilgili başlıklar altında teknolojinin farklı yönlerine odaklanılacaktır.

2.3.5.1. Yapı ve İşlevsellik

Özünde blok zinciri, birden fazla bilgisayardaki işlemleri kaydeden merkezi olmayan, dağıtılmış bir defterdir. Mimari, her biri bir işlem listesi içeren bir blok zincirinden oluşmaktadır. Bu bloklar doğrulandıktan sonra kriptografik olarak mühürlenir ve bir önceki bloğa bağlanarak bir zincir oluşturur. Bu kriptografik bağlantı blok zincirini değişmez hale getirmektedir, çünkü bir bloğun değiştirilmesi sonraki tüm blokların değiştirilmesini gerektirir ki bu da hesaplama açısından mümkün olmamaktadır (Merkle, 1987, s.371; Narayanan vd., 2016).

2.3.5.2. Ademi Merkeziyetçilik ve Güvenlik

Blok zincirinin öncü özelliklerinden biri, tek bir varlığın tüm zincir üzerinde kontrol sahibi olmadığı ademi merkeziyetçiliğidir. Bu, banka ya da hükümet gibi tek bir otoritenin kontrolü elinde tuttuğu geleneksel merkezi sistemlerin tam tersidir. Merkeziyetsizlik, ağ düğümlerinin blok zincirine eklenmeden önce işlemlerin geçerliliği üzerinde anlaşmasını gerektiren mutabakat ilkesi aracılığıyla güvenliğini artırır. Bu da sistemi dolandırıcılık ve siber saldırılara karşı oldukça dirençli hale getirmektedir (Zohar, 2015, s.109; Tapscott ve Tapscott, 2016).

2.3.5.3. Şeffaflık ve İzlenebilirlik

Şeffaflık ve izlenebilirlik, blok zinciri teknolojisinin doğasında bulunan ek erdemler olarak adlandırılmaktadır. Her bir işlem ağıdaki tüm katılımcılar için şeffaf ve bireysel varlıkların anonimliğini korumaktadır. Bu, her işlemin denetlenebilmesini ve kaynağına kadar izlenebilmesini sağlayarak yüksek düzeyde izlenebilirlik sağlamıştır. Sonuç olarak, blok zinciri teknolojisi tedarik zinciri yönetimi, oylama sistemleri ve yasal uyumluluk gibi şeffaflık ve izlenebilirlik gerektiren uygulamalar için umut verici bir olgu olarak karşımıza çıkmıştır (Matarazzo ve Frazzetto, 2018, s.258).

2.3.5.4. Akıllı Sözleşmeler

Temel işlemlerin ötesinde, Ethereum gibi blok zincirleri, anlaşma şartlarının doğrudan koda yazıldığı, kendi kendini yürüten sözleşmeler olan 'akıllı sözleşmeler' kavramını ortaya çıkarmıştır. Bu, süreci otomatikleştirmeye ve kolaylaştırmaya, araçlara olan ihtiyacı ortadan kaldırmaya ve manuel hata ve dolandırıcılık riskini azaltma yolunda olanaklar sağlamıştır (Buterin, 2013).

2.3.5.5. Muhasebe ve Denetim Uygulamaları

Muhasebe ve denetim alanında blok zinciri, önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu teknoloji, defterlerin mutabakatını otomatikleştirerek denetim süreçlerini büyük ölçüde hızlandırma potansiyeline sahiptir. Aynı zamanda, sunduğu şeffaflık ve izlenebilirlik özellikleri sayesinde hesap verebilirliği ve mevzuata uygunluğu artırabilmektedir. Birçok araştırmacı ve sektördeki uzmanlar, finansal raporlama, denetim ve akıllı sözleşmeler gibi alanlarda blok zincirinin nasıl uygulanabileceğini araştırmaktadır (Dai ve Vasarhelyi, 2017, s.11; Alles, 2018, s.443).

Blok zinciri, verilerin nasıl saklandığını, aktarıldığını ve doğrulandığını köklü bir şekilde değiştirmektedir. Bu teknoloji, ademi merkezîyetçilik, güvenlik, şeffaflık ve izlenebilirlik gibi özellikleri ile sadece dijital para birimlerinde değil, pek çok farklı alanda da uygulanabilmektedir. Özellikle muhasebe ve denetim süreçlerinde blok zinciri, finansal işlemlerde daha fazla verimlilik ve güvenilirlik sağlayarak mevcut sistemlerin ve uygulamaların nasıl çalıştığını dönüştürme potansiyeline sahiptir (Zhang vd., 2020, s.1161).

2.3.6. Bulut Bilişim

Bulut bilişim, bilişim kaynaklarının yönetiminde köklü bir değişim sağlamaktadır; bu, yapılandırılabilir bilişim kaynaklarının birleşik bir havuzdan talep üzerine erişimi için bir mekanizma sunar. Bu kavram, veri merkezlerindeki kaynakları bir araya getirerek ve son kullanıcılara sanallaştırılmış varlıklar sunarak, geleneksel bilgi işlem modellerini dönüştürmekte ve hem endüstride hem de akademik alanda önemli fırsatlar sunmaktadır (Mell ve Grance, 2011, s.53).

Bulut bilişim mimarisi, temel olarak üç ana hizmet modeli etrafında şekillenmektedir: Hizmet Olarak Altyapı (IaaS), Hizmet Olarak Platform (PaaS) ve Hizmet Olarak Yazılım (SaaS). IaaS, temel bilgi işlem kaynaklarını sağlarken, PaaS uygulamaların dağıtımını kolaylaştıran platformlar sunmakta ve SaaS, internet

üzerinden yazılım uygulamalarını kullanıcılarla buluşturmaktadır (Liu vd., 2011, s.13). Bu hizmetler, fiziksel donanım, sanallaştırma katmanı ve uygulama arayüzlerinden oluşan katmanlı bir çerçeve içinde işlev görmektedir

Bulut bilişimin işleyişinin merkezinde sanallaştırma kavramı yer almaktadır. Bu teknoloji, birden fazla işletim sistemi ve uygulamanın tek bir fiziksel sunucu üzerinde çalışmasına olanak tanıyarak kaynak kullanımını en üst düzeye çıkarmaktadır (Hashizume vd., 2013, s.9). Dinamik kaynak tahsisi, bilgi işlem kaynaklarının verimli kullanılmasını sağlamak amacıyla sofistike algoritmalar tarafından yönetilmekte ve bu sayede operasyonel maliyetlerin düşürülmesine katkıda bulunmaktadır (Beloglazov ve Buyya, 2012, s.758).

Bulut bilişim, ölçeklenebilirlik ve maliyet etkinliği açısından birçok avantaj sunmasına rağmen, aynı zamanda çeşitli güvenlik risklerini de beraberinde getirmektedir. Veri gizliliği, uyumluluk ve yasal yargı yetkisi konularında tartışmalar sürmekte olup, bu riskleri azaltmak amacıyla şifreleme ve kimlik yönetimi gibi güvenlik mekanizmaları geliştirilmiştir (Zhang vd., 2022, s.158).

Bulut bilişimin ortaya çıkışı, geleneksel iş modelleri üzerinde derin bir etki yaratmış, yüksek performanslı bilişime erişimi demokratikleştirmiş ve ölçeklenebilir uygulamaların hızlı bir şekilde dağıtımını mümkün kılmıştır. Bu sayede, kuruluşlar fiziksel altyapı satın alma ve bakım maliyetlerinden kaçınabilmektedir (Cusumano, 2010, s.33). Sonuç olarak, bulut bilişim, yeni kurulan şirketler için bir kolaylaştırıcı rolü üstlenmiş ve yerleşik kuruluşlar içindeki dijital dönüşüm çabalarını hızlandırmıştır (Marston vd., 2011, s.179).

Bulut bilişim, nesnelerin interneti, yapay zeka (YZ) ve büyük veri analitiği gibi teknolojilerle entegre olarak Endüstri 4.0'ın temel bileşenlerinden birini oluşturmaktadır. Veri depolama, analiz ve gerçek zamanlı izleme konusundaki rolü, onu Endüstri 4.0 ortamında kritik bir unsur haline getirmektedir (Lasi vd., 2014, s.240).

Sonuç olarak, bulut bilişim, bilgi işlem hizmetlerinin sunulmasında dönüştürücü bir yaklaşım sunmaktadır. Esnekliği, maliyet etkinliği ve uyarlanabilirliği, onu günümüzün dijital çağında vazgeçilmez bir teknoloji haline getirmiştir. Bulut muhasebe sayesinde, verilerin sisteme otomatik girişi sağlanmakta, uzaktan erişim imkanı sunulmakta ve mevzuattaki değişimlerin takibi ile

beyannamelerin otomatik olarak doldurulması mümkün hale gelmektedir (Can ve Kıymaz, 2016, s.111). Ancak, sayısız faydasına rağmen, sürekli araştırma ve yenilik gerektiren önemli güvenlik ve veri yönetimi sorunları hâlâ devam etmektedir.

2.3.7. Artırılmış Gerçeklik

Artırılmış Gerçeklik (AG), kullanıcının fiziksel dünyasını dijital bilgi veya nesnelerle zenginleştiren bir teknolojik paradigmayı ifade etmektedir. Tamamen sanal bir ortama dalmayı sağlayan sanal gerçeklikten (SG) farklı olarak, AG, sanal ve gerçek dünyalar arasında kesintisiz etkileşim olanağı sunmasıyla dikkat çekmektedir (Azuma, 1997, s.363; Milgram ve Kishino, 1994, s.1324). Bu katmanlama, başa takılan ekranlar, mobil cihazlar veya uzamsal ekranlar gibi çeşitli görüntüleme sistemleri aracılığıyla gerçekleştirilmektedir.

AG'nin teknolojik temelleri, donanım ve yazılım unsurlarının birleşimini içermektedir. Donanım tarafında, çeşitli algılama ve görüntüleme bileşenlerine ihtiyaç duyulmaktadır; bu bileşenler arasında Küresel Konumlandırma Sistem (GPS) modülleri, ivmeölçerler, kameralar ve bazen derinlik sensörleri bulunmaktadır. Yazılım bileşeni ise genellikle nesne tanıma, izleme ve işleme için karmaşık algoritmalar içermektedir (Schmalstieg ve Höllerer, 2016). Bu unsurlar bir araya gelerek, dijital bilgilerin gerçek zamanlı video ile entegre edilmesini sağlar ve böylece artırılmış bir dünya görünümü sunar.

AG uygulamaları, işaretleyici tabanlı, işaretleyicisiz ve projeksiyon tabanlı sistemler olarak üç kategoriye ayrılabilir. İşaretleyici tabanlı AG, dijital nesneleri belirli bir görsel ipucu (örneğin, QR kodları) ile sabitleyen; işaretli AG, çevresel özellikleri tanımak ve bu tanıma dayanarak dijital nesneleri sabitlemek için algoritmalar kullanmaktadır. Projeksiyon tabanlı AG ise dijital bilgiyi doğrudan fiziksel yüzeylere yansıtarak uygulama alanı bulmaktadır (Carmigniani vd., 2011, s.353). Her bir AG türü, doğruluk, kullanım kolaylığı ve sağladığı uygulama türleri açısından farklı avantajlar ve sınırlamalar taşımaktadır.

AG'nin kullanım alanları arasında tıbbi görüntüleme, endüstriyel tasarım, perakende, turizm ve eğitim gibi çeşitli sektörler yer almaktadır. Tıbbi görüntülemede, AG cerrahların ameliyat sırasında sanal anatomik yapıları görselleştirmelerine olanak tanırken (Bajura vd., 1992, s.206), endüstriyel tasarımda tasarımcıların prototipleri gerçek ortamda görselleştirmelerine yardımcı olmaktadır

(Wang vd., 2016, s.253). Perakende sektöründe ise tüketiciler, giysiden mobilyaya kadar ürünleri kendi alanlarında sanal olarak deneyimleyebilmektedir (Poushneh ve Vasquez-Parraga, 2017, s.231).

AG teknolojisinin etkinliği, sağladığı kullanıcı deneyimiyle doğrudan ilişkilidir. AG kullanıcı deneyimini değerlendirmek için temel ölçütler, bilişsel yük, kullanıcı katılımı ve etkileşim doğruluğunu kapsamaktadır (Dünser vd., 2012, s.16). Yüksek bilişsel yük veya karmaşık etkileşim mekanizmaları, kullanıcıların AG uygulamalarını benimseme istekliliğini azaltarak, çeşitli alanlardaki potansiyel faydaları sınırlandırabilmektedir.

AG teknolojisinin gelişimiyle birlikte, etik ve gizlilik konuları da ön plana çıkmaktadır. Veri güvenliği, gözetim ve bilgilendirilmiş rıza gibi konular daha belirgin hale gelmektedir. Kullanıcı verilerinin ticari veya kötü niyetli amaçlarla kullanılma riski, önemli etik ikilemlere yol açabilmektedir (Molnar ve Kostkova, 2018). AG'nin günlük hayata entegrasyonu, dijital ve fiziksel dünyalar arasındaki sınırları gözenekli hale getirerek veri yönetimi ve kullanıcı rızası konularında yeni soruları gündeme getirmektedir.

Artırılmış gerçeklik, insanların hem dijital hem de fiziksel dünyayla etkileşim biçimlerini değiştiren dönüştürücü bir teknolojik paradigmayı temsil etmektedir. Hızla gelişen AG teknolojisi, algılama sistemleri, veri işleme algoritmaları ve görüntüleme sistemlerindeki ilerlemelerle desteklenmektedir (Yin vd., 2022, s.161). AG, birçok alanda büyük umut vaat etse de, kullanıcı deneyimi ve etik hususlar açısından önemli zorluklar da ortaya çıkarmaktadır. Gelecekteki araştırmalar ve politikalar, AG'nin tüm potansiyelini gerçekleştirmek için bu zorlukları dikkatlice ele almalıdır.

2.3.8. Katmanlı Üretim (3D Baskı)

Halk arasında 3D baskı olarak bilinen eklemeli üretim, üretim sektöründe cazip bir model sunmakta ve dijitalleşme ile otomasyonu, nesnelerin yaratılmasına entegre ederek Endüstri 4.0 ilkelerini somutlaştırmaktadır (Praveena vd., 2022, s.1310). 1980'lerde geliştirilen stereolitografi tekniklerine dayanan katmanlı imalat, önemli ölçüde gelişerek havacılık, sağlık, otomotiv gibi çeşitli sektörlerde prototiplemeden tam ölçekli üretime kadar geniş uygulama alanları bulmuştur (Wohlers Raporu, 2020).

Eklemeli üretim süreci, malzeme kullanımı ve oluşumuna yaklaşımı açısından geleneksel, eksiltici üretim yöntemlerinden farklılık göstermektedir. Eksiltici yöntemler, bir ham malzeme bloğundan fazlalıkların çıkarılmasıyla başlarken, eklemeli üretim sıfırdan katman katman bir nesne oluşturmaktadır (Muhindo vd., 2023, s.57). Bu süreç, bilgisayar destekli tasarım (BDT) yazılımı kullanılarak üç boyutlu bir modelin tasarlanmasıyla başlar ve bu model daha sonra ince kesit katmanlarına dönüştürülür. Bu dijital plan, 3D yazıcı için bir kılavuz görevi görerek, manuel ve CNC işleme süreçleriyle elde edilemeyecek düzeyde bir hassasiyet ve karmaşıklık sağlamaktadır (Gibson, Rosen ve Stucker, 2015, s.87).

Katmanlı imalatın teknolojik alt yapısı, geniş bir teknik yelpazeyi kapsamaktadır. Kaynaşmış biriktirme modellemesi (FDM), stereolitografi (SLA) ve seçici lazer sinterleme (SLS), en yaygın kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. FDM, termoplastik malzemeyi bir nozülünden geçirirken, SLA sıvı reçineyi sertleştirmek için bir lazer kullanmakta ve SLS toz parçacıklarını kaynaştırmak için bir lazer ile işlem yapmaktadır. Her yöntemin kendine özgü avantajları, sınırlamaları ve malzeme uyumluluğu bulunmaktadır; bu da uygulamanın gereksinimlerine göre uygun teknolojinin seçilmesini zorunlu kılmaktadır (Vaezi, Seitz ve Yang, 2013, s.1728).

Malzeme bilimi, eklemeli imalatın ufkunu genişletmede kilit bir rol oynamaktadır. İlk uygulamalar, başta plastikler olmak üzere sınırlı malzeme çeşitliliği ile sınırlıyken, son gelişmeler metallerin, seramiklerin ve hatta biyomalzemelerin dahil edilmesini mümkün kılmıştır. Yüksek performanslı alaşımlar ve kompozitler, artık basılabilir hale gelerek daha yüksek mekanik mukavemet, termal stabilite ve kimyasal direnç gerektiren uygulamalar için yeni fırsatlar sunmaktadır (Huang vd., 2017, s.137).

Katmanlı imalatın ekonomik etkisi çok yönlüdür. Bu teknoloji, küçük işletmelerin ve bireylerin pahalı kalıplara veya aletlere ihtiyaç duymadan karmaşık nesneler üretmesine olanak tanıyarak üretimi demokratikleştirmekte; diğer yandan, eksiltici süreçlerden kaynaklanan atıkları en aza indirerek sürdürülebilirliği teşvik etmektedir. Bununla birlikte, otomasyon ve tasarımların dijital doğası nedeniyle fikri mülkiyet sorunları, işlerin yerinden edilmesiyle ilgili endişeleri de beraberinde getirmektedir (Petrick ve Simpson, 2013, s.13).

Akademik alanda, eklemeli üretim disiplinler arası araştırmalara ilgi çekmektedir. Özellikle tedarik zinciri optimizasyonu bağlamında, teslim sürelerini önemli ölçüde azaltma ve tam zamanında üretimi mümkün kılma potansiyeline sahiptir (Holmström vd., 2016, s.37). Ayrıca, hesaplamalı geometri alanında katmanlama sürecini yöneten yazılım algoritmalarının geliştirilmesi, daha verimli ve güvenilir üretim süreçleri sağlamaya yönelik çalışmalarla ilişkilidir (Wang vd., 2018, s.21).

Sonuç olarak, katmanlı imalat (additive manufacturing), Endüstri 4.0 bağlamında birçok sektöre yayılan geniş bir uygulama alanına ve derin bir etkiye sahip olan kilit teknolojilerden biri olarak öne çıkmaktadır. Bu teknolojinin gelişimi, malzeme bilimi, yazılım algoritmaları ve disiplinler arası araştırmalardaki ilerlemelerle yakından ilişkilidir (Gao vd., 2015, s.69). Katmanlı imalat, özellikle özelleştirilebilir üretim süreçleri ve sürdürülebilir üretim çözümleri sunarak geleneksel üretim yöntemlerine meydan okumaktadır (Bourell vd., 2017, s.22). Teknolojinin olgunlaşmasıyla birlikte, üretim süreçlerinin daha verimli hale gelmesi ve kişiye özel üretim yöntemlerinin yaygınlaşması beklenmektedir. Böylece, endüstrilerde daha sürdürülebilir ve ekonomik üretim yaklaşımlarının benimsenmesi de hızlanacaktır (Bikas vd., 2016, s.397).

2.3.9. Robotik Süreç Otomasyonu

Robotik süreç otomasyonu (RSO), geleneksel olarak insan emeği tarafından gerçekleştirilen kural tabanlı, tekrarlayan ve monoton görevleri otomatikleştiren dönüştürücü bir teknoloji modelini temsil etmektedir. Makine öğrenimi ve yapay zeka ilkelerine dayanan RSO, iş süreçlerinde iyi tanımlanmış görev ve işlem dizilerini gerçekleştirmek için yazılım botlarını kullanmaktadır. Bu otomatik iş akışları genellikle birden fazla sistemi, yazılım uygulamasını ve veri yapısını kapsar; bu sayede farklı operasyonel yönlerin sorunsuz bir şekilde entegre edilmesini sağlamaktadır (Wewerka ve Reichert, 2023, s.17).

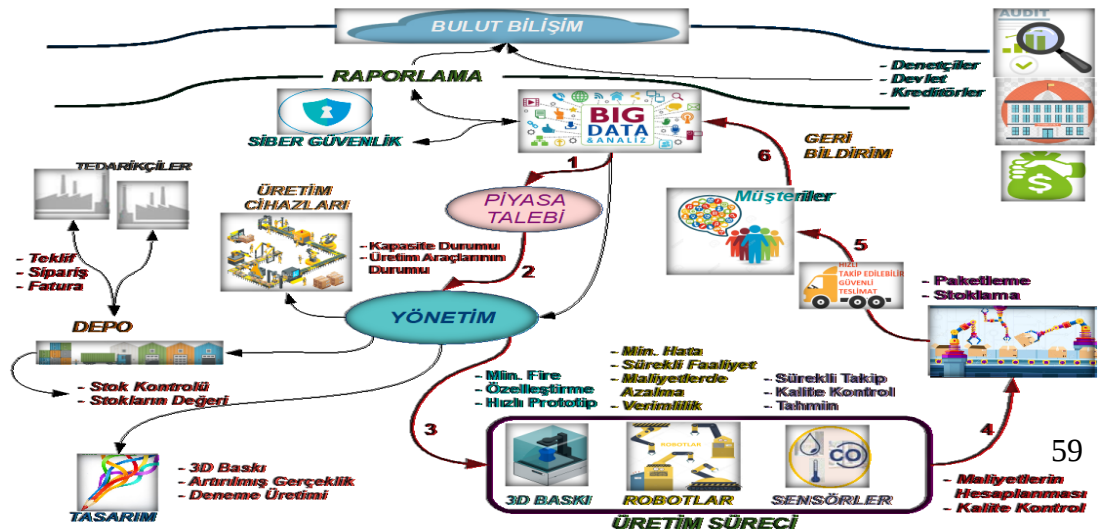
Muhasebe bağlamında RSO, geleneksel yöntemleri yeniden tanımlayan çok sayıda uygulama sunmaktadır. Bu tür botlar, özellikle defter kayıtlarının mutabakatında, mali tabloların doğrulanmasında ve emek yoğun diğer işlem faaliyetlerinin otomatikleştirilmesinde etkili olmuştur (Wong, Coppel ve Arner, 2019, s.98). RSO, insan hatası olasılığını azaltarak ve işlem hacmini hızlandırarak

muhasabe işlemlerinin verimliliğini, doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmıştır. Ayrıca, RSO teknolojisi, finansal göstergelerin gerçek zamanlı olarak izlenmesini sağlayarak iç denetim ve uyumluluk süreçlerini geliştirmektedir (Guo ve Liang, 2016, s.24).

Kurumsal bir perspektiften bakıldığında, RSO'nun benimsenmesi önemli maliyet tasarruflarına ve ölçeklenebilirliğe yol açmaktadır. Bu yazılım botları, 7/24 çalışabilme kapasiteleri sayesinde kuruluşların artan üretkenlikten faydalanmalarını sağlar; böylece insan sermayesinin analitik muhakeme ve stratejik karar alma gibi katma değerli faaliyetlere odaklanmasına olanak tanımaktadır (Lacity, Willcocks ve Craig, 2015, s.14). Bununla birlikte, RSO'nun uygulanması, ilk kurulum maliyetleri, çalışan direnci, yazılım uyumluluğu ve mevzuata uygunluk gibi zorluklardan da yoksun değildir (Wirtz ve Göttel, 2020, s.47).

Sınırlamalarına rağmen, RSO'nun inovasyon potansiyeli, doğasında var olan uyarlanabilirlik ve evrimsel kapasitesi ile desteklenmektedir. Geleneksel yazılımların aksine, RSO botları veri kalıplarından öğrenebilmekte ve çalışma ortamlarındaki değişikliklere uyum gösterebilmektedir (Aguirre ve Rodriguez, 2017, s.47). Genellikle 'Bilişsel RSO' olarak adlandırılan bu özellik, doğal dil işleme ve tahmine dayalı analitik gibi daha sofistike yeteneklerin muhasabe iş akışlarına entegrasyonuna olanak tanımaktadır.

Otomatik muhasabe süreçlerini daha da güvenli hale getirmek ve doğrulamak için RSO'yu blok zinciri teknolojisiyle birleştirmeye yönelik giderek artan bir ilgi alanı oluşmaktadır (Miklos, 2020, s.241). Bu teknolojiler arasındaki sinerji, muhasabe uygulamalarının yalnızca otomatikleştirildiği değil, aynı zamanda daha yüksek düzeyde şeffaflık, izlenebilirlik ve güvenlik ile geliştirildiği bir gelecek manzarasını temsil etmektedir.



Şekil 2.1. Endüstri 4.0 Sürecine Entegre Olmuş Firma Faaliyetleri

Kaynak: (Tutar, 2019, s.22)

2.4. E-Muhasebe Uygulamaları

Nesnelerin İnterneti, Yapay Zeka (AI) ve blok zinciri gibi dijital teknolojilerin sanayi sektörüne entegrasyonu ile karakterize edilen Endüstri 4.0, muhasebe de dahil olmak üzere çeşitli disiplinlerde güçlü bir etki yaratmıştır. Bu gelişmeler, geleneksel işlem kaydı ve finansal raporlamanın ötesine geçerek daha analitik ve gerçek zamanlı çözümler sunmak üzere muhasebe uygulamalarında bir paradigma değişimini tetiklemektedir (Lu ve Xu, 2019, s.2105; Schwalbe, 2018). Makine öğrenimi algoritmaları, veri analitiği ve akıllı sözleşmeler gibi teknolojilerin devreye girmesi, muhasebe meslek mensuplarının rollerini yeniden tanımlayarak hem günlük operasyonları hem de stratejik planlamayı etkilemektedir (Varol, 2023, s.168).

Bu dijital dönüşümün odak noktalarından biri, yapay zeka ve nesnelerin interneti tarafından sunulan gerçek zamanlı veri işleme ve analiz yetenekleridir. Bu teknolojiler, anında veri toplanmasına olanak tanıyarak finansal performans, piyasa eğilimleri ve operasyonel verimsizlikler hakkında anında bir öngörü sağlamaktadır (Chen, Ma ve Zhang, 2019, s.279). Muhasebeciler, bu gerçek zamanlı analizlerden yararlanarak yalnızca denetim süreçlerini kolaylaştırmakla kalmaz, aynı zamanda daha zamanında ve doğru finansal tavsiyeler sunarak daha iyi kurumsal karar alma süreçlerine katkıda bulunabilmektedirler (O'Leary, 2020, s.38).

Ayrıca, blok zinciri teknolojisi, muhasebe uygulamalarında şeffaflığı ve hesap verebilirliği artırmak için yeni uygulamalar sunmaktadır. Akıllı sözleşmeler, geleneksel olarak insan müdahalesi gerektiren işlem doğrulamasını otomatikleştirerek hata veya dolandırıcılık potansiyelini azaltabilir (Miklosik, 2020, s.139). Aynı zamanda, blok zincirinin merkezi olmayan ve değişmez yapısı, veri bütünlüğünü sağlayarak finansal kayıtlardaki güven ve güvenilirlik faktörünü önemli ölçüde artırır (Tapscott ve Tapscott, 2016).

Robotik Süreç Otomasyonu (RSO) da muhasebe işlemlerinin verimliliğini

artırmada önemli bir rol oynamaktadır. Veri girişi, fatura işleme ve bordro gibi sıradan ve tekrarlayan görevlerin otomatikleştirilmesi, meslek mensuplarının daha karmaşık, analitik işlevlere odaklanmasını sağlamaktadır (Zhang vd., 2023, s.198). RSO aracılığıyla muhasebe süreçlerinin pratikleştirilmesi, daha sağlam, hatasız ve uygun maliyetli bir muhasebe sisteminin önünü açmaktadır.

Bu teknolojilerin entegrasyonu, etik hususların ve uyumluluk konularının yeniden değerlendirilmesini gerektirmektedir. Endüstri 4.0 teknolojilerinin otomatik, gerçek zamanlı doğası, veri gizliliği, doğruluğu ve yönetim ile ilgili sorular ortaya çıkarmaktadır (Susskind ve Susskind, 2015). Kuruluşların ve yönetim organlarının, bu teknolojilerin muhasebe alanında etik bir şekilde kullanılmasını sağlayacak yeni çerçeveler ve politikalar oluşturması gerekmektedir.

Endüstri 4.0, muhasebe alanı için operasyonel verimlilikten stratejik avantajlara kadar uzanan etkileyici bir potansiyel sunmaktadır. Yapay zeka, Nesnelerin İnterneti, blok zinciri ve RSO'nun dahil edilmesi, muhasebenin geleneksel kapsamını ve metodolojilerini yeniden tanımlarken, aynı zamanda ilgili etik ve uyumluluk yönlerinin kapsamlı bir şekilde yeniden değerlendirilmesini de gerektirmektedir. Bu nedenle, teknolojik inovasyonu etik yönetim ile birleştiren disiplinler arası bir yaklaşım, muhasebede Endüstri 4.0'ın faydalarını tam olarak gerçekleştirmek için vazgeçilmez bir olgu olarak görülmektedir (Çolak, 2021, s.118; Öztürk, 2022, s.50).

Yukarıda bahsedilenler ışığında, günümüzde Endüstri 4.0 teknolojilerinden faydalanarak oluşturulan ve kullanım kolaylığı sağlayan teknolojiler hayatımızı kolaylaştırma yolunda önemli bir ilerleme kaydetmiştir. Bu teknolojilerin kullanımı, muhasebe alanı da dahil olmak üzere iş ortamının çeşitli yönlerine entegre edilmesiyle karakterize edilen dönüştürücü bir çağ başlatmıştır (Yıldırım, 2023, s.99). Bu teknolojik gelişimler, özellikle e-Fatura, e-Defter, e-Arşiv Fatura, e-İrsaliye, e-Serbest Meslek Makbuzu, e-Müstahsil Makbuzu ve Defter Beyan Sistemi gibi elektronik dokümantasyon sistemlerinin özümzenmesinde kendini göstermektedir (Aydın, 2020, s.78). Bu dijital mekanizmalar, gerçek zamanlı işlem kaydını kolaylaştırmakta, veri doğruluğunu artırmakta ve mevzuata uygunluğu geliştirmekte, böylece muhasebe işlemlerini kolaylaştırmakta ve sağlam, otomatik bir mali bilgi sistemi oluşturmaktadır (Arslan, 2021, s.51).

Bu bağlamda, yukarıda bahsedilen elektronik dokümantasyon sistemleri, Endüstri 4.0 çerçevesini tamamlayan ayrılmaz bileşenler olarak hizmet vermektedir. E-Fatura, faturalama sürecini otomatikleştirerek kağıt israfını azaltmakta ve insan hatasını en aza indirmektedir (Kaya, 2022, s.38). E-Arşiv Fatura, faturaların depolanması için dijital bir havuz olarak görev üstlenmekte ve hem yasal hem de kurumsal gereklilikleri karşılayarak kolay erişim ve geri alma olanağı sunmaktadır (Şen, 2021, s.93). E-İrsaliye, malların transferine ilişkin gerçek zamanlı güncellemeler sağlayarak verimli lojistik ve tedarik zinciri yönetimini kolaylaştırmaktadır (Demirtaş, 2020). E-Serbest Meslek Makbuzu ve E-Müstahsil Makbuzu, elektronik kayıt tutma kavramını özel çalışma alanlarına genişleterek niş sektörlerin (Genel pazarda belirli bir ihtiyaca veya özel bir müşteri grubuna yönelik ürün veya hizmet sunan dar kapsamlı bir pazar dilimidir) bile bu dijital dönüşümden yararlanmasını sağlamaktadır. Defter Beyan Sistemi, mali tablolar için şeffaf, izlenebilir bir platform görevi görmekte ve hesap verebilirlik ile yönetişimi geliştirmek için önemli bir araç olarak hizmet etmektedir (Büyükkalay, 2022, s.83). Birlikte ele alındığında, bu elektronik sistemler, Endüstri 4.0'ın temel ilkeleri olan birbirine bağlanabilirlik, otomasyon, gerçek zamanlı veri analitiği ve merkezi olmayan karar alma süreçleriyle sorunsuz bir şekilde uyum sağladığı için muhasebe uygulamalarının temelden yeniden yönlendirilmesini temsil etmektedir (Kurt, 2024, s.27).

2.4.1. E-Fatura

Türkiye'de e-fatura sistemi, Gelir İdaresi Başkanlığı (GİB) tarafından kontrol edilmekte olup, bağımsız denetime tabi olan şirketler ile belirli bir yıllık ciro sınırını aşan şirketler için elektronik fatura kullanımı zorunludur (Koç, 2022). Elektronik fatura uygulaması, faturanın göndericisi ile alıcısı arasında kağıtsız, hızlı ve güvenli bir veri aktarımı sağlamaktadır (Demirtaş, 2021, s.52). E-fatura türleri arasında Temel E-fatura ve Ticari E-fatura olmak üzere iki farklı seçenek bulunmaktadır. Temel E-fatura, küçük işletmeler ve bireysel kullanıcılar için daha basit bir yapıya sahipken, Ticari E-fatura ise daha büyük şirketler için tasarlanmış ve daha kapsamlı bir içeriğe sahiptir (Yıldız, 2020, s.81).

Bir Türk şirketinin çevrimiçi faturalandırma sistemine geçiş yapabilmesi için öncelikle vergi dairesinden izin alması gerekmektedir (Arslan, 2023, s.107).

Yetkilendirme sürecinin tamamlanmasının ardından, şirketler elektronik faturalama uygulama sağlayıcısını seçebilir veya sistemlerini GİB ile entegre edebilirler. E-faturalar, XML formatında ve belirli bir şematik yapıya uygun olarak hazırlanmaktadır (Demirtaş, 2021, s.49). Düzenlenen faturalar, özel elektronik imza ile imzalanarak alıcıya teslim edilmektedir. Ayrıca, e-faturalar GİB'in merkezi platformunda arşivlenmekte, böylece hem gönderenin hem de alıcının ileride bu belgelere erişimi sağlanmaktadır (Yıldız, 2020, s.82). Elektronik fatura uygulaması, şirketlerin operasyonlarını daha verimli hale getirirken, denetim süreçlerini de kolaylaştırmakta ve dolayısıyla muhasebe ile finans yönetiminde önemli avantajlar sunmaktadır (Koç, 2022).

Tic. Sic. No: 271100 Vergi Dairesi: KAVAKLIDERE VKN: 271100 TICARETSICILNO: 271100							
SAYIN		Özelleştirme No: TR1.2					
/ Mersin		Senaryo: TEMELFATURA					
E-Posta:		Fatura Tipi: İADE					
Tel:		Fatura No:					
Vergi Dairesi: Uray		Fatura Tarihi: 31-10-2022					
ETTN:		Gönderim Tarihi: 31-10-2022 11:43:01					
		Muhasebe Fatura No:					
		Satış Kanalı: Diğer					
Sıra	Stok Kodu	Mal Hizmet	Miktar	Birim Fiyat	KDV Oranı	KDV Tutarı	Mal Hizmet Tutarı
1			1 Adet	0 TL	%18	0,00 TL	0,00 TL
Mal Hizmet Toplam Tutarı							0,00 TL
Toplam İskont							0,00 TL
Hesaplanan KDV(%)							0,00 TL
Vergiler Dahil Toplam Tutar							0,00 TL
Ödenecek Tutar							0,00 TL

Şekil 2.2 E-Fatura Örneği

Kaynak: (birtatura.com)

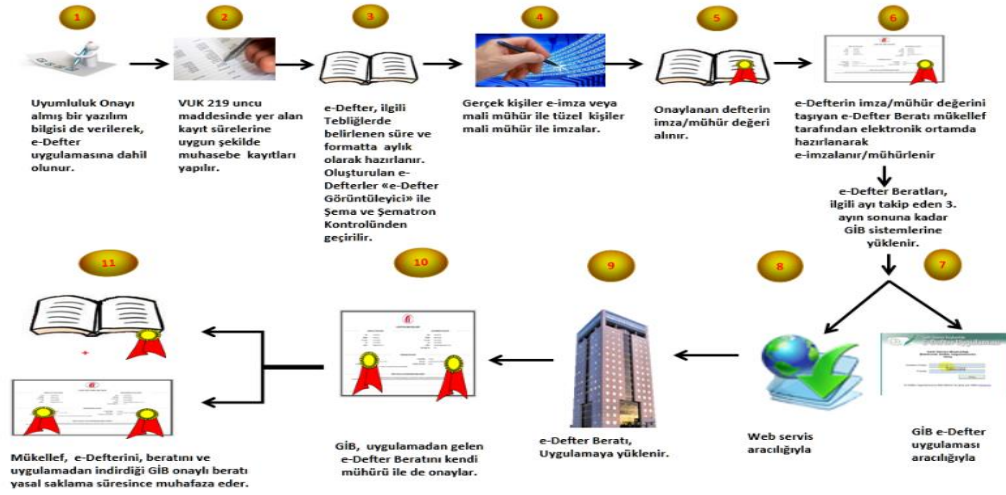
E-fatura, yalnızca teknolojik bir ilerleme değil, aynı zamanda Endüstri 4.0 çağında muhasebe ve denetimin yürütülme biçiminde dönüştürücü bir değişim yaratmaktadır. Operasyonel verimliliği artırma, insan hatalarını azaltma ve daha etkili denetim uygulamalarına katkıda bulunma yeteneği, e-faturayı modern finansal yönetimde vazgeçilmez bir araç haline getirmiştir (Kaya, 2023). Daha fazla kuruluş, kapsamlı dijital dönüşüm stratejilerine doğru ilerledikçe, e-faturanın rolünün genişlemeye devam etmesi beklenmektedir. Bu durum, muhasebe mesleği üzerindeki etkileri, zorlukları ve fırsatları konusunda sürekli araştırma yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Çetin, 2022, s.37).

2.4.2. E-Defter

Muhasebede "e-defter" kavramı, geleneksel kağıt tabanlı muhasebe defterinin elektronik versiyonunu ifade etmektedir. E-defterler, finansal işlemleri kaydetmek, sürdürmek ve yönetmek için dijital teknolojilerden yararlanmaktadır. E-defterlere geçiş, muhasebe uygulamalarının modernizasyonunun ayrılmaz bir parçasıdır ve Endüstri 4.0 ilkeleriyle giderek daha uyumlu hale gelmektedir. Bu ilerleme, gerçek zamanlı veri takibi, daha kolay veri alımı, maliyet etkinliği ve gelişmiş veri doğruluğu gibi çeşitli faydalar sunmaktadır (Warren, Reeve ve Duchac, 2018).

Genel Tebliğ düzenlemelerine göre söz konusu standartlara uygun olarak oluşturulan dosyaların e-defter olarak kabul edilebilmesi için mali mühür ile mühürlenmesi ya da güvenli elektronik imza ile imzalanması ve e-Defter Uygulaması aracılığı ile beratının alınması gerekmektedir.

- E-Defter dosyaları ilgili kılavuzlarda belirtilen standartlar ve formata uygun biçimde hazırlanır
- Hazırlanan dosya “defter” şema yapısında öngörülen alana yerleştirilir
- Oluşturulan “defter” dosyası mühürlenir ya da imzalanır. (Bu şekilde oluşturulan dosya, mükellefin beratının aldıktan sonra defter olarak saklamak zorunda olduğu dosyadır. Ancak bu dosyanın defter olarak geçerli sayılabilmesi için e-defter beratının alınması zorunludur)
- Mühürlenmiş ya da imzalanan “defter” dosyasının belli bilgileri alınarak “berat” dosyası oluşturulur
- Berat dosyası mühürlenir ya da imzalanır
- Mühürlü ya da imzalı berat dosyası paketlenir
- Hazırlanan paket edefer.gov.tr adresinde bulunan e-Defter Uygulamasına giriş yapılarak yüklenir ya da web servis aracılığıyla gönderilir
- Berat dosyası Gelir İdaresi Başkanlığı mali mührü ile de mühürlenerek indirilecek biçimde defter sahibinin erişimine açılır (Erişime açılan e-defter beratı ile imzalı veya mühürlü defter dosyası birlikte elektronik ortamda muhafaza edilecektir (edefer.gov.tr).



Şekil 2.3. E-Defter Oluşturma ve Berat Yükleme Süreci

Kaynak: (edefter.gov.tr)

E-defterlerin Endüstri 4.0 çerçevesine entegrasyonu, muhasebe ve finans süreçlerinde büyük bir dönüşüm yaratmaktadır. Tahmine dayalı analiz için Yapay Zeka (YZ) ve görev yürütme süreçlerinde Robotik Süreç Otomasyonu (RSO) kullanımı, bu dönüşümün temel bileşenleri arasında yer almaktadır (Dai ve Vasarhelyi, 2017, s.16). YZ, büyük veri setlerinin analizini ve gelecekteki olası eğilimlerin tahmin edilmesini sağlarken, RSO, manuel süreçlerin otomatikleştirilmesi yoluyla operasyonel verimliliği artırmaktadır. Bu teknolojiler, Endüstri 4.0'ın veri alışverişi, otomasyon ve gerçek zamanlı karar verme ilkeleriyle doğrudan uyumlu olup, muhasebe uygulamalarında doğruluk, hız ve güvenilirlik açısından önemli iyileştirmeler sağlamaktadır (Moll ve Yigitbasioglu, 2019, s.51). Dolayısıyla e-defterlerin bu teknolojilerle entegrasyonu, muhasebenin dijital dönüşüm sürecine katkıda bulunmakta ve finansal raporlama süreçlerini daha şeffaf, güvenilir ve etkin hale getirmektedir.

2.4.3. E-Arşiv Fatura

E-Arşiv Fatura Sistemi, tipik olarak daha geniş bir finansal yönetim veya kurumsal kaynak planlama (ERP) sistemi ile entegre edilen faturaların oluşturulması, gönderilmesi, saklanması ve yönetilmesi için dijital bir mekanizmadır. Bu dijitalleştirme süreci, faturalama iş akışını kolaylaştırmayı, insan hatasını azaltmayı ve vergi uyumluluğunu iyileştirmeyi amaçlamaktadır.

Elif Gıda İZMİT YOLU CAD. No:53 67300 Pendik/ İzmit Tel: 5419156761 Fax: Web Sitesi: E-Posta: Vergi Dairesi: PENDİK VERGİ DAİRESİ MÜD. VKN: 5590566234 TCKN: 13411613778		 e-Arşiv Fatura													
SAYIN Onur Ergür Bağdatlıoğlu Plaza, No:3 Kozyatağı Kapsi No: / Türkiye Web Sitesi: E-Posta: Tel: Fax: Vergi Dairesi: KOZYATAĞI VERGİ DAİRESİ MÜD. VKN: 5471423612		<table border="1"> <tr> <td>Özelleştirme No:</td> <td>TR1.2</td> </tr> <tr> <td>Senaryo:</td> <td>EARSIVFATURA</td> </tr> <tr> <td>Fatura Tipi:</td> <td>SATIS</td> </tr> <tr> <td>Fatura No:</td> <td>GIB2020000003024</td> </tr> <tr> <td>Fatura Tarihi:</td> <td>01-10-2022 09:31</td> </tr> </table>				Özelleştirme No:	TR1.2	Senaryo:	EARSIVFATURA	Fatura Tipi:	SATIS	Fatura No:	GIB2020000003024	Fatura Tarihi:	01-10-2022 09:31
Özelleştirme No:	TR1.2														
Senaryo:	EARSIVFATURA														
Fatura Tipi:	SATIS														
Fatura No:	GIB2020000003024														
Fatura Tarihi:	01-10-2022 09:31														
ETTN: 1a524f10-15a3-125e-be2f-126a0d72a68d															
Sıra No	Mal Hizmet	Miktar	Birim Fiyat	İskonto/ Artırım Oranı	İskonto/ Artırım Tutarı	İskonto/ Artırım Nedeni	KDV Oranı	KDV Tutarı	Diğer Vergiler	Mal Hizmet Tutarı					
1		21.560 kg	0,089 TL	%0,00	0,00 TL	İskonto -	%18,00	345,39 TL		1.918,84 TL					
2		7.360 kg	0,089 TL	%0,00	0,00 TL	İskonto -	%18,00	117,91 TL		655,04 TL					
3		28.300 kg	0,089 TL	%0,00	0,00 TL	İskonto -	%18,00	453,37 TL		2.518,70 TL					
4		6.840 kg	0,089 TL	%0,00	0,00 TL	İskonto -	%18,00	109,58 TL		608,76 TL					
5		27.170 kg	0,089 TL	%0,00	0,00 TL	İskonto -	%18,00	435,26 TL		2.418,13 TL					

Şekil 2.4. E-Arşiv Fatura Örneği

Kaynak: (griportal.com)

Endüstri 4.0 bağlamında, e-fatura sistemleri otomatikleştirilmiş, gerçek zamanlı veri alışverişi ve analitiğe geçişle uyumludur. Bu sistemler genellikle veri çıkarma ve doğrulama için Yapay Zeka (YZ) algoritmaları kullanarak daha verimli denetim süreçleri oluşturmaktadırlar. Ayrıca e-Arşiv Fatura Sistemleri, manuel veri girişi görevlerini azaltmak için muhasebede kullanılan Robotik Süreç Otomasyonu (RSO) uygulamalarının bir alt kümesi olarak nitelendirilmektedir (Davenport, T. H., ve Ronanki, R., 2018, s.112).

E-Arşiv Fatura Sistemi özellikle çeşitli faydalar sunmaktadır:

Azaltılmış Maliyetler: Kağıt, posta ücreti ve manuel işlem maliyetlerini ortadan kaldırır.

Verimlilik: Rutin görevleri otomatikleştirerek fatura işleme süresini hızlandırır.

Veri Doğruluğu: Yapay zeka ve makine öğrenimi algoritmaları verileri doğrulayarak hataları azaltabilir (Liang vd., 2020, s.8)

Uyumluluk: Dijital depolama vergi uyumunu kolaylaştırır ve denetim izlerini basitleştirir (Gupta vd., 2016, s.1055)

Ölçeklenebilirlik: İşletmeler büyüdükçe, dijital sistemler artan fatura hacimlerine kolayca uyum sağlayabilir.

Gerçek Zamanlı Analitik: Gelişmiş sistemler, karar almayı desteklemek için finansal verilere ilişkin gerçek zamanlı modeller sağlayabilir (Chen vd., 2018, s.1171)

E-Arşiv Fatura Sistemi, özellikle Endüstri 4.0 bağlamında çağdaş muhasebe ortamında önemli bir araçsal çerçeve olarak ortaya çıkmaktadır. Yapay zeka, makine öğrenimi ve robotik süreç otomasyonu gibi ileri teknolojileri kullanan bu sistem, verimliliği artırmanın yanı sıra mevzuata uyum ve veri doğruluğunu da kolaylaştırmaktadır (Yıldız, 2023). Sonuç olarak, E-Arşiv Fatura Sistemi, Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe ve denetim prosedürlerindeki pratik ve teorik etkilerini araştırmayı amaçlayan akademik araştırmalar için kritik bir sorgulama noktası olarak hizmet etmektedir (Öztürk, 2022, s.52). Sisteminin sunduğu çok yönlü avantajlar, muhasebe metodolojilerinin ilerletilmesindeki vazgeçilmezliğini vurgulamakta ve bu nedenle daha fazla akademik ilgiyi garanti etmektedir (Koç, 2023, s.26).

2.4.4.E-İrsaliye

E-irsaliye fatura sistemi, tedarik zinciri yönetimi ve muhasebe uygulamalarında dijital dönüşümün ayrılmaz bir parçasını oluşturmaktadır (Li vd., 2019, s.683). Dijital veya elektronik irsaliye (e-irsaliye), malların sevkiyatı hakkında ayrıntılı bilgi sağlayan elektronik bir belgedir. Bu belgeler malların tedarikçiden sevk edildiğinin ve müşteri tarafından teslim alındığının kanıtlanmasına olanak sağlamaktadır (Zhu ve Zhou, 2018, s.33). Bu dijital belgeler genellikle şifrelenmekte ve veri bütünlüğünü, gizliliğini ve gerçekliğini sağlamak için güvenli bir ortamda saklanmaktadır.

Karşıyaka Şubesi (Merkez)

BAKIRKÖY/ İSTANBUL
Web Sitesi: <http://www.google.com>
Vergi Dairesi: BAKIRKOY
VKN: [REDACTED]



e-İRSALİYE

SAYIN
060 CARISI
İZMİR
URLA/ İZMİR
Vergi Dairesi:
VKN: [REDACTED]



Özelleştirme No:	TR1.2
Senaryo:	TEMELİRSALİYE
İrsaliye Tipi:	SEVK
İrsaliye No:	EIR2018000000035
İrsaliye Tarihi:	04-07-2018
İrsaliye Zamanı:	10:13:26.1430000+03:00
Sevk Tarihi:	04-07-2018
Sevk Zamanı:	16:14:58.0000000+03:00

ETTN: ef517794-8ed9-46fd-ad58-72e86e212243

Sıra No	Mal	Miktar	Birim Fiyat	Sonra Gönderilecek Miktar	Tutar
1	Burgu Makarna	15 Adet			

Toplam Tutar

İlgili Dokümanlar	Tarih	Doküman Tipi	Açıklama
Doküman No			
3fa357f8-d5d3-454b-9091-0b51b61de9cb	05-07-2018		
c323ee7-e62a-4cf6-bf3a-12fe0923baae	05-07-2018	QR CODE	

Şekil 2.5. E-İrsaliye Örneği

Kaynak: (docs.logo.com.tr)

E-İrsaliye, Endüstri 4.0'ın sunduğu teknolojik yeniliklerle muhasebe süreçlerine entegre edilen önemli dijital çözümlerden biridir. Bu sistem, kağıt bazlı irsaliyelerin yerini alarak, veri alışverişini hızlandıran, operasyonel verimliliği artıran ve insan hatalarını minimize eden bir yapıya sahiptir. Dijital dönüşüm kapsamında, e-irsaliye sistemi işletmelerin lojistik ve tedarik zinciri yönetimini optimize ederken, aynı zamanda mevzuata uyum süreçlerini de iyileştirmektedir (Çiçek, 2020).

Teknolojik altyapı olarak e-irsaliye sistemi, Nesnelerin İnterneti sensörleri, RFID etiketleri ve QR kodları gibi unsurlar aracılığıyla gerçek zamanlı veri akışı sağlamaktadır. Bu entegrasyonlar sayesinde, mal hareketlerinin izlenmesi kolaylaşmakta ve ilgili muhasebe kayıtlarına anında yansıtılmaktadır. Bu süreçler, işletmelerin daha etkin stok ve sevkiyat yönetimi yapmalarına imkan tanımakta, aynı zamanda finansal raporlama süreçlerinin doğruluğunu ve şeffaflığını artırmaktadır (Ertürk ve Kaya, 2021).

Endüstri 4.0 teknolojileri ile entegre edilen e-irsaliye, özellikle büyük ölçekli işletmelerde ERP (Kurumsal Kaynak Planlama) sistemleriyle uyum içinde çalışarak, süreçlerin otomasyonunu desteklemektedir. Bu sayede işletmelerin operasyonel

maliyetleri azalmakta ve veri doğruluğu artmaktadır. Akademik çalışmalar, e-irsaliye sisteminin yalnızca muhasebe süreçlerini değil, genel anlamda işletme performansını olumlu yönde etkilediğini ve dijital dönüşüm sürecinin önemli bir parçası olduğunu ortaya koymaktadır (Yıldırım, 2019; Williams, 2018, s.52).

2.4.5. E-Serbest Meslek Makbuzu

E-Serbest meslek makbuzu kavramı, finansal raporlama ve muhasebe alanında dijital bir belgelendirme süreci olarak ortaya çıkmakta ve verimlilik, şeffaflık ve doğrulukla ilgili sorunlara çağdaş bir çözüm sunmaktadır. Bu dijital yenilik, serbest meslek sahibi veya serbest çalışan bireyler için geliri kanıtlayan güvenli bir elektronik kayıt görevi görmektedir (Kozak ve Uçar, 2021, s.27). Ödeyenin ve alacaklının bilgileri, işlem ayrıntıları ve ilgili zaman damgaları dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere çeşitli meta veri unsurları kullanılarak bu makbuz sistemi oluşturulmuştur (Akça, 2020, s.48; Öztürk ve Demirtaş, 2019, s.201).

DÜZENLEYEN ETA BİLGİSAYAR SANAYİ LİMİTED ŞİRKETİ SAMANYOLU SOKAK A No:75 034 19 NAYIS MAHALLESİ/ İSTANBUL Tel: 2124441382 Fax: 2125263632 Web Sitesi: www.eta.com.tr E-Posta: eta@eta.com.tr Vergi Dairesi: MECİDİYEKÖY VKN: 3810016849 MERSİNO: 5154545	 e-Serbest Meslek Makbuzu																													
ALICI BİLGİLERİ SAYIN EFE TARIM ÜRÜNLERİ LTD.ŞTİ HURRIYET MAHALLESİ NARMEK SOKAK NO:12 No:İSTANBUL Kapi No: BAĞIRKÖY/ İSTANBUL Web Sitesi: E-Posta: etaseminer@gmail.com Tel: 0212 111 11 11 Vergi Dairesi: BAKIRKÖY VERGİ DAİRESİ VKN: 1234567890	Belge No: SEKD0200000000001 Düzenleme Tarihi: 04-01-2020 Düzenlenme Zamanı: 14:52:00																													
ETTN: A644E409-36EF-488B-9BE7-2973C8D38404																														
<table border="1"><thead><tr><th>Sıra No</th><th>Ücretin Ne İçin Alındığı</th><th>Brüt Ücret</th><th>G.V.Stopaj Oranı (%)</th><th>Net Ücret</th><th>KDV Oranı (%)</th><th>KDV Tevkifat Oranı (%)</th><th>Net Tahsilat</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>MUHASEBE ÜCRETİ</td><td>1.000,00 TL</td><td>%20,00</td><td>800,00 TL</td><td>%18,00</td><td></td><td>980,00 TL</td></tr></tbody></table>	Sıra No	Ücretin Ne İçin Alındığı	Brüt Ücret	G.V.Stopaj Oranı (%)	Net Ücret	KDV Oranı (%)	KDV Tevkifat Oranı (%)	Net Tahsilat	1	MUHASEBE ÜCRETİ	1.000,00 TL	%20,00	800,00 TL	%18,00		980,00 TL	<table border="1"><thead><tr><th>Brüt Ücret</th><th>1.000,00 TL</th></tr></thead><tbody><tr><td>STP11(1.000,00 %20,00)</td><td>200,00 TL</td></tr><tr><td>Net Ücret Tutarı</td><td>800,00 TL</td></tr><tr><td>KDV(1.000,00 %18,00)</td><td>180,00 TL</td></tr><tr><td>Vergiler Dahil Toplam Tutar</td><td>980,00 TL</td></tr><tr><td>Ödenecek Tutar</td><td>980,00 TL</td></tr></tbody></table>	Brüt Ücret	1.000,00 TL	STP11(1.000,00 %20,00)	200,00 TL	Net Ücret Tutarı	800,00 TL	KDV(1.000,00 %18,00)	180,00 TL	Vergiler Dahil Toplam Tutar	980,00 TL	Ödenecek Tutar	980,00 TL	
Sıra No	Ücretin Ne İçin Alındığı	Brüt Ücret	G.V.Stopaj Oranı (%)	Net Ücret	KDV Oranı (%)	KDV Tevkifat Oranı (%)	Net Tahsilat																							
1	MUHASEBE ÜCRETİ	1.000,00 TL	%20,00	800,00 TL	%18,00		980,00 TL																							
Brüt Ücret	1.000,00 TL																													
STP11(1.000,00 %20,00)	200,00 TL																													
Net Ücret Tutarı	800,00 TL																													
KDV(1.000,00 %18,00)	180,00 TL																													
Vergiler Dahil Toplam Tutar	980,00 TL																													
Ödenecek Tutar	980,00 TL																													

Şekil 2.6. E-Serbest Meslek Makbuzu Örneği

Kaynak: (eta.com.tr)

Geleneksel olarak, serbest meslek makbuzları kağıt tabanlı ve manuel olarak düzenlenmekte olup, bu durum her iki taraf için de çeşitli zorluklar teşkil etmektedir. Örneğin, fiziksel makbuzlar kaybolmaya, bozulmaya veya yetkisiz tahrifata açıktır (Akça, 2020, s.51). Ayrıca, muhasebe sistemlerine manuel giriş gibi emek yoğun uygulamalar gerektirdiğinden, bu da sıklıkla hatalara ve tutarsızlıklara yol açmaktadır (Öztürk ve Demirtaş, 2019, s.203).

Öte yandan, e-Serbest meslek makbuzu, modern muhasebe bilgi sistemlerine sorunsuz bir şekilde entegre edilebilir ve otomatik veri girişi ile işlemeyi kolaylaştırır (Kozak ve Uçar, 2021). Bu durum, insan hatalarını azaltarak ve denetim süreçlerini hızlandırarak, zamana duyarlı karar verme gereksiniminin önemli olduğu günümüz koşullarında büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, bu tür dijital makbuzlar, yerleşik e-fatura standartlarıyla uyumlu olup, çeşitli yargı alanlarının yasal gerekliliklerini karşılamaktadır (Akça, 2020, s.53).

E-Serbest meslek makbuzu, siber-fiziksel sistemler ve Nesnelerin İnterneti gibi üretim teknolojilerinde veri alışverişi ve otomasyona dayanan Endüstri 4.0 girişimleriyle uyumluluk göstermektedir (Zhang ve Wang, 2022, s.162). Bu makbuzların gelişmiş analitik araçlar ve yapay zeka (AI) algoritmaları ile birlikte çalışabilirliği, daha sofistike veri analizi ve tahmine dayalı modelleme imkanı sunarak, paydaşlar için daha iyi karar verme yeteneklerini artırmaktadır (Li vd., 2019, s.20).

2.4.6. E-Müstahsil Makbuzu

E-Müstahsil Makbuzlarının ortaya çıkışı, özellikle tedarik zinciri yönetimine odaklanarak, muhasebe çerçevesinde hesap verebilirliğin otomatikleştirilmesi ve geliştirilmesinde etkileyici bir adımı temsil etmektedir. Blok zinciri, makine öğrenimi ve nesnelerin interneti gibi Endüstri 4.0'ın doğasında bulunan dijital teknolojilerden yararlanan bu elektronik belgeler, malların üretimini ve işlem akışını izlemek için daha şeffaf, verimli ve güvenli bir yol göstermiştir (Schwalb, 2019, s.24; Wang vd., 2020, s.91).

DÜZENLEYEN EDM BİSİM Hizmetleri A.Ş. CENNET MAH. 4.CAD. . No:38 .KAGITHANE/ İSTANBUL Web Sitesi: www.edmbilisim.com.tr E-Posta: destek@edmbilisim.com.tr Vergi Dairesi: KAGITHANE VKN: 3230512384	 e-Müstahsil Makbuzu																																																			
MÜSTAHSİLİN BİLGİLERİ Test Anonim Şirketi Anadolu XYZ 323 No:555 23333 Atasehir/ İstanbul . No: Kapı No: KADIKÖY/ İSTANBUL E-Posta: Tel: Vergi Dairesi: KADIKÖY VKN: 3230512384																																																				
ETTİRE: AA22441E-F4C0-4EC7-A566-FBE50C5C8CD																																																				
<table><tr><th>Sıra No</th><th>Cinsi</th><th>Miktar</th><th>Birim Fiyat</th><th>Tutarı</th></tr><tr><td>1</td><td>ÇAY</td><td>1</td><td>15 TL</td><td>15,00 TL</td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>	Sıra No	Cinsi	Miktar	Birim Fiyat	Tutarı	1	ÇAY	1	15 TL	15,00 TL																															<table><tr><td>Özeleştirme No:</td><td>TR.1.2</td></tr><tr><td>Senaryo:</td><td>EARSIVBELGE</td></tr><tr><td>Belge No:</td><td>EML2020000000001</td></tr><tr><td>Düzenlenme Tarihi:</td><td>23-09-2020</td></tr><tr><td>Düzenleme Zamanı:</td><td>13:33:41</td></tr></table>		Özeleştirme No:	TR.1.2	Senaryo:	EARSIVBELGE	Belge No:	EML2020000000001	Düzenlenme Tarihi:	23-09-2020	Düzenleme Zamanı:	13:33:41
Sıra No	Cinsi	Miktar	Birim Fiyat	Tutarı																																																
1	ÇAY	1	15 TL	15,00 TL																																																
Özeleştirme No:	TR.1.2																																																			
Senaryo:	EARSIVBELGE																																																			
Belge No:	EML2020000000001																																																			
Düzenlenme Tarihi:	23-09-2020																																																			
Düzenleme Zamanı:	13:33:41																																																			
<table><tr><td colspan="3">Mal Hizmet Toplam Tutarı</td><td>15,00 TL</td></tr><tr><td colspan="3">GV STOPAJI(%4)</td><td>0,60 TL</td></tr><tr><td colspan="3">BORSA YER.ÜC.(%0,1)</td><td>0,02 TL</td></tr><tr><td colspan="3">Vergiler Dahil Toplam Tutar</td><td>15,00 TL</td></tr><tr><td colspan="3">Ödenecek Tutar</td><td>14,38 TL</td></tr></table>				Mal Hizmet Toplam Tutarı			15,00 TL	GV STOPAJI(%4)			0,60 TL	BORSA YER.ÜC.(%0,1)			0,02 TL	Vergiler Dahil Toplam Tutar			15,00 TL	Ödenecek Tutar			14,38 TL																													
Mal Hizmet Toplam Tutarı			15,00 TL																																																	
GV STOPAJI(%4)			0,60 TL																																																	
BORSA YER.ÜC.(%0,1)			0,02 TL																																																	
Vergiler Dahil Toplam Tutar			15,00 TL																																																	
Ödenecek Tutar			14,38 TL																																																	
Malı Satan Ad Soyad TCKN İmza		Teslim Alan Ad Soyad TCKN İmza																																																		
Teslim Tarihi: 2020-09-23																																																				

Kaynak: (e-donusumhizmetleri.com)

Ayrıca, bu elektronik makbuzlar daha iyi veri analizi kabiliyetlerini kolaylaştırmıştır. Üretilen zengin veri kümeleri, yapay zekanın muhasebeye entegrasyonunu göstererek envanter yönetimi, talep tahmini ve hatta tahmine dayalı denetim hakkında farkındalık kazanmak için makine öğrenimi algoritmalarıyla desteklenebilmelidir (Dai ve Vasarhelyi, 2017, s.13; Brown-Liburd, Issa, ve Lombardi, 2015, s.457).

taşımaktadır (Fanning ve Grant, 2020, s.121; Alles, 2015, s.443).

2.4.7. Defter Beyan Sistemi

Muhasebede defteri kebir sistemi, finansal kayıt tutmanın ve nihai olarak finansal tabloların hazırlanmasının temel taşlarından biridir. Genellikle genel, yardımcı ve kontrol defterlerine ayrılarak kullanılan bu sistem, finansal işlemlerin sistematik bir şekilde kategorize edilmesi sürecinde kritik bir rol üstlenmektedir (Weygandt vd., 2018). Geleneksel muhasebe yöntemleri içinde önemli bir yeri olan defteri kebir, dijital teknolojilerin gelişmesiyle birlikte daha da etkin bir hale gelmiştir. Endüstri 4.0 teknolojilerinin entegrasyonu, özellikle blok zinciri, robotik süreç otomasyonu (RSO) ve yapay zeka (YZ) gibi yeniliklerle bu sistemin faydalarını artırmaktadır. Bu teknolojiler, finansal verilerin güvenli ve doğrulanabilir bir şekilde kaydedilmesini, analiz edilmesini ve otomatikleştirilmesini mümkün kılmakta, dolayısıyla muhasebe süreçlerinin hem hızını hem de doğruluğunu büyük ölçüde artırmaktadır (Yermack, 2017, s.13). Özellikle blok zinciri teknolojisi, defter kayıtlarının güvenli bir şekilde tutulmasını ve değiştirilmezliğini garanti altına alarak finansal raporlama süreçlerinde şeffaflığı güçlendirmektedir (Dai ve Vasarhelyi, 2017, s.14).

Tarihsel olarak, defterler manuel girişle çalıştırılmakta bu da hatalara ve verimsizliklere neden olmaktaydı (Weygandt, Kimmel ve Kieso, 2018). Bununla birlikte, teknolojiye modern gelişmeler, özellikle de Endüstri 4.0'ın ortaya çıkışı, defter raporlama sistemlerini iyileştirmek için yeni yollar açmıştır. Örneğin blok zinciri teknolojisi, değişmez ve şeffaf kayıt tutma imkanı sunmaktadır (Mearian, 2019). Robotik süreç otomasyonu veri girişini ve yönetimini kolaylaştırırken yapay zeka anormallikleri ve potansiyel olarak hileli işlemleri gerçek zamanlı olarak tespit etmek için makine öğrenimi algoritmalarını kullanmaktadır (Brynjolfsson ve McAfee, 2014).

Buna ek olarak, bu teknolojilerin denetim süreci üzerinde belirli etkileri vardır. Örneğin, RSO ve YZ birlikte iç kontrollerin etkinliğini ve verimliliğini artırmaya katkıda bulunabilmekte ve böylece finansal tabloların güvence kalitesinde önemli bir rol oynayabilmektedir (Janvrin, Pinsker ve Mascha, 2013, s.134).

Bu nedenle, defter beyan sistemleri statik olmayıp, özellikle Endüstri 4.0 teknolojilerinin entegrasyonu ile sürekli olarak gelişmektedir. Bu gelişmeler yalnızca

mevcut süreçleri optimize etmekle kalmamakta, aynı zamanda muhasebe ve denetim işlevlerinin geleneksel olarak dayandığı paradigmalarda devrim yaratma potansiyeline de sahip olmaktadır.

2.5. Dijital Dönüşümün Bir Parçası Olarak Yapay Zeka Destekli Araçların Muhasebe Uygulamalarına Etkileri

Dijital teknolojilerin hızla ilerlemesi, muhasebe uygulamalarında köklü bir dönüşümü beraberinde getirmiştir. Dünya genelindeki kuruluşlar dijitalleşmeyi benimserken, muhasebe sistemlerine entegre edilen yapay zeka (YZ) uygulamaları verimliliği, doğruluğu ve stratejik karar alma süreçlerini iyileştirmektedir. Bu bölümde, modern muhasebede kullanılan çeşitli YZ destekli araçların rolleri; Robotik Süreç Otomasyonu (RSO), makine öğrenimi tabanlı anormallik ve dolandırıcılık tespiti, doğal dil işleme uygulamaları, YZ yeteneklerine sahip entegre ERP sistemleri ile YZ destekli denetim ve analiz platformları üzerinden incelenmektedir.

2.5.1. Makine Öğrenimine Dayalı Anomali ve Dolandırıcılık Tespiti

Makine öğrenimi algoritmaları, finansal veri analizinde düzensizliklerin ve anormalliklerin belirlenmesinde vazgeçilmez araçlar haline gelmiştir. Muhasebe uygulamalarında, bu algoritmalar geniş veri kümeleri üzerinde eğitim alarak normatif davranış kalıplarını tanımlamakta ve beklenen parametrelerin dışında kalan sapmaları tespit edebilmektedir. Böylece, potansiyel hata ve dolandırıcılık faaliyetleri erken aşamada belirlenerek risk yönetiminin güçlendirilmesi sağlanmaktadır. Bu proaktif yaklaşım, kuruluşların finansal kayıpları minimize etmesine ve iç kontrol mekanizmalarını sağlamlaştırmasına önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (Özdemir ve Kara, 2023, s. 35; Lee et al., 2021, s. 1030).

2.5.2. Doğal Dil İşleme (NLP) Tabanlı Uygulamalar

Doğal Dil İşleme, muhasebe uygulamalarında yapılandırılmamış metinsel verilerin analizine yeni bir boyut kazandırmaktadır. Finansal raporlar, yönetim kurulu açıklamaları ve yatırımcı iletişimleri gibi belgeler; niteliksel bilgilerin yoğun olduğu ve kapsamlı analiz gerektiren veri kaynaklarıdır. NLP araçları, bu belgelerden otomatik olarak temel içgörülerin çıkarılmasını, duygu analizlerinin yapılmasını ve tematik sınıflandırmaların gerçekleştirilmesini mümkün kılmaktadır. Böylece,

yapılandırılmamış veriler yapılandırılmış biçime dönüştürülmekte ve finansal anlatıların yorumlanabilirliği ile analiz edilebilirliği artmaktadır. Bu yetenek, denetçilerin ve analistlerin önemli eğilimleri ve anormallikleri hızlıca tespit etmesine, karar alma süreçlerinin hızlanmasına ve raporlamanın genel kalitesinin iyileştirilmesine olanak sağlamaktadır (Gündüz ve Çelik, 2022, s. 50; Smith & Johnson, 2020, s. 195).

2.5.3. XBRL: Finansal Raporlama İçin Standartlaştırılmış Bir Çerçeve

XBRL (eXtensible Business Reporting Language), finansal verilerin etkin bir şekilde değiştirilmesini ve analiz edilmesini sağlayan, küresel çapta tanınan XML tabanlı bir standarttır. Bu standart, finansal raporlamanın yapılandırılmış ve standartlaştırılmış bir formatta gerçekleştirilmesine olanak tanıyarak, farklı sistemler ve yargı bölgeleri arasında veri karşılaştırılabilirliğini, şeffaflığını ve birlikte çalışabilirliğini artırır. XBRL, özellikle veri standardizasyonu açısından kritik bir rol oynamakta ve otomatik sistemler (örneğin, Robotik Süreç Otomasyonu ve makine öğrenimi algoritmaları) için finansal bilgilerin tutarlı bir biçimde sunulmasını sağlamaktadır (Martinez, 2022, s. 120).

Ayrıca, XBRL kullanımı ERP sistemleri ve denetim araçları gibi çeşitli platformlar arasında sorunsuz veri entegrasyonunu kolaylaştırarak bütünsel finansal analizi desteklemektedir. Standartlaştırılmış raporlama çerçevesi, yanlış yorumlama veya veri girişi hatalarının olasılığını en aza indirerek genel veri kalitesinin iyileştirilmesine katkıda bulunur. Dünya çapındaki düzenleyici kurumlar tarafından yaygın olarak benimsenen XBRL, finansal raporların uluslararası standartlara uygun olarak hazırlanmasını ve doğrulanmasını mümkün kılmaktadır. XBRL'nin yapılandırılmış yapısı, yalnızca yapay zeka destekli araçları tamamlamakla kalmayıp, modern, veri merkezli muhasebe uygulamalarının temelini oluşturan önemli bir unsur olarak hizmet etmektedir. Bu ifadeler akademik üslup ve dil kurallarına uygundur (Özdemir, 2021, s. 60).

2.5.4. Entegre ERP Sistemleri ve AI Destekli Finansal Yönetim Çözümleri

Modern Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemleri, yapay zeka yetenekleri ile güçlendirilerek geleneksel finansal yönetim süreçlerinde köklü değişikliklere yol açmıştır. Bu sistemler, temel muhasebe işlevlerini gelişmiş analitik, öngörücü modelleme ve gerçek zamanlı veri işleme özellikleri ile entegre etmektedir. AI

destekli ERP çözümleri; performans analizi, nakit akışı tahmini ve risk değerlendirmesi gibi kritik görevlerin etkin bir biçimde yürütülmesini sağlamaktadır. Gerçek zamanlı içgörülerin ve öngörücü tahminlerin üretilmesi, kuruluşların finansal operasyonlarını daha proaktif bir yaklaşımla yönetmesine olanak tanımakta, böylece stratejik planlama süreçlerine veri odaklı destek sunulmaktadır (Taner ve Yılmaz, 2023, s. 310; Kumar vd., 2021, s. 95).

2.5.5. Yapay Zeka Destekli Denetim ve Analiz Platformları

MindBridge AI Auditor gibi örneklerle somutlaştırılan YZ destekli denetim platformları, finansal denetim süreçlerinde önemli yeniliklere imza atmaktadır. Bu platformlar, gelişmiş algoritmalar kullanarak finansal verilerin kapsamlı bir şekilde incelenmesini, manuel denetim süreçlerinde gözden kaçabilecek tutarsızlık, hata ve risk unsurlarının tespit edilmesini sağlamaktadır. Rutin denetim işlemlerinin otomatikleştirilmesi, denetçilerin uzman yargı ve derinlemesine analiz gerektiren konulara odaklanmasına olanak tanımakta; böylece denetimlerin doğruluğu ve kapsamlılığı artmakta, finansal raporlamada şeffaflık ve hesap verebilirlik güçlenmektedir. Bu tür teknolojilerin entegrasyonu, finansal bilgilerin bütünlüğünün ve güvenilirliğinin sağlanması açısından kayda değer bir ilerlemeyi temsil etmektedir (Lee, 2023, s. 85; Brown ve Davis, 2022, s. 140).

2.6. Muhasebe Alanında Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Kullanımına Yönelik Örnek Uygulamalar

Bu bölümde Endüstri 4.0 teknolojilerinden faydalanılarak muhasebe ve denetim alanında işler nasıl pratikleştirilir, zaman tasarrufu ve hata payını azaltma gibi olgular yazılımsal teknolojilerle nasıl çözülür sorularına cevap verecek temel düzeyde varsayımsal örnekler sunulmuştur.

2.6.1. Otomatik Mali Tablo Analizi ve Risk Değerlendirmesi

Muhasebe alanında, Python programlama ile geleneksel muhasebe görevlerinin bir araya gelmesi, otomasyon ve analitik için elverişli bir yol sunmaktadır. Otomatik mali tablo analizi ve risk değerlendirmesi gerçekleştirmek için makine öğrenimi tekniklerinin, özellikle de K-ortalamlar kümelemesinin uygulanmasını içermektedir. Kod, veri manipülasyonu için Python'un Pandas kütüphanesini kullanmakta ve bir CSV veri setinden öz sermaye getirisi ve borç-öz sermaye oranları gibi finansal

ölçümleri hesaplamaktadır. K-means kümeleme algoritması daha sonra şirketleri bu finansal ölçütlere göre farklı risk sınıflarına ayırarak bir şirketin finansal sağlığının ölçülebilir bir şemasını sağlamaktadır. Bu metodoloji, manuel hesaplamalar ve sezgisel puanlama ile ilişkili insan hatasını ortadan kaldırarak risk değerlendirmesine veri odaklı bir yaklaşımı kolaylaştırmaktadır. Risk sınıflarının görselleştirilmesi, sonuçların yorumlanmasını kolaylaştıran Matplotlib kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Mali tablo analizi ve risk değerlendirmesi için geleneksel muhasebe uygulamaları genellikle metriklerin manuel olarak çıkarılmasını ve değerlendirilmesini içermektedir. Bu hem zaman alıcıdır hem de insan hatasına açıktır. Finansal tabloları bir veritabanından otomatik olarak indirebilen, ilgili finansal oranları çıkarabilen ve finansal sağlığı ve potansiyel riskleri değerlendirmek için istatistiksel analiz yapabilen bir Python yazılım aracı geliştirmek işleri pratik hale getirmeyi sağlayacaktır.

Veri manipülasyonu için pandas, web kazıma için BeautifulSoup ve veri görselleştirme için matplotlib gibi Python kütüphaneleri kullanılmaktadır. Şirketleri farklı risk sınıflarına ayırmak için kümeleme veya karar ağaçları gibi makine öğrenimi algoritmaları uygulanmaktadır.

```
import pandas as pd
from sklearn.cluster import KMeans
import matplotlib.pyplot as plt

# Load financial statements data from CSV
df = pd.read_csv("financial_statements.csv")

# Extract relevant financial ratios (e.g., ROE, Debt/Equity)
features = df[["ROE", "Debt_Equity"]]

# Use KMeans clustering for risk categorization
kmeans = KMeans(n_clusters=3)
df["RiskClass"] = kmeans.fit_predict(features)

# Plotting the results
plt.scatter(df["ROE"], df["Debt_Equity"], c=df["RiskClass"])
plt.xlabel("ROE")
plt.ylabel("Debt/Equity")
plt.show()
```

Şekil 2.8. Otomatik Mali Tablo Analizi ve Risk Değerlendirmesi

Makine öğrenimi algoritmalarının, özellikle de K-ortalamalar kümelemesinin, mali tablo analizi ve muhasebe risk değerlendirmesi alanına entegre edilmesinin

dönüştürücü potansiyelini açıklamaktadır. Veri manipülasyonu için Python Pandas ve K-ortalamlar algoritmasını uygulamak için Scikit-learn kullanan senaryo, şirketlerin öz sermaye karlılığı (ÖSK) ve borç-öz sermaye oranları gibi kritik finansal ölçütlere dayalı olarak nasıl farklı risk profillerinde sınıflandırılabileceğini göstermektedir. Bu nicel yaklaşım, geleneksel sezgisel yöntemlerin ötesine geçmekte ve bir şirketin finansal sağlığını değerlendirmek için daha sağlam, tarafsız ve ölçeklenebilir bir mekanizma sağlamaktadır. Matplotlib tarafından kolaylaştırılan görsel temsiller, kümeleme sonuçlarından elde edilen yorumlanabilirliği ve eyleme geçirilebilir öngörülerini geliştirmeye hizmet ederek daha iyi karar verme süreçleri sağlamıştır.

Bu yenilikçi yaklaşımın hem akademik söylem hem de Muhasebede ki pratik uygulamalar için çeşitli çıkarımları olmaktadır. Hesaplama teknikleri ile muhasebe uygulamaları arasındaki sinerjik etkileşimi örneklemekte ve sonuçta doğruluk ve verimliliğin artmasına yol açmaktadır. Kuruluşlar, risk değerlendirme sürecini otomatikleştirerek kaynakları daha etkin bir şekilde tahsis edebilmekte, insan hatasını azaltabilmekte ve daha yüksek düzeyde mali yönetim elde edebilmektedir. Python programlamayı modern muhasebenin gelişen ortamında vazgeçilmez bir araç olarak konumlandırmaktadır.

2.6.2. Gerçek Zamanlı Denetim Uygunluğu İzleme

Gerçek zamanlı denetim uygunluğu izleme, işlem verilerindeki anormallikleri tespit etmek için z-skor hesaplamalarını kullanarak ortalamadan önemli ölçüde farklı olan aykırı değerleri ortaya çıkarmaktadır. Bu, muhasebecilerin ve denetçilerin anormal işlemleri anında tespit etmelerini sağlayarak gerçek zamanlı uyumluluk izlemeyi geliştirmektedir.

Geleneksel denetim süreçleri genellikle geriye dönük ve periyodiktir, bu da uyum sorunlarının tespit edilmesi ve düzeltilmesinde gecikmelere yol açmaktadır. İşlem kayıtlarını sürekli olarak izlemek ve anormallikleri veya uyumsuzluk sorunlarını ortaya çıktıklarında işaretlemek için Python kullanan gerçek zamanlı bir denetim yazılımı çözümü uygulanmıştır.

Anormali tespit algoritmaları geliştirmek için NumPy ve scikit-learn gibi Python kütüphaneleri kullanılmıştır. İşlem verilerini Python uygulamasına beslemek için Kafka veya RabbitMQ gibi gerçek zamanlı veri akışı kütüphaneleri

kullanılmıştır.

```
import numpy as np
from scipy import stats

# Simulated real-time transaction amounts
transaction_data = np.array([100, 110, 105, 5000, 95, 100])

# Calculate Z-scores
z_scores = np.abs(stats.zscore(transaction_data))

# Flag transactions with Z-score greater than 2 as anomalous
anomalies = np.where(z_scores > 2)
print("Anomalous transactions:", transaction_data[anomalies])
```

Şekil 2.9. Gerçek Zamanlı Denetim Uygunluğu İzleme

Tipik bir muhasebe ortamında işlemler kaydedilir ve daha sonra düzensizlikler için denetlenir, bu da genellikle yoğun emek gerektiren bir süreçtir. Bununla birlikte, Python komut dosyası tarafından etkinleştirilen gerçek zamanlı izleme ile sistem, normalden önemli ölçüde sapan işlemleri anında belirleyebilir.

Bu özel senaryoda, Python kodu her işlem için Z-skorlarını hesaplamak için kullanılır. Z-skoru, bir değerin bir grup değerin ortalamasıyla olan ilişkisini tanımlayan sayısal bir ölçüdür.

Bu yaklaşımın avantajı, potansiyel uyumluluk sorunlarını veya dolandırıcılığı neredeyse anında tespit edebilmesidir. Örneğin, eşiğin çok üzerinde bir Z-skoru oluşturan alışılmadık derecede büyük bir işlem meydana gelirse, sistem bunu gerçek zamanlı olarak işaretleyebilmekte ve anında soruşturmaya izin verebilmektedir. Bu sadece denetim sürecinin verimliliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda usulsüzlükleri erken bir aşamada tespit ederek bir finansal güvenlik katmanı eklemektedir.

Python'un NumPy ve SciPy kütüphaneleri kullanılarak bu süreç yüksek verimli ve ölçeklenebilir hale getirilmiş; büyük veri kümelerini işleyebilmekte ve karmaşık hesaplamaları hızlı bir şekilde gerçekleştirebilmektedir. Sonuç olarak bu yaklaşım, uyum ve denetim işlevlerinin önemli bir kısmını otomatikleştirerek insan kaynaklarının daha incelikli ve karmaşık görevlere odaklanmasını sağlamaktadır.

2.6.3. Nakit Akışı Yönetimi İçin Öngörücü Analitik

Geçmiş verilere dayanarak gelecekteki nakit akışlarını tahmin etmek amacıyla, Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama (ARIMA) modeli kullanılarak zaman serisi tahmini gerçekleştirilmektedir. Bu Python kodu, ARIMA modelini geçmiş nakit akışı verilerine uydurmak ve gelecek dönemler için tahminler oluşturmak için Statsmodels kütüphanesini kullanmaktadır. Bu tür tahmine dayalı analitik araçları, proaktif nakit yönetimi stratejilerini bilgilendirebilen, belirsiz ekonomik ortamlarda finansal planlamanın doğruluğunu ve güvenilirliğini artıran eyleme geçirilebilir faaliyetler sağlamaktadır.

```
from statsmodels.tsa.arima_model import ARIMA

# Sample historical cash flow data
cash_flow_data = [200, 220, 210, 195, 205, 190, 200]

# Fit the ARIMA model
model = ARIMA(cash_flow_data, order=(1, 1, 1))
fit_model = model.fit()

# Forecast the next cash flow
forecast = fit_model.forecast(steps=1)
print(f"Next period cash flow forecast: {forecast[0]}")
```

Şekil 2.10. Nakit Akışı Yönetimi İçin Öngörücü Analitik

Otoregresif Entegre Hareketli Ortalama (ARIMA) modelini kullanarak nakit akışı yönetimi için öngörücü analitiğe odaklanmaktadır. Nakit akışı her işletmenin likiditesini, yatırım kapasitesini ve ödeme gücünü etkileyen kritik bir unsurdur. Geleneksel nakit akışı yönetimi genellikle geçmiş verilere ve sezgisel yöntemlere dayanır, bu da özellikle ekonomik koşullar değişken olduğunda her zaman doğru bir tahmin sağlayamayabilir. ARIMA modeli bu soruna daha bilimsel ve veri odaklı bir yaklaşım sunmaktadır.

Python tabanlı bu çözüm, bir tür zaman serisi tahmin modeli olan ARIMA modelini eğitmek için geçmiş nakit akışı verilerini kullanır. ARIMA modeli, gelecekteki nakit akışı tahminlerini oluşturmak için verilerdeki trend, mevsimsellik ve gürültü gibi çeşitli bileşenleri dikkate alır. Kod parçacığı, ARIMA modelini geçmiş nakit akışı verilerine uydurmak ve ardından belirli bir dönem için gelecekteki nakit akışlarını tahmin etmek için Python'un statsmodels kütüphanesini kullanmaktadır.

Bu yaklaşımın en önemli faydası, hem geçmiş verilerden hem de bu verilerdeki

doğal zaman bağımlılıklarından yararlanarak kuruluşun daha güvenilir ve doğru nakit akışı tahminleri yapmasına olanak sağlamasıdır. Bu da daha iyi sermaye tahsisi sağlamakta, gereksiz borçlanmadan kaçınmaya yardımcı olmakta ve potansiyel finansal krizler konusunda erken uyarı sistemini çalıştırmaktadır. Genel olarak, Python tabanlı bu yaklaşım nakit akışı yönetimini daha bilimsel ve veri odaklı bir sürece dönüştürmeyi amaçlamaktadır.

Yukarıda bahsedilen ve uygulanan kodlamalar, her senaryo için kullanılabilecek Python kodu türünü göstermek için temel düzeyde örneklerdir. Bu konularda uygulama yapacak olan kişi ya da kurumların gerçek dünya muhasebe verileri ve süreçlerinin karmaşıklığına göre ölçeklendirilmesi ve uyarlanması gerekecektir.

2.6.4. Dört Seviyeli Model ile Hizalanmış Nesne Odaklı Bir Yaklaşım

Python kod yazım dili, Cohen ve diğerleri (2019) tarafından özetlenen dört aşamalı çerçeveyi izleyerek, denetim sürecine uyarlanmış temel bir robotik süreç otomasyonu (RSO) biçimini kavramsallaştırmaktadır. Nesne yönelimli bir yaklaşım kullanan kod, dört aşamaya karşılık gelen dört yöntem içeren bir AuditFirmRSO sınıfı içermektedir:

- Denetçinin rolünü ve çalışma şartlarını tanımlama (define_role)
- Denetimi planlama (plan_audit)
- Denetim bilgilerini derleme (compile_audit_info)
- Denetim raporunu hazırlama (prepare_report)

Bu yöntemler, kurum içi konuşmaları ve eylemleri simüle ettikleri için her aşamada gerçekleştirilen çeşitli faaliyetler için soyutlama görevi görür ve böylece RSO'nun bu faaliyetleri teorik olarak nasıl yapılandırabileceğini ve düzenleyebileceğini göstermiştir.

Bu ilkel kod tarafından sağlanan kavramsal çerçeve birkaç bilimsel amaca hizmet etmektedir. İlk olarak, denetim sürecinin titizliğini ve verimliliğini artırmak için makine öğrenimi algoritmalarını, doğal dil işleme veya diğer yapay zeka odaklı işlevleri entegre edebilen daha gelişmiş hesaplama modelleri için zemin hazırlamıştır. İkinci olarak, RSO'nun denetimde kullanılmasının, işgücünün yer

değiştirmesi potansiyeli veya otomatik denetim uygulamalarının sağlamlığı gibi pratik ve etik sonuçlarının araştırılmasını kolaylaştırabilecek ampirik bir yapı olarak hizmet etmektedir. Bu nedenle kod, akademik araştırma için olgunlaşmış bir alana ilk girişi sağlamakta ve üzerine daha karmaşık ve incelikli araştırma sorularının inşa edilebileceği yapılandırılmış bir temel sunmaktadır.

```
# Import necessary libraries
from datetime import datetime

class AuditFirmRPA:
    def __init__(self):
        self.role_of_auditor = None
        self.terms_of_employment = None
        self.audit_plan = None
        self.audit_information = {}
        self.audit_report = None

    def define_role(self, role, terms):
        self.role_of_auditor = role
        self.terms_of_employment = terms
        print(f"[HR] The role of the auditor has been defined as '{self.role_of_auditor}'")

    def plan_audit(self, deadline, departments):
        self.audit_plan = {"deadline": deadline, "departments": departments}
        print(f"[Audit Manager] The audit plan has been prepared. The deadline is {self.audit_plan['deadline']}")

    def compile_audit_info(self, account_data):
        self.audit_information = account_data
        print(f"[Audit Team] We have compiled the audit information for the account: {self.audit_information}")

    def prepare_report(self):
        self.audit_report = f"Audit Report as of {datetime.now()}"
        print(f"[Audit Team] The auditor's report is prepared: {self.audit_report}")

# Initialize AuditFirmRPA object
audit_firm = AuditFirmRPA()

# Stage 1: Define role and terms of employment
audit_firm.define_role("Financial Auditor", "Full-Time")

# Stage 2: Plan the audit
audit_firm.plan_audit("2023-12-31", ["Finance", "HR", "Operations"])

# Stage 3: Compile audit information
audit_firm.compile_audit_info({"Account1": "Verified", "Account2": "Verified", "Account3": "Verified"})

# Stage 4: Prepare the auditor's report
audit_firm.prepare_report()
```

Şekil 2.11. Dört Seviyeli Model ile Hizalanmış Nesne Odaklı Bir Yaklaşım

Sonuç olarak, Python kodu, robotik süreç otomasyonunu (RSO) Cohen ve diğerleri (2019) tarafından açıklanan denetim süreçlerine entegre etmek için bir prototip sunmaktadır. Kod, nesne yönelimli bir paradigmayı takip etmektedir ve AuditFirmRSO adlı tek bir sınıfta kapsüllenmiştir. Sınıf, bir denetimin dört aşamasına karşılık gelen yöntemler içermektedir: denetçinin rolünün ve şartlarının tanımlanması, denetimin planlanması, denetim bilgilerinin derlenmesi ve denetçi

raporunun hazırlanması. Her yöntem, geleneksel olarak insan denetçiler tarafından gerçekleştirilen belirli görevleri simüle etmek için tasarlanmıştır ve RSO'nun çeşitli denetim faaliyetlerini otomatikleştirme yeteneğini vurgulamaktadır.

Bu kavramsal model, yapay zeka ve otomasyonun denetimde uygulanabilirliği konusundaki akademik söylemin ilerletilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. RSO'nun gerçek dünya denetim ortamlarında uygulanmasının fizibilitesini, verimliliğini ve etkinliğini araştırmak için ampirik bir temel oluşturmaktadır. Kod ilkel ve sembolik olsada, denetim standartları ve düzenlemelerinin dinamik ve gelişen ortamına uyum sağlayabilecek daha karmaşık ve incelikli algoritmalar için yollar açmaktadır. Bu nedenle, hem teorik hem de pratik çıkarımlara sahiptir ve Endüstri 4.0 kapsamında denetim görevlerinin tam otomasyonuna yönelik önemli bir adım sunmaktadır.

Python tabanlı bu yaklaşımlar, otomatikleştirilmiş, analitik odaklı muhasebe uygulamalarına doğru dönüştürücü bir geçişi temsil etmekte ve Python programlamayı modern muhasebe iş akışlarına entegre etmenin etkinliğinin altını çizmektedir.

2.7. Muhasebe Mesleği ve Endüstri 4.0

Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe mesleğine entegrasyonu, uygulayıcılar için yeni bir dizi beceri ve etik hususları gerektiren paradigmatik bir değişime işaret etmektedir. Yapay Zeka (AI), blockchain ve veri analitiği gibi ileri teknolojiler, geleneksel muhasebe görevlerinde devrim yaratarak finansal raporlamadan denetime kadar her şeyi dönüştürmeye devam etmektedir. Bu teknolojiler rutin faaliyetleri otomatikleştirdikçe, muhasebecilerin analitik düşünmeyi, veri yorumlamayı ve karmaşık siber-fiziksel sistemleri anlamayı içeren daha stratejik roller üstlenmeleri kaçınılmaz hale gelmektedir (Berikol ve Killi, 2021, s.222). Eş zamanlı olarak etik ve mesleki değerlerin rolü de yeniden değerlendirilmektedir. Endüstri 4.0, finansal karar almada yapay zekanın sorumlu kullanımı da dahil olmak üzere veri gizliliği ve güvenliği gibi karmaşık etik sorunları beraberinde getirmeye başlamıştır. Bu yeni ortam, muhasebecilerin sürekli gelişen küresel düzenlemelere uyumu sağlayarak etik yapay zeka kullanımının ve siber güvenliğin koruyucuları olması gereken, yeniden yapılandırılmış bir mesleki etik çerçevesi gerektirmektedir (Gonçalves vd., 2022, s.19).

Gelişen teknolojiler yalnızca tekrar eden görevleri otomatikleştirmekle kalmıyor, aynı zamanda gerçek zamanlı raporlama, tahmine dayalı modelleme ve senaryo analizini kolaylaştıran sofistike veri analitiğine geçişe de olanak sağlamıştır. Bu yetenekler, muhasebecilerin kurumsal karar alma süreçlerinde stratejik ortaklar olarak rolünü artırmaktadır (Kaplan ve Mikes, 2020). Dolayısıyla, muhasebecilerin finansal ve operasyonel verileri entegre eden yazılım platformlarında, karmaşık analizler için veri görselleştirme araçlarında ve hatta veri setlerini etkili bir şekilde manipüle etmek için Python veya R gibi programlama dillerinde giderek daha yetkin olmaları beklenmektedir. Bu değişim, muhasebe eğitiminde ve sürekli mesleki gelişim programlarında disiplinler arası bir yaklaşıma duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Muhasebede etik hususlar da aynı şekilde önemli bir dönüşüm geçirmiştir. Endüstri 4.0, veri gizliliği, güvenlik ve yapay zeka ve makine öğrenimi algoritmalarının sorumlu kullanımı gibi karmaşıklığı ve kapsamı bakımından benzeri görülmemiş bir dizi etik zorluğu beraberinde getirmektedir (AICPA, 2022). Muhasebeciler, sadece finansal bütünlüğün değil, aynı zamanda otomatikleştirilmiş ve yapay zeka odaklı süreçlerde veri bütünlüğünün ve etik uyumluluğun da koruyucusu haline gelmektedir. Bu durum, muhasebe meslek mensuplarının YZ algoritmalarındaki önyargılara karşı tetikte olma ve GDPR gibi veri koruma düzenlemelerine uyma sorumluluğunu artırmaktadır (Deloitte, 2021).

Endüstri 4.0'ın getirdiği dönüşüm, çeşitli zorlukları da beraberinde getirmektedir. Bu zorluklardan en acili, hızlı teknolojik ilerlemeler karşısında sağlam bir düzenleyici çerçeveye duyulan ihtiyaçtır. Düzenleyici kurumlar ve profesyonel muhasebe kuruluşları, finansal raporlama standartlarını ve uygulamalarını sürekli olarak güncellemek zorundadır. Bu dinamizm, muhasebe meslek mensupları için sadece finansal raporlama standartlarındaki değişiklikleri değil, aynı zamanda teknolojik yeniliklerle uyumluluğu takip etme zorunluluğunu da beraberinde getirmektedir. Bu durum, muhasebe süreçlerine ek bir karmaşıklık katmanı eklemekte ve meslek mensuplarının sürekli güncel kalmasını gerektirmektedir (Deloitte, 2021).

Özetle, Endüstri 4.0'ın muhasebe alanındaki etkisi, hem büyük fırsatlar sunan hem de karmaşık zorlukları barındıran bir dönüşümü ifade etmektedir. Muhasebe

mesleğinin geleceği, insan uzmanlığı ile ileri teknolojiler arasında kurulacak simbiyotik bir ilişkiye dayanacaktır. Bu süreçte, muhasebe profesyonelleri kendilerini yeni teknolojiler, etik standartlar ve düzenlemelerle donatmalı, eğitim kurumları ve düzenleyici kurumlar da bu dönüşüm için gerekli altyapıyı sağlamalıdır (AICPA, 2022). Bu şekilde, muhasebe mesleği, Endüstri 4.0'ın getirdiği fırsatları değerlendirirken aynı zamanda yeni ortaya çıkan risklere karşı da hazırlıklı olacaktır.

2.7.1. Muhasebe Meslek Mensuplarının Endüstri 4.0 Sonrası Taşınması Gereken Nitelikler

Endüstri 4.0'ın ortaya çıkışının, muhasebe de dahil olmak üzere çeşitli meslekler üzerinde dönüştürücü etkileri olmuştur. Agarwal ve Dhar (2014) yapay zeka, blok zinciri ve büyük veri analitiği gibi gelişmekte olan teknolojilerin modern muhasebe uygulamaları için gereken beceri setini yeniden şekillendirdiğini öne sürmektedir. Manuel ve zaman alıcı olan geleneksel görevler otomatikleştirilmiş, bu da muhasebecilerin ihtiyaç duyduğu temel yetkinliklerde bir değişime yol açmıştır.

Gaskin ve diğerlerine (2011) göre, muhasebecinin rolü, veri analitiği, tahmine dayalı modelleme ve strateji danışmanlığını vurgulayarak kuruluş içinde stratejik bir ortağa dönüşmüştür. Bu değişim, muhasebeciler için veri analitiği ve blok zinciri yönetimindeki teknik becerilerin yanı sıra değişim yönetimi ve stratejik planlama gibi kişiler arası becerileri de içeren yeni bir dizi nitelik gerektirmektedir.

Kaplan ve Norton (2004), modern muhasebecinin dijital bir dünyada mevzuata uygunluk ve etik hususlar konusunda bilgili olması gerektiğine işaret etmektedir. Siber güvenlik bilgisi, özellikle dijitalleştirilmiş bir muhasebe ekosistemi ile birlikte gelen veri ihlallerine ve siber saldırılara karşı artan duyarlılık göz önüne alındığında çok önemlidir.

Muhasebe mesleğinin Endüstri 4.0 kapsamında yeniden yapılandırılması, organizasyonel düzeyde de önemli değişikliklere yol açmaktadır. Şirketlerin muhasebe departmanlarının becerilerini geliştirmeye yatırım yapmaları, böylece teknoloji ve insan uzmanlığının gelişmiş üretkenlik ve daha sofistike analiz için bir araya geldiği sinerjik bir ortam yaratmaları beklenmektedir. Ayrıca, muhasebenin kapsamı diğer departmanlarla stratejik bir ortaklık içerecek şekilde genişlemektedir.

Muhasebeciler, işlevler arası ekiplere giderek daha fazla katılmakta ve veri analitiği ve tahmine dayalı modellemeden yararlanarak kurumsal kararlara katkıda bulunmakta, böylece bir firmanın karar verme matrisinin ayrılmaz bileşenleri haline gelmektedir (O'Dwyer ve Unerman, 2020, s.1120).

Bir diğer önemli unsur ise muhasebe fonksiyonu içinde Veri Yönetişi'nin giderek artan önemidir. Verinin paha biçilmez bir varlık olduğu bir çağda, muhasebeciler kendilerini geniş finansal ve finansal olmayan veri havuzlarının bütünlüğünden, güvenliğinden ve etik kullanımından sorumlu olarak bulmaktadır (AICPA, 2022). Bu gelişme, muhasebecileri veri yönetimi alanının içine çekmekte ve onları veri gizliliği yasaları ve düzenleyici çerçeveler hakkında bilgi sahibi olmaya zorlamakta, ayrıca sürekli mesleki gelişim ve etik uyanıklık ihtiyacının altını çizmektedir (Deloitte, 2021).

2.7.1.1. Endüstri 4.0 Sonrası Mesleğin Gerektirdiği Kişisel Bilgiler

Endüstri 4.0 döneminde kişisel nitelikler giderek daha önemli hale gelmiştir. Muhasebe dereceleri ve sertifikaları gibi geleneksel niteliklere ek olarak, muhasebecilerin artık daha geniş bir bilgi yelpazesine sahip olmaları gerektiği savunulmaktadır. Buna veri analitiği platformları, programlama dilleri ve sektöre özgü düzenlemelerin anlaşılması da dahil edilmiştir (Davenport ve Kirby, 2016, s.28).

Teknolojik gelişmelerin hızlı doğası sürekli beceri geliştirmeyi gerektirdiğinden, sürekli öğrenmenin ve uyum sağlamanın önemi vurgulanmaktadır (Zelm vd., 2018, s.87). Teknik becerilere ek olarak, duygusal zeka ve liderlik becerileri de kilit kişisel özellikler olarak tanımlanmıştır (Mikes ve Kaplan, 2012, s.65).

Muhasebe meslek mensuplarının yalnızca yeni teknolojilere değil, aynı zamanda değişken küresel ekonomik koşullara da uyum sağlama zorunluluğu, sürekli öğrenme ve esnekliği hayati hale getirmektedir. Bu bağlamda, etik muhakeme, eleştirel düşünme becerileri ve uluslararası bir perspektif gibi kişisel nitelikler, mesleki başarı ve uyum için giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu kişisel yetkinlikler, muhasebe uzmanlarının sadece teknik bilgiye dayalı değil, aynı zamanda küresel iş dünyasının dinamiklerine karşı duyarlı, etik ve stratejik kararlar alabilmelerini de sağlamaktadır (Drucker, 2012).

Endüstri 4.0 ile özetlenen dijital dönüşümle birlikte, profesyonel muhasebecilerin veri analitiği, siber-fiziksel sistemler ve dijital iletişim kanalları konusunda yetkin olmaları beklenmektedir. Bu sadece teknik zeka değil, aynı zamanda sürekli öğrenme zihniyeti ve gelişen teknolojilere uyum sağlayabilme becerisi de gerektirmektedir. Duygusal zeka ve stratejik öngörü, hızla değişen bir iş ortamının karmaşıklıklarının üstesinden gelmek için eşit derecede önem arz etmektedir (PwC, 2021).

2.7.1.2. Endüstri 4.0 Sonrası Mesleğin Gerektirdiği Beceriler

Endüstri 4.0 bağlamında, muhasebe meslek mensuplarının çeşitlendirilmiş bir beceri setine sahip olmaları gerekmektedir. Granlund ve Lukka (2017), geleneksel muhasebe becerilerinin hâlâ gerekli olmakla birlikte yetersiz olduğunu belirtmektedir. Veri analitiği, blok zinciri teknolojisi ve yapay zeka algoritmalarındaki ustalık, mesleğin ayrılmaz parçaları haline gelmiştir.

Alles (2015) tarafından yapılan bir çalışma, teknik yeterliliğin tek başına yetersiz olduğunu savunmaktadır. İletişim, eleştirel düşünme ve fonksiyonlar arası işbirliği yapma becerisi gibi sosyal becerilerin önemi giderek artmaktadır. Karmaşık veri içgörülerini eyleme dönüştürülebilir iş stratejilerine dönüştürme becerisi oldukça değerli hale gelmiştir.

Gray ve diğerleri (2014) disiplinler arası becerilere, özellikle de muhasebe uygulamalarını pazarlama, operasyonlar ve insan kaynakları gibi diğer işletme fonksiyonlarıyla entegre etme becerisine duyulan ihtiyacı tartışmaktadır. Böylesi bütüncül bir bakış açısı, muhasebecilerin kurumsal başarıya daha stratejik bir şekilde katkıda bulunmalarını sağlamaktadır.

Endüstri 4.0 sonrasında, muhasebenin geleneksel sınırları önemli ölçüde genişlemiştir. Bu kapsamda, Kurumsal Kaynak Planlama (ERP) sistemleri, veri görselleştirme araçları ve blok zinciri teknolojisi gibi yazılımlar üzerinde yetkinlik kazanmak zorunlu hale gelmiştir. Ayrıca, veri yapılarının anlaşılması ve yapay zeka kullanarak finansal tahminlerin modellenmesi gibi analitik becerilerin önemi giderek artmaktadır (Coman vd., 2022). Bunun yanı sıra, finansal verilerin hassasiyeti göz önüne alındığında, siber güvenlik önlemlerinin derinlemesine anlaşılması da kritik bir öneme sahip olmuştur.

2.7.1.3. Endüstri 4.0 Sonrası Meslek Ahlakı ve Değerler

Muhasebenin giderek dijitalleşmesi, mesleki etik ve değerlere yeniden odaklanılmasını gerektiren etik zorlukları da beraberinde getirmektedir. Loebbecke ve diğerleri (2017), artan veri ihlali riski göz önüne alındığında, veri bütünlüğünün ve etik veri kullanımının önemini vurgulamaktadır.

Cohen ve diğerleri (2012) tarafından gerçekleştirilen çalışma, özellikle denetim veya muhasebe görevlerinde yapay zeka ve makine öğrenimi algoritmalarının kullanılmasının yanı sıra güçlü bir etik çerçeveye bağlı kalmanın önemini vurgulamaktadır. Bu etik çerçeveye uyulmaması, finansal raporlamanın tarafsızlığını ve güvenilirliğini tehlikeye atma riski taşımaktadır.

Suddaby ve diğerleri (2009), şeffaflık, hesap verebilirlik ve yönetim gibi mesleki değerlerin daha önce hiç bu kadar önemli olmadığını savunmaktadır. Modern muhasebecilerin, Endüstri 4.0'ın dönüştürücü potansiyelinin sorumlu ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını sağlayarak etik uygulamaların koruyucusu olarak hareket etmeleri gerekmektedir.

Dürüstlük, şeffaflık ve hesap verebilirlik, muhasebeciler için mesleki etiğin temel taşları olmaya devam etmektedir. Ancak Endüstri 4.0, veri gizliliği ve finansal karar alma süreçlerinde yapay zekanın sorumlu kullanımı gibi yeni etik zorlukları da beraberinde getirmektedir. Muhasebecinin rolü artık, Genel Veri Koruma Yönetmeliği (GDPR) gibi küresel düzenleyici çerçevelere uyumu sağlayarak, yapay zekanın etik kullanımının koruyucusu ve siber güvenlik şampiyonu olmaya kadar uzanmaktadır (AICPA, 2022).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

COVID-19 PANDEMİ SÜRECİ VE ENDÜSTRİ 4.0'IN MUHASEBE MESLEĞİNE YANSIMALARI: VERİMLİLİK ALGISI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Bu bölümde, Teknoloji Kabul Modeli (TKM) kullanılarak muhasebe meslek mensuplarının endüstri 4.0'a yönelik algıları incelenmiştir. Çalışmanın temel amacı, muhasebe meslek mensuplarının Teknoloji Kabul Modeli (TKM) çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algılarının nasıl şekillendiğini ortaya çıkarmaktır. Bu doğrultuda, literatür incelemesi, araştırmanın amacı, önemi, kapsamı ve yöntemi ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Ayrıca, çalışmanın güvenilirlik ve geçerlilik analizleri ile aracılık analizleri gerçekleştirilmiş ve elde edilen bulgular sistematik bir şekilde değerlendirilmiştir. Son olarak, bulgular ışığında alanyazına katkı sağlayacak öneriler sunulmuştur.

3.1. Literatür Taraması

Araştırmanın bu kısmında, muhasebe meslek mensuplarının endüstri 4.0'a yönelik algıları ile ilgili yabancı ve yerli çalışmalardan bazıları aşağıda sırasıyla incelenmiştir.

Liu ve arkadaşları (2014), çalışmalarında bilgi sistemlerinin aktif şekilde kullanılarak ölçme, bilgi işleme, veri analizi ve raporlama alanlarında kullanılmasına yönelik birçok model önermiştir. Manuel sistemler ile otonom sistemlerin karşılaştırılmasına yer verilen çalışmada maliyetler açısından da bir kıyaslanma yapılmıştır. Muhasebe verilerine erişilebilirliğin artmasıyla birlikte, güvenlik ve mahremiyet konularına gösterilen dikkatte önemli bir artışın muhasebe dünyasına nüfuz edeceği sonucuna varılmıştır. Sofistike veri analizi teknolojilerinin uygulanmasının sonucu olarak muhasebe çalışmalarına büyük verimliliğin geleceğini ve bazı geleneksel prosedürleri geçersiz kılacağı öne sürülmüştür. Muhasebecilerin veri analizi teknolojilerini kullanarak hizmet kapsamının finansaldan finansal olmayan sürece doğru kayabileceğinden bahsedilmiştir. Sonuç olarak sosyo-teknik sistem adaptasyonunun, bilgi sistemlerinin evrimine karşı ana direnç gücü olduğunu ve sosyal sistemlerin değişime ve iş süreçlerinin ilerlemesine karşı çok dirençli

olacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sistemlerin gelecekte yer bulacağına kaçınılmaz olduğu da ileri sürülmüştür.

Serçemeli ve diğerleri (2016), denetim alanında bilgi teknolojisi kullanımının kişilere olan faydalarını belirlemek için teknoloji kabul modelinden faydalanmışlardır. Denetimde bilgi teknolojisi kullanımına yönelik vergi müfettiş ve yardımcılara Teknoloji Kullanım Modelinin unsurlarını oluşturan algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet ve davranış değişkenleri arasındaki ilişkiyi test etmek amacıyla bir anket uygulanmıştır. Bilgi teknolojilerine yönelik algılanan fayda ve niyet eğilimlerinin yüksekliği bulgular arasında yerini almıştır. Söz konusu uygulama sonucunda bilgi teknolojilerini kullanmaya yönelik algılanan kullanım kolaylığının davranışı pozitif yönde etkilediğini ayrıca teknolojinin kolay bir şekilde kullanımının tutumu da olumlu etkileyeceği tespit edilmiştir. Vergi müfettişlerinin TKM unsurlarını algıları arasında yaş ve çalışma süresi açısından bir farklılık bulunmamıştır. Tutumun davranışa yönelik niyeti, algılanan faydanın tutumu ve niyetin de davranışı etkilemediği sonucuna da ulaşılmıştır.

Arnold ve diğerleri (2017) çalışmalarında özellikle Blokzincir teknolojisinin etkilerine odaklanarak, ileri teknolojiler ve denetimin kesiştiği noktayı incelemektedir. Blok zincirinin denetimin çeşitli yönlerini iyileştirme potansiyelini gösteren bulgulara yer verilmiştir. Blok zincirinin gelişmiş şeffaflık, güvenlik ve verimlilik sağlayabileceği gerçek dünya kullanım örneklerini ve teorik senaryolarının yer aldığı araştırma, temel bulguları özetleyerek ve gelecekteki araştırmalar için yollar önererek, blokzincirinin denetimdeki potansiyel rolünü doğrulamak için daha fazla ampirik çalışmayı teşvik etmeye yönlendirmektedir.

Orhan (2017) çalışmasında muhasebe meslek mensuplarının verimliliğini arttırmakta bilgi teknolojilerindeki gelişmelerin etkili olduğu öne sürülmüştür. Bilgi teknolojilerinin muhasebe meslek mensuplarına olan etkilerini ölçmek amacıyla ölçek olarak bir anket çalışması yapılmıştır. Çorum ve Tokat illerinde görev yapan meslek mensuplarına yapılan anket sonucunda dijitalleşmenin yani bilgi teknoloji kullanımının meslek mensuplarının verimliliğine pozitif etki ettiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca meslek mensuplarının bilgi teknolojilerine bakış açılarının olumlu olduğu ancak alt yapı eksikliğinden kaynaklanan bazı sorunlar olduğu tespit edilen bulgular arasındadır.

Tutar (2019), teorik olarak gerçekleştirdiği çalışmada Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleğine getirdiği yeniliklerle ilgili bir araştırma makalesi sunmaktadır. Araştırma kısıtı olarak ülkemizde Endüstri 4.0'a adapte olmuş ve bu teknoloji tam olarak yakalamış firmaların olmamasından yakınılmıştır. Araştırma sonucunda, Endüstri 4.0 ile birlikte günümüz muhasebe mesleğinin daha şeffaf, işleyişin daha seri bir şekilde yürütüleceği ve anlık olarak bilgi sistemleri sayesinde erişim imkanı sunabileceği sonuçlarına varılmıştır.

Kurnaz ve diğ. (2019) çalışmasında dijitalleşmenin muhasebe meslek mensuplarına nasıl yansıdığı araştırmanın temelini oluşturmaktadır. Dijitalleşmenin muhasebe eğitimi üzerine etkisi ve muhasebede verilen eğitimin uygulamada tatmin edici düzeyde olup olmadığını ortaya koymaya çalışmışlardır. Bu nicel çalışmada bahsedilen sonuçlara ulaşmak için ölçek olarak muhasebe çalışanlarına anket uygulanmış ve sonuçlar SPSS programına aktararak yüzde ve frekans tanımlayıcı istatistikleri ve Kruskal-Wallis ile Mann-Whitney U testleri ile analiz edilmiştir. Sonuç olarak dijitalleşmenin önemli olduğu ancak eğitim sisteminde yeterli yer verilmediği bundan ötürü iş dünyasının taleplerini karşılayacak eleman yetişemediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca katılımcıların demografik özelliklerine göre de teknolojik eğitime ihtiyaç duymaları ile dijital sistemlerin önemi hakkındaki görüşleri arasında da farklılıklar bulunmuştur.

Erdoğan (2019), Endüstri 4.0'ın denetim alanında uygulanmasına değinmiş ve Almanya'da ortaya çıkan bu kavramın, denetim süreçlerini de kapsayacak şekilde teknoloji ve bilgi sistemlerine yönelim başlattığını vurgulamıştır. Bu gelişmeler nedeniyle artık Denetim 4.0 kavramının kaçınılmaz olduğunu ve çalışmanın temelini, denetimin Endüstri 4.0 ortamına uygun şekilde oluşturulması gerekliliği oluşturmaktadır. Ayrıca NBBB döngüsü kavramından bahsederek, denetçilerin bu bilişim teknolojisine dayalı yeni sistemlere adapte olması gerektiğine dikkat çekmiş ve bu sürecin getireceği sonuçlar hakkında da öngörülerde bulunmuştur.

Huang ve diğ. (2019) çalışmalarında robotik süreç otomasyonunun birçok alanda tekrarlayan ve olgunlaşmış görevleri otomatikleştirme özelliğinden bahsetmiş ve bunun muhasebe alanında da uygulamalarından söz edilmiştir. Denetim alanında birçok nitel araştırma yapılmış olsa da, uygulamaya yönelik çalışmaların literatürde

sınırlı olması nedeniyle, bu çalışma denetçilerin tekrarlayan ve az muhakeme gerektiren görevlerden kurtulmasını sağlayarak, profesyonellik gerektiren görevlere odaklanmalarına yardımcı olacak bir uygulama içermektedir. Bu kapsamda 4 adımdan oluşan bir robotik otomasyon süreci çerçevesi sunulmuş ve bu çerçeveler en uygunu bulunana kadar denenmiştir. Bu sistem robotik süreç otomasyonu için yaygın olarak kullanılan UIPATH programına aktarılmış ve gerçek verilerle uygulama verileri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak denetimde tekrarlayan ve az muhakeme gerektiren işlemlerde robotik süreç otomasyonunun başarılı olduğu ortaya konulmuştur.

Moll ve diğ. (2019) çalışmalarında muhasebecilerin çalışmalarının bilgi teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte yeniden şekilleneceğinden bahsetmişlerdir. Gelecekte muhasebecilerin ve muhasebe araştırmacılarının bakış açılarını önemli ölçüde değiştirecek dört teknolojiye odaklanılmıştır. Bunlar bulut, büyük veri, blok zinciri ve yapay zekadır. Bu teknolojilerin finansal görünürlüğü önemli ölçüde iyileştireceğinden bahsedilmiştir. Teknolojilerin muhasebe mesleğinde ilerlemelerinden kaynaklı olarak mesleğin meşruiyetini de tehlikeye attığı öne sürülmüştür. Ayrıca bilim insanlarının bu teknolojilere ve bu teknolojilerin sağlayacağı kolaylıklara yeterli özen göstermediği sonucuna da varılmıştır. Değişen dijital ekonomide firmaları yönetmek için gereken yeni muhasebe türlerini anlamak ve muhasebecilerin değer katmak için ustalaşması gerekebilecek yeni beceri ve yetkinlikleri belirlemek için acilen araştırmalara ihtiyaç duyulduğu bahsedilen bulgular arasında yerini almıştır. Çalışma bu konuda da gelecek araştırmalara ışık tutmaya çalışmaktadır.

Torun ve diğerleri (2019), çalışmalarında öğrencilerin gözünden Endüstri 4.0'a bakış açısını teknoloji kabul modeli ile ölçmeye çalışmıştır. Algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, niyet ve davranış unsurlarının yer aldığı TKM soruları ile öğrencilerin Endüstri 4.0'a yönelik bakış açıları t-testi, anova ve yapısal eşitlik modeli ile test edilmiştir. Sonuç olarak algılanan kullanım kolaylığının fayda ve niyet üzerinde olumlu etkileri olduğu ayrıca algılanan faydanın niyet üzerinde ve niyetinde davranış üzerinde pozitif etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kısacası öğrencilerin Endüstri 4.0'a karşı pozitif bir algıları olduğu bulgusuna varılmıştır.

Ayhan (2019) çalışmasında denetim teknikleri ve veri analizi alanında bilgi

sistemlerinden nasıl faydalanacağı konusunda uygulamalı önerilerde bulunulmuştur. Denetimde işletmelerin bilgi teknolojileri sistemlerinden ne oranda ve nasıl faydalandıkları çalışmanın ana temasını oluşturmaktadır. Bunun için uygulama aşamasında bilgisayar destekli denetimde kullanılan Lavastrom Analytic Engine (LAE) programı tercih edilmiştir. Programın uygulama sonucu olarak program tarafından üretilen mizan cetvelleri ile işletme tarafından düzenlenen aylık mizan cetvelleri karşılaştırılmış ve anormallikler tespit edilmiştir.

Nitel bir metodoloji kullanan Ghani ve diğ. (2019), çalışmalarında Endüstri 4.0 bağlamında işverenlerin muhasebe mezunlarından değişen beklentilerini araştırmaktadır. Muhasebe uygulayıcıları ve akademisyenlerden oluşan bir panelin görüşlerine dayanan araştırma, özellikle finansal verilerin hazırlanması, raporlanması ve yayılmasıyla ilgili teknolojik beceriler olmak üzere gerekli becerilerde bir paradigma değişikliğine dikkat çekmektedir. Bulgular, iş kayıpları ve geleneksel olarak insanlar tarafından gerçekleştirilen görevlerin otomasyonunda artış beklentisinin altını çizmektedir. Sonuç olarak çalışma, Endüstri 4.0 gelişmeleriyle uyumlu teknoloji merkezli modülleri ve simülasyonları entegre etmek için akademik kurumlarda pedagojik yenilikler yapılması çağrısında bulunmaktadır. Çalışma, muhasebe mezunlarının istihdam edilebilirliğini artırmak ve dinamik piyasa taleplerini karşılamak için yeni perspektifler sunarak mevcut literatürü zenginleştirmektedir.

Erdoğan (2020) çalışmasında nicel bir araştırma yürüterek muhasebe meslek mensuplarının e-uygulamaları kullanma niyetlerini etkileyen faktörleri teknoloji kabul modeli ile araştırmayı amaçlamıştır. Bu amaçla Malatya ilinde görev yapan Serbest Mali Müşavirlere anket uygulanmıştır. Toplanan veriler frekans analizi, betimsel analizler, korelasyon analizi, doğrulayıcı faktör analizi, Path analizi, t-testi ve Kruskal-Wallis H testi kullanılarak çözümlenmiştir. Bu bağlamda, muhasebe meslek mensuplarının teknolojinin sağladığı kolaylıklara olumlu bakış açısına sahip oldukları ve bu bakış açısının onların e-uygulamaları kullanma niyetlerini olumlu yönde ve önemli düzeyde etkilediğini göstermektedir. Ayrıca fark testlerine ilişkin bulunan bulgularda muhasebe meslek mensuplarının dijital kolaylıklardan yararlanma isteklerinin yaş, mesleki deneyim, e-uygulamalar konusunda eğitim alarak tecrübe sahibi olma ve sahip olunan müşteri sayısı değişkenlerine göre

istatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaştığı gözlenmiştir. Öte yandan, muhasebe meslek mensuplarının e-uygulamaları kullanma niyetlerinin demografik düzeylerine göre anlamlı bir fark göstermediği tespit edilmiştir.

Kazak ve diğ. (2020), Muhasebenin dijital dönüşüme evrilmesinde blok zinciri teknolojisinin rolü üzerine teorik bir çalışma yapmışlardır. Çalışma ilk olarak blok zinciri teknolojisini anlatmakta ve diğer yöntemlerden farklılıklarından bahsetmektedir. Çalışmada ayrıca blok zincirinin muhasebenin birçok temel kavramı ile uyumlu olduğunu değerlendirmiştir. Blok zincirinin herkese açık erişim vermesi ve kullanıcılar tarafından devamlı ulaşılabilir olması nedeniyle şeffaf bir sistem oluşturduğundan risk kontrolleri ve güvenliğin daha rahat sağlanabileceğini öne sürmüşlerdir. Kısacası teknolojik gelişmelerin paralel olarak muhasebeyi de olumlu yönde geliştireceği ve geleneksel yöntemlerden çıkarıp mesleksenin açıkların daha az ve daha güvenilir bir sistemin oluşturulacağını öngörmüşlerdir.

Manhanga (2020) çalışmasında bilgi sistemleri denetiminde veri analitiği kullanımının maliyet etkinliğine sağladığı katkı araştırılmıştır. Bilgi sistemleri denetiminin yüksek işçilik maliyetleri gerektiren, tekrarlayan ve manuel süreçler olduğunu ve bu süreçlerin bilgi sistemleri denetim sürecinde veri analitiğinin kullanılarak verimliliği nasıl artırabileceği ve maliyetleri nasıl en aza indirebileceği konusu çalışmanın araştırma sorusunu oluşturmuştur. Bu kapsamda, bilgi sistemleri denetçilerinin denetim uygulamalarında veri analitiğinin yaygın kullanımını etkileyen faktörlere ilişkin algıları ve deneyimleri incelenmiştir. Araştırma sonucunda, veri analitiğinin düşük maliyetle ve verimli bir şekilde uygulanmasının olumlu sosyal ve kurumsal değişimlere yol açabileceği belirlenmiştir.

Gotthardt ve diğ. (2020) çalışmasında muhasebe ve denetimde akıllı robotik süreç otomasyonunun uygulanmasındaki mevcut durum ve zorluklardan bahsedilmiştir. Bu Bağlamda teknolojik gelişmelerin ve yapay zekanın muhasebe ve denetimde kullanılması ve bu dönüşümün gerçekleşmesi ile ilgili bir araştırma yürütülmüştür. Bu çalışma, insan müdahalesi gerektiren yargı sistemlerinin otomasyonunun, Robotik Süreç Otomasyonu (RSO) aracılığıyla daha etkili bir dönüşüm geçirebileceğini ortaya koymaktadır. Ancak mevcut teorik çerçevelerin henüz yeterince ayrıntılı olmadığı ve bu tür sistemlerin nasıl uygulanacağı konusunda sınırlı bilgi sunduğu tespit edilmiştir. Bu araştırma boşluğunu ele alan

Çalışma, dönüşen RSO ekosistemine ilişkin genel bir ereve sunarak, muhasebe ve denetim alanlarında bu sistemlerin başarılı bir şekilde uygulanmasında karşılaşılan temel zorlukları ortaya koymaktadır.

Lansdell ve diğ. (2020), çalışmalarında niversite muhasebe programlarının Endüstri 4.0 kullanımının sosyal becerilerin gelişimini teşvik etmedeki rolünü araştırmışlardır. Makale, özellikle teknolojik gelişmelerin ve dijital dönüşümün endstirileri yeniden şekillendirdiğ. Endüstri 4.0 ağında, iş piyasasının gelişen taleplerini araştırıyor. Muhasebe meslek mensuplarının teknik yeterliliklerini tamamlamada iletişim, eleştirel düşünme, problem çözme, uyum sağlama ve işbirliğ. gibi sosyal becerilerin önemini vurgulamaktadır. Sonuç olarak muhasebe mesleğinin Endüstri 4.0'a geçişinde sosyal becerilerin önemi vurgulanmaktadır. Bu makale, üniversitelerin öğrencilerde bu temel becerileri geliştirmek için muhasebe programlarını nasıl uyarladıklarına, öğrencilerin dinamik ve teknolojik olarak yönlendirilen bir iş piyasasına hazır olma durumlarını nasıl artırdığ.ına dair farkındalıklar sunmaktadır.

Manita ve diğ. (2020) alışmalarında dijitalleşmenin denetim üzerine etkilerini incelemişler ve yönetişim mekanizması olarak denetimin rolünü nasıl iyileştirebileceğ.ini anlamaya çalışmışlardır. Denetçilerin veri toplama yerine veri analizine daha fazla odaklanma fırsatı bulacağ.ı ne sürülmüştür. Dijital teknolojinin denetim şirketlerini özellikle bir yönetişim mekanizması olarak denetim rolünü beş temel düzeyde etkilediğ.ini ne sürmüşlerdir. Dijital stratejilerin öneminden bahsedilmiş olup eğitim programlarının artık dijitalleşmeye uygun ve denetim firmalarının beklentilerine göre verilmesi gerektiğ.inden bahsedilmiştir.

Supriadi ve diğ. (2020) alışmalarında, Dördüncü Sanayi Devrimi'nin (Endüstri 4.0) muhasebe araştırma modelleri ve muhasebe eğitimindeki pedagojik yaklaşımlar üzerindeki dönüştürücü etkisini araştırmaktadır. Otomasyon, büyük veri analitiğ. ve yapay zekayı (AI) içeren Endüstri 4.0 teknolojilerinin ortaya çıkışının, hem muhasebe meslek mensuplarının hem de öğrencilerin bu uygulamaların kapsamına acilen girmeleri gerektiğ.ini savunmaktadır. Makale özellikle, defter tutma ve finansal raporlama gibi geleneksel muhasebe işlevlerinin giderek daha otomatik hale geleceğ.ini ve yapay zekanın finansal tablo analizi ve kurumsal davranış değ.erlendirmesi gibi görevlerdeki rolünün önemli ölçüde artacağ.ını belirtmektedir.

Sonuç olarak, bu teknolojik değişikliklerin muhasebe öğrencileri için müfredatı ve öğrenme hedeflerini etkileyeceğini, bilgi sistemleri ve gerçek dünyadaki iş uygulamalarında ustalaşmayı vurgulayacağı ileri sürülmektedir. Makale, bu geçişin, gelişen iş ortamından kaynaklanan karmaşıklıkları daha iyi ele alabilen daha geniş, teknolojik olarak daha entegre bir muhasebe disiplini ile sonuçlanacağını öngörmektedir.

Stancheva ve diğerleri (2020), çalışmalarında teknolojileşmenin, otomasyonun ve dijitalleşmenin işletmeler üzerindeki önemli etkisini vurgulayarak, bu değişiklikleri etkili bir şekilde yönlendirmek için gerekli bilgi ve yetkinliklerle donatılmış bir işgücüne ihtiyaç duyulacağından bahsetmişlerdir. Çalışma işletmelerin dijitalleşmesini ve teknolojik yeniliklerin muhasebe mesleği üzerindeki etkilerini ele almaktadır. Ayrıca çalışma, iş modellerinin, değer zincirlerinin, ürünlerin ve hizmetlerin dönüşümünü göz önünde bulundurarak Endüstri 4.0 bağlamında muhasebe profesyonellerinin gelişen profilini özetlemeyi ve tartışmayı amaçlamaktadır. Araştırma, bu değişikliklerin muhasebe mesleğinin mevcut durumu ve gelecekteki gelişim eğilimleri üzerindeki etkisinin gerekli beceri ve yetkinlikler açısından kapsamlı bir şekilde analiz edilmesini amaçlamaktadır.

Lombardi ve diğ. (2021) çalışmalarında, kuruluşların çeşitli raporlarını analiz ederek dijital teknolojilerin kurumsal raporlama süreci üzerinde ki etkilerini incelemektedir. Literatür taraması şeklinde hazırlanan makale Scopus veri tabanını kullanarak toplamda 163 çalışmaya ulaşmış ve çeşitli analizlerden sonra 43 çalışmayı öncelikli analiz listesine dahil etmiştir. Kurumsal bilgi yönetimi ve karar verme süreçleri için dijital teknoloji; paydaş katılımı ve sürdürülebilir raporlama uygulamalarının bir aracı olarak dijital teknolojiler; ve son olarak, kazanç yönetimi, kurumsal sosyal sorumluluk, hesap verebilirlik ve şeffaflığı ele almanın bir yolu olarak dijital teknolojilerin kaçınılmaz olduğu bulgusuna varılmıştır.

Kokina ve diğ. (2021) çalışmalarında robotik süreç otomasyonunun muhasebecilerin işini ne oranda ve ne yönde değiştireceğini araştırmışlardır. Bu kapsamda muhasebecilerin geliştirmesi gereken beceri ve yeterlilikleri kategorize ederek çoklu bir vaka çalışması metodolojisi uygulanmıştır. Muhasebe ve finans görevlerinde robotik süreç otomasyonu kullanan sekiz kuruluşla yapılan görüşmelerde, muhasebecilerin önemli roller üstlendiği ve bu rolleri benimsemek

için yeni teknik beceriler kazanmaları gerektiği tespit edilmiştir.

Medennikov (2021), yeni bilgi teknolojileri çalışma yöntemlerine geçişi gerektiren, hızlanan ekonomi ile birlikte dijitalleşmesinin etkisi altına girmesi kaçınılmaz olan muhasebenin, dönüşüm sorununun çözümüne bir dizi kavramsal öneriler sunmaktadır. Bu durumdan ötürü birçok dijital platform yerine yaygın olarak kullanılabilecek tek bir dijital platformun benimsenmesinin üretim, kalite kontrol ve tüm vergi sistemini etkileyeceğini öne sürmüştür. Bu sistemin muhasebe sisteminin maliyetini azaltacağı ve vergi tahsilatını arttıracığı araştırmacının bulguları arasındadır.

Ös ve diğ. (2021) tarafından hazırlanan ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe mesleği üzerindeki etkisini araştıran bu çalışma, mevcut literatürün incelenmesini, vaka çalışmalarını ve muhasebe meslek mensupları ile yapılan anket çalışmasını içeren kapsamlı bir araştırma yaklaşımını benimsemektedir. Muhasebeciler otomasyon, yapay zeka, büyük veri analitiği ve siber güvenlik teknolojilerinden etkin bir şekilde yararlanarak verimliliği artırabilmekte, karar alma süreçlerini geliştirebilmekte ve kuruluşlara stratejik değer sağlayabilmektedir. Bu çerçevede muhasebe meslek mensuplarının bilgi teknolojileri karşısındaki algıları, tutumları, niyetleri ve gerçekleşen davranışları incelenmiştir.

Heravati ve diğ. (2021) çalışmalarında, konuyla ilgili yayınlanmış literatürün kapsamlı bir incelemesi yoluyla yürütülen tanımlayıcı bir nitel araştırma yöntemi kullanmaktadır. Çalışma, araştırma özneleriyle doğrudan etkileşim yerine dış taraflardan bilgi toplayarak ikincil veri kaynaklarına dayanmaktadır. Bu yaklaşım sayesinde çalışma, muhasebecilerin Endüstri 4.0 ve yeni normal çağ bağlamında geçirdiği ve özellikle COVID-19 salgını ile güçlenen derin değişiklikleri araştırmaktadır. Bu araştırmadan elde edilen kilit bulgulardan biri, Endüstri 4.0 ile muhasebeciler arasında uyum yeteneğinin büyük önem taşımasıdır. Yapay zeka ve robotik süreçler gibi ileri teknolojilerin hızlı entegrasyonu ile birlikte, uyum yeteneği, muhasebecilerin bu gelişen ortamda başarılı olabilmeleri için bir ön koşul haline gelmiştir. Bu değişim, muhasebecilerin yeni normal çağda teknolojik olarak duyarlı ve uyumlu olmalarını gerektirmektedir. Genel olarak bu çalışma, muhasebecilerin teknolojik gelişmeler karşısında değişen rollerine ve yeni normal çağın getirdiği benzersiz zorluklara ışık tutmakta, muhasebe mesleğinde uyum

sağlama ve teknolojik farkındalık ihtiyacını vurgulamaktadır.

Lazim ve diğ. (2021) çalışmalarında, öğrencilerin yükseköğretim bağlamında çevrimiçi öğrenmeyi kabul etmelerini etkileyen faktörleri araştırmışlardır. Bunu yapmak için, çalışma iki temel yapıya odaklanarak Teknoloji Kabul Modelini (TKM) teorik bir çerçeve olarak kullanmaktadır: algılanan kullanışlılık ve algılanan kullanım kolaylığı. Bu yapılar, öğrencilerin çevrimiçi öğrenmeye yönelik tutumlarının oluşmasına aracılık etmektedir. Çalışma özellikle Universiti Tunku Abdul Rahman (UTAR), Kampar Kampüsü'ndeki lisans muhasebe öğrencilerini hedeflemekte ve veri analizi için Kısmi En Küçük Kare yaklaşımı (PLS) ile Yapısal Eşitlik Modellemesi (SEM) kullanmaktadır. Sonuç olarak bu araştırma, küresel bir salgın bağlamında öğrencilerin çevrimiçi öğrenmeyi kabul etmelerini etkileyen faktörleri anlamının önemini vurgulamakta ve dijital öğrenme ortamında gezinmek ve geliştirmek isteyen yükseköğretim kurumları ve eğitimciler için değerli faydalar sunmaktadır.

İşseveroğlu (2022) çalışmasında, Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleğinin geleceği üzerindeki etkisini analiz eden akademik çalışmalara genel bir bakış sağlamayı amaçlamaktadır. Çalışma, Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleği üzerindeki etkisi bağlamında yayınlanan akademik çalışmaların içerik analizine dayanmaktadır. Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleği için hem zorluklar hem de fırsatlar sunduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, muhasebecilerin otomasyon, yapay zeka ve büyük veri analitiği gibi teknolojik gelişmeleri benimsemeleri ve aynı zamanda değişen rol ve sorumluluklara uyum sağlamak için yeni beceriler geliştirmeleri gerektiği tespit edilmiştir.

Cordos (2022) muhasebe meslek mensupları arasında teknoloji algısı ve kullanımına ilişkin derinlemesine bir analiz yapmayı amaçlamıştır. Bu hedefe ulaşmak için, uyarlanmış Teknoloji Kabul Modeli (TAM) metodolojisine dayalı bir anket uygulanmıştır. Ampirik veri toplamayı kapsamlı literatür taramasıyla birleştiren karma yöntemli bir yaklaşım kullanan bu araştırma, muhasebe uzmanları ile gelişen teknolojiler arasındaki karmaşık etkileşime dair değerli bilgiler sunmaktadır. Muhasebe alanındaki teknolojik manzarayı şekillendiren zorluklara, fırsatlara ve itici güçlere ışık tutmayı amaçlamaktadır. Sonuç olarak, muhasebe ve denetim mesleğinin geleceği, yaşam boyu öğrenme felsefesini ve değişen ortama

sürekli uyum sağlamayı gerektirdiği öne sürülmüştür.

Razali ve diğ. (2022) çalışmalarında, eğitim programlarının muhasebe öğrencilerini Endüstri 4.0 çağında endüstrinin gelişen taleplerine yeterince hazırlayıp hazırlamadığını değerlendirmektedir. Üniversitelerin ve eğitim kurumlarının teknolojik okuryazarlık, veri analizi ve eleştirel düşünme gibi Endüstri 4.0 ile ilgili becerileri müfredatlarına ne ölçüde dahil ettiğini değerlendirmektedir. Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleğini nasıl dönüştürdüğüne ve muhasebe mezunlarının kariyer hazırlanış şeklini nasıl şekillendirdiğine dair kapsamlı bir genel bakış sunmaktadır. Çalışma, muhasebe öğrencilerini teknolojik ortamda gezinmek ve endüstrinin gelişen taleplerine uyum sağlamak için gerekli becerilerle donatmanın ve nihayetinde dijital çağda başarılı kariyerlere hazırlanmalarının sağlanmasının önemini vurgulamaktadır.

Jackson ve diğ. (2023) çalışmalarında, kariyerinin başındaki muhasebecileri muhasebe mesleğini şekillendiren teknolojik gelişmelere hazırlamada eğitim ve organizasyon yapılarının etkinliğini araştırmaktadır. Karma yöntem yaklaşımının kullanıldığı çalışmada, muhasebe uygulamalarında teknolojik entegrasyona hazırlık algılarını değerlendirmek için Avustralya'da kariyerinin başındaki 315 muhasebeci ve 175 yönetici/işveren ile anket yapılmıştır. Bulgular, iki grup arasında algısal bir farklılık olduğunu ortaya koymaktadır: kariyerinin başındaki muhasebeciler, kendilerini teknolojiyle ilgili becerilerle donatma konusunda kurumsal eğitim sistemleri hakkında ağırlıklı olarak olumlu bir görüşe sahipken, yöneticiler ve işe alım uzmanları, üniversitelerin müfredatı ortaya çıkan beceri ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde uyarılma becerisine daha fazla güven duymaktadır. Çalışma, kariyerinin başındaki muhasebeciler arasında teknolojik okuryazarlığın teşvik edilmesinde üniversitelerin, işveren kuruluşların ve meslek kuruluşlarının farklı ancak tamamlayıcı rolleri olduğunu iddia etmektedir. Bu kolektif yaklaşım, yetenek gelişimini muhasebe sektörünün hızla gelişen teknolojik ortamıyla uyumlu hale getirmek için gerekli görmektedir.

Endüstri 4.0 ve dijitalleşme süreci, muhasebe mesleğinde önemli dönüşümler yaratarak, meslek mensuplarının bilgi teknolojilerine adaptasyonunu zorunlu kılmaktadır. Bu kapsamda, literatürde muhasebe mesleğinin dijitalleşme ile değişen yapısının yanı sıra bu dönüşümün verimlilik, iş süreçleri ve kriz yönetimi üzerindeki

etkileri incelenmiştir. Literatürdeki mevcut çalışmalardan farklı olarak, bu araştırma muhasebe meslek mensuplarının dijital dönüşüme adaptasyonunu, kriz dönemlerinde değişen teknoloji kabul süreci çerçevesinde ele almakta ve özellikle COVID-19'un dijitalleşme sürecine etkisini ölçerek literatüre yeni bir bakış açısı kazandırmaktadır. Literatür çalışması yukarıda detaylı şekilde açıklanmış olup, çalışmaların türlerine ilişkin tablo aşağıda sunulmuştur.

Çalışma	Tür
Liu ve diğ. (2014)	Teorik
Tutar (2019)	Teorik
Kazak ve diğ. (2020)	Teorik
Manhanga (2020)	Teorik
Gotthardt ve diğ. (2020)	Teorik
Lansdell ve diğ. (2020)	Teorik
Manita ve diğ. (2020)	Teorik
Supriadi ve diğ. (2020)	Teorik
Stancheva ve diğ. (2020)	Teorik
Lombardi ve diğ. (2021)	Teorik
Medennikov (2021)	Teorik
İşseveroğlu (2022)	Teorik
Cordos (2022)	Teorik
Razali ve diğ. (2022)	Teorik
Serçemeli ve diğ. (2016)	Ampirik
Arnold ve diğ. (2017)	Ampirik
Orhan (2017)	Ampirik
Kurnaz ve diğ. (2019)	Ampirik
Erdoğan (2019)	Ampirik
Huang ve diğ. (2019)	Ampirik
Moll ve diğ. (2019)	Ampirik
Torun ve diğ. (2019)	Ampirik
Ayhan (2019)	Ampirik
Ghani ve diğ. (2019)	Ampirik
Erdoğan (2020)	Ampirik
Ös ve diğ. (2021)	Ampirik
Heravati ve diğ. (2021)	Ampirik
Lazim ve diğ. (2021)	Ampirik
Kokina ve diğ. (2021)	Ampirik
Jackson ve diğ. (2023)	Ampirik

3.2. Araştırmanın Amacı

Bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişmeler, muhasebe mesleğinde dijital dönüşümü kaçınılmaz hale getirmiştir. Özellikle Endüstri 4.0 kapsamında ortaya çıkan yenilikçi teknolojiler, muhasebe meslek mensuplarının iş süreçlerini, verimlilik algılarını ve mesleki rollerini yeniden şekillendirmektedir. Bu bağlamda, COVID-19 pandemisinin küresel düzeyde dijitalleşme sürecine olan etkisi, muhasebe meslek

mensuplarının teknolojiye adaptasyon süreçlerini hızlandırmış ve bu süreçte yaşanan değişimleri anlamayı önemli hale getirmiştir.

Bu çalışmanın temel amacı, muhasebe meslek mensuplarının Teknoloji Kabul Modeli (TKM) çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algılarının nasıl şekillendiğini ve bu algının verimlilik üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Bu doğrultuda, çalışmada aşağıdaki alt amaçlar ele alınmaktadır:

- Muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0'a yönelik algılarının mevcut durumunu analiz etmek
- Teknoloji kabul sürecinde COVID-19 pandemisinin etkisini incelemek
- Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algılanan fayda, kullanım kolaylığı, tutum ve niyet gibi faktörlerin, muhasebe meslek mensuplarının teknoloji kullanım davranışlarını nasıl şekillendirdiğini belirlemek
- Demografik değişkenlerin teknoloji kabul süreci üzerindeki etkisini analiz etmek
- Muhasebe meslek mensuplarının dijital dönüşüme adaptasyon sürecinde karşılaştıkları temel engelleri tespit etmek
- Muhasebe mesleğinde dijitalleşmenin verimlilik algısı üzerindeki etkisini değerlendirmek.

Bu amaçlar doğrultusunda, araştırmada Mann-Whitney U Testi, Regresyon Analizi ve Aracılık Analizi gibi istatistiksel yöntemler kullanılarak muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0'a yönelik tutumları ve davranışları çok boyutlu bir şekilde ele alınmıştır. Çalışmanın sonuçları, muhasebe mesleğinin dijitalleşme sürecine uyumunu anlamaya katkı sağlayarak, hem akademik literatüre hem de meslek pratiğine yönelik önemli bulgular sunmayı hedeflemektedir.

3.3. Araştırmanın Önemi

Günümüz iş dünyasında dijital dönüşüm ve Endüstri 4.0 teknolojileri, tüm sektörleri olduğu gibi muhasebe mesleğini de derinden etkilemektedir. Muhasebe meslek mensuplarının bu dönüşüme nasıl tepki verdiği, yeni teknolojileri ne ölçüde benimsediği ve bu süreçte hangi faktörlerin belirleyici olduğu, mesleğin geleceğini şekillendirecek temel unsurlar arasında yer almaktadır. Bu bağlamda, muhasebe

meslek mensuplarının Endüstri 4.0'a yönelik algılarının ve teknoloji kabul düzeylerinin incelenmesi, yalnızca bireysel adaptasyon süreçlerinin anlaşılmasını sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda muhasebe mesleğinde sürdürülebilir yeniliklerin benimsenmesi açısından da kritik bir bilgi sağlamaktadır. Araştırmada kullanılan Mann-Whitney U Testi, Regresyon Analizi ve Aracılık Analizi, muhasebe meslek mensuplarının teknolojiye yönelik tutumlarını, davranışlarını ve bu süreçte aracı faktörlerin etkisini bilimsel bir çerçevede değerlendirme imkânı sunmaktadır.

Araştırmanın önemi yalnızca bireysel mesleki gelişimle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda sektörel dönüşüm süreçlerine yönelik stratejik çıkarımlarda bulunmayı da mümkün kılmaktadır. Özellikle COVID-19 pandemisi gibi küresel krizlerin teknoloji adaptasyonuna olan etkisinin analiz edilmesi, bu tür belirsiz dönemlerde meslek mensuplarının karşılaştığı zorlukları ve fırsatları anlamaya yardımcı olmaktadır. Bu çalışma, muhasebe meslek mensuplarının teknolojik yeniliklere adaptasyon süreçlerini anlamlandırarak, hem akademik literatüre hem de uygulamalı araştırmalara katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda, politika yapıcılar, meslek örgütleri ve işletmeler için dijital dönüşüm stratejilerini geliştirme noktasında önemli rehber niteliği taşımaktadır. Bu yönüyle çalışma, muhasebe mesleğinde dijitalleşmenin gerekliliğini vurgulamakta ve meslek mensuplarının teknolojik değişime nasıl entegre olabileceğine dair kapsamlı bir perspektif sunmaktadır.

3.4. Araştırmanın Kapsamı, Yöntemi ve Sınırlılıkları

Araştırmada, COVID-19 pandemi süreci ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe meslek mensupları üzerindeki etkileri değerlendirilirken, muhasebe meslek mensuplarının Teknoloji Kabul Modeli (TKM) çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algılarının belirlenmesi ve bu süreçte karşılaşılan temel sorunların tespit edilmesi amaçlandığından, anket çalışması muhasebe meslek mensuplarına uygulanmıştır. Dolayısıyla, çalışmanın ana kütlesini Doğu Anadolu Bölgesi'nde TÜRMOB'a (Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Odaları Birliği) kayıtlı olarak faaliyet gösteren muhasebe meslek mensupları oluşturmaktadır. Araştırmanın yapıldığı dönem itibarıyla bölgede toplam 2.102 muhasebe meslek mensubu bulunmaktadır. Çalışmada örneklem seçimi yapılmayıp, tabakalı örneklem yöntemi kullanılarak 404 katılımcıya ulaşılması hedeflenmiştir. Ana kütleyi oluşturan muhasebe meslek mensuplarının iller itibarıyla

güncel dağılımı Tablo 3.1.'de verilmiştir. TÜRMOB'a kayıtlı 130.708 muhasebe meslek mensubunun tamamına ulaşma zorluğu nedeniyle, araştırma yalnızca Doğu Anadolu Bölgesi'nde faaliyet gösteren meslek mensuplarıyla sınırlı tutulmuştur. Bu durum, araştırmanın bulgularının tüm muhasebe meslek mensuplarına genellenebilirliğini bölgesel özelliklerden kaynaklı olarak sınırlandırmaktadır. Çalışmanın ana kütlesi, Doğu Anadolu Bölgesi'nde TÜRMOB'a kayıtlı, aktif muhasebe faaliyetinde bulunan meslek mensuplarından oluşmaktadır.

Veri toplamada birincil veri toplama yöntemlerinden olan anket yöntemi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında, Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0 teknolojilerine karşı algı ve tutumlarının ölçülmesine yönelik hazırlanan anket soruları, Mehmet ÖS'ün (2021) yazmış olduğu doktora tezinden alınmıştır. Bu verilere araştırmanın amaçları doğrultusunda verimlilik ve covid değişkenleri eklenmiştir. Muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0 teknolojileriyle ilgili görüş ve tutumlarını anlamaya yönelik veriler, tabakalı örneklem yöntemi ile belirlenen 404 katılımcıdan toplanmıştır. Örneklem büyüklüğü, %95 güven aralığında ve %5 hata payı ile hesaplanmış olup, minimum örneklem büyüklüğü 325 olarak bulunmuştur. Toplanan 404 katılımcı verisiyle, gerekli örneklem büyüklüğü hedefi aşılmış ve kapsam genişletilmiştir.

Tablo 3.1. TÜRMOB'a Kayıtlı Üye ve Anketin Uygulandığı Kişi Sayısı (Tabakalı Örneklem Yöntemi)

Oda Adı	Üye Sayısı	Anketi Cevaplandıran Kişi Sayısı
Bitlis	96	14
Elazığ	300	71
Erzincan	164	28
Erzurum	299	57
Kars	151	27
Malatya	548	101
Muş	66	7
Van	478	99
Toplam	2102	404

Kaynak: turmob.org.tr

Çalışmada verilerin toplanmasında kullanılan anket formları, yüksek ve güvenli bir geri dönüş oranının sağlanması amacıyla muhasebe meslek mensuplarına, işyerlerinde, TÜRMOB tarafından düzenlenen çeşitli eğitim programları ve mesleki toplantılar sırasında bire bir uygulanmıştır. Çalışmanın amacına tam olarak

ulaşmasını sağlamak için anket uygulamaları suresince katılımcılarla bizzat grşlerek araştırma hakkında detaylı bilgi verilmiştir. Ayrıca araştırmada anket yöntemi kullanıldığı için Bingöl Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 08.03.2022 tarih ve 52820 sayılı kararı ile etik kurul onay belgesi alınmıştır.

Anket formu  bölümden oluşmaktadır:

Demografik Bilgiler: Katılımcıların cinsiyet, yaş, mesleki deneyim ve eğitim düzeyi gibi temel demografik özelliklerini içerir.

Teknoloji ve Kullanım Sıklığı: Meslek mensuplarının teknolojiyi kullanım sıklıkları hakkında bilgi edinmek üzere açık uçlu sorular içerir.

Endüstri 4.0 Algı ve Tutumları: Engeller, algılanan fayda, kullanım kolaylığı, tutum, niyet, davranış ve verimlilik algıları ile COVID-19 dönemi soruları, 5'li Likert leğinde (1=Kesinlikle Katılmıyorum, 5=Tamamen Katılıyorum) değerlendirilmiştir.

Toplanan veriler, SPSS 25.0 ve AMOS 24.0 yazılımları kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin yapı geçerliliğini ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla açıklayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulamalı faktör analizi (DFA) uygulanmıştır. EFA, araştırmacıların gözlemledikleri verilerden latent (gizli) yapıları keşfetmesine olanak tanıyan bir yöntemdir. Bu analiz, değişkenler arasındaki ilişkileri anlamak ve hangi faktörlerin hangi değişkenler tarafından temsil edildiğini belirlemek için kullanılır (Fabrigar vd., 1999, s.278). DFA ise önceden tanımlanmış bir modelin veriye uyumunu test etmek amacıyla kullanılır. Bu yöntem, belirli bir teorik yapı doğrultusunda faktörlerin ve onların yüklerinin nasıl bir araya geldiğini değerlendirir (Brown, 2015).

Faktör analizine uygunluğunu test etmek için Bartlett Küresellik Testi ve Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ltleri dikkate alınmıştır. Bartlett Küresellik Testi, değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olup olmadığını belirlemek için kullanılırken (Bartlett, 1954), KMO lt, örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterliliğini değerlendirir; KMO değerinin 0.6'nın üzerinde olması önerilmektedir (Kaiser, 1974, s.33).

Ayrıca, verilerin güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla Cronbach Alfa

katsayısı kullanılmıştır. Bu katsayı, ölçeklerdeki tutarlılığı ölçmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir ve alfa değerinin 0.70'in üzerinde olması, kabul edilebilir bir güvenilirlik düzeyi olarak değerlendirilir (Carmines ve Zeller, 1979, s.20). Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleğine etkisi ile verimlilik arasındaki ilişkide COVID-19 pandemisinin aracılık etkisi, aracılık analizi ile test edilmiştir. Aracılık analizi, bir bağımsız değişkenin (Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleğine etkisi) ve bağımlı değişkenin (verimlilik) ilişkisini, üçüncü bir değişkenin (COVID-19) nasıl etkilediğini belirlemeye olanak tanır (Baron ve Kenny, 1986, s.1177). Bu yöntem, aracının etki boyutunu ve yönünü belirlemek için sıklıkla kullanılmaktadır (Hayes, 2013).

Anketlerden elde edilen veriler, Statistical Package for Social Sciences for Windows (SPSS 25.0) ve AMOS 24.0 programları kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmış, verilerin analizi ve hipotezlerin test edilmesinde bu programlardan yararlanılmıştır. Bu programlar yardımıyla frekans, yüzde, ortalama gibi tanımlayıcı istatistiklerin yanı sıra Aracılık Analizi, Çoklu Regresyon Analizi ve Mann-Whitney U Testi yapılmıştır.

Aracılık analizi, COVID-19 pandemi sürecinin muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0'a yönelik algıları ile verimlilik arasındaki ilişkide nasıl bir rol oynadığını belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Bu analiz, pandemi koşullarının teknolojik adaptasyon üzerindeki etkisini anlamaya yönelik olarak gerçekleştirilmiştir.

Çoklu regresyon analizi, muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0 teknolojilerini benimseme süreçlerinde etkili olan faktörleri belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Bu analiz sayesinde, bağımlı değişken olarak belirlenen davranışın, algılanan fayda, kullanım kolaylığı, tutum, niyet ve engeller gibi faktörler tarafından nasıl şekillendiği incelenmiştir.

Mann-Whitney U Testi, aralıksız ölçülen iki bağımsız gruptan elde edilen puanların, birbirinden anlamlı bir şekilde farklılık gösterip göstermediğini test etmek amacıyla uygulanmıştır. Çalışmada bu analiz, muhasebe meslek mensuplarının cinsiyet, unvan ve deneyim sürelerine göre Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algılarında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek için kullanılmıştır.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, muhasebe meslek mensuplarının dijital

dönüşüme adaptasyon süreçlerini anlamlandırarak, hem akademik literatüre hem de uygulamalı araştırmalara katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Sonuçlar, muhasebe mesleğinde dijitalleşmenin gerekliliğini vurgulamakta ve meslek mensuplarının teknolojik yeniliklere nasıl entegre olabileceğine dair kapsamlı bir perspektif sunmaktadır.

3.5. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri

Muhasebe meslek mensuplarının teknolojik gelişmeler, etik hususlar ve sektördeki en iyi uygulamalar gibi çeşitli yönlerle ilişkin algıları, giderek karmaşık ve çok boyutlu bir yapıya bürünmektedir. Bu karmaşık bakış açılarını anlamak ve ölçmek amacıyla, geleneksel anket tasarımlarının ötesinde, Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM), Faktör Analizi ve Regresyon Analizi gibi gelişmiş istatistiksel modeller kullanılmaktadır. Bu metodolojik çerçeveler, katılımcıların görüşlerini şekillendiren gizli yapıları aydınlatmaya, nedensellik ilişkileri kurmaya ve farklı algısal değişkenler arasındaki karşılıklı ilişkileri haritalandırmaya olanak tanımaktadır (Byrne, 2010, s.327; Kline, 2016, s.192).

YEM, özellikle çoklu grup analizi gibi özel alt modeller kullanarak, farklı muhasebe meslek mensupları grupları arasındaki algıları detaylandırmakta ve alt popülasyonlar hakkında daha incelikli bilgiler sunmaktadır (Hair vd., 2014, s. 279). Bu tür metodolojik çoğulculuk, araştırma bulgularının güvenilirliğini ve geçerliliğini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda muhasebe mesleğinin karmaşık ve dinamik doğasıyla uyumlu hale gelmesine de olanak tanımaktadır.

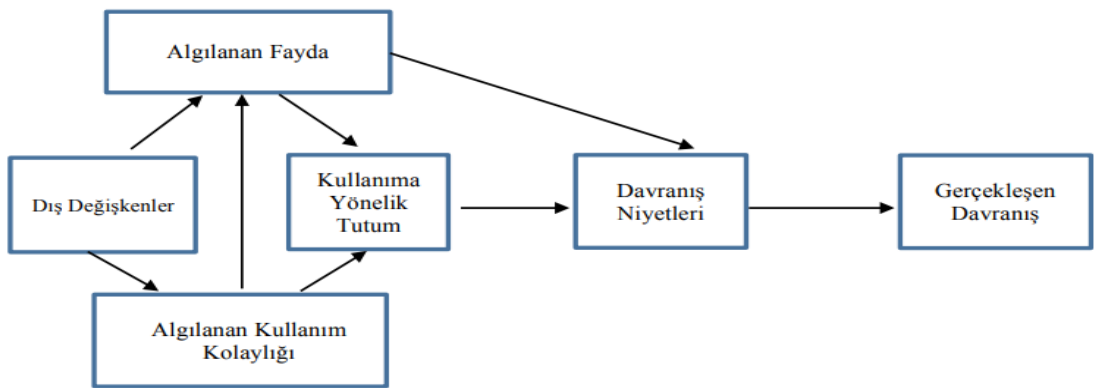
Bu bağlamda, Teknoloji Kabul Modeli (TKM) gibi modeller, bireylerin yeni teknolojilere yönelik tutumlarını ve bu tutumların davranışsal niyetlerini nasıl etkilediğini anlamak için önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır (Davis, 1989). Özellikle, TKM, kullanıcıların teknolojiye yönelik algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan fayda gibi faktörlerin, teknolojiye yönelik kabul süreçlerinde ne ölçüde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, YEM, çok sayıda değişken ve bunlar arasındaki ilişkileri aynı anda inceleme yeteneği sayesinde, muhasebe alanındaki karmaşık ilişkileri modelleme açısından büyük bir avantaj sunmaktadır (Schumacker ve Lomax, 2010).

3.5.1. Teknoloji Kabul Modeli (TKM)

Çalışma kapsamında geliştirilen model ve hipotezler teknoloji kabul modeli çerçevesinde test edilecektir.

Teknoloji Kabul Modeli (TKM), bireylerin yeni teknolojilere yönelik tutum ve davranışlarını açıklamak için geliştirilmiş bir teorik çerçevedir. Model, bireylerin teknoloji kullanımını etkileyen iki ana kavram üzerinde yoğunlaşmaktadır: "algılanan kullanım kolaylığı" ve "algılanan fayda". Bu iki faktör, kullanıcıların bir teknolojiyi kabul edip etmeyeceklerini belirleyen temel unsurlar olarak öne çıkmaktadır. TKM, bireylerin teknolojiyi benimseme süreçlerini etkileyen dışsal faktörleri de dikkate alarak, psikolojik bir çerçeve sunmaktadır (Taj vd., 2020, s.79).

Araştırmalara göre, algılanan kullanım kolaylığı, bir teknolojinin kullanıcı tarafından ne kadar kolay ve zahmetsiz bir şekilde kullanılabileceğine dair algıyı ifade eder. Kullanıcılar, bir teknolojiyi kullanmaya karar verirken bu kolaylığı dikkate alırlar; dolayısıyla, yüksek bir algılanan kullanım kolaylığı, teknolojinin kabulünü artırmaktadır. Öte yandan, algılanan fayda ise, bireylerin bir teknolojiyi kullanmanın kendilerine sağlayacağı avantajları değerlendirmesini kapsar. Kullanıcılar, bir teknolojiyi benimsemeden önce, bu teknolojinin kendilerine ne gibi faydalar sağlayacağını sorgularlar. Eğer bir teknoloji, kullanıcıların iş verimliliğini artırıyorsa, algılanan fayda yüksek olacak ve bu durum kabul sürecini olumlu yönde etkileyecektir (Suki ve Suki, 2019, s.410). Davis'in 1986'da geliştirdiği TKM Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Teknoloji Kabul Modeli

Aşağıda TKM'nin unsurları kısaca açıklanmaya çalışılacaktır;

Algılanan Kullanım Kolaylığı: Algılanan kullanım kolaylığı, bireyin belirli bir teknolojiyi kullanmanın çaba gerektirmeyeceğine dair inancını ifade eder. Bu,

kullanıcıların yeni bir teknoloji ile etkileşim kurma sürecinde yaşadıkları zorlukların azaltılması anlamına gelir. Kullanıcılar, sistemin kullanımını kolay buluyorlarsa, bu durumda teknolojiyi kabul etme olasılıkları artar. Ayrıca, bu kavramın etkisi, kullanıcıların teknoloji ile ilgili deneyimlerinden kaynaklanabilir; kullanıcı deneyimleri, algılanan kullanım kolaylığını etkileyerek, teknolojinin benimsenmesini kolaylaştırmaktadır (Yıldırım, 2016).

Algılanan Fayda: Teknoloji Kabul Modeli literatüründe "algılanan fayda" olarak adlandırılan bu unsur, bir bireyin belirli bir teknolojiyi kullanmanın iş performansını artıracağına dair inancını temsil eder. Algılanan fayda, bireylerin teknolojiyi kullanma kararlarında önemli bir motivasyon kaynağıdır. Yani, bir birey bir teknolojinin kendisine fayda sağlayacağını düşünüyorsa, bu teknolojiye yönelme eğiliminde olur (Çivici ve Kale, 2007, s.120). Örneğin, bir muhasebe yazılımının iş süreçlerini hızlandıracağına inanan bir muhasebe uzmanı, bu yazılımı benimseme konusunda daha istekli olacaktır.

Tutum: TKM bağlamında tutum, bir kullanıcının bir teknolojiyi kullanmaya yönelik genel duygusal tepkisini ifade eder. Bu tutum, algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan faydadan etkilenir. Kullanıcılar, bir teknolojiyi kullanma konusundaki genel duygu durumları ve deneyimleri, bu tutumu şekillendirmektedir (Ajzen ve Fishbein, 1977, s.889). Örneğin, kullanıcılar teknoloji ile etkileşimde bulunduklarında olumlu deneyimler yaşıyorlarsa, bu durum onların teknolojiye karşı olumlu bir tutum geliştirmelerine yol açar.

Niyet: Teknoloji kabulünde bireyin niyeti, bilgi teknolojisi ürünlerini benimsemesinin temel belirleyicisidir. Bu niyet, bireyin belirli bir davranışı gerçekleştirme arzusu ve çabaları ile karakterize edilmektedir. Yani, kullanıcıların bir teknolojiyi kullanma niyetleri, onların bu teknolojiyi benimsemeleri üzerinde doğrudan etkili olmaktadır (Çivici ve Kale, 2007, s.121). Niyet, aynı zamanda bireylerin teknoloji ile olan etkileşimlerinin gelecekteki yönelimlerini de belirlemektedir.

Gerçekleşen Davranış: Gerçekleşen davranış, bireyin bilgi teknolojisi araçlarını ne kadar sık ve yoğun bir şekilde kullandığını gösteren bir göstergedir. Bu davranış, kullanıcıların teknolojiye olan tutumları ve niyetleri doğrultusunda şekillenir. Eğer birey, bir teknolojiyi algılanan faydasına ve kullanım kolaylığına

dayanarak benimsemişse, bu durumda teknoloji kullanım sıklığı artmaktadır (Çivici ve Kale, 2007, s.121). Bu unsurlar toplu olarak, çeşitli alanlarda teknolojinin benimsenmesini ve kullanımını anlamak ve tahmin etmek için çok sayıda çalışmada yaygın olarak kullanılan Teknoloji Kabul Modelinin temelini oluşturmaktadır.

3.5.2. Yapısal Eşitlik Modeli

Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM), ölçülen değişkenler ve gizil yapılar arasındaki yapısal ilişkiyi analiz etmek için faktör analizi ve çoklu regresyon tekniklerini entegre eden çok yönlü bir istatistiksel metodolojidir. YEM, ölçüm hatasını hesaba katarken bu ilişkileri teori odaklı hipotezleri yansıtacak şekilde modellemeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşım, sosyal bilimler, ekonomi ve giderek artan bir şekilde iş dünyası da dahil olmak üzere çeşitli disiplinlerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Kline, 2016; Bollen, 1989; Hair vd., 2016).

Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM), karmaşık değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek ve bu ilişkilerin altında yatan yapısal kalıpları ortaya koymak amacıyla tasarlanmış bir yöntemdir. Bu model, hem gözlemlenen değişkenleri hem de gözlemlenemeyen (gizil) yapıları dikkate alarak, teorik hipotezlerin test edilmesine olanak tanır. YEM, özellikle çoklu değişkenler arasındaki etkileşimleri anlamada güçlü bir araçtır ve bu sayede araştırmacılar, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerini daha derinlemesine inceleme fırsatı bulurlar. Bununla birlikte, YEM'in güçlü yönleri arasında ölçüm hatalarını dikkate alma yeteneği de bulunmaktadır; bu özellik, modelin güvenilirliğini artırmakta ve daha doğru sonuçlar elde edilmesini sağlamaktadır (Byrne, 2010; Schumacker ve Lomax, 2010). Ayrıca, YEM, araştırmacıların karmaşık yapıları ve ilişkileri daha anlaşılır hale getirmesine yardımcı olurken, sosyal bilimler alanındaki araştırmaların yanı sıra, pazarlama, finans ve yönetim gibi iş alanlarında da sıklıkla kullanılmaktadır (Hair vd., 2014, s.258).

3.5.2.1 Açıklayıcı Faktör Analizi

Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA), çok sayıda gözlem değişkeninin daha az sayıda faktör altında gruplandırılmasını hedefleyen istatistiksel bir yöntemdir. AFA, veri setinin temel yapısını anlamak ve değişkenler arasındaki ilişkileri keşfetmek amacıyla kullanılmaktadır. Özellikle araştırmacıların veri setinde var olan gizli yapıları ortaya çıkarmak istedikleri durumlarda önemli bir araç olarak öne

çıkmaktadır (Büyüköztürk, 2016). Bu analiz, değişkenler arasındaki ortak varyansı açıklayan gizli faktörleri belirleyerek, bu faktörlerin her bir gözlem değişkenine etkisini değerlendirmeye olanak tanımaktadır. AFA'nın sağladığı en önemli avantaj, veri setlerinin boyutunu azaltarak temel yapıların daha iyi anlaşılmasını sağlamasıdır.

AFA sürecinde, faktör sayısının belirlenmesi ve bu faktörlerin anlamlılık düzeyinin değerlendirilmesi için bazı kriterlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu bağlamda, Bartlett Küresellik Testi ve Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ölçütü, faktör analizinin uygulanabilirliğini belirlemek amacıyla kullanılan iki önemli istatistiksel testtir. Bartlett Küresellik Testi, gözlem değişkenleri arasında anlamlı ilişkilerin bulunup bulunmadığını test etmekte; KMO ölçütü ise, örneklem büyüklüğünün faktör analizi için yeterli olup olmadığını göstermektedir (Şencan, 2005). AFA sonuçları, faktör yüklerini sunarak her bir gözlem değişkeninin hangi faktörle ne ölçüde ilişkilendirilebileceğini ortaya koymaktadır. Bu sayede, araştırmacılar veri setindeki temel yapıların belirlenmesi ve yorumlanması sürecinde önemli bir adım atmış olmaktadır.

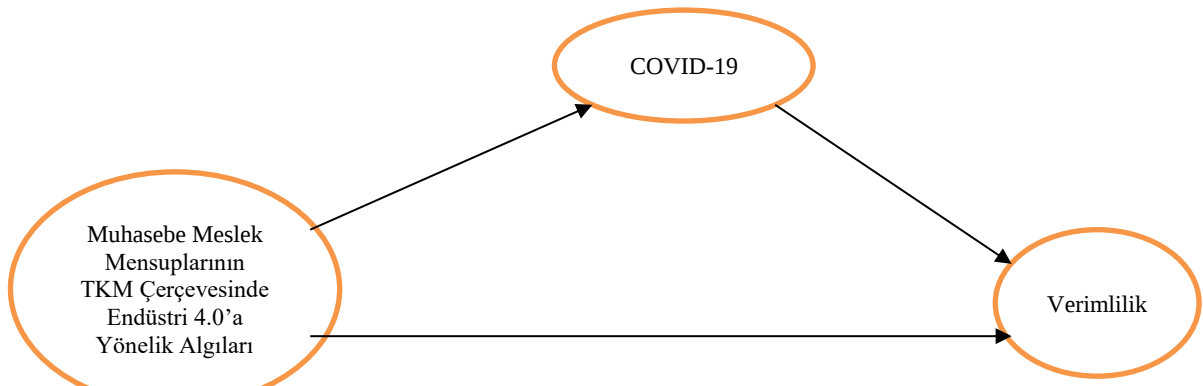
3.5.2.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA), belirli bir teorik modelin geçerliliğini test etmek amacıyla kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. DFA, araştırmacıların önceden belirlenmiş faktör yapısının veri setine ne ölçüde uyduğunu değerlendirmelerine olanak tanır. Bu yöntem, gizli değişkenlerin gözlem değişkenleri üzerindeki etkisini analiz ederek, varsayılan faktör yapısını doğrulamayı hedefler (Çakır, 2013). DFA, faktör yüklerini ve modelin uyum iyiliğini değerlendirirken, aynı zamanda modelin karmaşıklığı ve ölçüm hatalarını göz önünde bulundurarak daha güvenilir sonuçlar sunmaktadır. Özellikle sosyal bilimlerde, anket verilerinin analizinde yaygın olarak kullanılan DFA, modelin yapısal geçerliliğini belirlemek için kritik bir araçtır (Kalaycı, 2010). Dolayısıyla, DFA, araştırmacılara belirli bir teorik çerçeveye dayanan yapısal ilişkileri test etme ve bu ilişkilerin geçerliliğini sağlama konusunda önemli bir fırsat sunmaktadır.

Anket formu oluşturulurken araştırmanın özünü oluşturan muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0 teknolojilerine karşı oluşan davranışlarını teknoloji kabul modeli ile ölçmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda, anket formunun ilk bölümüyle ilgili hipotezleri sosyo-demografik özellikler oluşturmakta olup sosyo-demografik

özelliklere göre de muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0 teknolojilerine karşı oluşan davranışlarının ve tutumun değişiklik gösterip göstermediği ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Anket formunun ikinci bölümünde teknolojik ürün kullanma sıklığı ile ilgili sorulara yer verilmiştir. Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0 teknolojilerine karşı bahsedilen konularda hipotezler oluşturulmuştur. Üçüncü bölümde ise engeller, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet, davranış ve verimlilik ile ilgili ayrıca da COVID-19 Pandemi Dönemi ile ilgili sorulara yer verilmiş olup olup teknoloji kabul modeli içinde yer alan engeller, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet ve davranışlarla ilgili ayrı hipotezler oluşturulmuş olup muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0 teknolojilerine karşı COVID-19 Pandemi Dönemi öncesi ve sonrası verimlilik algılarını bulmaya yönelik hipotezler kurulmuştur.

Hipotezler oluşturulurken muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0 teknolojilerinden faydalanma düzeyleri ile ilgili davranışlarını ve verimlilik algılarını COVID-19 kriz dönemi de dikkate alınarak tespit etmeye yönelik sorulan sorulardan faydalanılmıştır. Söz konusu modelin tespiti için



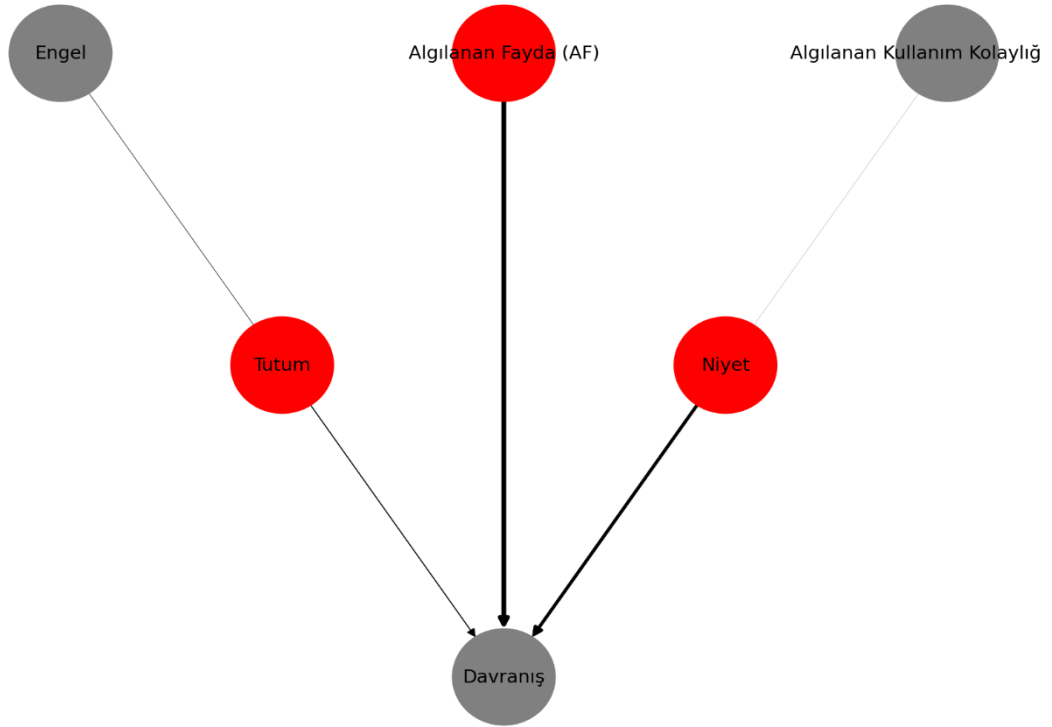
aşağıdaki hipotez geliştirilmiştir:

Şekil 3.2. Aracılık Etkisi Araştırma Modeli

H1. Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algıları ile verimlilik arasındaki ilişkide COVID-19 aracı değişken rolü oynamaktadır.

Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algıları ile diğer değişkenler (tutum, niyet, engeller, algılanan kullanım kolaylığı,

algılanan fayda, davranış, verimlilik ve COVID) arasındaki ilişkinin yönünü belirlemek amacıyla aşağıdaki hipotezler geliştirilmiştir.



Şekil 3.3. Çoklu Regresyon Modeli

H2. Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0’a yönelik engel boyutundaki artış, meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0’a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

H3. Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0’a yönelik algılanan faydaları boyutundaki artış, meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0’a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

H4. Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0’a yönelik algılanan kullanım kolaylığı boyutundaki artış, muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0’a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

H5. Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0’a yönelik tutumları boyutundaki artış, meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0’a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

H6. Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0’a yönelik niyetleri boyutundaki artış, meslek mensuplarının TKM çerçevesinde

Endüstri 4.0'a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

H7. Muhasebe meslek mensuplarının unvanları bakımından, TKM bileşenlerine ve Covid ile Verimlilik değişkenlerine yönelik algıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H8. Muhasebe meslek mensuplarının araştırma şekilleri bakımından, TKM bileşenlerine ve Covid ile Verimlilik değişkenlerine yönelik algıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H9. Muhasebe meslek mensuplarının fiili araştırma süresi bakımından, TKM bileşenlerine ve Covid ile Verimlilik değişkenlerine yönelik algıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H10. Muhasebe meslek mensuplarının mükellef sayıları bakımından, TKM bileşenlerine ve Covid ile Verimlilik değişkenlerine yönelik algıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H11. Muhasebe meslek mensuplarının öğrenim durumları bakımından, TKM bileşenlerine ve Covid ile Verimlilik değişkenlerine yönelik algıları arasında anlamlı farklılık vardır.

H12. Muhasebe meslek mensuplarının cinsiyetleri bakımından, TKM bileşenlerine ve Covid ile Verimlilik değişkenlerine yönelik algıları arasında anlamlı farklılık vardır.

3.6. Güvenilirlik Analizi ve Verilerin Normallik Testi

Güvenilirlik ve geçerlilik analizleri, araştırma verilerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini değerlendirmek için kullanılan önemli yöntemlerdir. Bir başka ifadeyle güvenilirlik, araştırma için hazırlanan soruların farklı anlarda aynı örnekleme uygulandığında aynı sonuçları verme derecesidir. Güvenilirlik test edilirken genellikle Cronbach Alfa katsayısı tercih edilmektedir. Alfa (α) katsayısı aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır (Akgul ve Çevik, 2003, s.435):

- $0,00 \leq \alpha < 0,40$ ise ölçek güvenilir değil,
- $0,40 \leq \alpha < 0,60$ ise ölçeğin güvenilirliği düşük,
- $0,60 \leq \alpha < 0,80$ ise ölçek oldukça güvenilir,
- $0,80 \leq \alpha < 1,00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilirliktedir.

Demografik bilgiler haricindeki soruların güvenilirliğini değerlendirmek için Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmış ve α değeri 0,765 olarak bulunmuştur. Bu değer, anketin yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir.

İstatistiksel analizlerde parametrik veya non-parametrik testlerin tercih edilmesi, verilerin dağılım özelliklerine bağlıdır ve bu karar sürecinde normallik testi temel bir rol oynar. Verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek için kullanılan normallik testi, gözlem sayısına göre değişiklik göstermektedir. Gözlem sayısı 29'dan küçük olan veri setlerinde normallik için Shapiro-Wilk testi daha hassas sonuçlar verirken, 30 ve daha fazla gözlem içeren veri setlerinde Kolmogorov-Smirnov testi normallik analizinde yaygın olarak tercih edilir (Büyüköztürk, 2016).

Bu çalışmada, veri dağılımının normalliği Kolmogorov-Smirnov testi ile analiz edilmiştir. Normallik testinde %5 anlamlılık düzeyinde p değerinin 0,05'ten küçük olması, verilerin normal dağılım göstermediğine işaret eder (Balcı, 2010). Bu araştırmada, p değeri 0,000 olarak elde edilmiştir ve bu sonuç, verilerin normal dağılım göstermediğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, analizde parametrik olmayan hipotez testleri kullanılarak sonuçların geçerliliği sağlanmıştır. Bu bağlamda, non-parametrik testlerden Kruskal-Wallis Testi ve Mann-Whitney U Testi tercih edilmiştir. Bu testler, verilerin normal dağılım şartı aranmaksızın uygulanabilir olması nedeniyle, özellikle dağılımın normallik koşulunu karşılamadığı durumlarda güvenilir sonuçlar elde etmek için uygun seçenekler sunmaktadır (Güzeller ve Çeliker, 2016).

3.7. Araştırma Bulgularının Değerlendirilmesi

Bu kısımda araştırmaya katılan muhasebe meslek mensuplarına ait demografik verilerin ve konu dahilindeki diğer bulguların analiz ve sonuçları değerlendirilecektir.

3.7.2. Demografik Bilgiler ve Teknolojik Ürün Kullanma Sıklığına İlişkin Bulgular

Anketteki soruların dizaynına uygun olarak öncelikle cevaplayıcılarla ilgili demografik özelliklerin yer aldığı bilgilere ve muhasebe meslek mensuplarının teknolojik ürün kullanma sıklığına ilişkin sorulara vermiş oldukları cevaplara yer

verilmiştir. Bu kapsamda, araştırmaya katılan muhasebe meslek mensuplarının kişisel bilgilerine göre dağılımı Tablo 3.2’de yer almaktadır.

Tablo 3.2. Demografik Bilgilere İlişkin Bulgular

		Sayı (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kadın	74	18,3
	Erkek	330	81,7
Unvan	Muhasebe Elemanı	65	16,1
	Serbest Muhasebeci Mali Müşavir	313	77,5
	Yeminli Mali Müşavir	26	6,4
Öğrenim durumu	Lise	41	10,1
	Üniversite	276	68,3
	Yüksek Lisans	81	20,0
	Doktora	6	1,5
Araştırma şekli	Serbest	289	71,5
	Bağımlı	115	28,5
Fiili araştırma süresi	1-5 yıl	55	13,6
	6-10 yıl	83	20,5
	11-15 yıl	126	31,2
	16-20 yıl	68	16,8
	20 yıl ve üzeri	72	17,8
Mükellef sayısı	6-10	22	5,4
	11-20	104	25,7
	21-30	102	25,2
	31 ve üzeri	176	43,6

Tablo 3.2’ye göre Katılımcı profili açısından en yüksek oranlara sahip bulgular incelendiğinde, cinsiyet dağılımında %81,7 oranıyla erkek katılımcılar çoğunluğu oluşturmaktadır. Mesleki unvan bakımından en yüksek oran %77,5 ile serbest muhasebeci mali müşavirlerde görülmektedir. Eğitim düzeyi açısından %68,3 ile en fazla lisans mezunlarına rastlanmaktadır. Araştırma şekli dağılımında %71,5 oranıyla serbest çalışanlar öne çıkmaktadır. Fiili araştırma süresinde %31,2 ile 11-15 yıl arasında meslekte bulunanlar en yüksek paya sahiptir. Son olarak, mükellef sayısı bakımından %43,6 ile 31 ve üzeri mükellefe sahip katılımcılar çoğunluğu temsil etmektedir.

Tablo 3.3, mesleki faaliyetlerde ve gündelik hayatta teknolojik ürünlerin kullanım sıklığını, teknolojiye erişim kaynaklarını, teknolojiye yönelik bütçe oluşturma eğilimlerini ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin benimsenmesi önündeki

engelleri detaylandırmaktadır. Bu tablo, özellikle muhasebe mesleğinde teknolojinin rolüne dair katılımcıların algı ve uygulamalarına ilişkin kapsamlı bir perspektif sunmaktadır.

Tablo 3.3. Teknolojik Ürün Kullanma Sıklığına İlişkin Soruların Dağılımları

		Sayı (n)	Yüzde (%)
Mesleki Teknolojik ürünlerden haberdar olma kaynağı	Meslektaşlarımdan	81	20,0
	Sosyal Çevreden	48	11,9
	SMMM Odalarından	182	45,0
	Diğer Çeşitli Kaynaklardan	93	23,0
Yeni bir teknolojik ürünlerin gündelik hayattaki önem düzeyi	Çok Önemlidir	217	53,7
	Önemlidir	187	46,3
Mesleki araştırmalarda teknolojik ürünleri kullanma sıklığı	Her Gün	399	98,8
	Haftada Bazı Günler	5	1,2
Teknolojik ürünlerin mesleki araştırmalardaki önemi	Çok Önemlidir	291	72,0
	Önemlidir	113	28,0
Mesleki teknoloji ürünlerini satın alınması için bütçe oluşturma sıklığı	Her Yıl	48	11,9
	Her Ay	26	6,4
	İhtiyaç Olduğunda	282	69,8
	Yeni Bir Ürün Üretildiğinde	48	11,9
Genel bir teknolojik ürün satışa çıktığında satın alma durumu	Hemen Satın Alırım	33	8,2
	Birkaç Ay Beklerim	110	27,2
	İhtiyaç Olduğunda Satın Alırım	261	64,6
Mesleki teknoloji ürünlerinin kullanılması hakkında teknik destek alımı durumu	Arkadaşlarımdan	53	13,1
	Program Satıcılarımdan	89	22,0
	Meslektaşlarımdan	168	41,6
	Meslek Odalarından	94	23,3
Gündelik hayatta Akıllı telefon kullanma sıklığı	0-1 Saat	33	8,2
	1-3 Saat	268	66,3
	3-5 Saat	102	25,2
	5 Saat ve Üzeri	1	0,2
İş hayatında internette işlem yapma sıklığı	Her Gün	356	88,1
	Nadiren	48	11,9
İş hayatınızda teknolojik ürünleri kullanmak zorunda olduğunuz mükellef sayısı	1-20	141	34,9
	21-40	136	33,7
	41-60	75	18,6
	60 ve Üzeri	52	12,9
Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe alanında benimsenmesinde en büyük engel	Kamunun direnci	30	7,4
	Müşterinin direnci	172	42,6
	Sektörün direnci	149	36,9
	Meslektaşın direnci	53	13,1
COVID-19 Pandemi Döneminde Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmakta ki en büyük engel	Altyapı yetersizliği	46	11,4
	Maliyet yüksekliği	100	24,8
	Bilgi ve Tecrübe eksikliği	103	25,5
	Hepsi	155	38,4

Tablo 3.3 incelendiğinde, katılımcıların teknolojik ürün kullanımına ilişkin

verdikleri yanıtlar göz önüne alındığında, muhasebe meslek mensuplarının %45'inin mesleki teknolojik ürünlerden SMMM Odaları aracılığıyla haberdar olduğu görülmektedir. Katılımcıların tamamı yeni teknolojik ürünlerin gündelik hayattaki kullanımını önemli bulmakta, %98,8'i ise mesleki araştırmalarda her gün teknolojik ürünleri kullanmaktadır. Ayrıca, %72'si teknolojik ürünlerin mesleki araştırmalar için oldukça önemli olduğunu düşünmektedir. Meslek mensuplarının %69,8'i, ihtiyaç duyulduğunda mesleki teknoloji ürünleri için bütçe oluşturmaktadır. Bir teknolojik ürün satışa sunulduğunda katılımcıların %64,6'sı ihtiyaç duyduğunda satın almayı tercih etmekte, %53'ü ise mesleki teknoloji ürünleri hakkında teknik destek almak için arkadaşlarından yardım almaktadır. Günlük telefon kullanım süresi açısından bakıldığında, katılımcıların %66,3'ü telefonlarını 1-3 saat aralığında kullanırken, %88,1'i iş ile ilgili olarak her gün internette işlem yapmaktadır.

Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe alanında benimsenmesinin önündeki en büyük engel olarak katılımcılar %42,6 oranında müşteri direncini, %36,9 oranında ise sektör direncini belirtmektedir. COVID-19 pandemisi sürecinde Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmada karşılaşılan en büyük engel olarak ise katılımcıların %38,4'ü altyapı yetersizliği, maliyet yüksekliği ve bilgi-tecrübe eksikliğini bir arada içeren “hepsi” seçeneğini işaretlemiştir. Bu seçeneğin dışında, %25,5 oranında bilgi ve tecrübe eksikliği ve %24,8 oranında maliyet yüksekliği öne çıkmaktadır.

3.7.3. Açıklayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular

Faktör analizi, birbiriyle ilişkili ölçümlerin düzenli bir şekilde basite indirgenmesi olarak tanımlanmaktadır. Geleneksel olarak faktör analizi, sonuca herhangi bir önyargılı yapı empoze etmeden birbiriyle ilişkili bir dizi değişkenin altında yatan olası yapıyı keşfetmek için kullanılmıştır (Child, 2006). Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA), ölçekteki yapıların sayısını ve bu yapıların altında yatan faktörleri belirlemek amacıyla kullanılan bir istatistiksel yöntemdir. AFA, verideki ilişkileri keşfetmeye yönelik bir yaklaşım sunduğundan, literatürde "keşfedici" veya "açımlayıcı" faktör analizi olarak da anılmaktadır (Büyüköztürk, 2016; Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu analiz yöntemi, özellikle ölçek geliştirme çalışmaları ve faktör yapılarını belirlemede sıkça tercih edilmektedir.

AFA uygulaması sonucunda, ölçeği oluşturan faktörlerin ve bu faktörlerin içeriğinde yer alan maddelerin incelenmesiyle açıklanan varyans oranları

belirlenmiştir. Tablo 3.5’te, faktör analizi sonuçları kapsamında her bir faktör için ilgili madde yükleri ve varyans değerleri sunulmaktadır.

Tablo 3.4. Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Faktör	Madde no	Faktör Yükleri						Corrected Item	Açıklanan Varyans %
		1	2	3	4	5	6		
Engel	1	0,906						0,534	12,68
	2	0,626						0,365	
	3	0,517						0,342	
	4	0,604						0,358	
	5	0,616						0,348	
	6	0,586						0,341	
	7	0,645						0,337	
	8	0,590						0,332	
	9	0,570						0,300	
	10	0,525						0,433	
Algılanan Fayda	1		0,760					0,303	8,08
	2		0,765					0,322	
	3		0,602					0,277	
	4		0,701					0,231	
	5		0,640					0,403	
Algılanan Kullanım Kolaylığı	1			0,922				0,387	9,36
	2			0,845				0,348	
	3			0,878				0,372	
	4 †			0,682				0,316	
Tutum	1				0,893			0,375	8,57
	2 †				0,827			0,315	
	3 †				0,814			0,316	
	4 †				0,614			0,282	
Niyet	1					0,694		0,267	8,49
	2					0,661		0,281	
	3					0,601		0,317	
	4 †					0,823		0,362	
	5 †					0,778		0,401	
Davranış	1						0,703	0,284	8,02
	2						0,864	0,382	
	3						0,677	0,292	

4						0,831	0,286	
Ölçek								55,21
KMO=0,790 Df=496 App. Chi Square=5046,765 p=0,000								

† Ters Madde ifade etmektedir.

Tablo 3.4'te sunulan Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algılarının açıklayıcı faktör analizi sonuçlarına göre, faktör yükleri için 0,30 ölçüt olarak alınmıştır. Çalışmada elde edilen faktör yüklerinin en düşük 0,517, en yüksek ise 0,922 değerine sahip olması, maddelerin istenilen ölçüde faktör yüklerine sahip olduklarını göstermektedir. Bu analiz sonucunda ölçek, "Engel," "Algılanan Fayda," "Algılanan Kullanım Kolaylığı," "Tutum," "Niyet" ve "Davranış" olmak üzere altı boyutta sınıflandırılmıştır. Engel boyutu, faktör yükleri 0,517 ile 0,906 arasında değişen 10 maddeden oluşup toplam varyansın %12,68'ini açıklarken; Algılanan Fayda boyutu, 0,602 ile 0,765 arası faktör yüklerine sahip 5 maddeden oluşup toplam varyansın %8,08'ini açıklamaktadır. Algılanan Kullanım Kolaylığı boyutu, 0,682 ile 0,922 arasında faktör yüklerine sahip 4 maddeden oluşarak toplam varyansın %9,36'sını açıklamaktadır. Tutum boyutu ise 0,614 ile 0,893 faktör yüklerine sahip 4 maddeden oluşup %8,57 varyans açıklamaktadır. Niyet boyutu 0,694 ile 0,823 arasında faktör yüklerine sahip 5 maddeden oluşup %8,49 varyans açıklarken, Davranış boyutu 0,677 ile 0,864 faktör yüklerine sahip 4 maddeden oluşup %8,02 varyans açıklamaktadır. Altı faktör toplamda varyansın %55,21'ini açıklamaktadır.

Ayrıca analizde güvenilirliği test etmek için yapılan Cronbach Alpha katsayıları da her boyutun yeterli güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu göstermektedir: Engel boyutu için 0,828, Algılanan Fayda için 0,756, Algılanan Kullanım Kolaylığı için 0,859, Tutum için 0,821, Niyet için 0,778 ve Davranış için 0,794 güvenilirlik değerlerine sahiptir. Analizin geçerliliğini test etmek için KMO ve Bartlett testleri yapılmış, KMO değeri 0,790 ve Bartlett Küresellik Test sonucu (5046,765; p=0,000) elde edilmiştir. Bu değerler, açıklayıcı faktör analizinin uyumlu olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2016). Ayrıca madde-toplam korelasyon katsayısının 0,231 ile 0,534 arasında değişmesi, ölçeğin tüm maddelerinin yeterli düzeyde ilişkililiğe sahip olduğunu ve ölçekten herhangi bir maddenin çıkartılmasına gerek kalmadığını göstermektedir (Erkuş, 2003, s.87).

Tablo 3.5. Verimlilik Etkisi Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Faktör	Madde no	Faktör Yükleri	Corrected Item	Açıklanan Varyans %
		1		
Verimlilik	1	0,762	0,585	65,17
	2	0,823	0,667	
	3	0,848	0,700	
	4	0,793	0,622	
KMO=0,763 Df=6 App. Chi Square=583,582 p=0,000				

Tablo 3.5'te sunulan Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleği verimlilik etkisi ölçeği için yapılan açıklayıcı faktör analizi sonuçlarında, faktör yükleri için 0,30 ölçüt olarak alınmıştır. Çalışmada elde edilen en düşük madde faktör yükünün 0,762, en yüksek faktör yükünün ise 0,848 olması, ölçek maddelerinin istenilen düzeyde faktör yüklerine sahip olduğunu göstermektedir. Tek boyuttan oluşan bu ölçek, toplam varyansın %65,17'sini açıklamaktadır. Ayrıca, ölçeğin geçerliliğini test etmek amacıyla gerçekleştirilen analizlerde KMO değeri 0,763 ve Bartlett Küresellik Test sonucu (583,582; p=0,000) elde edilmiş olup, bu değerler açıklayıcı faktör analizine uygunluk göstermektedir. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı (Cronbach Alpha) ise 0,820 olarak bulunmuş, bu da ölçeğin yüksek bir güvenilirlik düzeyine sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ek olarak, ölçeği oluşturan maddelerin toplam korelasyon değerleri 0,585 ile 0,700 aralığında olup, tüm maddelerin yeterli düzeyde korelasyona sahip olması, ölçekten herhangi bir maddenin çıkartılmasını gerektirmemektedir.

Tablo 3.6. Pandemi Etkisi Ölçeğinin Açıklayıcı Faktör Analizi Sonuçları

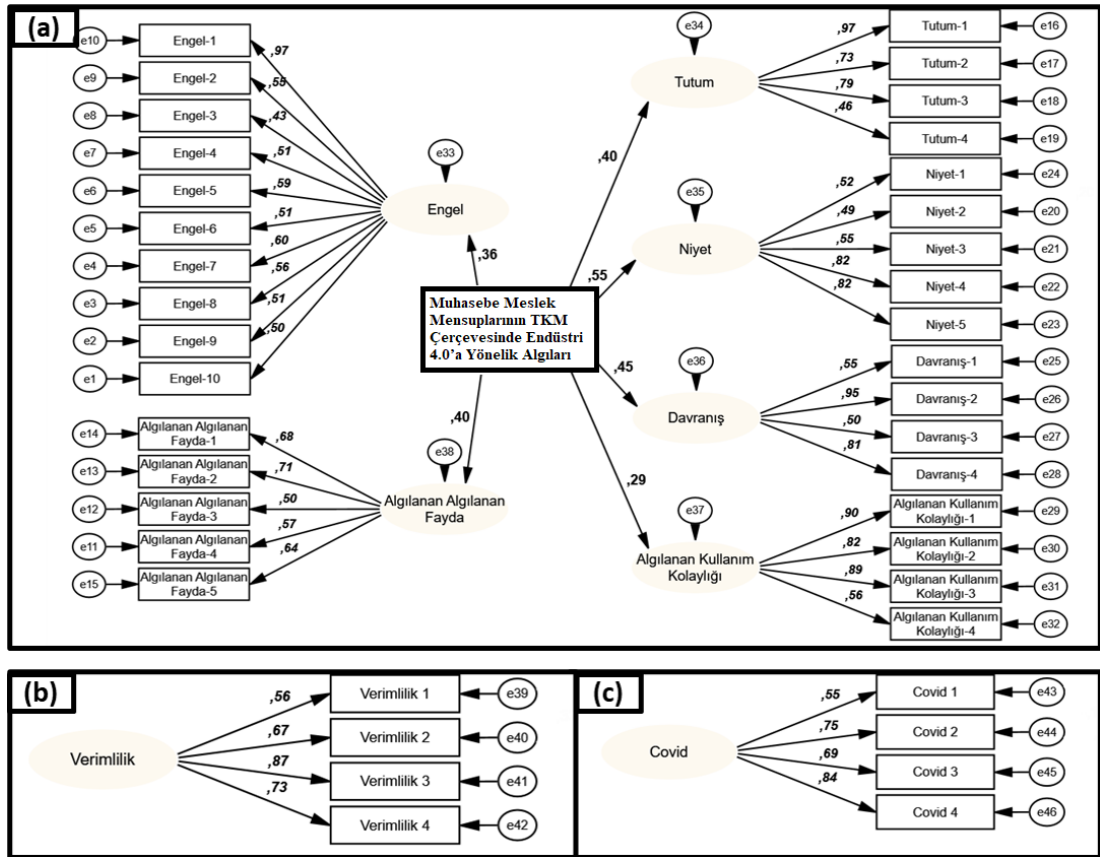
Faktör	Madde no	Faktör Yükleri	Corrected Item	Açıklanan Varyans %
		1		
COVID	1	0,719	0,534	63,82
	2	0,778	0,589	
	3	0,840	0,690	
	4	0,851	0,696	
KMO=0,745 Df=6 App. Chi Square=566,843 p=0,000				

Tablo 3.6'da sunulan Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleğine pandemi etkisi ölçeğine ilişkin açıklayıcı faktör analizi sonuçlarında faktör yükleri için 0,30 ölçütü temel alınmıştır. Çalışmada elde edilen en düşük madde faktör yükünün 0,719, en yüksek faktör yükünün ise 0,840 olması, ölçek maddelerinin yeterli faktör yüklerine sahip olduğunu göstermektedir. Tek boyuttan oluşan ölçek, toplam varyansın %63,82'sini açıklamaktadır. Pandemi etkisi ölçeği için yapılan analizlerde elde edilen KMO değeri 0,745 ve Bartlett Küresellik Test sonucu (566,843; p=0,000), ölçeğin açıklayıcı faktör analizine uygunluğunu doğrulamaktadır. Ölçek

maddelerinin toplam korelasyon değerleri ise 0,534 ile 0,696 aralığında değişmekte olup, tüm maddelerin yeterli korelasyon değerine sahip olması ölçekten herhangi bir maddenin çıkarılmasını gerektirmemektedir. Ek olarak, ölçeğin güvenilirlik katsayısı (Cronbach Alpha) 0,808 olarak hesaplanmış olup, bu değer ölçeğin güvenilirliğinin yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir.

3.8.4. Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular

Doğrulamalı Faktör Analizi (DFA), belirlenen bir teorik yapının ya da modele ait faktör yapısının gözlenen verilere uygunluğunu test etmek amacıyla kullanılan istatistiksel bir yöntemdir. DFA, önceden tanımlanmış faktörler arasındaki ilişkileri sınamaya yönelik hipotez testine dayanan bir yaklaşım olduğundan, özellikle ölçek geliştirme çalışmalarında, yapı geçerliliğini doğrulamada ve hipotez test etme sürecinde önemli bir rol oynar (Kline, 2016; Brown, 2015). DFA, gözlemlenen değişkenlerin bir dizi gizil faktörle ilişkilendirilmesini ve faktör yapısının kuramsal olarak doğrulanmasını sağlar. Bu analizde, model uyum iyiliği göstergeleri



aracılığıyla önerilen faktör modelinin veriye ne ölçüde uyduğu değerlendirilir ve analiz sonuçları, modele ait uyum endekslerinin kabul edilebilir düzeyde olması durumunda, yapının geçerli olduğuna işaret eder (Hair, vd., 2014, s.259).

Şekil 3.4. (a) Muhasebe Meslek Mensuplarının TKM Çerçevesinde Endüstri 4.0'a Yönelik Algıları, (b) Verimlilik Etkisi ve (c) Pandemi Etkisi Ölçeklerine İlişkin Yapısal Eşitlik Modelleri

Uyum indeksleri tahmin edilen ve gözlemlenen veri matrisi arasındaki tutarlılığı denklem ile test eder. Bu bağlamda oluşturulan model sonrası Ki-Kare/sd değeri

muhasabe meslek mensuplarının tkm çerçevesinde endüstri 4.0’a yönelik algıları ölçeği için 1,64 olarak bulunmuştur. Jöreskog ve Sörbom (1993)’a göre χ^2/df , uyum göstergesi için belirleyici bir oran olmakla beraber 0 (sıfır)’a yaklaştıkça uyum artar. Tablo 3.9’da yer alan DFA’da elde edilen diğer uyum değerleri de tablo 3.8’de belirtilen kabul edilebilir uyum değerleri aralığında yer aldığından ölçeğin kabul edilebilir uyum içinde olduğunu göstermiştir.

Tablo 3.7. Kabul Edilebilir Uyum Değerleri

Uyum Ölçüleri	İyi Uyum Değerleri	Kabul Edilebilir Uyum Değerleri
RMSEA	0.00<RMSEA<0.05	0.05<RMSEA<0.10
GFI	0.95<GFI<1.00	0.90<GFI<0.95
AGFI	0.90<AGFI<1.00	0.85<AGFI<0.90
NFI	0.95<NFI<1.00	0.90<NFI<0.95
CFI	0.95<CFI<1.00	0.90<CFI<0.95
RFI	0.90<RFI<1.00	0.85<RFI<0.90

Kaynak: (Erdoğan vd., 2007, s.11)

Tablo 3.8. Model Uyum İyiliği Değerleri

Boyut	Model Uyum İyiliği Değerleri							Sonuç
	χ^2/sd	GFI	AGFI	TLI	NFI	CFI	RMSEA	
1	1,960	0,965	0,945	0,962	0,942	0,971	0,049	Kabul Edilebilir Uyum
2	4,034	0,981	0,944	0,931	0,955	0,965	0,077	Kabul Edilebilir Uyum
3	0,174	0,999	0,998	0,999	0,999	0,999	0,010	Kabul Edilebilir Uyum
4	0,692	0,999	0,991	0,999	0,999	0,999	0,009	Kabul Edilebilir Uyum
5	2,228	0,991	0,966	0,978	0,985	0,991	0,055	Kabul Edilebilir Uyum
6	4,035	0,990	0,950	0,970	0,987	0,990	0,077	Kabul Edilebilir Uyum
Ölçek	1,644	0,894	0,878	0,932	0,855	0,937	0,040	Kabul Edilebilir Uyum

Tablo 3.9. Verimlilik Etkisi Ölçeğinin Model Uyum İyiliği Değerleri

Boyut	Model uyum iyiliği değerleri							Sonuç
	χ^2/sd	GFI	AGFI	TLI	NFI	CFI	RMSEA	
Ölçek	2,465	0,999	0,970	0,985	0,996	0,997	0,060	Kabul Edilebilir Uyum

Açıklayıcı faktör analizine göre tek faktörlü bir yapı içeren verimlilik etkisi ölçeğini test etmek amacı ile DFA uygulanmıştır. Oluşturulan model sonrası Ki-Kare/sd değeri Endüstri 4.0'in muhasebe mesleği verimlilik etkisi ölçeği için 2,465 olarak bulunmuştur. Tablo 3.8'de yer alan DFA'da elde edilen diğer uyum değerleri de tablo 3.7'de belirtilen kabul edilebilir uyum değerleri aralığında yer aldığından ölçeğin kabul edilebilir uyum içinde olduğunu göstermiştir.

Tablo 3.10. Pandemi Etkisi Ölçeğinin Model Uyum İyiliği Değerleri

Boyut	Model uyum iyiliği değerleri							Sonuç
	χ^2/sd	GFI	AGFI	TLI	NFI	CFI	RMSEA	
Ölçek	0,092	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,005	Kabul Edilebilir Uyum

Açıklayıcı faktör analizine göre tek faktörlü bir yapı içeren pandemi etkisi ölçeğini test etmek amacı ile Doğrulamalı Faktör Analizi uygulanmıştır. Oluşturulan model sonrası Ki-Kare/sd değeri Endüstri 4.0'in muhasebe mesleği pandemi etkisi ölçeği için 0,092 olarak bulunmuştur. DFA'da elde edilen değerler de ölçeğin kabul edilebilir uyum içinde olduğunu göstermiştir.

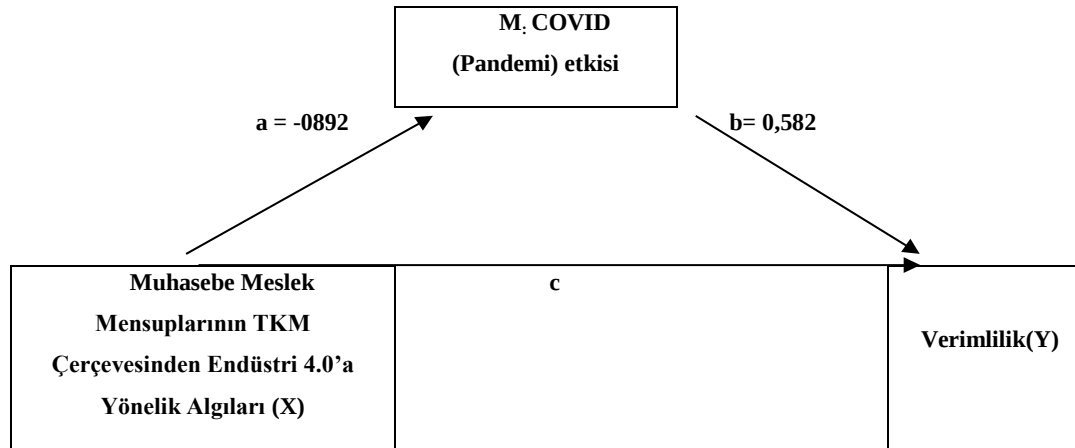
3.8.5. Aracılık Etkisi Analizi

Aracılık analizi, aracı olarak seçilen üçüncü bir değişkenin varlığında bağımsız bir değişkenin sonuç üzerindeki etkisini ölçmektedir. Aracı değişken, iki değişken arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılmasında çok önemli bir rol oynamakta ve bir araştırmaya ayrıntılı bir bakış açısı sağlamaktadır (Sidhu vd., 2021).

Tablo 3.11. Aracılık Analizi Bulguları

	Sonuç Değişkenleri			
	COVID		Verimlilik	
	β	SH	β	SH
Muhasebe Meslek Mensuplarının TKM Çerçevesinden Endüstri 4.0'a Yönelik Algıları			1,063 *	0,269
R ²			0,191	
Muhasebe Meslek Mensuplarının TKM Çerçevesinden Endüstri 4.0'a Yönelik Algıları	-0,892*	0,272		
R ²	0,096			
Muhasebe Meslek Mensuplarının TKM Çerçevesinden Endüstri 4.0'a Yönelik Algıları			1,683 *	0,373
COVID			0,582 *	0,090
R ²			0,558	
Dolaylı Etki			-0,519 * (-1,244; -0,137)	

Tablo 3.11’de aktarılan aracılık testi bulguları; “c yolunun anlamlı olduğunu”; “a yolunun anlamlı olduğunu”; “b yolunun anlamlı olduğunu” ve “dolaylı etkinin (a.b) anlamlı olduğunu” göstermektedir. Muhasebe Meslek Mensuplarının TKM Çerçevesinden Endüstri 4.0’a Yönelik Algıları bir birim arttığında verimlilik 1,063±0,269 puan artmaktadır. Endüstri 4.0’ın Muhasebe Mesleği Etkisi, verimliliğin %19’unu açıklamaktadır.

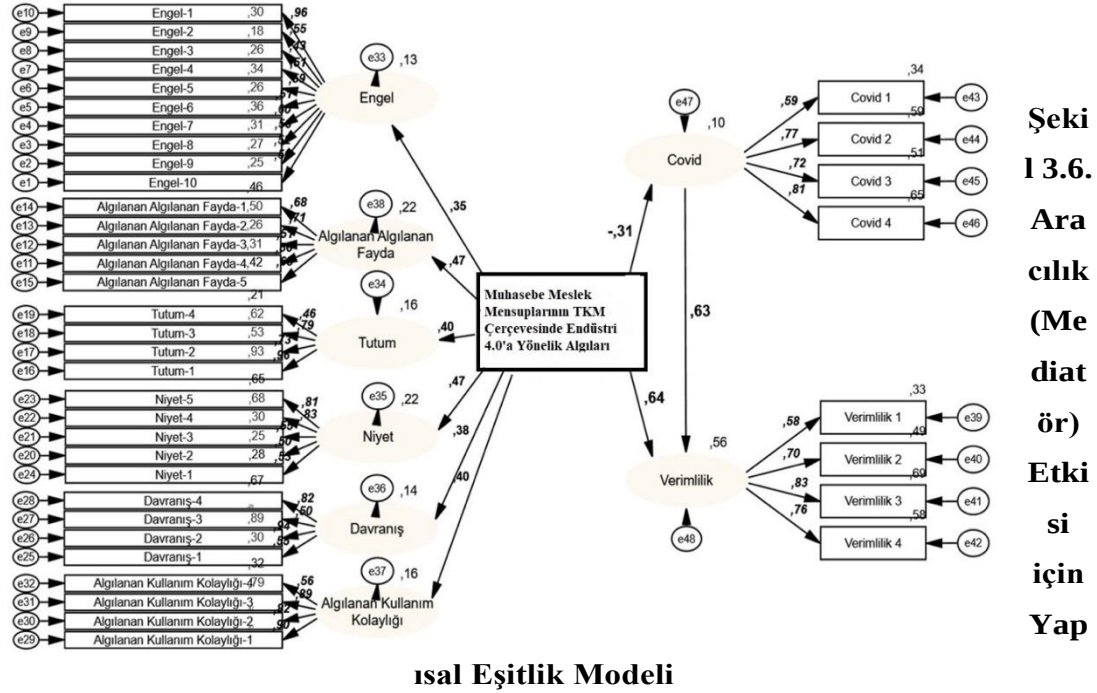


Doğrudan etki (c) = 1,063;

Dolaylı etki = -0,519; %95

Şekil 3.5. Muhasebe Meslek Mensuplarının TKM Çerçevesinden Endüstri 4.0'a Yönelik Algıları, COVID (Pandemi) ve Verimlilik Aracılık Test Bulguları

Endüstri 4.0'ın Muhasebe Mesleği Etkisi bir birim arttığında COVID 0,892±0,272 puan azaltmaktadır. Endüstri 4.0'ın Muhasebe Mesleği Etkisi pandemi etkisinin %9,6'sını açıklamaktadır. Dolaylı etkinin %95 güven aralıkları da -0,519 [-1,244; -0,137] "0" değerini içermemektedir. Bu bulgular ışığında, araştırmamızın temel hipotezini oluşturan COVID-19 pandemisinin aracı değişken rolü oynadığı kabul edilmiştir.



Araçılık Testi'ne göre, H1 hipotezi kabul edilmiştir. Yani, muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algıları ile verimlilik ilişkisinde COVID-19 pandemisi aracı değişken rolü oynamaktadır [$\beta = -0,519$; SH= (-1,244; -0,137); $p=0,000$].

3.8.6. Ölçek Puanlarının Analizi

Ölçek Puanı tanımlamış olduğumuz soyut kavramları somutlaştırmamızı sağladığından yani faktörler açısından bakacak olursak duygu, düşünce, davranış, algı vb. gibi ölçülemeyen soyut kavramların alt başlıklar ile belirlenen sorulara verilen cevaplar neticesinde somutlaştırılmasına ve bunların anketimizde olduğu gibi 5'li likert kullanılarak sayısal ifadeye dönüşmesine olanak sağlamaktadır.

Tablo 3.12. Ölçek Puanları

Faktör	Madde no	Ortalama	Standart sapma	Sıklık (n=404)									
				1		2		3		4		5	
				S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
Engel	1	3,99	0,84	0	0,0	7	1,7	124	30,7	139	34,4	134	33,2
	2	3,63	0,85	0	0,0	32	7,9	152	37,6	153	37,9	67	16,6
	3	3,84	0,82	0	0,0	8	2,0	149	36,9	146	36,1	101	25,0
	4	3,78	0,88	0	0,0	24	5,9	138	34,2	146	36,1	96	23,8
	5	3,64	0,88	0	0,0	31	7,7	164	40,6	129	31,9	80	19,8
	6	3,88	0,80	0	0,0	8	2,0	134	33,2	162	40,1	100	24,8
	7	3,61	0,91	0	0,0	40	9,9	154	38,1	132	32,7	78	19,3
	8	3,84	0,83	0	0,0	10	2,5	145	35,9	149	36,9	100	24,8
	9	4,04	0,86	0	0,0	9	2,2	115	28,5	131	32,4	149	36,9
	10	3,85	0,82	0	0,0	14	3,5	128	31,7	166	41,1	96	23,8
Toplam		3,81	0,53										
Algılanan Fayda	1	4,04	0,84	0	0,0	7	1,7	114	28,2	137	33,9	146	36,1
	2	3,93	0,84	0	0,0	8	2,0	133	32,9	144	35,6	119	29,5
	3	4,03	0,80	0	0,0	9	2,2	96	23,8	172	42,6	127	31,4
	4	4,00	0,89	0	0,0	10	2,5	131	32,4	113	28,0	150	37,1
	5	3,84	0,80	0	0,0	14	3,5	126	31,2	176	43,6	88	21,8
Algılanan Kullanım Kolaylığı	1	2,53	1,18	102	25,2	100	24,8	98	24,3	93	23,0	11	2,7
	2	2,37	1,03	89	22,0	147	36,4	103	25,5	58	14,4	7	1,7
	3	2,36	1,02	94	23,3	137	33,9	112	27,7	57	14,1	4	1,0
	4	3,18	1,24	49	12,1	66	16,3	119	29,5	104	25,7	66	16,3
Toplam		2,61	0,94										
Tutum	1	4,02	0,76	0	0,0	6	1,5	95	23,5	188	46,5	115	28,5
	2	3,91	0,77	0	0,0	9	2,2	110	27,2	192	47,5	93	23,0
	3	3,85	0,72	0	0,0	8	2,0	114	28,2	211	52,2	71	17,6
	4	4,11	0,78	0	0,0	9	2,2	77	19,1	178	44,1	140	34,7
Toplam		3,97	0,61										
Niyet	1	3,95	0,78	0	0,0	11	2,7	101	25,0	191	47,3	101	25,0
	2	3,87	0,82	0	0,0	10	2,5	135	33,4	156	38,6	103	25,5
	3	3,95	0,84	0	0,0	13	3,2	115	28,5	156	38,6	120	29,7
	4	3,97	0,78	0	0,0	6	1,5	111	27,5	175	43,3	112	27,7
	5	3,85	0,86	0	0,0	6	1,5	166	41,1	115	28,5	117	29,0
Toplam		3,92	0,60										

Ölçeğin, “Engel” isimli boyutunun ortalaması, $3,81 \pm 0,53$ olarak, “Algılanan Fayda” isimli boyutunun ortalaması, $3,97 \pm 0,59$ olarak, “Algılanan Kullanım Kolaylığı” isimli boyutunun ortalaması, $2,61 \pm 0,94$ olarak, “Tutum” isimli boyutunun ortalaması, $3,97 \pm 0,61$ olarak, “Niyet” isimli boyutunun ortalaması, $3,92 \pm 0,60$ olarak ve “Davranış” isimli boyutunun ortalaması, $4,08 \pm 0,65$ olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin

genelinin ortalaması ise $3,73 \pm 0,36$ puan olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3.13. Verimlilik Etkisi Ölçeği Puanları

Faktör	Madde no	Ortalama	Standart sapma	Sıklık (n=404)									
				1		2		3		4		5	
				S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
Verimlilik	1	4,13	0,88	2	0,5	3	0,7	112	27,7	111	27,5	176	43,6
	2	4,12	0,82	0	0,0	6	1,5	96	23,8	146	36,1	156	38,6
	3	4,03	0,85	2	0,5	17	4,2	75	18,6	182	45,0	128	31,7
	4	3,97	0,85	2	0,5	15	3,7	95	23,5	172	42,6	120	29,7
Genel		4,06	0,68										

Muhasebe meslek mensuplarının verimlilik etkisi ölçeğinin ortalaması $4,06 \pm 0,68$ puan olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3.14. Pandemi Etkisi Ölçeği Puanları

Faktör	Madde no	Ortalama	Standart sapma	Sıklık (n=404)									
				1		2		3		4		5	
				S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
COVID	1	3,28	0,95	7	1,7	72	17,8	172	42,6	106	26,2	47	11,6
	2	4,17	0,84	2	0,5	11	2,7	70	17,3	154	38,1	167	41,3
	3	3,72	0,94	0	0,0	34	8,4	150	37,1	115	28,5	105	26,0
	4	4,14	0,90	2	0,5	7	1,7	106	26,2	106	26,2	183	45,3
Genel		3,83	0,73										

Muhasebe meslek mensuplarının pandemi etkisi ölçeğinin ortalaması $3,83 \pm 0,73$ puan olarak hesaplanmıştır.

3.8.7. Çoklu Regresyon Analizine İlişkin Bulgular

Tablo 3.15'te muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik Engel, Algılanan Fayda, Algılanan Kullanım Kolaylığı, Tutum ve Niyet puanlarının muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a

yönelik davranışlarına etkisinin çoklu regresyon analizi ile değerlendirilmesi yer almaktadır. 5 ayrı model oluşturulmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda kurulan 5 hipotezin sonuçları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 3.15. Çoklu Regresyon Analizi Bulguları

Bağımsız Değişken	b Katsayısı	Std. Hata	Beta (β)	t Değeri	Sign. (p-değeri)
Engel	0.059	0.05953	0.991	0.99	0.32219
AF (Algılanan Fayda)	0.50539	0.02933	17.229	17.23	0.000
AKK (Algılanan Kullanım Kolaylığı)	0.01277	0.02429	0.526	0.53	0.59948
Tutum	0.11208	0.04223	2.654	2.65	0.00828
Niyet	0.36617	0.04792	7.641	7.64	0.000
Sabit Sayı	-0.22262	0.25204	-0.883	-0.88	0.37762
Modelin Genel Değerleri	F-istatistiği: 673.46 R ² : 0.894 Adj. R ² : 0.893 Durbin-Watson: 2.04 Sign. F: 0.0				

b: Regresyon katsayısı, std. hata: Standart hata, β : Standardize edilmiş regresyon katsayısı, R²: Belirleyicilik Katsayısı

Tablo 3.15'te çoklu regresyon analizi bulguları özetlenmiştir. Modelde bağımlı değişken olarak Davranış, bağımsız değişkenler olarak ise Engel, Algılanan Fayda (AF), Algılanan Kullanım Kolaylığı (AKK), Tutum ve Niyet değişkenleri yer almaktadır. Analiz sonucunda R² değeri 0.894 olarak hesaplanmış olup, bu sonuç modelin bağımlı değişkendeki toplam varyansın %89.4'ünü açıklayabildiğini göstermektedir. Diğer bir deyişle, bağımsız değişkenler birlikte değerlendirildiğinde, Davranış değişkeni üzerindeki değişimlerin büyük bir kısmını istatistiksel olarak açıklayabilmektedir.

Modelin anlamlılığı incelendiğinde, F-istatistiği 673.46 ($p < 0.001$) olarak hesaplanmış olup, modelin genel olarak istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca, Durbin-Watson değeri 2.04 olup, modelde otokorelasyon olmadığını göstermektedir.

Bağımsız değişkenlerin davranış üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde;

Algılanan Fayda (AF) değişkeni, $\beta = 0.505$ ve $p < 0.001$ ile en güçlü pozitif etkileyen değişken olarak öne çıkmaktadır. Bu sonuç, bireylerin algıladığı fayda arttıkça davranışlarının da pozitif yönde etkilendiğini göstermektedir.

Niyet değişkeni de $\beta = 0.366$ ve $p < 0.001$ ile davranışı anlamlı bir şekilde pozitif etkileyen bir diğer değişken olarak bulunmuştur. Bu bulgu, bireylerin niyet düzeyinin artmasının, davranışlarını önemli ölçüde belirlediğini ortaya koymaktadır.

Tutum değişkeni ise $\beta = 0.112$ ve $p = 0.008$ ile istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir. Bu durum, bireylerin tutumlarının davranışları üzerinde nispeten daha düşük, ancak anlamlı bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Engel ve Algılanan Kullanım Kolaylığı (AKK) değişkenleri ise anlamlı bir etki göstermemiştir ($p > 0.05$). Engel katsayısı 0.059 olup, davranış üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. Benzer şekilde, AKK değişkeni de $\beta = 0.0128$ ve $p = 0.599$ ile anlamlı bir etkiye sahip değildir.

Sonuç olarak, model genel olarak anlamlı bulunmuş ve Algılanan Fayda, Niyet ve Tutum değişkenlerinin davranış üzerindeki etkisi istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Bu bulgular, bireylerin davranışlarını belirleyen faktörler arasında algılanan fayda ve niyetin belirleyici rol oynadığını ve tutumun da bu süreçte yardımcı bir faktör olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, engellerin ve kullanım kolaylığının davranış üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bu durum, bireylerin engel faktörlerine rağmen davranışlarını sürdürebildiklerini ve kullanım kolaylığının davranış değişiminde belirleyici bir faktör olmayabileceğini göstermektedir.

Tablo 3.16. Hipotez Test Sonuçları

HİPOTEZ	SONUÇ
H ₁ : Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algıları ile verimlilik arasındaki ilişkide COVID-19 aracı değişken rolü oynamaktadır.	KABUL
H ₂ : Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik engel boyutundaki artış, meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.	RED
H ₃ : Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algılanan faydaları boyutundaki artış, meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.	KABUL
H ₄ : Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algılanan kullanım kolaylığı boyutundaki artış, muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.	RED
H ₅ : Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik tutumları boyutundaki artış, meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.	KABUL
H ₆ : Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik niyetleri boyutundaki artış, meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.	KABUL

Tablo 3.16'da yer alan bilgiler ışığında regresyon hipotezlerinin etki puanları

da aşağıda belirtilmiştir.

H1: Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algıları ile verimlilik arasındaki ilişkide COVID-19 aracı değişken rolü oynamaktadır.

COVID-19'un aracı değişken olarak modelde anlamlı bir etkisi olduğu görülmektedir. Bu durum, muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algılarının, COVID-19'un etkisiyle verimlilik üzerinde belirgin bir rol oynadığını göstermektedir.

H2: Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik engel boyutundaki artış, meslek mensuplarının Endüstri 4.0'a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

Engel değişkeni, muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik davranışını anlamlı şekilde etkilememektedir. Bu bulgu, meslek mensuplarının algıladıkları engellerin, davranış değişiminde belirleyici bir faktör olmadığını göstermektedir.

H3: Muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0'a yönelik algılanan faydaları boyutundaki artış, meslek mensuplarının Endüstri 4.0'a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

Algılanan fayda, davranışı güçlü bir şekilde etkilemektedir. Muhasebe meslek mensupları TKM çerçevesinde, Endüstri 4.0 uygulamalarının kendilerine sağladığı faydaları artırdıkça, bu teknolojilere yönelik davranışlarının da anlamlı şekilde değiştiği görülmektedir.

H4: Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algılanan kullanım kolaylığı boyutundaki artış, muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0'a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

Algılanan kullanım kolaylığı, muhasebe meslek mensuplarının davranışlarını anlamlı şekilde etkilememektedir. Kullanım kolaylığının meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik davranışlarını doğrudan yönlendiren bir faktör olmadığı görülmektedir.

H5: Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a

yönelik tutumları boyutundaki artış, meslek mensuplarının Endüstri 4.0'a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

Tutum, davranışı anlamlı şekilde etkileyen bir değişkendir. Endüstri 4.0'a yönelik olumlu tutum geliştiren muhasebe meslek mensuplarının, bu teknolojilere yönelik davranışlarının da olumlu yönde değiştiği gözlemlenmiştir.

H6: Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik niyetleri boyutundaki artış, meslek mensuplarının Endüstri 4.0'a yönelik davranışını anlamlı bir şekilde etkilemektedir.

Niyet değişkeni, davranış üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0 teknolojilerini benimseme niyetleri arttıkça, bu teknolojilere yönelik davranışlarının da anlamlı şekilde değiştiği tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar, modelde algılanan fayda, niyet ve tutumun davranış üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu, engellerin ve kullanım kolaylığının ise davranış değişiminde belirleyici olmadığını göstermektedir.

3.7.6. Gruplar Arası Farklılıkların Mann-Whitney U Testi ile Analizi

Wilcoxon sıra toplamı testi olarak da bilinen Mann-Whitney U testi, belirli bir dağılımı olmayan tek bir sıralı değişken üzerinde iki grup arasındaki farklılıkları test eder (McKnight ve Najab, 2010). Bu doğrultuda araştırmamızı oluşturan ana değişkenlerin demografik özelliklere göre farklılıklarını test etmek amacıyla mann-whitney u testi uygulanmıştır.

Tablo 3.17. Ölçek Skorlarının Unvan Özelliğine Göre Karşılaştırılması

	Unvan			Test İstatistikleri	
	Serbest Muhasebeci	SM Mali Müşavir	Yeminli Mali Müşavir	Test Değeri	p
Engel	3,77±0,61	3,81±0,51	3,94±0,62	2,925 [‡]	0,232
Algılanan Fayda	3,83±0,61	3,99±0,59	4,01±0,54	4,110 [‡]	0,128
Algılanan Kullanım Kolaylığı	2,63±0,88	2,6±0,95	2,7±0,93	0,331 [‡]	0,847
Tutum	3,8±0,71	4,02±0,58	3,89±0,66	5,003 [‡]	0,082
Niyet	3,86±0,67	3,94±0,57	3,79±0,66	0,891 [‡]	0,641
Davranış	4,08±0,63	4,08±0,65	4,06±0,68	0,039 [‡]	0,98
Verimlilik	4,07±0,82	4,05±0,67	4,22±0,46	1,431 [‡]	0,489
COVID	3,94±0,7	3,81±0,73	3,82±0,77	1,728 [‡]	0,422

[‡]: Man Whitney U Testi (z); [‡]: Varyans Analizi (F); Özet istatistikler sayısal veriler için *ortalama* ± *standart sapma* ve *Medyan* (*minimum*, *maksimum*) değer olarak verilmiştir (p<0,05).

H₇: Muhasebe meslek mensuplarının unvanları bakımından, TKM bileşenlerine ve COVID-19 ile verimlilik değişkenlerine yönelik algıları arasında anlamlı farklılık vardır

Man Whitney U testine göre H₇ hipotezi kabul edilmemiştir. Engel, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet, davranış, verimlilik ve COVID skor ortalamaları katılımcıların unvanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

Tablo 3.18. Ölçek Skorlarının Araştırma Şekli Özelliğine Göre Karşılaştırılması

	Araştırma şekli		Test İstatistikleri	
	Serbest	Bağımlı	Test Değeri	p
Engel	3,83±0,52	3,76±0,56	-1,044 [†]	0,297
Algılanan Fayda	4,02±0,59	3,84±0,59	-2,784 [†]	0,005
Algılanan Kullanım Kolaylığı	2,61±0,96	2,62±0,89	-0,214 [†]	0,831
Tutum	4,02±0,57	3,87±0,69	-1,544 [†]	0,122
Niyet	3,94±0,59	3,86±0,61	-1,100 [†]	0,271
Davranış	4,08±0,66	4,07±0,64	-0,202 [†]	0,84
Verimlilik	4,06±0,66	4,06±0,76	-0,535 [†]	0,593
COVID	3,78±0,75	3,96±0,65	-2,039 [†]	0,041

[†]: Man Whitney U Testi (z); [‡]: Varyans Analizi (F); Özet istatistikler sayısal veriler için *ortalama ± standart sapma* ve *Medyan (minimum, maksimum)* değer olarak verilmiştir (p<0,05).

H₈: Muhasebe meslek mensuplarının araştırma şekilleri bakımından, TKM bileşenlerine ve COVID-19 ile verimlilik değişkenlerine yönelik algıları arasında anlamlı farklılık vardır.

Man Whitney U testine göre H₈ hipotezi algılanan fayda ve COVID değişkenleri dışında kabul edilmemiştir. Engel, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet, davranış ve verimlilik skor ortalamaları katılımcıların araştırma şekillerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Araştırma şekli serbest olan katılımcıların algılanan fayda skor ortalaması bağımlı olanlardan istatistiksel olarak daha yüksektir. Araştırma şekli serbest olan katılımcıların COVID skor ortalaması bağımlı olanlardan istatistiksel olarak daha düşüktür.

Tablo 3.19. Ölçek Skorlarının Fiili Araştırma Süresine Göre Karşılaştırılması

	Fiili araştırma süresi					Test İstatistikleri	
	1-5 yıl	6-10 yıl	11-15 yıl	16-20 yıl	20 yıl ve üzeri	Test Değeri	p
Engel	3,78±0,62	3,82±0,52	3,79±0,54	3,84±0,51	3,82±0,49	0,181 [‡]	0,996
Algılanan Fayda	3,79±0,6	3,96±0,58	4,05±0,56	3,94±0,68	3,99±0,56	7,475 [‡]	0,113
Algılanan Kullanım Kolaylığı	2,59±0,88	2,53±0,94	2,74±0,98	2,65±0,92	2,45±0,93	4,767 [‡]	0,312
Tutum	3,81±0,68	3,98±0,61	3,96±0,59	4±0,58	4,08±0,61	3,670 [‡]	0,452
Niyet	3,83±0,61	3,94±0,56	3,89±0,57	4±0,57	3,93±0,68	2,716 [‡]	0,606
Davranış	3,93±0,7	4,17±0,59	4,01±0,67	4,18±0,55	4,1±0,72	7,767 [‡]	0,1
Verimlilik	4±0,8	4,03±0,67	4,03±0,69	4,15±0,61	4,13±0,66	2,252 [‡]	0,69
COVID	3,89±0,75	3,69±0,64	3,78±0,78	3,86±0,71	3,99±0,69	9,962[‡]	0,041

[†]: Man Whitney U Testi (z); [‡]: Varyans Analizi (F); Özet istatistikler sayısal veriler için *ortalama ± standart sapma* ve *Medyan* (*minimum, maksimum*) değer olarak verilmiştir (p<0,05).

H₉: Muhasebe meslek mensuplarının fiili araştırma süresi bakımından TKM bileşenlerine ve COVID-19 ile verimlilik değişkenlerine yönelik algıları arasında anlamlı farklılık vardır.

Man Whitney U testine göre H₉ hipotezi COVID değişkeni dışında kabul edilmemiştir. Engel, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet, davranış ve verimlilik skor ortalamaları katılımcıların fiili araştırma sürelerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Fiili araştırma süresi 6-10 yıl arasında olan katılımcıların COVID skor ortalaması 1-5 yıl ve 20 yıl üzerinde olanlardan istatistiksel olarak daha düşüktür.

Tablo 3.20. Ölçek Skorlarının Mükellef Sayısına Göre Karşılaştırılması

	Mükellef Sayısı				Test İstatistikleri	
	6-10	11-20	21-30	31 ve üzeri	Test Değeri	p
Engel	3,71±0,54	3,84±0,57	3,76±0,56	3,83±0,49	2,222 [‡]	0,528
Algılanan Fayda	3,74±0,56	3,98±0,58	4,03±0,62	3,96±0,59	6,373 [‡]	0,095
Algılanan Kullanım Kolaylığı	2,66±0,95	2,67±0,89	2,71±1	2,51±0,93	3,177 [‡]	0,365
Tutum	3,81±0,77	3,89±0,63	3,99±0,62	4,04±0,57	3,428 [‡]	0,33
Niyet	4,01±0,5	3,78±0,63	3,94±0,53	3,97±0,61	6,747 [‡]	0,08
Davranış	3,9±0,79	4,09±0,65	4,01±0,59	4,13±0,66	5,375 [‡]	0,146
Verimlilik	3,98±0,86	4,09±0,77	4,02±0,61	4,08±0,65	2,391 [‡]	0,495
COVID	3,99±0,53	3,81±0,81	3,75±0,73	3,86±0,69	1,777 [‡]	0,62

[†]: Man Whitney U Testi (z); [‡]: Varyans Analizi (F); Özet istatistikler sayısal veriler için *ortalama ± standart sapma* ve *Medyan* (*minimum, maksimum*) değer olarak verilmiştir (p<0,05).

H₁₀: Muhasebe meslek mensuplarının mükellef sayıları bakımından, TKM bileşenlerine ve COVID-19 ile verimlilik değişkenlerine yönelik algıları arasında

anlamlı farklılık vardır.

Man Whitney U testine göre H_{10} hipotezi kabul edilmemiştir. Engel, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet, davranış, verimlilik ve COVID skor ortalamaları katılımcıların mükellef sayılarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

Tablo 3.21. Ölçek Skorlarının Öğrenim Durumuna Göre Karşılaştırılması

	Öğrenim durumu				Test İstatistikleri	
	Lise	Üniversite	Yüksek Lisans	Doktora	Test Değeri	p
Engel	3,83±0,58	3,81±0,53	3,79±0,52	4,2±0,34	3,282 [‡]	0,35
Algılanan Fayda	3,8±0,57	3,99±0,58	3,99±0,6	3,8±1,11	5,049 [‡]	0,168
Algılanan Kullanım Kolaylığı	2,57±0,89	2,6±0,95	2,67±0,94	2,42±0,66	0,545 [‡]	0,909
Tutum	3,73±0,65 ^a	3,98±0,60 ^a	4,12±0,59 ^b	3,63±0,83 ^a	10,944[‡]	0,012
Niyet	3,81±0,67	3,93±0,57	3,91±0,65	4±0,28	0,903 [‡]	0,825
Davranış	3,96±0,75	4,09±0,61	4,09±0,74	4,42±0,38	3,151 [‡]	0,369
Verimlilik	3,88±0,85	4,06±0,67	4,18±0,6	3,92±0,85	3,297 [‡]	0,348
COVID	3,79±0,85	3,8±0,71	3,94±0,7	3,92±1,03	3,048 [‡]	0,384

[†]: Man Whitney U Testi (z); [‡]: Varyans Analizi (F); Özet istatistikler sayısal veriler için *ortalama ± standart sapma* ve *Medyan (minimum, maksimum)* değer olarak verilmiştir (p<0,05).

H₁₁: Muhasebe meslek mensuplarının öğrenim durumları bakımından, TKM bileşenlerine ve Covid ile Verimlilik değişkenlerine yönelik algıları arasında anlamlı farklılık vardır.

Man Whitney U testine göre H_{11} hipotezi tutum değişkeni dışında kabul edilmemiştir. Engel, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, niyet, davranış, verimlilik ve COVID skor ortalamaları katılımcıların öğrenim durumuna göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Öğrenim durumu yüksek lisans olan katılımcıların tutum skor ortalaması diğer öğrenim durumuna sahip olanlardan istatistiksel olarak daha yüksektir.

Tablo 3.22. Ölçek Skorlarının Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

	Cinsiyet		Test İstatistikleri	
	Kadın	Erkek	Test Değeri	p
Engel	3,74±0,55	3,83±0,53	-1,178 [†]	0,239
Algılanan Fayda	3,92±0,61	3,98±0,59	-0,619 [†]	0,536
Algılanan Kullanım Kolaylığı	2,54±0,9	2,63±0,95	-0,616 [†]	0,538
Tutum	3,96±0,67	3,98±0,6	-0,177 [†]	0,86
Niyet	4,01±0,53	3,9±0,61	-1,290 [†]	0,197
Davranış	4,05±0,62	4,08±0,66	-0,911 [†]	0,362
Verimlilik	4,14±0,62	4,05±0,7	-0,938 [†]	0,348
COVID	3,77±0,74	3,84±0,72	-0,859 [†]	0,391

[†]: Man Whitney U Testi (z); [‡]: Varyans Analizi (F); Özet istatistikler sayısal veriler için *ortalama ± standart sapma* ve *Medyan (minimum, maksimum)* değer olarak verilmiştir (p<0,05).

H₁₂: Muhasebe meslek mensuplarının cinsiyetleri bakımından, TKM bileşenlerine ve COVID-19 ile verimlilik değişkenlerine yönelik algıları arasında anlamlı farklılık vardır.

Man Whitney U testine göre H₁₂ hipotezi kabul edilmemiştir. Engel, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet, davranış, verimlilik ve COVID skor ortalamaları katılımcıların cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Endüstri 4.0'ın ortaya çıkışına tanıklık eden 21. yüzyıl, işletmeler ve meslekler için dönüşüm niteliğinde bir değişim sürecini başlatmıştır. Muhasebe mesleği de bu dönüşümün dışında kalamayacak bir alandır. İş süreçlerinin otomasyonu, aynı zamanda sosyal becerilerin geliştirilmesi gerekliliğini de gündeme getirmiştir. Endüstri 4.0'a muhasebe mesleğinin entegrasyonu, mesleğin sürdürülebilirliği açısından kaçınılmaz olarak görülmektedir. Bu bağlamda, işletmelerin sanal sistemlere geçiş eğilimi, son dönemdeki endüstriyel gelişmelerin etkisiyle artmıştır. Endüstri 4.0, muhasebe profesyonellerinin rollerini yeniden şekillendirerek, geleneksel muhasebe uygulamalarını köklü bir şekilde değiştirme potansiyeline sahiptir. Otomasyon, yapay zeka ve büyük veri analitiği gibi teknolojiler, muhasebe süreçlerinde verimliliği, doğruluğu ve güncelliği önemli ölçüde artırarak muhasebecilerin stratejik kararlar almasını ve katma değerli faaliyetlere odaklanmalarını sağlamaktadır. Ancak, teknolojinin entegrasyonu, aynı zamanda yeni becerilerin geliştirilmesi ve yeni rollere uyum sağlanması gerekliliğini de beraberinde getirmektedir.

Bu bağlamda, Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleği üzerindeki etkisi, muhasebe süreçlerinin otomasyonunu ve dijitalleşmesini zorunlu kılmakta, muhasebecilerin stratejik karar alma ve katma değerli faaliyetlere odaklanma ihtiyacını artırmaktadır. Otomasyon, yapay zekâ ve büyük veri analitiği, muhasebe süreçlerinde verimlilik, doğruluk ve güncelliği önemli ölçüde artırmakta, meslek mensuplarının dijital çağın gereklerine uyum sağlamasını zorunlu hale getirmektedir. Bununla birlikte teknolojinin entegrasyonu, meslek mensupları için yeni becerilerin geliştirilmesi ve uyum sağlama gereksinimi gibi çeşitli zorlukları da beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla, muhasebecilerin Endüstri 4.0'ın sunduğu olanaklardan yararlanarak, dijitalleşme sürecine uyumlu ve proaktif bir duruş sergilemeleri kritik önem taşımaktadır. Literatür, muhasebenin Endüstri 4.0 ile uyum sürecinin küresel ölçekte ivme kazandığını göstermektedir (Lewin, 1947; Balcı, 2010).

COVID-19 gibi krizler, organizasyonlarda dijitalleşme ihtiyacını daha da belirginleştirmiştir. Kriz dönemlerinde Endüstri 4.0 teknolojilerinden yararlanmanın verimliliği artırdığı da bu çalışmada belirlenmiştir. Küreselleşme, bilgi

teknolojilerindeki hızlı gelişim ve sistemler arası entegrasyon, organizasyonlarda dijitalleşmeyi zorunlu hale getirmiştir. Muhasebe sistemlerinin teknolojik değişime uyum süreci, muhasebe ile bilgi teknolojileri arasındaki tarihsel bağı da ortaya koymaktadır. Dolayısıyla muhasebe mesleğinde de geleneksel yöntemlerden yenilikçi yöntemlere geçiş zorunlu hale gelmiştir. Bu bağlamda muhasebe meslek mensuplarının otomatikleşen sistemleri etkin bir şekilde kullanabilmeleri ve dijitalleşme sürecine katkı sağlayabilmeleri gerekmektedir.

Endüstri 4.0 teknolojilerini daha iyi anlayabilmek için muhasebe meslek mensuplarının bu teknolojilere yönelik algı ve tutumları ölçülmeli ve verimlilik algıları değerlendirilmelidir. Bu kapsamda Teknoloji Kabul Modeli (TKM) sisteminin etkin bir şekilde çalışması önemlidir. Bu model, kriz dönemlerinde meslek mensuplarının verimlilik algılarını ve normal dönemde Endüstri 4.0 teknolojilerinin meslek mensuplarına sağlayacağı katma değer anlaşılmada yol gösterici olacaktır.

Yukarıda anlatılanlar ışığında bu çalışmanın amacı, Bu araştırma, muhasebe meslek mensuplarının Teknoloji Kabul Modeli (TKM) çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algılarının davranışları üzerindeki etkilerini incelemekte ve COVID-19 salgını sürecinde bu teknolojilere adaptasyonlarının verimlilik üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Bu amaç doğrultusunda Türkiye'de Doğu Anadolu Bölgesinde görev yapan muhasebe meslek mensuplarına bir anket uygulanmıştır. Araştırmanın ana kütlesini oluşturan 500 muhasebe meslek mensubundan 404'ünden geçerli geri dönüş alınabilmektedir. Bu oran %80,8'lik bir geri dönüş oranına tekabül etmektedir.

Çalışmada, Endüstri 4.0'ın muhasebe mesleği üzerindeki etkilerini inceleyen bir ölçek geliştirilmiş ve bu ölçek altı boyuttan oluşmaktadır: engeller, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet ve davranış. Her bir boyut, keşifsel faktör analizi ile değerlendirilmiş ve öğelerin uygunluğunu doğrulamak amacıyla belirlenen eşiği karşıladığı belirlenmiştir. Yapılan analizler, her boyutun toplam varyansı anlamlı şekilde açıkladığını ve altı boyutun kümülatif olarak açıklanan varyansının önemli olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, verilerin yeterliliğini test etmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ölçütü ve Bartlett testi uygulanmış ve her iki test de verilerin uygun olduğunu doğrulamıştır.

Keşifsel faktör analizinin ardından, modelin uyum iyiliği endeksleri değerlendirilmiş ve bu endeksler, doğrulayıcı faktör analizi veya yapısal denklem modellemesi gibi istatistiksel modellerin gözlenen verilerle ne kadar uyum sağladığını ölçmektedir. Yapılan analiz, modelin kabul edilebilir uyum endeksleri gösterdiğini ve ölçeğin geçerliliğini desteklediğini ortaya koymuştur. Araştırma sürecinde, COVID-19 salgınının ve verimlilik ile ilgili faktörlerin dikkate alındığı da unutulmamalıdır. Analiz edilen her iki boyut, kabul edilebilir düzeyde model uyumu sergileyerek ölçeğin sağlamlığını pekiştirmiştir.

Muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algıları ve COVID-19'un aracı rolü oynayıp oynamadığını tespit etmeye yönelik bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Bu araştırmada gerçekleştirilen aracılık analizi, muhasebe meslek mensuplarının Teknoloji Kabul Modeli (TKM) çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algılarının verimlilik üzerindeki etkisinde COVID-19 pandemisinin aracı değişken rolü oynayıp oynamadığını test etmektedir. Araştırma bulguları, muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0 teknolojilerini benimseme sürecinde pandeminin doğrudan ve dolaylı etkilerini ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlara göre, Endüstri 4.0'a yönelik algılar doğrudan verimliliği artırırken, COVID-19'un bu etkiyi kısmen azalttığı ve sürece olumsuz bir müdahalede bulunduğu tespit edilmiştir. Aracılık etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve pandeminin muhasebe meslek mensuplarının teknolojiye adaptasyon sürecinde önemli bir değişken olduğu görülmüştür.

Bu bulgular literatürdeki mevcut çalışmalarla karşılaştırıldığında, krizlerin teknoloji adaptasyonu üzerindeki rolüne dair önemli çıkarımlar sunmaktadır. Önceki araştırmalarda, pandeminin muhasebe mesleğini nasıl etkilediği daha çok dijitalleşme zorunluluğu ve uzaktan çalışma dinamikleri üzerinden ele alınmışken (ör. Sidhu vd., 2021), bu çalışmada pandeminin bireysel teknoloji algıları ve kabul süreci üzerindeki aracılık etkisi incelenmiştir. Bulgular, kriz dönemlerinde teknolojik adaptasyonun hızlanabileceği yönündeki yaygın kabulü desteklemekle birlikte, pandeminin belirsizlik ortamı yaratması ve bireylerin teknolojiye olan yaklaşımını olumsuz yönde etkileyebilmesi nedeniyle bazı engeller oluşturduğunu da göstermektedir. Bu durum, bireylerin teknolojiye adaptasyon sürecinde dışsal faktörlerin etkisini göz

ardı etmenin mümkün olmadığını ortaya koymaktadır.

Araştırma sonuçları, Endüstri 4.0'a yönelik algılar ile verimlilik arasındaki ilişkinin doğrudan ve dolaylı etkileşimlerle şekillendiğini göstermektedir. COVID-19'un aracı değişken olarak sürece dahil olması, literatürde sıkça vurgulanan teknolojik dönüşüm süreçlerinde psikolojik ve çevresel faktörlerin rolünü güçlendirmektedir. Özellikle kriz dönemlerinde teknolojik adaptasyon süreçlerinin sürdürülebilirliği konusunda, bireylerin yalnızca teknik faktörler değil, aynı zamanda dışsal belirsizlikler nedeniyle de farklı eğilimler gösterebileceği tespit edilmiştir. Bu bağlamda, teknoloji kabul modellerinin muhasebe meslek mensupları özelinde geliştirilmesi ve kriz dönemlerinde bireylerin algılarındaki değişimin daha detaylı analiz edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Sonuç olarak, bu araştırma, COVID-19'un muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algıları ile verimlilikleri arasındaki ilişkide önemli bir aracı değişken olduğunu ortaya koymuştur. Bulgular, muhasebe meslek mensuplarının teknolojiye uyum süreçlerinin yalnızca bireysel niyet ve tutumlarla değil, aynı zamanda dışsal krizler ve belirsizlikler tarafından da şekillendiğini göstermektedir. Bu nedenle, gelecekteki çalışmaların hem bireysel teknoloji kabul faktörlerini hem de çevresel değişkenleri içerecek şekilde modellenmesi gerekmektedir. Ayrıca, muhasebe meslek mensuplarına yönelik teknoloji adaptasyon politikalarının oluşturulmasında kriz yönetimi, psikolojik faktörler ve eğitim süreçlerinin de dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada gerçekleştirilen regresyon analizi, muhasebe meslek mensuplarının TKM çerçevesinde Endüstri 4.0'a yönelik algılarının mesleki davranışları üzerindeki etkisini incelemektedir. Çalışmada, algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet ve engel değişkenlerinin, muhasebe meslek mensuplarının teknolojiye yönelik davranışlarını nasıl şekillendirdiği test edilmiştir. Regresyon analizi bulguları, modelin genel olarak anlamlı olduğunu ve bağımsız değişkenlerin, muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik davranışlarını büyük ölçüde açıkladığını göstermektedir. Özellikle algılanan fayda ve niyet değişkenlerinin, teknolojiye yönelik davranışını anlamlı ve güçlü bir şekilde pozitif yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu sonuç, bireylerin teknolojiye yönelik davranışlarını belirleyen en önemli faktörlerin, teknolojinin sağladığı faydalar ve bu

teknolojiyi kullanma niyetleri olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu bulgular, literatürde daha önce yapılan teknoloji kabul modeli (TKM) çalışmalarını desteklemektedir. Özellikle Davis (1989) tarafından geliştirilen TKM kapsamında, algılanan faydanın teknoloji benimseme sürecinde en kritik faktörlerden biri olduğu vurgulanmaktadır. Benzer şekilde, Venkatesh ve Davis (2000) tarafından geliştirilen genişletilmiş TKM (TAM2) modelinde de, bireylerin teknolojiyi benimseme sürecinde algılanan faydanın belirleyici bir faktör olduğu belirtilmektedir. Araştırma sonuçları, bu teorik çerçeveleri doğrular nitelikte olup, muhasebe meslek mensuplarının teknolojiye olan tutumlarını belirlemede algılanan faydanın en güçlü faktörlerden biri olduğunu göstermektedir. Ayrıca, niyet değişkeninin de davranışı güçlü şekilde etkilediği tespit edilmiş olup, bu durum bireylerin bir teknolojiyi benimsemeye yönelik niyet geliştirmelerinin, doğrudan kullanım davranışına dönüştüğünü ortaya koymaktadır.

Öte yandan, analiz sonuçlarında algılanan kullanım kolaylığı ve engel değişkenlerinin davranış üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Bu bulgu, literatürde bazı araştırmalarla paralellik gösterirken, bazı çalışmalardan ayrılmaktadır. Örneğin, Venkatesh ve Davis (2000), kullanım kolaylığının teknoloji kabul sürecinde önemli olduğunu belirtse de, bu etkinin genellikle dolaylı bir etkiye sahip olduğunu ifade etmektedir. Mevcut araştırmada kullanım kolaylığı doğrudan davranış üzerinde anlamlı bir etkiye sahip değildir, bu da muhasebe meslek mensuplarının teknolojiyi benimserken kullanım kolaylığından çok, teknolojinin sağladığı faydalara ve kişisel niyetlerine odaklandıklarını göstermektedir. Benzer şekilde, engel faktörünün anlamlı bir etkisinin bulunmaması, bireylerin karşılaştıkları engelleri teknolojiye adaptasyon sürecinde aşabildiklerini veya bu engellerin davranışları üzerinde belirleyici bir unsur olmadığını göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma, muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0 teknolojilerini benimseme sürecinde algılanan faydanın ve niyetin belirleyici unsurlar olduğunu, ancak kullanım kolaylığının ve engel faktörlerinin anlamlı bir etkiye sahip olmadığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, teknoloji kabul sürecine ilişkin mevcut literatürle büyük ölçüde uyumludur ve özellikle muhasebe gibi profesyonel meslek gruplarında teknolojik adaptasyonun fayda odaklı bir süreç olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçları, muhasebe meslek örgütleri, işletmeler ve politika yapıcılar için

teknoloji eğitim programlarının tasarlanmasında algılanan faydanın öne çıkarılması gerektiğini vurgulamakta ve meslek mensuplarının teknolojiye uyum sürecini desteklemek için onların niyetlerini güçlendirecek stratejilerin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Bu araştırmada gerçekleştirilen Mann-Whitney U Testi, muhasebe meslek mensuplarının Endüstri 4.0 teknolojilerine yönelik algılarının ve teknoloji kabul düzeylerinin demografik faktörlere göre farklılık gösterip göstermediğini incelemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada, unvan, araştırma şekli, fiili araştırma süresi, mükellef sayısı, öğrenim durumu ve cinsiyet gibi değişkenlerin teknoloji kabul modeli (TKM) çerçevesindeki bileşenler (algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı, tutum, niyet, davranış ve verimlilik) üzerindeki etkileri test edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, unvan, mükellef sayısı, fiili araştırma süresi ve cinsiyet değişkenlerine göre teknoloji kabul bileşenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmazken, araştırma şekli ve öğrenim durumu değişkenlerinde belirli farklılıkların ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Özellikle, serbest araştırma yapan meslek mensuplarının, bağımlı çalışanlara kıyasla algılanan fayda düzeyinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bu bulgu, profesyonel otonomiye sahip muhasebecilerin, teknolojiye yönelik daha olumlu bir tutum geliştirdiği yönündeki literatürle uyumludur (Venkatesh ve Davis, 2000). Otonomi, bireylerin yeni teknolojileri test edebilme esnekliğini artırırken, bağımlı çalışanların organizasyonel kısıtlar nedeniyle daha sınırlı deneyime sahip olması, bu farklılığı açıklayabilecek unsurlar arasındadır. Benzer şekilde, öğrenim durumu değişkeninde yüksek lisans mezunlarının teknolojiye yönelik tutumlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, daha yüksek eğitim seviyesine sahip bireylerin teknolojik yenilikleri anlama ve benimseme eğilimlerinin daha güçlü olduğunu gösteren önceki araştırmalarla paralellik göstermektedir (Davis, 1989). Ancak, doktora seviyesindeki bireylerde teknolojiye yönelik tutumun daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, ileri düzey akademik eğitimin meslek mensuplarını teknolojik yeniliklerden daha çok teorik yönetime teşvik ettiğini ve uygulamaya yönelik yenilikleri benimseme hızlarının görece daha düşük olabileceğini düşündürmektedir.

Araştırmada, cinsiyet, unvan ve mükellef sayısına göre teknoloji kabul bileşenlerinde anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgu, bazı çalışmalarda cinsiyetin

teknoloji kabulü üzerinde farklılaşan etkileri olduğunu ortaya koyan sonuçlarla gelişmektedir (Gefen ve Straub, 1997). Ancak, muhasebe meslek mensupları özelinde değerlendirildiğinde, cinsiyetin teknolojiye yönelik tutumda belirleyici bir faktör olmadığı görülmektedir. Unvan değişkeninin de teknoloji kabulü açısından anlamlı bir farklılık yaratmaması, meslek içindeki hiyerarşik yapıdan bağımsız olarak tüm meslek mensuplarının benzer teknoloji kabul eğilimlerine sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, muhasebe meslek mensupları arasında teknolojik adaptasyonun bireysel faktörlerden çok, organizasyonel ve mesleki çevre koşullarına bağlı olarak geliştiğini desteklemektedir.

Sonuç olarak, Mann-Whitney U Testi sonuçları, muhasebe meslek mensuplarının teknoloji kabul düzeylerinin belirli demografik değişkenlere göre farklılaşabileceğini, ancak bu farklılıkların genelleştirilemeyecek ölçüde sınırlı olduğunu göstermektedir. Özellikle, araştırma şekli ve eğitim düzeyi teknoloji kabul sürecinde önemli farklılıklar yaratırken, cinsiyet, unvan ve mükellef sayısı gibi değişkenler belirleyici bir faktör olarak öne çıkmamaktadır. Bu bulgular, muhasebe meslek mensuplarının teknoloji adaptasyon süreçlerinin, bireysel niteliklerden çok mesleki ve organizasyonel dinamiklere bağlı olarak geliştiğini göstermektedir. Gelecekteki çalışmaların, teknolojik adaptasyonu etkileyen psikolojik ve organizasyonel faktörlere odaklanarak, meslek mensuplarının teknolojiye uyum süreçlerini daha derinlemesine analiz etmesi önerilmektedir.

Türkiye’de Endüstri 4.0 teknolojilerine uyumlu çalışmalar birçok sektörde olduğu gibi muhasebe alanında da kendini göstermektedir. Bu çalışmalara rağmen, uygulamada henüz istenilen başarıya ulaşıldığı kesin olarak söylenemez. Endüstri 4.0’ın muhasebe meslek mensupları tarafından benimsenme düzeyinin hedeflenen seviyede olmamasına neden olan başlıca sorunlara ilişkin bulgulardan öne çıkanlar aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır:

- Birçok muhasebe uzmanının, yapay zeka, blok zinciri ve veri analitiği gibi gelişmiş Endüstri 4.0 teknolojilerine ilişkin gerekli becerilerden veya anlayıştan yoksun olması

- Bu gelişmiş teknolojileri uygulama ve entegre etmeyle ilişkili maliyetlerin, özellikle daha küçük firmalar veya bağımsız meslek mensupları için önemli engeller oluşturması

- Geleneksel muhasebe uygulamalarından otomatik sistemlere geçişe karşı direncin yaygın bir şekilde engel olmaya devam etmesi

- Siber güvenlik riskleri ve olası veri ihlalleriyle ilgili endişelerin, bulut tabanlı veya blok zinciri teknolojilerinin benimsenmesini engellemesi

- Finansal raporlamada gelişmiş teknolojilerin uygulanmasıyla ilgili belirsizlikler veya gelişen düzenleyici çerçevelerin, uygulayıcılar arasında tereddüde yol açması

- Kuruluşların, Endüstri 4.0 teknolojilerini muhasebe süreçlerine dahil etmek için net ve stratejik bir vizyondan yoksun olması

- Daha küçük firmaların, etkili bir şekilde benimseme için gereken gerekli altyapıya veya yetenekli personele erişimde zorluklarla karşılaşması

- COVID-19 salgınının neden olduğu kesintilerin, odak noktasını ve kaynakları teknolojik gelişmelerden uzaklaştırıp acil operasyonel zorlukları ele almaya yöneltmiş olması

- Mevcut sistemlerle entegrasyon zorluklarının, benimseme süreci sırasında verimsizliklere veya hatalara neden olması,

- Muhasebe meslek mensuplarının bu teknolojileri benimsemekten anında kişisel veya mesleki faydalar elde edemedikleri ve bunun da değişimi benimseme konusunda sınırlı motivasyona yol açabileceği tespit edilmiştir.

Çalışmanın sonuçlarına dayanarak ve katılımcılarla yapılan görüşmeleri de dikkate alarak, kamu kurumları ve akademik camia için başlıca öneriler şu şekilde sıralanabilir:

- Muhasebe meslek mensuplarına yapay zeka, blok zinciri ve veri analitiği gibi ileri teknolojilerde gerekli becerileri geliştirmeleri için özel eğitim programları sunulabilir

- Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulama maliyetlerini dengelemek için daha küçük firmalara ve bağımsız uygulayıcılara mali sübvansiyonlar veya vergi teşvikleri sunulabilir

- Geleneksel muhasebe uygulamalarından otomatik sistemlere geçişi kolaylaştıracak programlar geliştirerek değişime karşı direnç gösterilebilir

- Veri ihlallerine ilişkin endişeleri ele alarak güvenli teknolojilerin benimsenmesi teşvik edilebilir
- Gelişmiş teknolojilerin finansal raporlamaya entegrasyonunu kolaylaştıran açık ve tutarlı düzenleyici çerçeveler oluşturulabilir
- Şirketler, teknoloji entegrasyonu için net ve uzun vadeli bir stratejik vizyon geliştirmeye teşvik edilebilir
- Küçük firmaların gerekli altyapı ve kalifiye personele daha kolay erişimi sağlanabilir
- Kamu sektörü kuruluşları, sürekli teknoloji geliştirmeye odaklanarak kaynak ayırmaya teşvik edilebilir
- Yeni teknolojiyi mevcut muhasebe sistemlerine daha sorunsuz bir şekilde entegre etmek, kesintiyi en aza indirmek ve verimliliği artırmak için açık ve pratik yönergeler geliştirilebilir
- Muhasebe meslek mensupları, bu teknolojilerin hem kişisel üretkenliği hem de mesleki kariyer gelişimini iyileştirme potansiyellerini vurgulayarak bu teknolojileri benimseme konusunda motive edilebilirler
- Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebeye entegrasyonuna odaklanan müfredat ve sertifikalar tasarlanabilir
- Bilim ve sanayi arasındaki işbirliği artırılarak bilgi boşlukları doldurulabilir
- Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebedeki önemini vurgulayan konferans ve seminerler düzenlenebilir
- Muhasebe öğrencileri için uygulamalı eğitim fırsatları yaratılabilir
- Bu alanda uygulamaya yönelik akademik çalışmaların yetersiz olduğu gözlemlenmiştir. Bu eksikliğin giderilmesine yönelik çalışmalar yapılabilir. Bu sayede Türkiye'nin bu alandaki eksiklikleri tespit edilebilir ve giderilebilir.

KAYNAKÇA

- Acar, F., & Yıldız, S. (2018). Kamu Gözetimi Kurumu'nun denetim süreçlerindeki rolü ve önemi. *Muhasebe ve Denetim Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 35-49.
- Acar, S., & Yıldırım, F. (2020). Muhasebe Bilgi Sistemlerinde Önemlilik ve Güvenirlilik. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 15(1), 75-90.
- Accreditation Council for Business Schools and Programs (ACBSP). (2021). Accreditation Standards. Retrieved From www.acbsp.org.
- Aguirre, S., & Rodriguez, A. (2017). *Automation of cognitive and physical tasks: Performance and implication forecasting. Journal of Management and Strategy*, 8(1), 47.
- AICPA. (2022). The Ethical Imperatives for Accountants in the Age of Automation. <https://www.aicpa-cima.com>
- Ajzen, I., Fishbein, M. (1977). Attitude-behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin*, 84(5), 888-918.
- Akça, M. (2020). "Dijital Dönüşüm ve E-Serbest Meslek Makbuzu: Uygulama ve İnovasyon." *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 15(2), 44-58.
- Akçura, M. T. (2019). Endüstri 4.0 ve Muhasebe. *Mali Çözüm Dergisi*, 29(135), 91-104.
- Akdoğan, N., & Tenker, N. (2019). *Finansal Muhasebe İlkeleri*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Akgul, A., & Çevik, O. (2003). *İstatistiksel analiz teknikleri*. Emek Ofset, Ankara.
- Albayrak, Y. (2018). *Endüstri 4.0 ve. Yönetim ve Ekonomi*, 25(2), 409-424.
- Albrecht, W. S., & Sack, R. J. (2000). Accounting Education: Charting the Course through a Perilous Future. *Accounting Education Series*, 16.
- Alexander, D., Britton, A., & Jorissen, A. (2017). *International Financial Reporting and Analysis*.
- Alles, M. (2015). Drivers of the use and facilitators and obstacles of the evolution of big data by the audit profession. *Accounting Horizons*, 29(2), 439-449.

- Alles, M. (2018). "The Potential for Blockchain to Transform Electronic Health Records." *Journal of Medical Internet Research*, 20(3).
- American Accounting Association (AAA). (2020). Integrating ethics into accounting education. Retrieved from www.aaahq.org.
- American Accounting Association. (2022). The Role of Accounting in Business. Retrieved from <http://www.aaahq.org>
- American Institute of Certified Public Accountants (AICPA). (2020). Pathway to CPA. Retrieved from www.aicpa.org.
- Apak, S., Erol, M., Türker, M., & Ayboğa, M. H. (2023). A Chronological Study of the Evolution of the Turkish Accounting Profession from the Ottoman Period to the Present. *The International Journal of Accounting*, 58(04), 2350012.
- Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2017). An Introduction to Data Analysis for Auditors and Accountants. *The CPA Journal*, 87(2), 32-37.
- Arens, A. A., Elder, R. J., & Beasley, M. S. (2014). Auditing and Assurance Services: Auditing and Assurance Services; Includes Coverage of International Standards and Global Auditing Issues, in Addition to Coverage of the AICPA Clarity Project, PCAOB Auditing Standards, the Sarbanes-Oxley Act, and Section 404 Audits. *Pearson Education Limited*.
- Arnold, V., & Sutton, S. G. (2018). "Advanced Technologies in Auditing: Assurances for Blockchain." *International Journal of Auditing*, 22(1), 115-122.
- Arslan, A., & Kaya, Y. (2019). Muhasebe meslek kuruluşlarının meslek mensuplarına katkıları ve TÜRMOB örneği. *Muhasebe ve Denetim Dergisi*, 18(2), 44-58.
- Arslan, T. (2021). Muhasebe Bilgi Sistemlerinde Elektronik Belgelerin Rolü ve Önemi. *Muhasebe ve Finans Dergisi*, 15(1), 45-62.
- Arslan, T. (2023). E-Fatura ve Vergi Yönetimi: Yeni Yaklaşımlar. *Finansal Araştırmalar Dergisi*, 20(3), 101-115.
- Aslan, Ü., & Özerhan, Y. (2017). Big data, muhasebe ve muhasebe mesleği. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 19(4), 862-883.

- Avcı, A. (2016). Türkiye'de KOBİ'lerin Muhasebe Meslek Mensupları Tarafından Sağlanan Denetim Hizmetlerinin Değerlendirilmesi: Önemlilik ve Raporlama Standartlarının Rolü. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 53(620), 29-43.
- Ayboğa, H. (2003). Globalleşme sürecinde ülkemizde muhasebe mesleği ve meslek mensuplarının eğitimi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(1), 327-359.
- Aydın, M. (2020). *Dijital Dönüşüm ve Elektronik Dokümantasyon Sistemleri: E-Fatura Uygulaması*. [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi].
- Aydın, S. (2018). Endüstri 4.0 ve Nesnelerin İnterneti. *Elektrik Mühendisliği Dergisi*, 56(466), 37-42.
- Ayhan, S. (2019). *Bilgisayar Destekli Denetim Teknikleri Ile Veri Analizi ve Muhasebe Verilerinde Uygulama örneği* [Yüksek Lisans Tezi]. <https://www.proquest.com/docview/2495419558/abstract/359B671D7C324729PQ/3>
- Aysan, M. A. (2006, November). A history of the accounting profession in Turkey. In *Journal of Financial Analyze Special Issue Published By Istanbul Chamber Of Certified Public Accountants For 17th World Congress Of Accountants* (pp. 13-16).
- Azuma, R. T. (1997). *A Survey of Augmented Reality. Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385. DOI: 10.1162/pres.1997.6.4.355
- Bagozzi, R. P., Yi, Y., & Phillips, L. W. (1991). Assessing construct validity in organizational research. *Administrative Science Quarterly*, 36(3), 421-458. <https://doi.org/10.2307/2393203>
- Bağlıbel, M., Samancıoğlu, M., & Summak, M. S. (2010). Okul Yöneticileri Tarafından E-Okul Uygulamasının Genişletilmiş Teknoloji Kabul Modeline Göre Değerlendirilmesi/Assessment Of E-Okul Application By School Managers Using Extended Technology Acceptance Model. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13), 331-348.
- Bajura, M., Fuchs, H., & Ohbuchi, R. (1992). Merging Virtual Objects With The Real World: Seeing Ultrasound Imagery Within The Patient. *ACM SIGGRAPH*

Computer Graphics, 26(2), 203-210.

Balcı, A. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri* (6. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.

Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>

Bartlett, M. S. (1950). Tests of significance in factor analysis. *British journal of psychology*.

Bartlett, M. S. (1954). A note on the multiplying factors for various chi square approximations. *Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)*, 16(2), 296-298.

Bell, D. (2019). *The coming of post-industrial society*. In *Social Stratification, Class, Race, and Gender in Sociological Perspective*, Second Edition (pp. 805-817). Routledge.

Beloglazov, A., Abawajy, J., & Buyya, R. (2012). *Energy-Aware Resource Allocation Heuristics For Efficient Management Of Data Centers For Cloud Computing*. *Future Generation Computer Systems*, 28(5), 755-768.

Berikol, B. Z., & Killi, M. (2021). *The Effects Of Digital Transformation Process On Accounting Profession And Accounting Education*. *Ethics And Sustainability In Accounting And Finance*, Volume II, 219-231.

Bhimani, A., & Langfield-Smith, K. (2007). Structure, Formality And The Importance Of Financial And Non-Financial Information In Strategy Development And Implementation. *Management Accounting Research*, 18(1), 3-31.

Biddle, G. C., Hilary, G., & Verdi, R. S. (2009). How Does Financial Reporting Quality Relate To Investment Efficiency? *Journal Of Accounting And Economics*, 48(2-3), 112-131.

Bikas, H., Lianos, P., Stavropoulos, P., & Chryssolouris, G. (2016). Additive Manufacturing Methods And Modeling Approaches: A Critical Review.

, 83(1-4), 389–405. <https://doi.org/10.1007/s00170-015-7576-2>

- Bollen, K. A. (1989). *Structural Equations With Latent Variables*. New York: Wiley.
- Bollen, K. A., & Long, J. S. (Eds.). (1993). *Testing Structural Equation Models*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Bose, S., Dey, S. K., & Bhattacharjee, S. (2023). Big Data, Data Analytics And Artificial Intelligence In Accounting: An Overview. *Handbook of Big Data Research Methods*: 0, 32.
- Bostrom, N. (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press.
- Bourell, D. L., Rosen, D. W., & Leu, M. C. (2017). *The Roadmap for Additive Manufacturing and its Role in Industry 4.0*. *Additive Manufacturing*, 2(1), 18-29. <https://doi.org/10.1016/j.addma.2016.12.007>
- Brealey, R. A., Myers, S. C., & Marcus, A. J. (2020). *Fundamentals of Corporate Finance* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- Brown-Liburd, H., Issa, H., & Lombardi, D. (2015). Behavioral Implications of Big Data's Impact on Audit Judgment and Decision Making and Future Research Directions. *Accounting Horizons*, 29(2), 451-468.
- Brown, A., & Davis, M. (2022). *Advances in AI-Driven Audit Systems*. *Journal of Financial Technology*, 15(2), 134–150.
- Brown, A., & Marsden, J. (2019). The Future and the Robots: An Essay on Change Management in the Age of Artificial Intelligence. *Journal of Business and Management*, 25(1), 39-50.
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory Factor Analysis For Applied Research*. Guilford Publications.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. shan & Company.
- Burns, J., & Vaivio, J. (2001). Mind Over Matter: The Role Of Management Accounting In The Knowledge Economy. *Management Accounting Research*, 12(1), 1-17.

- Burritt, R. L., Hahn, T., & Schaltegger, S. (2002). Towards A Comprehensive Framework For Environmental Management Accounting—Links Between Business Actors And Environmental Management Accounting Tools. *Australian Accounting Review*, 12(27), 39-50.
- Buterin, V. (2013). "Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform." *Self-Published Paper*.
- Büyükkalay, F. (2022). Defter Beyan Sistemi ve Muhasebe Uygulamaları. *Finansal Araştırmalar Dergisi*, 20(4), 78-92.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Veri Analizi El Kitabı* (23. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Byrne, B. M. (2010). *Structural Equation Modeling With AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming* (2nd ed.). Routledge.
- Can, A. V., & Kıymaz, M. (2016). Bilişim Teknolojilerinin Perakende Mağazacılık Sektörüne Yansımaları: Muhasebe Departmanlarında Endüstri 4.0 Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 107-117.
- Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented Reality Technologies, Systems And Applications. *Multimedia Tools and Applications*, 51(1), 341-377.
- Carmines, E. G., & Zeller, R. A. (1979). *Reliability And Validity Assessment*. Sage Publications.
- Castells, M. (2011). *The Rise of The Network Society*. John wiley & sons.
- Cerny, B. A., & Kaiser, H. F. (1977). A Study Of A Measure Of Sampling Adequacy For Factor-Analytic Correlation Matrices. *Multivariate Behavioral Research*, 12(1), 43-47.
- Chandar, N., & Briginshaw, J. (2018). Technological Innovations in Auditing: The Implications of Blockchain. *Journal of Modern Accounting Research*, 16(2), 39-52.
- Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2018). Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165-1188.
- Chen, M., Ma, Y., Song, J., Lai, C. F., & Hu, B. (2019). Smart Manufacturing

- Systems: An Overview From A Big Data Perspective. *Enterprise Information Systems*, 13(2), 274-301.
- Child, D. (2006). *The Essentials of Factor Analysis*. A&C Black.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques*. John Wiley & Sons.
- Cohen, M., & Rozario, A. (2019). Exploring The Use Of Robotic Process Automation (RPA) In Substantive Audit Procedures. *The CPA Journal*, 89(7), 49-53.
- Cokins, G. (2017). *Performance Management: Finding The Missing Pieces (To Close The Intelligence Gap)*. Wiley.
- Coman, D. M., Ionescu, C. A., Duică, A., Coman, M. D., Uzlau, M. C., Stanescu, S. G., & State, V. (2022). Digitization Of Accounting: The Premise Of The Paradigm Shift Of Role Of The Professional Accountant. *Applied Sciences*, 12(7), 3359.
- Cooper, R., & Kaplan, R. S. (1991). *The Design Of Cost Management Systems: Text, Cases, And Readings*. Prentice Hall.
- Cordos, A. (2022). *Incremental Redesign Of The Accounting Profession In The Context Of Digitalisation And Industry 4.0*. Ediția a VI-a, 97.
- Costello, A. B., & Osborne, J. W. (2005). *Best Practices In Exploratory Factor Analysis: Four Recommendations For Getting The Most From Your Analysis. Practical Assessment, Research, And Evaluation*, 10(7), 1-9. <https://doi.org/10.7275/jyj1-4868>
- Coşkun, A., & Gungormus, A. H. (2015). Exploring the Accounting History Research in Turkey: Publishing Patterns of Academicians. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(4), 323.
- Cusumano, M. (2010). Technology Strategy And Management The Evolution Of Platform Thinking. *Communications Of The ACM*, 53(1), 32-34.
- Çakır, İ. (2013). *İstatistiksel Analiz Teknikleri* (4. baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Çalışkan, A., & Öztürk, A. (2019). Nesnelerin İnterneti ve Endüstri 4.0. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 18(36), 33-46.

- Çalışkan, A., & Öztürk, S. (2019). The Impact of the Internet of Things on Accounting: A New Perspective for the Future. *International Journal of Business and Management*, 14(5), 1-12. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v14n5p1>
- Çalışkan, S. (2017). Muhasebe Meslek Mensuplarının Önemlilik Değerlendirme Kriterlerine Göre Denetim Raporlarını Değerlendirme Yaklaşımları: Karabük Örneği. *Kırıkkale Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(2), 249-268.
- Çelik, H. (2019). Türkiye’de Mali Müşavirlik Mesleği: Görev Ve Sorumluluklar. *Muhasebe ve Denetim Dergisi*, 32(2), 45-58.
- Çetin, E. (2022). Dijital Dönüşüm ve E-Fatura: Muhasebe Mesleğinde Yeni Paradigmalar. *Muhasebe ve Denetim Dergisi*, 15(1), 33-47.
- Çetiner, İ. (2015). *Muhasebe ve Finansal Tablolar Analizi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Çetinkaya, E. (2020). Muhasebe Mesleğinde Dikkat Ve Titizlik Gerektiren Becerilerin Önemi. *Muhasebe ve Finans Dergisi*, 25(4), 67-79.
- Çiçek, G. (2020). E-İrsaliye Sisteminin Lojistik Süreçlerdeki Rolü ve Muhasebe Uygulamalarına Etkisi. *Marmara Üniversitesi Yayınları*.
- Çivici, T., Kale, S., (2007). Mimari Tasarım Bürolarında Bilişim Teknolojilerinin Kullanımını Etkileyen Faktörler: Bir Yapısal Denklem Modeli. *İnşaat Yönetimi Kongresi Bildiriler Kitabı*.
- Çolak, R. (2021). Endüstri 4.0 ve Muhasebe: Yeni Yaklaşımlar ve Zorluklar. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(2), 113-130.
- Çürük, P. D. T., & Tüm, Ö. G. D. K. (2011). Yeminli Mali Müşavirlerin Mesleki Sorumluluğuna İlişkin Sorunların Tespitine Yönelik Uygulamalı Bir Araştırma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(3), 59-76.
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance. *Journal of Information Systems*, 31(3), 5-21. <https://doi.org/10.2308/isis-51804>
- Daugherty, P. R., Wilson, H. J., & Chowdhury, R. (2019). Using Artificial Intelligence To Promote Diversity. *MIT Sloan Management Review*, 60(2), 1.
- Davenport, T. (2014). Big Data At Work: Dispelling The Myths, Uncovering The

- Opportunities. *Harvard Business Review Press*.
- Davenport, T. H., & Kirby, J. (2016). *Only Humans Need Apply: Winners and Losers in the Age of Smart Machines*. Harper Business.
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial Intelligence for the Real World. *Harvard Business Review*, 96(1), 108–116.
- Davis, F. D. (1985). *A Technology Acceptance Model For Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory And Results* (Doctoral Dissertation, Massachusetts Institute Of Technology).
- Davis, F. D. (1989). *Perceived Usefulness, Perceived Ease Of Use, And User Acceptance Of Information Technology*. *MIS quarterly*, 319-340.
- Dechow, P. M., Ge, W., Larson, C. R., & Sloan, R. G. (2011). Predicting Material Accounting Misstatements. *Contemporary Accounting Research*, 28(1), 17-82.
- DeFond, M., & Zhang, J. (2014). A Review Of Archival Auditing Research. *Journal Of Accounting And Economics*, 58(2-3), 275-326.
- Dellaportas, S. (2006). Making A Difference With A Discrete Course On Accounting Ethics. *Journal Of Business Ethics*, 65(4), 391-404. <https://doi.org/10.1007/s10551-006-0013-5>
- Deloitte. (2021). *Cybersecurity in Accounting: A Necessary Paradigm Shift*. <https://www2.deloitte.com/tr/tr.html>
- Demir, C., & Sezgin, M. E. (2021). Muhasebe Eğitiminde Teknolojik Yeniliklerin Rolü. *Türkiye Muhasebe ve Finansal Yönetim Dergisi*, 16(1), 1-20.
- Demir, M., & Acar, F. (2017). Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlerin Görev Ve Sorumlulukları Üzerine Bir İnceleme. *Muhasebe ve Denetim Araştırmaları Dergisi*, 12(3), 65-79.
- Demirtaş, A. (2020). *E-İrsaliye Uygulamalarının Tedarik Zinciri Yönetimine Etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi].
- Demirtaş, A. (2021). E-Fatura Sisteminin Muhasebe Süreçlerine Etkisi: Bir İnceleme. *Muhasebe ve Finans Dergisi*, 14(2), 45-58.
- Doğan, İ. (2020). Blockchain ve Muhasebe. *Mali Çözüm Dergisi*, 30(138), 105-118.

- Doğan, İ. (2020). *Maliyet Muhasebesi ve Uygulamaları*. İzmir: Ekin Kitabevi.
- Drucker, P. (2012). *Management Challenges For The 21st Century*. Routledge.
- Drury, C. (2008). *Management and Cost Accounting Cengage Learning*. London.
- Duan, L., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K. (2019). Artificial Intelligence For Decision Making In The Era Of Big Data–Evolution, Challenges And Research Agenda. *International Journal of Information Management*, 48, 63-71.
- Dünser, A., Grasset, R., & Billinghamurst, M. (2012). A Survey Of Evaluation Techniques Used In Augmented Reality Studies. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 45(3), 1-31.
- E-fatura_uygulama_kılavuzu_1_.pdf. (t.y.). Geliş tarihi 01 Eylül 2023, gönderen http://hukuk.klu.edu.tr/dosyalar/birimler/hukuk/dosyalar/dosya_ve_belgeler/ic_kontrol/e-fatura_uygulama_kılavuzu1.pdf
- Edwards, J. R. (2011). *A History of Financial Accounting (RLE Accounting)*. Routledge.
- Elliott, B., & EllNesnelerin İnternetit, J. (2019). *Financial Accounting And Reporting*. Pearson Education.
- Ercan, M. (2018). *Finansal Tablolar ve Raporlama*. Bursa: Uludağ Yayıncılık.
- Erdoğan, E. (2020). *Dijital Muhasebe Uygulamaları Kullanımının Teknoloji Kabul Modeli ile İncelenmesi: Muhasebe Meslek Mensupları Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Erdoğan, M. (2019). Denetim 4.0 ve Ötesi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 12(3), Article 3. <https://doi.org/10.29067/muvu.479247>
- Erdoğan, Y., Bayram, S., & Deniz, L. (2007). Web Tabanlı Öğretim Tutum Ölçeği: Açıklayıcı Ve Doğrulayıcı Faktör Analizi Çalışması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-14.
- Erken, G. (2021). Bilimsel Araştırma Yöntemleri: Örneklem Büyüklüğünü Belirleme [Video]. Youtube. <https://youtu.be/6HojOf5Q9pU>. Erişim Tarihi: 25.10.2023
- Erkuş, A. (2003). Psikometri Üzerine Yazılar: Ölçme Ve Psikometrinin Tarihsel Kökenleri, Güvenirlik, Geçerlik, Madde Analizi, Tutumlar; Bileşenleri Ve

- Ölçülmesi. Ankara: *Türk Psikologlar Derneği Yayınları*, 87.
- Ertaş, H. (2021). *Muhasebe İlkeleri ve Uygulamaları*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Erturan, İ. E., & Ergin, E. (2017). Muhasebe Denetiminde Nesnelerin İnterneti: Stok Döngüsü. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (75), 13-30.
- Ertürk, A., & Kaya, S. (2021). Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Muhasebe Süreçlerine Entegrasyonu: E-İrsaliye Uygulamaları. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*.
- Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating The Use Of Exploratory Factor Analysis İn Psychological Research. *Psychological Methods*, 4(3), 272-299. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.4.3.272>
- Fanning, K., & Grant, G. (2020). The Impact of Blockchain on Audit: A Constitutional Analysis. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 17(1), 115-127.
- FASB. (1980). Statement of Financial Accounting Concepts No. 2: Qualitative Characteristics of Accounting Information. *Financial Accounting Standards Board*.
- Financial Accounting Standards Board. (2022). *Statements of Financial Accounting Standards*. <https://www.fasb.org/>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models With Unobservable Variables And Measurement Error. *Journal Of Marketing Research*, 18(1), 39-50. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Frankel, R., Johnson, M., & Skinner, D. J. (1999). An Empirical Examination Of Conference Calls As A Voluntary Disclosure Medium. *Journal Of Accounting Research*, 37(1), 133-150.
- Gao, W., Zhang, Y., Ramanujan, D., Ramani, K., Chen, Y., Williams, C. B., Wang, C. C., Shin, Y. C., Zhang, S., & Zavattieri, P. D. (2015). The Status, Challenges, And Future Of Additive Manufacturing *In Engineering. Computer-Aided Design*, 69, 65–89. <https://doi.org/10.1016/j.cad.2015.04.001>
- Garrison, R. H., Noreen, E. W., & Brewer, P. C. (2018). *Managerial Accounting*

(15th ed.). McGraw-Hill Education.

- Ge, X., Zeadally, S., & Song, F. (2019). *Cyber-Physical Systems: Architecture, Applications, Research Challenges, and Future Directions*. ACM Computing Surveys, 52(2), 1–32.
- Ghani, E. K., & 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.
- Ghasemi, R., Azmi Mohamad, N., Karami, M., Hafiz Bajuri, N., & Asgharizade, E. (2016). The Mediating Effect Of Management Accounting System On The Relationship Between Competition And Managerial Performance. *International Journal Of Accounting And Information Management*, 24(3), 272-295.
- Gibson, I., Rosen, D. W., & Stucker, B. (2015). *Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing*.
- Gibson, I., Rosen, D.W., & Stucker, B. (2010). *Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing*. New York: Springer. DOI: 10.1007/978-1-4419-1120-9
- GL, H. C. S., Stratton, W. O., Schatzberg, J., & Burgstahler, D. (2009). *Introduction to Management Accounting*. Prentice Hall, New York, NY.
- Gonçalves, M. J. A., da Silva, A. C. F., & Ferreira, C. G. (2022). *The Future Of Accounting: How Will Digital Transformation Impact The Sector? Informatics*, 9(1), 19.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Gorsuch, R. L. (1983). *Factor Analysis* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gray, G. L., & Debreceeny, R. S. (2014). A Taxonomy To Guide Research On The Application Of Data Mining To Fraud Detection In Financial Statement Audits. *International Journal of Accounting Information Systems*, 15(4), 357-380.

- GRI. (2016). *GRI Standards: Sustainability Reporting Guidelines*. Global Reporting Initiative.
- Guo, X., & Liang, C. (2016). *Blockchain Application And Outlook In The Banking Industry*. Financial Innovation, 2(1), 24.
- Gupta, M., & George, J. F. (2016). *Toward the Development of a Big Data Analytics Capability*. Information & Management, 53(8), 1049–1064.
- Gücenme, Ü. (2020). *Bilanço ve Gelir Tablosu Analizi*. İstanbul: Der Yayınları.
- Gündüz, M., & Çelik, S. (2022). *NLP Applications in Financial Reporting: Challenges and Opportunities*. Turkish Journal of Information Systems, 10(1), 45–60.
- Güzel, S. (2018). Türkiye'de Kamu Muhasebesinde Önemlilik İlkesinin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 80, 61-72.
- Güzeller, C., & Çeliker, M. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nicel Araştırma Yöntemleri* (1. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Pearson Education.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2016). *A Primer On Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Hashizume, K., Rosado, D. G., Fernández-Medina, E., & Fernandez, E. B. (2013). *An Analysis Of Security Issues For Cloud Computing*. *Journal Of Internet Services And Applications*, 4, 1-13.
- Hayes, A. F. (2013). *Introduction To Mediation, Moderation, And Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach*. Guilford Press.
- He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). *Deep Residual Learning for Image Recognition*. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (pp. 770-778).
- Hendriksen, E. S., & Van Breda, M. F. (1992). *Accounting Theory* (5th ed.). Homewood, IL: Irwin.

- Herawati, S. D., Putri, A., Kalistiani, M., Jonathan, R., Aprilianti, S. N., & Saudi, M. H. (2021). *Transformation of Accountants in Industry 4.0 and the New Normal Era. Review of International Geographical Education Online*, 11(5).
- Higgins, C., Stubbs, W., & Wong, T. (2014). Control Of Corporate Sustainability Reporting: Evidence From The Field. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 27(4), 682-702.
- Hinton, G., Deng, L., Yu, D., Dahl, G. E., Mohamed, A., Jaitly, N., & Kingsbury, B. (2012). Deep Neural Networks for Acoustic Modeling in Speech Recognition. *IEEE Signal Processing Magazine*, 29.
- Hodge, F., & et al. (2018). The Impact Of CPA Certification On Accounting Job Performance. *Accounting Horizons*, 32(4), 121-134.
- Holmström, J., Partanen, J., Tuomi, J., & Walter, M. (2016). Rapid Manufacturing In The Spare Parts Supply Chain: Alternative Approaches To Capacity Deployment. *Journal of Manufacturing Technology Management*.
- Horngren, C. T., Foster, G., Datar, S. M., Rajan, M., Ittner, C., & Baldwin, A. A. (2010). Cost Accounting: A Managerial Emphasis. *Issues In Accounting Education*, 25(4), 789-790.
- Horngren, C. T., Sundem, G. L., EllNesnelerin İnternetit, J. A., & Philbrick, D. R. (2014). *Introduction To Financial Accounting*. Pearson.
- Hoskin, K. W., & Macve, R. H. (2000). Accounting And The Examination: A Genealogy Of Disciplinary Power. *Accounting, Organizations and Society*, 16(2), 105-136.
- Hounshell, D. A. (1984). *From the American System to Mass Production, 1800-1932: The Development of Manufacturing Technology in the United States*. JHU Press.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). *Cutoff Criteria For Fit Indexes In Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
<https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Huang, F., & Vasarhelyi, M. A. (2019). Applying Robotic Process Automation

- (RSO) In Auditing: A framework. *International Journal of Accounting Information Systems*, 35, 100433. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100433>
- Huang, L., Zmud, R. W., & Price, R. L. (2019). Influencing The Effectiveness Of IT Governance Practices Through Steering Committees And Communication Policies. *European Journal of Information Systems*, 22(3), 223-240.
- Huang, Y., Leu, M. C., Mazumder, J., & Donmez, A. (2017). Additive Manufacturing: Current State, Future Potential, Gaps And Needs, And Recommendations. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 137(1).
- Humphreys, P. (2019). *Cyber-Physical System Security*. In *Handbook of Information Security* (pp. 1025–1044). Springer.
- IAASB. (2009). International Standard on Auditing 320: Materiality in Planning and Performing an Audit. *International Auditing and Assurance Standards Board*.
- IASB. (2010). Conceptual Framework For Financial Reporting. *International Accounting Standards Board*.
- IFAC. (2020). *International Federation Of Accountants: Enhancing The Global Accountancy Profession*. IFAC Publications.
- IFRS Foundation. (2021). *International Financial Reporting Standards (IFRS)*. <https://www.ifrs.org/>
- Institute of Management Accountants (IMA). (2021). *Certified Management Accountant (CMA) certification*. Retrieved from www.imanet.org.
- International Federation of Accountants (IFAC). (2020). *Code Of Ethics For Professional Accountants*. Retrieved from www.ifac.org.
- International Federation of Accountants (IFAC). (2020). *Continuing Professional Development*. Retrieved from www.ifac.org.
- İlleez, H. (2011). *Uluslararası Standartlar Çerçevesinde Muhasebe Mesleğinde Kalite: Türkiye’de Muhasebe Meslek Mensuplarına Yönelik Bir Araştırma*. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Muhasebe ve Finansman Bilim Dalı. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kayseri.
- İşseveroğlu, Gülsün (2022). Muhasebe Mesleğinin Geleceği: Endüstri 4. 0

- Boyutunda Yayınlanan Akademik Çalışmaların İçerik Analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 36(1), 10-21.
- Jackson, D., Michelson, G., & Munir, R. (2023). Developing Accountants For The Future: New Technology, Skills, And The Role Of Stakeholders. *Accounting Education*, 32(2), 150-177.
- Janssen, M., van der Voort, H., & Wahyudi, A. (2017). Factors Influencing Big Data Decision-Making Quality. *Journal of Business Research*, 70, 338-345.
- Janvrin, D. J., Pinsker, R. E., & Mascha, M. F. (2013). XBRL-Enabled, Spreadsheet, And Paper Financial Statement Data: An Initial Analysis Of Differences Among Outcomes. *Journal Of Information Systems*, 27(2), 129-152.
- Johnson, W. A., & Bagnall, R. S. (2009). *The Oxford Handbook of Papyrology*.
- Jones, R. (2009). Computus And Its Role In Medieval Accounting Systems. *Journal of Accounting History*, 14(3), 123-140.
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). LISREL 8: Structural Equation Modeling With The SIMPLIS Command Language. *Scientific Software International*.
- Jurčić, I., Umachandran, K., Della Corte, V., Del Gaudio, G., Aravind, V. R., & Ferdinand-James, D. (2018). *Industry 4.0: Unleashing Its Future Smart Services*. Proceedings of the CIET.
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). *Recommendations For Implementing The Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0: Securing The Future Of German Manufacturing Industry; Final Report Of The Industrie 4.0 Working Group*. Forschungsunion.
- Kaiser, H. F. (1974). *An Index Of Factorial Simplicity*. *Psychometrika*, 39(1), 31-36. <https://doi.org/10.1007/BF02291575>
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Teknikler* (1. baskı). Asil Yayıncılık.
- Kalaycı, Ş., & Tekşen, Ö. (2006). Muhasebecilik Mesleğinde Karşılaşılan Sorunlar Ve Çözüm Önerileri: Isparta İl Merkezi Uygulaması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (31), 90-101.
- Kamu Gözetim Kurumu (KGK). (n.d.). Kamu Gözetim, Muhasebe ve Denetim

Standartları Kurumu. <https://kgk.gov.tr>

Kaplan, R. S., & Mikes, A. (2020). *Transforming the Accounting Profession: The Impact of Emerging Technologies*.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2001). *The Strategy-Focused Organization: How Balanced Scorecard Companies Thrive In The New Business Environment*. Harvard Business Press.

Karaman, S. (2018). *Muhasebe ve Raporlama Standartları*. İzmir: Nobel Akademik Yayıncılık.

Karapınar, A., & Yıldırım, H. (2018). Finansal Analiz Ve Muhasebe Meslek Mensuplarının Teknik Becerileri. *Muhasebe Uygulamaları Dergisi*, 12(3), 33-46.

Katal, A., Wazid, M., & Goudar, R. H. (2013). *Big Data: Issues, Challenges, Tools and Good Practices*. In *Proceedings of the Sixth International Conference on Contemporary Computing (IC3)*.

Kavak, T. (2021). *Muhasebe Teorisi*. İstanbul: Paradigma Yayınları.

Kaya, E. (2022). E-Fatura Uygulamalarının Kağıt Kullanımına Etkisi: Bir Durum Çalışması. *Muhasebe ve Vergi Dergisi*, 12(3), 31-47.

Kaya, L. (2023). *Endüstri 4.0 ve E-Faturanın Muhasebe Süreçlerine Etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi].

Kaya, Y., & Demir, F. (2019). Dijitalleşen İş Dünyasında Muhasebecilerin Teknolojiye Uyum Becerileri. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 16(2), 41-55.

Kazak, G., & Erdemir, N. K. (2020). *The Role of Blockchain Technology in Increasing the Effectiveness of the Accounting Information System*. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(4), 464-481. <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v8i4.1725>

Kieso, D. E., Weygandt, J. J., & Warfield, T. D. (2020). *Intermediate Accounting* (17th ed.). Wiley.

Kimmel, P. D., Weygandt, J. J., & Kieso, D. E. (2020). *Financial Accounting: Tools For Business Decision-Making*. John Wiley & Sons.

- King, W. R., & He, J. (2006). A Meta-Analysis of The Technology Acceptance Model. *Information & Management*, 43(6), 740-755.
- Kline, R. B. (2016). *Principles And Practice Of Structural Equation Modeling* (4th ed.). Guilford Press.
- Kloot, L. S., Sandercock, E. K., Meigs, W. B., & Meigs, R. F. (1995). *Financial Accounting: The Basis For Business Decisions*. (No Title).
- Knechel, W. R., & Sharma, D. S. (2012). *The Future Of Accounting Education: Addressing The Competency Crisis*. *Strategic Finance*, 94(2), 29-37.
- Koç, A. (2023). Robotik Süreç Otomasyonu ve E-Arşiv: Muhasebe Süreçlerinde Dönüşüm. *Uluslararası Muhasebe ve Denetim Dergisi*, 8(1), 22-36.
- Koç, M. (2022). *Türkiye'de Elektronik Fatura Uygulamaları ve Etkileri*. [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi].
- Kokina, J., & Blanchette, S. (2019). *Early Evidence Of Digital Labor In Accounting: Innovation With Robotic Process Automation*. *International Journal Of Accounting Information Systems*, 35, 100431. <https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100431>
- Kokina, J., Gilleran, R., Blanchette, S., & Stoddard, D. (2021). *Accountant As Digital Innovator: Roles And Competencies In The Age Of Automation*. *Accounting Horizons*, 35(1), 153-184. <https://doi.org/10.2308/HORIZONS-19-145>
- Kokina, J., Pachamanova, D., & Corbett, A. (2017). The Role Of Data Visualization And Analytics In Performance Management: Guiding Entrepreneurial Growth Decisions. *Journal Of Accounting Education*, 38, 50-62.
- Kozak, S. & Uçar, E. (2021). "E-Serbest Meslek Makbuzu Uygulamalarının Değerlendirilmesi: Türkiye Örneği." *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 12(1), 23-37.
- Köksal, A., & Kaya, S. (2015). Türkiye Muhasebe ve Denetim Standartları Açısından Yeminli Mali Müşavirlerin Tarafsızlık İlkelerine Bakış Açıları. *Journal of Accounting and Taxation Studies*, 7(12), 97-115.
- Köksal, C. (2019). Muhasebe ve Vergi Uygulamalarında Önemlilik Kavramı ve

- İşletmelerin Karar Alma Süreçlerine Etkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 14(1), 61-75.
- Kruskal, W. H., & Wallis, W. A. (1952). *Use Of Ranks In One-Criterion Variance Analysis*. *Journal Of The American Statistical Association*, 47(260), 583-621. <https://doi.org/10.1080/01621459.1952.10483441>
- Kumar, R., Patel, S., & Verma, A. (2021). *Integration of AI in ERP Systems for Financial Management*. *International Journal of Business Analytics*, 8(3), 89–105.
- Kurnaz, E., Tekbaş, İ., Bozdoğan, T., & Çetin, Ö. O. (2020). Dijitalleşmeyle Birlikte Muhasebe Eğitiminin Muhasebe Meslek Mensupları Açısından Değerlendirilmesi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*. <https://doi.org/10.31460/mbdd.642307>
- Kurt, H. (2024). Endüstri 4.0 ile İlgili Muhasebe Uygulamalarında İnovasyon ve Etik Sorunlar. *Finansal Yönetim Dergisi*, 18(1), 23-37.
- Kurt, S., & Özsoy, M. (2017). Türkiye’de Muhasebe Meslek Mensuplarının Mesleki Yeterlilikleri Ve Meslek Kuruluşlarının Rolü. *Finansal Araştırmalar Dergisi*, 14(1), 60-73.
- Kurt, S., & Ünal, Z. (2020). KOBİ’ler Açısından Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlerin Rolü ve Katkıları. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 32(1), 45-60.
- Kurtcebe, E., & Utku, M. (2016). Türkiye Ekonomisinde Mali Müşavirlik Mesleği Ve Mesleğe Giriş Süreci. *Dayanışma Dergisi*.
- Kurtcebe, S., & Utku, E. (2016). *Mali Müşavirlik Mesleğinin Türkiye'deki Gelişimi Ve Uygulamaları*. İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Lacity, M., Willcocks, L., & Craig, A. (2015). *Robotic Process Automation At Telefónica O2*. *MIS Quarterly Executive*, 14(1).
- Landes, D. S. (1969). *The Unbound Prometheus: Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*. Cambridge University Press.
- Lansdell, P. A., Mohammadali-Haji, A., & Marx, B. (2020). *University Accounting*

- Programmes And The Development Of Industry 4.0 Soft Skills. *Journal of Economic and Financial Sciences*, 13(1), 1-17.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H.-G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). *Industry 4.0. Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239-242. <https://doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4>
- Lazim, C. S. L. M., Ismail, N. D. B., & Tazilah, M. D. A. K. (2021). *Application Of Technology Acceptance Model (TAM) Towards Online Learning During Covid-19 Pandemic: Accounting Students Perspective*. *Int. J. Bus. Econ. Law*, 24(1), 13-20.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). *Deep learning*. *Nature*, 521(7553), 436-444.
- Lee, E. A. (2008). Cyber Physical Systems: Design Challenges. *11th IEEE International Symposium on Object Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC)*. DOI: 10.1109/ISORC.2008.25
- Lee, J. (2023). *Innovations in AI Audit Platforms: The Case of MindBridge AI Auditor*. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 42(1), 78–97.
- Lee, J., Kim, H., & Park, S. (2021). *Machine Learning in Financial Anomaly Detection: A Comprehensive Review*. *Journal of Accounting Research*, 59(4), 1023–1050.
- Legris, P., Ingham, J., & Collette, P. (2003). Why Do People Use Information Technology? A Critical Review Of The Technology Acceptance Model. *Information & Management*, 40(3), 191-204.
- Lewin, K. (1947). *Frontiers In Group Dynamics: Concept, Method And Reality In Social Science; Social Equilibria And Social Change*. *Human Relations*, 1(1), 5-41.
- Li, F., et al. (2019). "Digital Transformation in Supply Chain Management: A Review and New Research Opportunities." *International Journal of Operations & Production Management*, 39(5), pp. 669–704.
- Li, H., Chen, X., & Wu, S. (2019). "Exploring the Benefits of E-Invoicing Systems in Accounting." *International Journal of Accounting Information Systems*, 32,

14-29.

- Liang, X., & Zhao, J. L. (2020). Reconfiguring the Firm's Core Technological Portfolio through Digital Transformation: The Effect on Organizational Performance. *Information Systems Research*, 31(1), 1–21.
- Liu, Q., & Vasarhelyi, M. A. (2014). Big Questions in AIS Research: Measurement, Information Processing, Data Analysis, and Reporting. *Journal of Information Systems*, 28(1), 1-17. <https://doi.org/10.2308/isys-10395>
- Lu, Y. (2017). Industry 4.0: A Survey On Technologies, Applications And Open Research Issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 6, 1-10.
- Lu, Y., & Xu, X. (2019). Internet Of Things (Nesnelerin İnterneti) Cybersecurity Research: A Review Of Current Research Topics. *IEEE Internet Of Things Journal*, 6(2), 2103-2115.
- MacCallum, R. C., & Austin, J. T. (2000). Applications Of Structural Equation Modeling In Psychological Research. *Annual Review Of Psychology*, 51, 201-226. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.51.1.201>
- Manhanga, L. (2020). *Data Analytics in Information Systems (IS) Auditing: An Examination of the Cost-Effectiveness of the Use of Data Analytics in Information Systems Auditing*—ProQuest Dissertations & Theses Global—ProQuest.<https://www.proquest.com/pqdtglobal/docview/2419096065/26155A146B234CDDPQ/1?accountid=86207>
- Manita, R., Elommal, N., Baudier, P., & Hikkerova, L. (2020). The Digital Transformation Of External Audit And Its Impact On Corporate Governance. *Technological Forecasting And Social Change*, 150, 119751. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119751>
- Manski, S. (2017). *Building the Blockchain World: Technological Commonwealth or Just More of the Same?* *Strategic Change*, 26(5), 511-522. DOI: 10.1002/jsc.2141
- Marr, B. (2018). *How The Internet Of Things Is Transforming Industry 4.0*. Forbes.
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J., & Ghalsasi, A. (2011). *Cloud Computing—The Business Perspective*. *Decision Support Systems*, 51(1), 176-

- Martinez, L. (2022). *The Role of XBRL in Enhancing Financial Reporting Quality*. *Journal of International Financial Reporting*, 12(2), 112–128.
- Matarazzo, M., & Frazzetto, G. (2018). "Blockchain Applications in Supply Chain." *Journal of Computer Science and Technology*, 23(2), 254-264.
- Mattessich, R. (2002). The Oldest Writings, And Inventory Tags Of Egypt. *Accounting Historians Journal*, 29(1), 195-208.
- McKnight, P. E., & Najab, J. (2010). Mann-Whitney U Test. The Corsini encyclopedia of psychology, 1-1.
- Mearian, L. (2019). *What Is Blockchain? The Complete Guide*. Computerworld.
- Medennikov, V. (2021). Management Transformation with a Single Digital Platform as Exemplified by Accounting. *IFAC-PapersOnLine*, 54(13), 178-182. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.10.441>
- Mell, P., & Grance, T. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. *National Institute of Standards and Technology*, 53(6), 50.
- Merkle, R. (1987). "A Digital Signature Based on a Conventional Encryption Function." *Advances in Cryptology — CRYPTO' 87*, 369–378.
- Messier Jr, W. F., Glover, S. M., & Prawitt, D. F. (2017). *Auditing & Assurance Services: A Systematic Approach*. McGraw-Hill.
- Mikes, A., & Kaplan, R. (2012). *Managing Risks: Towards A Contingency Theory Of Enterprise Risk Management* (Working Paper). Harvard Business School.
- Miklos, A. (2020). Blockchain and the Future of Accounting: A Literature Review. *The Accounting Review*, 95(1), 237-254.
- Miklosik, A. (2020). Blockchain Technology In Auditing And Accounting: Applications And Challenges. *Acta Polytechnica Hungarica*, 17(8), 133-150.
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). *A Taxonomy Of Mixed Reality Visual Displays*. *IEICE TRANSACTIONS On Information And Systems*, 77(12), 1321-1329.
- Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2019). The Role Of Internet-Related Technologies In Shaping The Work Of Accountants: New Directions For Accounting Research.

The British Accounting Review, 51(6), 100833.
<https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.04.002>

Molnar, A., & Kostkova, P. (2018). *Augmented Reality, Virtual Reality, and Computer Graphics*. Springer.

Muhasebe News. (2023). Türkiye'deki SMMM ve YMM Meslek Mensupları. Retrieved from Muhasebe News

Muhindo, D., Elkanayati, R., Srinivasan, P., Repka, M. A., & Ashour, E. A. (2023). Recent Advances In The Applications Of Additive Manufacturing (3D Printing) In Drug Delivery: A Comprehensive Review. *AAPS PharmSciTech*, 24(2), 57.

Mulford, C. W., & Comiskey, E. E. (2005). *The Financial Numbers Game: Detecting Creative Accounting Practices*. John Wiley & Sons.

Muthén, B., & Muthén, L. (2002). *How To Use A Monte Carlo Study To Decide On Sample Size And Determine Power*. *Structural Equation Modeling*, 9(4), 599-620. https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0904_8

Müller, G. (2018). *Accounting In A Digital World: Future Perspectives*. Wiley.

Nakamoto, S. (2008). "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System." *Self-Published Paper*.

Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). "Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction." *Princeton University Press*.

Noura, H., Atiquzzaman, M., & Gaedke, M. (2019). Interoperability in Internet of Things: Taxonomies and Open Challenges. *Mobile Networks and Applications*, 24(3), 796–809.

O'Dwyer, B., & Unerman, J. (2020). Shifting The Focus Of Sustainability Accounting From Impacts To Risks And Dependencies: Researching The Transformative Potential Of TCFD Reporting. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 33(5), 1113-1141.

O'Leary, D. E. (2020). Configurable Blockchain Configurations: An Application To Configuring Blockchain Solutions For Auditing. *International Journal of*

Accounting Information Systems, 38, 100445.

- Onyshchenko, O., Shevchuk, K., Shara, Y., Koval, N., & Demchuk, O. (2022). Industry 4.0 And Accounting: Directions, Challenges, Opportunities. *Independent Journal of Management & Production*, 13(3), 161-195.
- Orhan, B. (2017). *Bilgi Teknolojilerindeki Gelişmelerin Muhasebe Meslek Mensuplarının Verimliliğine Etkileri* [Yüksek Lisans Tezi]. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Otley, D. (1999). Performance Management: A Framework For Management Control Systems Research. *Management Accounting Research*, 10(4), 363-382.
- Oztemel, E., & Gursev, S. (2020). Smart Factories: Concepts, Technologies, and Research Areas. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 31(4), 927–946.
- Ös, M. (2021). *Endüstri 4.0'ın Muhasebe Mesleğine Etkisinin Teknoloji Kabul Modeli ile Ölçümü*. Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı İşletme Bilim Dalı. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gaziantep.
- Ös, M., & Ercan, Cuma. (2021). *Endüstri 4.0 Teknolojileri ve Muhasebe Mesleği*". Adalet Yayınevi.
- Özcan, A., & Akkaya, F. (2020). The Impact Of Digitalization On Accounting And Auditing Professions: A Conceptual Study. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 10(5), 72-76.
- Özcan, E. Ç., & Akkaya, B. (2020). The Effect Of Industry 4.0 On Accounting İn Terms Of Business Management. İçinde Agile Business Leadership Methods For Industry 4.0 (ss. 139-154). *Emerald Publishing Limited*.
- Özdemir, H. (2021). *Standardization in Financial Reporting: The Impact of XBRL*. *Turkish Accounting Review*, 9(2), 50–68.
- Özdemir, M., & Kara, Y. (2023). *Machine Learning Applications in Fraud Detection: An Empirical Study*. *Journal of Financial Fraud*, 11(1), 22–40.
- Öztemel, E., & Gündoğdu, A. (2019). Endüstri 4.0 ve Büyük Veri. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 14(1), 43-56.
- Öztürk, A. & Demirtaş, E. (2019). "E-Fatura ve E-Makbuz Uygulamalarının

- Muhasebe Süreçlerine Etkisi." *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 17(3), 195-210.
- Öztürk, H. (2022). Yapay Zeka ve E-Arşiv Fatura Sistemi: Yeni Yaklaşımlar ve Uygulamalar. *Mali Çözüm Dergisi*, 10(2), 45-60.
- Öztürk, M. (2022). Yapay Zeka ve Muhasebe: Fırsatlar ve Zorluklar. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 58-74.
- Pekdemir, R., Kocakulah, M., Aslan, U., & Ercan, M. (2023). History Of Classified Balance Sheets İn Turkey By 1982. *Journal of Accounting and Management Information Systems*, 22(3), 428-463.
- Penman, S. H. (2013). *Analysis Of The Quality Of Financial Statements. M. Education, A Cura Di Financial Statement Analysis And Security Valuation. Fifth Edition A Cura Di New York: Mcgraw-Hill Education*, 590-616.
- Petrick, I. J., & Simpson, T. W. (2013). 3D Printing Disrupts Manufacturing: How Economies Of One Create New Rules Of Competition. *Research-Technology Management*, 56(6), 12-16.
- Porter, G. A., & Norton, C. L. (2016). *Financial Accounting: The Impact On Decision Makers*. Cengage Learning.
- Poushneh, A., & Vasquez-Parraga, A. Z. (2017). Discernible İmpact Of Augmented Reality On Retail Customer's Experience, Satisfaction And Willingness To Buy. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 34, 229-234.
- Powers, M., & et al. (2016). The Role Of Professional Certifications İn Accounting. *Journal of Accounting Education*, 36, 29-41.
- Powers, M., & et al. (2016). The Role Of Professional Certifications İn Accounting. *Journal of Accounting Education*, 36, 29-41.
- Praveena, B. A., Lokesh, N., Buradi, A., Santhosh, N., Praveena, B. L., & Vignesh, R. (2022). A Comprehensive Review Of Emerging Additive Manufacturing (3D Printing Technology): Methods, Materials, Applications, Challenges, Trends And Future Potential. *Materials Today: Proceedings*, 52, 1309-1313.
- PwC. (2021). *The Future of the Accounting Profession in the Age of Industry 4.0*. PwC. <https://www.pwc.com/gx/en.html>
- Qasim, A., & Kharbat, F. F. (2020). Blockchain Technology, Business Data

- Analytics, and Artificial Intelligence: Use in the Accounting Profession and Ideas for Inclusion into the Accounting Curriculum. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 17(1), 1-12. <https://doi.org/10.2308/jeta-52649>
- Rajkumar, R., Lee, I., Sha, L., & Stankovic, J. (2010). Cyber-Physical Systems: The Next Computing Revolution. In *Proceedings of the 47th Design Automation Conference* (pp. 731–736). ACM.
- Razali, F. A., Jusoh, M. A., Talib, S. L. A., & Awang, N. (2022). The Impact of Industry 4.0 Towards Accounting Profession and Graduate's Career Readiness: A Review of Literature. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities* (MJSSH), 7(7), e001624-e001624.
- Rencher, A. C. (2005). *A Review Of "Methods Of Multivariate Analysis,"*. Taylor & Francis.
- Rittinghouse, J. W., & Ransome, J. F. (2016). *Cloud Computing: Implementation, Management, And Security*. CRC press.
- RS, R. K., & Atkinson, A. A. (1989). *Advanced Management Accounting*. Englewood Cliffs, New Jersey, 1989.
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3rd ed.). Pearson.
- Samuel, A. L. (1959). Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. *IBM Journal of Research and Development*, 3(3), 210-229.
- Sangster, A. (2007). The printing of Pacioli's Summa in 1494: How many copies were printed? *Accounting Historians Journal*, 34(1), 125-145.
- Satorra, A., & Bentler, P. M. (1994). Corrections To Test Statistics And Standard Errors In Covariance Structure Analysis. In A. Von Eye & C. C. Clogg (Eds.), *Latent Variables Analysis: Applications For Developmental Research* (pp. 399–419). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Schipper, K., & Vincent, L. (2003). Earnings Quality. *The Accounting Review*, 78(1), 49-81.
- Schmalstieg, D., & Höllerer, T. (2016). *Augmented Reality: Principles and Practice*. Addison-Wesley Professional.

- Schroeder, R. G., Clark, M. W., & Cathey, J. M. (2019). *Financial Accounting Theory and Analysis: Text and Cases* (12th ed.). Wiley.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2010). *A Beginner's Guide To Structural Equation Modeling* (3rd ed.). Routledge.
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Business.
- Schwalb, S. (2019). The Importance of E-Receipts in Supply Chain Management. *Journal of Information Systems Management*, 24(1), 23-39.
- Schwalbe, K. (2018). *Information Technology Project Management*. Cengage Learning.
- Serçemeli, M., & Kurnaz, E. (2016). Denetimde Bilgi Teknoloji Ürünleri Kullanımının Teknoloji Kabul Modeli (TKM) İle Araştırılması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 45(1), 43-52.
- Sermaye Piyasası Kurulu (SPK). (n.d.). *Sermaye Piyasası Düzenlemeleri ve Standartları*. <https://www.spk.gov.tr>
- Sevilengül, O. (2003). *Genel Muhasebe*. Gazi Büro Kitabevi.
- Sevilengül, O. (2017). *Muhasebe Bilgi Sistemi*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Shank, J. K., & Govindarajan, V. (1993). *Strategic Cost Management: The New Tool For Competitive Advantage*. Simon And Schuster.
- Sharman, R., & Bostrom, R. (2018). Cybersecurity In The Accounting Profession: Issues And Opportunities. *Journal of Information Systems*, 32(1), 1-9.
- Shaughnessy, J. J., Zechmeister, E. B., & Zechmeister, J. S. (2000). *Research Methods In Psychology*. McGraw-Hill.
- Siciliano, B., & Khatib, O. (Eds.). (2016). *Springer Handbook of Robotics*. Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-32552-1H
- Sidhu, A., Bhalla, P., & Zafar, S. (2021). Mediating Effect and Review of its Statistical Measures. *The Empirical Economics Letters*, 20, 29-40.
- Sisinni, E., Saifullah, A., Han, S., Jennehag, U., & Gidlund, M. (2018). Industrial Internet of Things: Challenges, Opportunities, and Directions. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 14(11), 4724–4734.

- Sistem Global Danışmanlık. (2024). 2024 Yılı Mali Gelişmeler Raporu.
<https://www.sistemglobal.com.tr>
- Sivarajah, U., Kamal, M. M., Irani, Z., & Weerakkody, V. (2017). Critical Analysis of Big Data Challenges and Analytical Methods. *Journal of Business Research*, 70, 263-286.
- Sivarajah, U., Kamal, M. M., Irani, Z., & Weerakkody, V. (2017). Critical Barriers and Challenges in The Adoption of Big Data Technologies in Accounting: A Literature Review. *International Journal of Accounting Information Systems*, 26, 1-17. doi:10.1016/j.accinf.2017.04.003
- Smith, P., & Johnson, R. (2020). *Natural Language Processing in Financial Analysis: A Systematic Review*. *International Journal of Data Science*, 7(4), 189–206.
- Stancheva-Todorova, E. (2020). *The Knowledge And Skills Profile Of Accountant 4.0*. Horizons Series A, 25.
- Suhr, D. D. (2006). *Exploratory Or Confirmatory Factor Analysis?*
- Suki, N. M., & Suki, N. M. (2019). Consumer Purchase İntention İn The Mobile Commerce İndustry. *International Journal of Business and Society*, 20(2), 407-422.
- Supriadi, I., Rahardjo, K. A., & Suprihandari, M. D. (2020). Expectations And Standards For Accounting Professions And İmplications İn The Learning Pattern İn Industrial 4.0. *Ilomata International Journal Of Tax And Accounting*, 1(2), 66-73.
- Susskind, R., & Susskind, D. (2022). *The Future Of The Professions: How Technology Will Transform The Work Of Human Experts*. Oxford University Press.
- Sürmeli, F. (2006). *Genel Muhasebe* (C. 1341). Anadolu Üniversitesi.
- Sykes, A. O. (1993). *An İntroduction To Regression Analysis*.
- Şen, Y. (2021). E-Arşiv Fatura ve Yasal Gereklilikler. *Muhasebe Araştırmaları Dergisi*, 16(2), 88-104.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve Davranışsal Bilimlerde Veri Analizi* (1. baskı). Seçkin

Yayıncılık.

- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics* (5th ed.). Boston: Pearson Education.
- Taj, M., Xie, J., & Kumar, V. (2020). The Role Of Consumer Attitudes And Behaviors İn Online Shopping: A Study Of Indian E-Commerce İndustry. *Journal Of Business Research*, 114, 74-84. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.03.028>
- Taner, M., & Yılmaz, B. (2023). *AI-Enabled ERP Systems: Transforming Financial Management Practices*. *Journal of Enterprise Information Management*, 36(3), 305–322.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). "The Impact of Blockchain Goes Beyond Financial Services." *Harvard Business Review*.
- Torun, N. K., & Cengiz, E. (2018). Endüstri 4.0 Bakış Açısının Öğrenciler Gözünden Teknoloji Kabul Modeli (Tkm) ile Ölçümü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.444410>
- Turing, A. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.
- Tutar, S. (2019). Endüstri 4.0'ın Muhasebe Mesleğine Olası Etkileri. *Uluslararası Ekonomi Politika ve İşletme Dergisi*, 22.
- Türedi, G. (2016). *Fon Akımları ve Nakit Yönetimi*. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Türker, D. (2021). Nesnelerin İnterneti'nin Muhasebe Denetimine Etkileri. *Denetim Dergisi*, 14(52), 141-156.
- Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu (TMSK). (n.d.). Türkiye Muhasebe ve Finansal Raporlama Standartları. <https://www.tmsk.gov.tr>
- TÜRMOB. (2020). Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Odaları Birliği. Retrieved from <https://www.turmob.org.tr>.
- Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu (IASB). (2018). Discussion Paper: Financial Instruments with Characteristics of Equity. IASB.
- Üçok, B. (2018). Belgelendirme ve Denetim Süreçlerinde Elektronik Ortamın Kullanımı: İşletmelerin Görüşleri. *International Journal of Academic Value*

Studies, 4(16), 361-372.

- Vaezi, M., Seitz, H., & Yang, S. (2013). A Review On 3D Micro-Additive Manufacturing Technologies. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 67(5-8), 1721-1754.
- Varol, N. (2023). Dijital Dönüşüm ve Yapay Zekâ: Muhasebenin ve Denetimin Geleceği. *Denetim ve Güvence Hizmetleri Dergisi*, 3(2), 162-184.
- Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology Acceptance Model 3 And A Research Agenda On Interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273-315.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A Theoretical Extension Of The Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). *User Acceptance of Information Technology: Toward A Unified View*. *MIS Quarterly*, 425-478.
- Verschoor, C. C. (2007). A Focus On Ethics: Ethical Behavior Greatly Reduces The Risks Of Financial Scandals. *Strategic Finance*, 89(1), 28-34.
- Waller, M. A., & Fawcett, S. E. (2013). Data Science, Predictive Analytics, and Big Data: A Revolution That Will Transform Supply Chain Design and Management. *Journal of Business Logistics*, 34(2), 77-84.
- Wang, C. C. L., Xia, J., & Zhang, Y. (2018). Computational Geometry For Additive Manufacturing. *Computer-Aided Design*, 99, 14-28.
- Wang, L., Wan, J., Zhang, D., Li, D., & Zhang, C. (2016). *Towards Smart Factory For Industry 4.0: A Self-Organized Multi-Agent System With Big Data Based Feedback And Coordination*. *Computer Networks*, 101, 158-168.
- Wang, S., Xu, J., & Ma, L. (2013). A Survey on Cyber-Physical Systems. In *Proceedings of the 10th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing* (pp. 1–4). IEEE.
- Wang, X., Ong, S. K., & Nee, A. Y. (2016). A Comprehensive Survey Of Augmented Reality Assembly Research. *Advanced Engineering Informatics*, 30(1), 250-267.
- Wang, Y., Kogan, A., & Ge, M. (2020). Enabling Real-Time Audit: An Integrated

- Audit Approach Leveraging Blockchain And Smart Contracts. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 17(1), 77-97.
- Warren, C. S., Reeve, J. M., & Duchac, J. (2018). "Accounting." Cengage Learning.
- Wewerka, J., & Reichert, M. (2023). Robotic Process Automation-A Systematic Mapping Study And Classification Framework. *Enterprise Information Systems*, 17(2), 1986862.
- Weygandt, J. J., Kimmel, P. D., & Kieso, D. E. (2015). *Financial Accounting: IFRS* edition. 3. vyd. Hoboken. NJ: Wiley.
- Weygandt, J. J., Kimmel, P. D., & Kieso, D. E. (2018). *Accounting Principles*. John Wiley & Sons.
- Weygandt, J. J., Kimmel, P. D., & Kieso, D. E. (2018). *Financial Accounting: Tools for Business Decision Making* (9th ed.). Wiley.
- Williams, J. (2018). Blockchain And Digitalization In Accounting: The Case Of E-Invoice And E-Waybill Systems. *Journal Of Digital Transformation*, 5(3), 45-58.
- Williams, J. R., Haka, S. F., Bettner, M. S., & Carcello, J. V. (2020). *Financial Accounting* (18th ed.). McGraw-Hill Education.
- Williams, P. F., & Hines, R. D. (2020). Communication In Accounting: A Vital Skill. *Journal Of Accounting Education*, 53, 100-112.
- Wirtz, B. W., & Göttel, V. (2020). Robotic Process Automation In The Finance Function Of The Future. *Management Accounting Research*, 47, 100657.
- Wohlers Report (2020). *Wohlers Associates*.
- Wong, D., Coppel, J., & Arner, D. (2019). The Fintech Revolution: Implications for Accounting Professionals. *Journal of Accounting and Finance*.
- Yamey, B. S. (1949). Scientific Bookkeeping And The Rise Of Capitalism. *The Economic History Review*, 1(2/3), 99-113.
- Yeni Türk Ticaret Kanunu. (2011). 6102 Sayılı Kanun ile Finansal Düzenlemeler. Resmi Gazete (27846 sayılı).
- Yermack, D. (2017). Corporate Governance and Blockchains. *Review of Finance*,

21(1), 7-31. <https://doi.org/10.1093/rof/rfw074>

- Yıldırım, A. (2016). *Nitel Araştırma Yöntemleri* (10. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, M. (2019). *Dijital Dönüşümde E-İrsaliyenin Önemi ve Uygulama Sonuçları*. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yıldırım, S. (2023). Endüstri 4.0 ve İş Dünyasında Değişim: Bir Çalışma. *İşletme Dergisi*, 22(3), 95-112.
- Yıldız, H. (2020). Dijital Dönüşüm ve E-Fatura: Türkiye Örneği. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(1), 75-89.
- Yıldız, M. (2023). *Endüstri 4.0 ve E-Arşiv Fatura Sisteminin Muhasebe Üzerindeki Etkileri*. [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi].
- Yılmaz, C., & Güner, E. Ö. (2016). Endüstri 4.0 ve Muhasebe Eğitimi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (71), 125-144.
- Yılmaz, E. (2019). Muhasebe Mesleğinde Teknolojik Gelişmeler ve Geleceği. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 84, 75-90.
- Yılmaz, E., & Demir, M. (2018). Türkiye'de Muhasebe Meslek Kuruluşlarının Mesleki Gelişime Katkısı. *Finansal Araştırmalar Dergisi*, 25(1), 75-90.
- Yılmaz, E., & Demir, M. (2018). Türkiye'deki Muhasebe ve Denetim Standartlarının Gelişimi Ve Uygulamaları. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 26(1), 55-68.
- Yin, K., Hsiang, E. L., Zou, J., Li, Y., Yang, Z., Yang, Q., ... & Wu, S. T. (2022). Advanced Liquid Crystal Devices For Augmented Reality And Virtual Reality Displays: Principles And Applications. *Light: Science & Applications*, 11(1), 161.
- Zelm, M., Jaekel, F.-W., Doumeingts, G., & Wollschlaeger, M. (2018). *Enterprise Interoperability: Smart Services and Business Impact of Enterprise Interoperability*. John Wiley & Sons.
- Zhang, C., Issa, H., Rozario, A., & Soegaard, J. S. (2023). Robotic Process Automation (RPA) Implementation Case Studies In Accounting: A Beginning To End Perspective. *Accounting Horizons*, 37(1), 193-217.

- Zhang, Y. & Wang, L. (2022). "The Role of Nesnelerin İnterneti in Digital Financial Transactions: A Case Study." *Journal of Digital Finance*, 5(4), 155-170.
- Zhang, Y., Xiong, F., Xie, Y., Fan, X., & Gu, H. (2020). *The Impact of Artificial Intelligence and Blockchain on the Accounting Profession*. IEEE Access, 8, 101060-101075. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3000505>
- Zhu, S., & Zhou, L. (2018). "Technological Adaptation in E-commerce: An Investigation into the E-Delivery Note System." *Journal of Business Logistics*, 39(1), pp. 25-40.
- Zohar, A. (2015). "Bitcoin: Under The Hood." *Communications Of The ACM*, 58(9), 104-113.

İNTERNET KAYNAKLARI

- <https://docs.logo.com.tr/pages/viewpage.action?pageId=41164103> (Erişim Tarihi: 06.09.2023).
- <https://www.eta.com.tr/notlar/e-serbest-meslek-makbuzu-duzenlenmesi> (Erişim Tarihi: 06.09.2023).
- <https://e-donusumhizmetleri.com/2020/10/07/e-mustahsil-makbuzu-nedir/> (Erişim Tarihi: 06.09.2023)
- <https://e-donusumhizmetleri.com/2020/10/07/e-mustahsil-makbuzu-nedir/> (Erişim Tarihi: 06.09.2023)
- <https://edefter.gov.tr/edeftermevzuat.html> (Erişim Tarihi: 06.09.2023)
- <https://birtatura.com/iade-faturasi-nasil-kesilir/> (Erişim Tarihi: 28.12.2023).
- <https://www.griportal.com/e-arsiv-fatura-goruntuleme/> (Erişim Tarihi: 28.12.2023).
- <https://www.muhasibetr.com/yazarlarimiz/doganyalcinkaya/004/> (Erişim Tarihi: 04.01.2023).
- American Accounting Association. (n.d.). Home. Retrieved from <https://aaahq.org> (Erişim Tarihi: 04.01.2023).
- International Federation of Accountants. (n.d.). Homepage. Retrieved from <https://www.ifac.org> (Erişim Tarihi: 04.01.2023).
- American Institute of Certified Public Accountants. (n.d.). For the Public. Retrieved

from <https://us.aicpa.org> (Erişim Tarihi: 04.01.2023).

<https://www.turmob.org.tr/> (Erişim Tarihi: 05.01.2023).

<https://www.ifac.org/about-ifac/membership/members/expert-accountants-association-turkey> (Erişim Tarihi: 05.01.2023).

<https://us.aicpa.org/forthepublic> (Erişim Tarihi: 05.01.2023).

<https://www.kgk.gov.tr/DynamicContentDetail/4105/TurkiyeMuhasebeStandartlar%4%B1> (Erişim Tarihi: 29.01.2023).

https://www.resmigazete.gov.tr/arsiv/21447_1.pdf (Erişim Tarihi: 06.02.2024).

EKLER

Ek 1: Anket Formu

Sayın Meslek Mensubu;

“Endüstri 4.0 Teknolojilerinin Muhasebe Mesleğine Etkileri: COVID-19 Sürecinin Verimlilik Algısı Üzerine Bir Araştırma” amacıyla bir araştırma yürütmekteyiz. Anketimizde Teknoloji Kabul Model’ini (TKM) kullanarak, anket sonucunda çıkan bulgular kişi, kurum veya kuruluşları bağlayıcı nitelikte olmayıp bilimsel amaç için kullanılacaktır. Anket sorularına doğru ve samimi cevaplar vermeniz araştırmanın geçerliliği ve doğru sonuçlara ulaşılması açısından önem arz etmektedir. Değerli vaktinizi ayırdığınız için teşekkür eder, araştırmalarınızda başarılar dileriz.

BÖLÜM 1.Demografik Bilgiler

1. Unvanınız?

() Muhasebe Elemanı () Serbest Muhasebeci Mali Müşavir () Yeminli Mali Müşavir

2. Araştırma şekliniz?

() Serbest () Bağımlı

3. Fiili araştırma süreniz?

() 1-5 Yıl () 6-10 Yıl () 11-15 Yıl () 16-20 Yıl () 20 Yıl ve üzeri

4. Mükellef sayınız?

() 1-5 () 6-10 () 11-20 () 21-30 () 31 ve üzeri

5. Öğrenim Durumunuz?

() Lise () Lisans () Yüksek Lisans () Doktora

6. Cinsiyetiniz

() Kadın () Erkek

BÖLÜM 2.Teknolojik Ürün Kullanma Sıklığı

1. Mesleki Teknolojik ürünlerden haberdar olma kaynağınız:

() Meslektaşlarımdan () Sosyal Çevreden () SMMM Odalarından

() Diğer Çeşitli Kaynaklardan

2. Yeni bir teknolojik ürünlerin gündelik hayattaki önem düzeyiniz (Akıllı Telefon, Laptop, Pc, vb):

() Çok Önemlidir () Önemlidir () Önemsizdir () Çok önemsiz () Kararsızım

3. Mesleki araştırmalarda teknolojik ürünleri kullanma sıklığı

(E Defter, E fatura, E Arşiv Fatura vb.):

() Her Gün () Haftada Bazı Günler () Haftada Birkaç Gün () Çok Nadir

4. Teknolojik ürünlerin mesleki araştırmalardaki önemi:

() Çok Önemlidir () Önemlidir () Önemsizdir () Çok önemsiz () Kararsızım

5. Mesleki teknoloji ürünlerini satın alınması için bütçe oluşturma sıklığınız:

() Her Yıl () Her Ay () İhtiyaç Olduğunda () Yeni Bir Ürün Üretildiğinde

6. Genel bir teknolojik ürün satışa çıktığında (Akıllı Telefon, Laptop, Pc vb):

() Hemen Satın Alırım () Birkaç Ay Beklerim () İhtiyaç Olduğunda Satın Alırım
() Satın Almam

7. Mesleki teknoloji ürünlerinin kullanılması hakkında teknik destek alımı (Akıllı Telefon, Laptop, Pc vb):

() Arkadaşlarımdan () Program Satıcılarından () Meslektaşlarımdan () Meslek Odalarından

8. Gündelik hayatta Akıllı telefon kullanma sıklığınız:

() 0-1 Saat () 1-3 Saat () 3-5 Saat () 5 Saat ve Üzeri,

9. İş hayatında internette işlem yapma sıklığınız:

() Her Gün () Nadiren () Kullanmıyorum () İnternet Kullanmıyorum

10. İş hayatınızda teknolojik ürünleri kullanmak zorunda olduğunuz mükellef sayısı

(E-Arşiv Fatura, E-Fatura, E-Defter, E-İrsaliye vb.):

() 1-20 () 21-40 () 41-60 () 60-ve Üzeri

Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe alanında benimsenmesinde en büyük engel:

() Kamunun direnci () Müşterinin direnci () Sektörün direnci () Meslektaşın direnci

Covid-19 Pandemi Döneminde Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanmakta ki en büyük engel:

() Altyapı yetersizliğı () Maliyet yüksekliğı () Bilgi ve Tecrübe eksikliğı () Hepsi

BÖLÜM 3. Endüstri 4.0'ın Muhasebe Mesleği Etkisi		Tamamen Katılmıyorum	Katılmıyorum	KKısmen Katılıyorum	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
	ENGELLER					
	Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe alanında benimsenmesinde en büyük engel yetenekli iş gücüdür.					
	Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe alanında benimsenmesinde en büyük engel data güvenliğidir.					
	Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe alanında benimsenmesinde en büyük engel mevcut sistem ve yapılarına uyum güçlüğüdür.					
	Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe alanında benimsenmesinde en büyük engel karmaşık süreçler gerektirmesidir.					
	Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe alanında benimsenmesinde en büyük engel stratejik öneminin anlaşılmmasıdır.					
	Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe alanında benimsenmesinde en büyük engel iş gücünün ve orta düzey yöneticilerin Endüstri 4.0 karşı direnç göstermesidir.					
	Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe alanında benimsenmesinde en büyük engel firma büyüklüğüdür.					
	Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe alanında benimsenmesinde en büyük engel ilk yatırım maliyetleridir.					
	Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe alanında benimsenmesinde en büyük engel rekabete katkısının algılanamamasıdır.					
	Endüstri 4.0 teknolojilerinin muhasebe alanında benimsenmesinde en büyük engel dijital yetenek eksikliğidir.					
	ALGILANAN FAYDA					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini kullanmak iş performansımı geliştirir.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini kullanmak işimdeki üretkenliği arttırır.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini kullanmak iş etkinliğimi arttırır.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini işimde kullanmayı yararlı buluyorum.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini kullanmak bana zaman kazandırmaktadır.					

	ALGILANAN KULLANIM KOLAYLIĞI					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini kullanmak açık ve anlaşılırdır.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini kullanmak çok fazla zihinsel çaba gerektirmemektedir.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini kullanmak kolaydır.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini kullanmak beni tembelleştirir.					
	TUTUM					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini işimde kullanmak beni mutlu eder.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini işimde kullanmak beni gerginleştirir.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini işimde kullanımının bezdirici olduğunu düşünüyorum.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini işimde kullanımını gereksiz buluyorum.					
	NİYET					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini işimde kullanmaya niyetliyim.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini işimde kullanmayı planlıyorum.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini işimde kullanacağımı tahmin ediyorum.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerinde meydana gelecek yenilikleri takip etmeye çalışacağım.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini, meslektaşlarıma ısrarla tavsiye edeceğim.					
	DAVRANIŞ					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini sık sık kullanmaktayım.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünleri olmadan verimli çalışmam.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini kullanmam.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünlerini seyrek kullanırım.					
	VERİMLİLİK					
	Endüstri 4.0 teknolojileri ile iş süreçlerindeki iyileşme sayesinde daha önce uzun süre harcadığım işleri daha kısa sürede tamamlamaktayım.					
	Ofisimizde karar alma sürecinde endüstri 4.0 teknoloji ürünlerinin kullanılması veri işleme kapasitesini artırmış, maliyetleri azaltmış ve verimliliği yükseltmiştir.					
	Endüstri 4.0 teknolojilerinden yararlanarak veri girişi yapılması ve bu verilerin denetlenmesi sayesinde hatalı işlem sayısı azalmıştır.					
	Endüstri 4.0 teknoloji ürünleri ile personelin iş tanımlarının netleştirilmesi ve yapılan işlerin kontrol edilmesi, kişisel iş performansımı ve verimliliğimi olumlu yönde etkilemiştir.					

	COVID-19 PANDEMİ DÖNEMİ İLE İLGİLİ SORULAR					
	Covid-19 Pandemi Dönemi başlayana kadar olağanüstü bir duruma hazırlıklı olmak için bilgi teknolojilerine yönelik ön hazırlığım vardı.					
	Covid-19 Pandemi Dönemi sonrası bilgi teknolojilerinin mesleğimde daha önemli olduğunu fark ettim.					
	Covid-19 Pandemi Döneminde Uzaktan Çalışma için gerekli bilgi teknolojilerine sahibim.					
	Covid-19 Pandemi Döneminde bilgi teknolojileri kullanımı sayesinde kriz dönemine daha rahat uyum sağladım.					