

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

**DİJİTALLEŞME VE YAPAY ZEKÂNIN MUHASEBEYE ETKİLERİ:
ANKARA'DAKİ MUHASEBECİLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tuğba ALİBAŞ

Danışman
Doç. Dr. Münevver KATKAT ÖZÇELİK

ARTVİN-2024

TEZ BEYANNAMESİ

Artvin oruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-ğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “Dijitalleşme ve Yapay Zekânın Muhasebeye Etkileri: Türkiye’deki Muhasebeciler zerine Bir Araştırma” adlı tezin tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı taahhüt ederim. Aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi de beyan ederim. Tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Artvin oruh Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-ğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- ☐ Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- ☐ Tezim sadece Artvin oruh niversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir
- ☒ Tezimin 6 ay süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu srenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

25/07/2024

Tuğba ALİBAş

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEZ KABUL TUTANAĞI

Doç. Dr. Münevver KATKAT ÖZÇELİK danışmanlığında, **Tuğba ALİBAŞ** tarafından hazırlanan bu çalışma **25/07/2024** tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **İşletme** Anabilim Dalı'nda **oybirliği** ile yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Doç.Dr. Mustafa SAVCI

İmza:

Jüri Üyesi: Doç.Dr. Münevver KATKAT ÖZÇELİK

İmza:

Jüri Üyesi: Dr.Öğr.Üyesi Zeynep ÖZTÜRK

İmza:

Yukarıdaki imzalar adı geçen öğretim üyelerine aittir.

....../....../2024
Prof. Dr. Mustafa Çağatay KORKMAZ
Enstitü Müdürü

İÇİNDEKİLER

TEZ BEYANNAMESİ	I
TEZ KABUL TUTANAĞI	II
İÇİNDEKİLER.....	III
TABLO LİSTESİ.....	VII
ŞEKİL LİSTESİ	IX
KISALTMALAR.....	X
ÖZET	XI
SUMMARY	XII
ÖNSÖZ	XIII
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

DİJİTALLEŞME VE YAPAY ZEKÂ İLE İLGİLİ TEMEL BİLGİLER

1.1. DİJİTALLEŞME.....	5
1.2. DİJİTAL DÖNÜŞÜM	6
1.3. DİJİTALLEŞME SÜRECİ.....	6
1.3.1. Endüstri 4.0	8
1.3.1.1. Nesnelerin interneti	10
1.3.1.2. Big Data (Büyük Veri)	11
1.3.1.3. Veri Madenciliği	12
1.3.1.4. Bulut Bilişim Sistemi	13
1.3.1.5. Blok Zincir (Blockchain)	14
1.3.1.6. Akıllı Fabrikalar	16
1.3.1.7. Artırılmış Gerçeklik	16
1.3.1.8. Katmanlı Üretim-3D yazıcılar.....	17
1.3.1.9. Simülasyon	18

1.3.1.10. Siber Güvenlik	18
1.3.1.11. Toplum 5.0	19
1.4. YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİSİ	21
1.4.1. Yapay Zekâ Tarihçesi	22
1.4.2. Yapay Zekâ İle İlgili Temel Kavramlar	24
1.4.2.1. Algoritma	24
1.4.2.2. Otomasyon	25
1.4.2.3. Makine Öğrenmesi	25
1.4.3. Yapay Zekâ Sistemleri	26
1.4.3.1. Uzman Sistemler	26
1.4.3.2. Sinir Ağı Tekniği	27
1.4.3.3. Bulanık Mantık	28
1.4.3.4. Robotik Teknoloji	29
1.4.3.5. Genetik Algoritma	30
1.4.3.6. Bilgiye Dayalı Sistem	31
1.4.3.7. Doğal Dil İşleme (NLP)	31

İKİNCİ BÖLÜM

DİJİTALLEŞME VE YAPAY ZEKÂNIN MUHASEBEYE ETKİSİ

2.1. DİJİTALLEŞMENİN MUHASEBE ALANINA ETKİLERİ	33
2.2. DİJİTALLEŞMENİN MUHASEBE MESLEĞİNE ETKİLERİ	35
2.2.1. Dijital Muhasebe Okuryazarlığı	36
2.2.2. Mali Mühendislik	37
2.3. DİJİTAL MUHASEBE UYGULAMALARI	38
2.3.1. E- Belge	39
2.3.1.1. E- Fatura ve E Arşiv Fatura	39
2.3.1.2. E-İrsaliye	40

2.3.1.3. E-Serbest Meslek Makbuzu	41
2.3.1.4. E-Müstahsil makbuzu.....	41
2.3.1.5. E-Gider Pusulası.....	42
2.3.1.6. E-Dekont	42
2.3.1.7. E-Adisyon	42
2.3.1.8. E-Döviz Alım Satım Belgesi.....	42
2.3.2. E-Defter	42
2.3.3. E-Beyanname.....	43
2.3.4. E-Tebliğat	44
2.3.5. E-İmza.....	44
2.3.6. Mali Mühür	45
2.3.7. E- Arşiv.....	45
2.3.8. E-Sözleşme	46
2.3.9. Dijital Denetim	46
2.4. DİJİTAL MUHASEBE UYGULAMALARININ AVANTAJLARI.....	47
2.5. DİJİTAL MUHASEBE UYGULAMALARININ DEZAVANTAJLARI	48
2.6. YAPAY ZEKÂNIN MUHASEBE ALANINA ETKİLERİ	49
2.6.1. Yapay Zekânın Muhasebe Mesleğine Etkileri	50
2.6.2. Yapay Zekânın Muhasebeye Getirdiği Avantajlar	52
2.6.3. Yapay Zekânın Muhasebeye Getirdiği Dezavantajlar	54

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MUHASEBE MESLEK MENSUPLARI ÜZERİNE ANKARA İLİNDE ALAN ARAŞTIRMASI

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI	56
3.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE YÖNTEMİ	56
3.3. ARAŞTIRMADA KULLANILAN ÖLÇEKLER.....	56

3.4. PİLOT ÇALIŞMA.....	57
3.4.1. Demografik Bilgiler	57
3.4.2. Güvenilirlik Analizi	60
3.5. ASIL ÇALIŞMA.....	61
3.5.1. Verilerin Standart Sapma Değerlerine Göre Elenmesi	61
3.5.2. Demografik Bilgiler	62
3.5.3. Ölçeklere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler	64
3.5.4. Geçerlilik ve Güvenilirlik Analizleri	66
3.5.4.1. Açıklayıcı Faktör Analizi	66
3.5.4.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi	73
3.5.5. Fark Analizleri	79
3.5.5.1. Cinsiyete Göre Farklılık Analizi	79
3.5.5.2. Medeni Duruma Göre Farklılık Analizleri.....	80
3.5.5.3. Yaşa Göre Farklılık Analizi	80
3.5.5.4. Öğrenim Durumuna Göre Farklılık Analizi	81
3.5.5.5. Ünvana Göre Farklılık Analizi.....	83
3.5.5.6. Mesleki Deneyim Sürelerine Göre Farklılık Analizi	84
3.5.6. Regresyon Analizi.....	85
SONUÇ	88
KAYNAKLAR.....	91
EK 1: ANKET FORMU.....	106
EK 2: ETİK KURUL RAPORU	111
ÖZGEÇMİŞ.....	112

TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler.....	57
Tablo 2: Katılımcıların Teknolojik Bilgileri	59
Tablo 3: Madde Silindiğinde Cronbach's Alpha Değerleri	60
Tablo 4: Toplam Güvenilirlik Analizi.....	61
Tablo 5: Standart Sapma Değerleri	62
Tablo 6: Katılımcıların Demografik Özellikleri.....	62
Tablo 7: Katılımcıların Teknolojik Bilgileri	63
Tablo 8: Ölçeklerin Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri	64
Tablo 9: Ölçeklerin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri	65
Tablo 10: Teknik Faktörler KMO Testi	67
Tablo 11: Teknik Faktörler Toplam Varyans Tablosu	67
Tablo 12: Teknik Alt Faktör Dağılımı	68
Tablo 13: Teknik Faktör Güvenilirlik Analizi.....	68
Tablo 14: Bilişsel Faktörler KMO Testi.....	69
Tablo 15: Bilişsel Faktörler Toplam Varyans Tablosu	69
Tablo 16: Bilişsel Alt Faktör Dağılımı.....	70
Tablo 17: Bilişsel Güvenilirlik Analizi	70
Tablo 18: Sosyal Faktörler KMO Testi.....	70
Tablo 19: Sosyal Faktörler Toplam Varyans Tablosu.....	71
Tablo 20: Sosyal Alt Faktör Dağılımı	71
Tablo 21: Sosyal Faktörler Güvenilirlik Analizi	71
Tablo 22: Muhasebe Meslek Faktörü KMO Testi.....	72
Tablo 23: Muhasebe Meslek Faktörü Toplam Varyans Tablosu	72
Tablo 24: Muhasebe Meslek Alt Faktör Dağılımı.....	73
Tablo 25: Muhasebe Meslek Faktörü Güvenilirlik Analizi.....	73

Tablo 26: Teknik Faktörler Uyum İndeksi	75
Tablo 27: Bilişsel Faktörler Uyum İndeksi	76
Tablo 28: Sosyal Faktör Uyum İndeksi.....	77
Tablo 29: Muhasebe Meslek Faktörü Uyum İndeksi	78
Tablo 30: Alt Faktörlerin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması	79
Tablo 31: Alt Faktörlerin Medeni Duruma Göre Karşılaştırılması	80
Tablo 32: Alt Faktörlerin Yaşa Göre Karşılaştırılması	81
Tablo 33: Alt Faktörlerin Öğrenim Durumuna Göre Karşılaştırılması	82
Tablo 34: Alt Faktörlerin Ünvana Göre Karşılaştırılması	83
Tablo 35: Alt Faktörlerin Mesleki Deneyim Sürelerine Göre Karşılaştırılması	84
Tablo 36: Muhasebe Meslek Faktörü Korelasyon Analizi	85
Tablo 37: Model Özeti	86
Tablo 38: Model Uyumluluğu ANOVA Tablosu.....	86
Tablo 39: Modelin Katsayıları	87

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1	:Sanayi Devriminin Dört Aşaması	8
Şekil 2	:Endüstri 4.0 Uçtan uca Entegrasyon Örneği	10
Şekil 3	:Nesnelerin İnterneti	11
Şekil 4	:Bulut Bilişim Diyagramı	14
Şekil 5	:Blok Zincir Yapısı.....	15
Şekil 6	: Blok Zincir Çalışma Mantığı	15
Şekil 7	: Endüstri 4.0 ve 3D Yazıcılar	18
Şekil 8	: Toplamların Evrimi.....	20
Şekil 9	: Mali Mühendislik Teorisi Grafiğı	38
Şekil 10	: Yapay Zekânın Muhasebe Mesleğı Üzerindeki Etki Alanları	51
Şekil 11	: Teknik Faktörlere İlişkin Doğrulayıcı Faktör Diyagramı	74
Şekil 12	: Bilişsel Faktörlere İlişkin Doğrulayıcı Faktör Diyagramı	75
Şekil 13	: Sosyal Faktörlere İlişkin Doğrulayıcı Faktör Diyagramı	77
Şekil 14	: Muhasebe Meslek Faktörüne İlişkin Doğrulayıcı Faktör Diyagramı	78

KISALTMALAR

ABD	:Amerika Birleşik Devletleri
AFA	:Açımlayıcı Faktör Analizi
DFA	:Doğrulayıcı Faktör Analizi
GİB	:Gelir İdaresi Başkanlığı
IBM	:International Business Machines- Uluslararası İş Makineleri
M.Ö	:Milattan Önce
NES	:Nitelikli Elektronik Sertifika
SM	:Serbest Muhasebeci
SMMM	:Serbest Muhasebeci Mali Müşavir
TDK	:Türk Dil Kurumu
TTK	:Türk Ticaret Kanunu
TÜBİTAK	:Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
TÜRMOB	:Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Odaları Birliği
VD	:Ve Diğerleri
VKN	:Vergi Kimlik Numarası
VUK	:Vergi Usul Kanunu

ÖZET

DİJİTALLEŞME VE YAPAY ZEKÂNIN MUHASEBEYE ETKİLERİ

Çalışmanın amacı, dijital araçların ve yapay zekânın muhasebeyi ve muhasebe meslek mensuplarından beklenen bilgi ve becerileri nasıl etkileyeceğini ölçen bir ölçek geliştirmek ve ölçeğin alt düzeyleri arasındaki ilişkileri araştırmaktır. Bu amaçla bir anket ölçeği geliştirilmiştir. Ölçek Ankara’da mesleğini icra eden Yeminli Mali Müşavir, Serbest Muhasebeci Mali Müşavir, Serbest Muhasebeci ve Stajyerlerden 650 kişiye uygulanmıştır. Katılımcıların görüşlerini ölçmeye yönelik 36 soru sorulmuştur. Sorular 5’li Likert Tipi Ölçeğine göre hazırlanmış, elde edilen veriler IBM SPSS Statistic 25 ve JAMOVİ programları aracılığı ile analiz edilmiştir.

Çalışmada katılımcıların ölçeklere katılım düzeyi aritmetik ortalamaları alınarak, katılım eğilimlerinin birbirine yakınlık ve uzaklığı standart sapmaları alınarak ölçülmüştür. Ölçeklerin geçerlilik ve güvenirliği açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ile ölçülmüş, ölçekte kullanılan teknik, bilişsel ve muhasebe mesleği alt faktörleri ile katılımcıların demografik özellikleri arasındaki ilişki fark analizleri ile test edilmiştir. Teknik ve bilişsel alt faktörlerin muhasebe meslek faktörüne etkisi regresyon analizi ile incelenmiştir.

Muhasebe meslek mensuplarının dijital ve yapaya zekâ konusundaki bilgi ve becerilerinin geçerli ve güvenilir bulunan ölçeklerle ölçülmesi sonucunda, dijital becerilerinin orta, yapay zekâ becerilerinin ise oldukça düşük düzeyde olduğu, teknik becerilerde cinsiyet, yaş, öğrenim durumu ve mesleki deneyim süresine göre anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Dijitalleşme ve yapay zekâ konularında eğitimlere ihtiyaç duydukları, yapılacak eğitimlerin muhasebe mesleğini pozitif yönde etkileyeceği gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dijitalleşme, Muhasebe, Yapay Zekâ, Dijital Uygulama, Teknoloji

SUMMARY

EFFECTS OF DIGITALIZATION AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON

The aim of this study is to develop a scale that measures how digital tools and artificial intelligence will affect accounting and the knowledge and skills expected from professional accountants and to investigate the relationships between the sub-levels of the scale. A survey scale was developed for this purpose. The scale was applied to 650 people who are Certified Public Accountants, Certified Public Accountants, Independent Accountants and Interns practicing their profession in Ankara. 36 questions were asked to measure the opinions of the participants. The questions were prepared according to the 5-point Likert Type Scale, and the data obtained were analyzed through IBM SPSS Statistic 25 and JAMOVI programs

In the study, the level of participation of the participants in the scales was measured by taking their arithmetic means, and the closeness and distance of their participation tendencies were measured by taking their standard deviations. The validity and reliability of the scales were measured by exploratory and confirmatory factor analyses, and the relationship between the technical, cognitive and accounting profession sub-factors used in the scale and the demographic characteristics of the participants was tested by difference analyses. The effect of technical and cognitive sub-factors on the accounting profession factor was examined by regression analysis.

As a result of measuring the knowledge and skills of accounting professionals on digital and artificial intelligence with valid and reliable scales, it was determined that their digital skills were at a medium level and their artificial intelligence skills were at a very low level, and there were significant differences in technical skills according to gender, age, educational status and professional experience. It was observed that they needed training on digitalization and artificial intelligence, and that the training to be provided would positively affect the accounting profession..

Keywords: Digitalization, Accounting, Artificial Intelligence, Digital Application, Technology

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın başından sonuna kadar tüm tez yazım sürecinde yardımını esirgemeyen danışmanım Sayın Doç. Dr. Münevver KATKAT ÖZÇELİK'e, analiz sürecinde yardımcı olan ve vakitlerini harcayan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Zeynep ÖZTÜRK, Doç. Dr. Fikret SÖZBİLİR ve Öğr. Gör. Reyhan YILDIZ'a çok teşekkür ederim.

Bu süreçte maddi-manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen babam Hüseyin ALİBAŞ'a, manevi desteğini esirgemeyen annem Kezban ALİBAŞ'a, kız kardeşim Yasemin ALİBAŞ'a ve diğer aile üyelerime, yine desteklerini hiç eksik etmeyen arkadaşlarım Mesude ULUDOĞAN'a, Çiçek KIZILKAN'a ve Ceylan GÖKÇE'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Tuğba ALİBAŞ
Artvin-2024

GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesinin en büyük sebebi insan ihtiyaçlarının en kolay şekilde karşılanmaya çalışılmasından kaynaklanmaktadır. Tarihsel olarak öncelikle su ve buhar gücü, daha sonra elektrik ve bilgisayarın gelişimi, son olarak ise internetin hayatımıza girmesi ile üretimde ve üretime bağlı tüm alanlarda dönüşüm gerçekleştirilmiştir. İnternetin gelişimi Endüstri 4.0 olgusunu meydana getirmiş ve bu olgunun parçaları günümüzün en kritik faktörü haline almıştır. Dijitalleşmenin başlangıcı olarak bilinen Endüstri 4.0 ile veri akışının küresel bir düzeyde sağlanması ve saniyeler içinde iletilmesi sağlanmıştır. Bakıldığında Endüstri 4.0 gerçek dünya ve dijital dünya arasında bir köprü olmuştur (Sönmez ve Demir, 2021: 40).

2011 yılında Almanya’da Hannover Fuarında gerçekleşen ve ilk defa adını duyuran Endüstri 4.0, tüm dünyanın ilgisini çeken bir dijitalleşme sürecine girilmesine neden olmuştur. Almanya başta olmak üzere gelişmiş ülkelerdeki endüstriyel üretim gücünün Doğu’ya kayma tehlikesi ve küresel krizin yarattığı etkiler dijital dönüşümü zorunlu bir hâle getirmiştir (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 150).

Küreselleşmenin de etkisi ile teknolojiye yaşanan gelişmeler endüstride, sosyal alanlarda ve ekonomide büyük değişimlere sebep olmuştur. Bu dijital dönüşüm çoğu meslekte hem yapısal olarak hem de işleyiş biçimi olarak farklılıklara sebep olmuştur. Hatta bazı meslekler yok olmuş, bazı yeni meslekler ortaya çıkmış, bazı mesleklerde de ciddi dönüşümler gerçekleşmiştir. Dönüşen mesleklerden biri de muhasebe mesleği olmuştur. (Erdoğan, 2020: 1).

Muhasebede yaşanan bu değişimler; kaydetmede, belgelemede, arşivde, raporlamada ve personel üzerinde büyük etki sağlamıştır. Geleneksel olarak tutulan defterler elektronik ortamlara aktarılmıştır. Belgeler elektronik olarak düzenlenip, alıcılara ulaştırılmıştır. Yapılan işlemler, elektronik imza ile güvenli bir biçimde izlenebilir duruma getirilmiştir. Arşivler dijital ortamlara aktarılmış ve güvenli şekilde korunmaya başlanmıştır. Raporlama sistemi elektronik ortama taşınarak daha kolay ve hızlı şekilde gerçekleştirilmiştir. Personelde ise mesleki bilginin yanında dijital araçları kullanabilmesi durumu önem kazanmıştır. Devlet muhasebesindeki dönüşüm ile de e-beyanname, e-defter, e-arşiv, e-

fatura, e-serbest meslek makbuzu, e-irsaliye, e-müstahsil makbuzu gibi uygulamalar kullanılmaya başlanmıştır (Şeker ve Hoş, 2021: 955).

Endüstri 4.0'ın gelişimi yapay zekâ teknolojisini de yaygınlaştırmıştır. Yapay zekâ teknolojisi sayesinde insan gibi düşünen makineler ortaya çıkarılmış ve üretimde insan faktöründen kaynaklanan kayıplar azaltılmaya çalışılmıştır. Endüstri 4.0 ve yapay zekâ teknolojilerinin gelişmesi ile muhasebede büyük bir değişime gidilmiş geleneksel kaydetme sistemi ile çalışan muhasebeciler yerine analitik düşünen ve gerekli nitelikler taşıyan yapay zekâ teknolojilerine sahip muhasebe işlemleri yapabilen muhasebeciler ön plana çıkarılmıştır (Gacar, 2019: 391).

Bu çalışmanın amacı Ankara'da aktif olarak faaliyette bulunan muhasebe meslek mensuplarının dijitalleşme ve yapay zekâ hakkındaki görüşlerinin ortaya koyulması, muhasebe meslek mensuplarının dijital uygulama kullanmada bilgi ve becerilerinin ölçülmesi anket çalışması ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Anket, Ankara ilinde aktif olarak mesleğini icra eden Serbest Muhasebeci (SM), Serbest Muhasebeci Mali Müşavir (SMMM), Yeminli Mali Müşavir (YMM) ve stajyerlere uygulanmıştır. Çalışma 3 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde dijitalleşme ve yapay zekânın temel kavramlarına değinilmiş, ikinci bölümde dijitalleşme ve yapay zekânın muhasebe ile ilişkisi incelenmiş, son bölümde ise dijitalleşme ve yapay zekânın muhasebeye etkisi üzerine Ankara ilinde yapılan anket çalışmasına fark ve regresyon analiz yöntemleri uygulanarak bulgular değerlendirilmiştir.

Bu konuda yapılan çalışma örneklerine aşağıda yer verilmiştir.

Tekbaş, Korkmaz ve Azaltun'un (2018) örneklem seçimi yapılmadan Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Odaları Birliği (TÜRMOB) üyelerinin dijital ürünlere yönelik tutumlarını ve yetkinliklerini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada; muhasebe meslek mensuplarının kullandıkları dijital ürünlerin verim sağladığını ve bu ürünleri kullanırken kendilerini yeterli gördükleri sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca meslekleri ile ilgili çalışmaları da yakından takip ettikleri belirtilmiştir.

Günce (2019), Kocaeli'nde aktif olarak mesleğini icra eden 140 muhasebe meslek mensubunun dijital muhasebe okuryazarlığının ölçülmesine yönelik uyguladığı çalışmada; meslek mensuplarının dijital muhasebeyi anlayabildiği, uygulayabildiği ve bilgilerini aktarabilecek seviyede oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Pusmaz ve Özulucan (2021), Kayseri ve Niğde illerinde 294 muhasebe meslek mensubunun dijital muhasebe okuryazarlıklarını belirlemeyi amaçladıkları çalışmada, muhasebe meslek mensuplarının demografik özellikleri ile dijital okuryazarlıkları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ve bu uygulamaların kullanımı ile meslek mensuplarının eğitim alma durumları ile dijital muhasebe okuryazarlığı arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Şeker ve Hoş (2021), Çorum ilinde 95 Serbest Muhasebeci Mali Müşavir'lere (SMMM) yaptığı çalışmada dijital muhasebe uygulamalarını kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada dijital muhasebe uygulamaları yönünden SMMM'lerin algıladıkları faydanın kullanma niyeti üzerinde pozitif yönde bir etki olduğu fakat istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Eş ve Atasoy (2022), Ankara'da faaliyet gösteren 403 muhasebe meslek mensubuna uygulanan çalışmada, e-dönüşüm bilgi ve uyum düzeylerinde, e-dönüşüm hakkında memnuniyet düzeyinde ve dijitalleşme etkisinden kaynaklanan düzeyde fark analizleri yapılmış, çalışma sonucunda; katılımcıların e-dönüşüm bilgi ve uyum düzeylerinde, e-dönüşüm hakkında memnuniyet düzeyinde ve dijitalleşmeden kaynaklı kaygı düzeylerinde bir farklılık bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Mert, Güner ve Duyar (2022), İstanbul'da faaliyette bulunan 176 meslek mensubunun cinsiyet, yaş, eğitim durumu, ünvan, çalışma şekli ve çalışma yılları ile dijitalleşmeye etkisinin olup olmadığını tespit etmeye çalıştıkları anket çalışmasında; meslek mensuplarının dijital teknolojideki gelişmeleri takip ettikleri ve mesleklerinde kullandıkları sonucuna varmıştır.

Uzun, Sezer ve Budak (2022), Şırnak ilinde faaliyette bulunan 69 muhasebe meslek mensubunun dijitalleşme etkisinin ölçülmesi amacıyla yapılan çalışmada fark analizleri uygulanmış ve dijitalleşme açısından yaş, cinsiyet, ünvan, eğitim, çalışma yılları ve çalışma şekline göre bazı ifadelerde farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yakut (2022), İstanbul ilinde faaliyette bulunan 410 muhasebe meslek mensubuna uyguladığı ankette, dijital okuryazarlığın gerekliliği ve verimliliği üzerinde durmuş, çalışma sonucunda dijital okuryazarlıkla ilgili sosyal yapının muhasebe meslek mensuplarının verimliliği üzerinde pozitif bir etki olduğunu görmüştür.

Özetle çalışmaların genellikle dijital muhasebe okuryazarlığı üzerine olduğu görülmüştür. Bu kapsamda; Tekbaş, Kurnaz ve Azaltun (2018) örneklem seçimi yapılmadan TÜRMOB üyelerine; Günce (2019), Kocaeli, Pasmaz ve Özulucan (2021) Kayseri ve Niğde; Yakut (2022) ise İstanbul ilinde faaliyette bulunan muhasebe meslek mensuplarına anket uygulamışlar, dijital okuryazarlığın gerekliliği ve verimliliği üzerinde durmuşlardır. Dijitalleşmenin muhasebe meslek mensuplarına etkisi konusunda A. Eş ve Atasoy (2022) Ankara; Mert, Güner ve Duyar (2022) İstanbul; Uzun, Sezer ve Budak (2022) Şırnak ilinde faaliyette bulunan muhasebe meslek mensuplarına anket uygulamışlar ve dijitalleşme etkisinin meslek mensuplarının cinsiyetine, yaşına, eğitim durumuna, ünvanına, çalışma şekline ve çalışma yıllarına göre farklı olup olmadığını tespit etmeye çalışmışlardır. Şeker ve Hoş (2021), Çorum ilinde faaliyette bulunan muhasebe meslek mensuplarının dijital muhasebe uygulamalarını kullanımlarına ilişkin yapılan anket çalışması sonucunda ise algılanan kullanım kolaylığının algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığının kullanma niyeti ve algılanan faydanın kullanma niyeti üzerindeki etkisi yapısal eşitlik modeli kurularak incelenmiştir.

Mevcut literatür incelendiğinde, yapay zekânın muhasebe üzerindeki etkilerine dair önemli teorik bilgilerin bulunduğu çalışmalar tespit edilmiş fakat yapay zekânın muhasebeye etkisi konusunda yapılan bir ölçek geliştirmesine rastlanmamıştır. Bu yüzden, dijitalleşme ve yapay zekâ konularının daha detaylı araştırılması, dijital sistemlerin ve dijital uygulama kullanımlarının tespit edilmesi, eksik yönlerinin belirlenmesi ve çözüm arayışında bulunulması konusu çalışmaya değer bulunmuştur. Yapılacak çalışma, yapay zekânın muhasebeye etkisini bir ölçek yardımıyla ülkemizde ölçen ilk çalışma olacağından elde edeceği bulgular açısından literatüre metodolojik olarak özgün değer sağlayacağı düşünülmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

DİJİTALLEŞME VE YAPAY ZEKÂ İLE İLGİLİ TEMEL BİLGİLER

1.1. DİJİTALLEŞME

Dijitalleşme; bir işi veya servisi dijital forma dönüştürmek, dijital bir ortama aktarmak ya da dijital olanakları kullanarak farklı bir iş modeli meydana getirmek anlamını taşımaktadır (Aksu, 2018: 10-11). Kelime kökeni Fransızca olan dijital kelimesi Türk Dil Kurumu'na (TDK) göre;

- (sıfat) sayısal
- (sıfat) verileri bir ekran üzerinde elektronik olarak gösteren,
- (isim) Verilerin bir ekran üzerinde elektronik olarak gösterilmesi (TDK, 2024). şeklinde ifade edilmektedir.

Dijitalleşme gelişen teknoloji ile birlikte elektronik sistemlerin kullanılması ve hızlı bir biçimde daha iyi bilgilere, daha az işgücüyle ulaşılması şeklinde tanımlanabilir (Adiloğlu ve Yücel, 2018: 670).

Dijitalleşmenin ana hedefi, bilgileri dijital kaynaklara kopyalayarak, korunmasını sağlamak, uzun süreli depolanmasına yardımcı olmak ve diğer cihazlardaki internet ağları ile birlikte dijital kütüphane gibi düzenli bir biçimde sunulmasını sağlamaktır (Lazarova, 2020: 323).

Dünyanın hızla değişiyor olması dijitalleşme dönüşümünü zorunlu kılmıştır. Özellikle sürekli artan rekabetin ve küresel entegrasyonun getirdiği bu dönüşüm, toplumu dijitalleşme konusunda geliştirmiş ve birçok mesleğin değişmesini ve teknolojiye uymasını zorunlu kılmıştır (Erdoğan, 2020: 3).

Günümüzde verinin giderek artıyor olması ve işletmelerin modernleşmesi verilerin dijital olarak dönüştürülmesinin önemini artırmıştır. Dijitalleşmenin getirdiği faydalar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Brennen ve Kreiss, 2016: 3).

- Verimliliği artırır,
- Maliyetleri azaltır,
- Veri erişimini kolaylaştırır,
- Gelişmiş güvenlik sağlar,

- Yerden tasarrufu sağlar,
- Çevreye dosttur,
- Rekabette avantajı sağlar,
- Hatalardan, statikten ve tekrarlardan arındırır,
- Aktarılması ve görüntülenmesi kolaydır,
- Kullanıcılara rahat kontrol sağlar.

1.2. DİJİTAL DÖNÜŞÜM

Dönüşüm kelimesinin anlamına bakıldığında; olduğundan başka bir biçime bürünme, şekil değiştirme, başka duruma gelme, inkılap ve tahavvül olarak açıklanmaktadır (TDK, 2024). Dijital dönüşüm ise, toplum ve sektör ihtiyaçlarının dijital teknolojilere entegrasyonu ile çözüm bulunmasının ve bununla birlikte iş akışının ve kültürlerin gelişerek değişiminin sağlanması sürecini ifade eden kavrama denilmektedir (Henriette, Feki, Boughzala, 2016: 6). Başka bir ifade ile dijital dönüşüm; robotik süreç otomasyonu, nesnelerin interneti, bulut teknolojisi, artırılmış gerçeklik, büyük veri gibi teknolojilerin hayatımıza girerek bütünleşmesini ifade etmektedir (Gonçalves vd. 2022: 1-2).

Dijitalleşme ve dijital dönüşüm kavramları genellikle karıştırılmaktadır. Dijitalleşme kelime anlamı ile sayısallaştırmayı ifade etmektedir. Dijital dönüşüm ise; sayısallaştırılan analog verilerin bilgisayara işlenmesi, saklanması ve raporlanmasını sağlamaktadır. Dijital dönüşüm ile işletmelerde yazılım sistemleri kullanılmaya başlanarak iş süreci otomasyonu ön plana çıkmış daha sonra internet ve dijital teknolojiler sayesinde iş modellerinde değişime gidilmiştir. Dijital teknolojik uygulamalarının gelişimi endüstri 4.0 gibi yeni bir sanayiye getirmiş olup iş modellerinin, iş süreçlerinin ve örgütsel yapının değişiminin tümü dijital dönüşüm olarak kabul edilmiştir (Klein,2020: 998).

1.3. DİJİTALLEŞME SÜRECİ

M.Ö. 1300 yıllarına kadar sayma ve sayısal hâle getirme işleminin devam ettiği görülmekte olup bu işlemin ise parmakla yapıldığı bilinmektedir. Sonrasında parmakla saymak yetersiz kalmış ve abaküslere geçilmiştir. Bu yöntemin de yetersiz kalmasıyla birlikte 1624 yılında Wilhelm Schickord tarafından ilk aşamada sadece toplama ve çıkarma işlemi yapabilen hesap makinesi icat edilmiştir. 1645'te Pascal'ın yine aynı işlemleri yapan makinesi, bundan 30 yıl sonrasında ise Leibniz'in çarpım yapabilen makinesi ortaya

çıkıştır. Daha sonra 1774'te yazı ve hesap işlemlerinin yapılabilmesi için daktilo üretilmiş, 1867 yılında tam olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Hesap makinelerinden sonra teknolojinin asıl temellerinin atıldığı bilgisayarlar icat edilmiştir. Dünyada elektrikle çalışan ve elektronik veriyi işleme görevi gören ilk bilgisayarın adı ENIAC tır. İlk deneme çalışmalarına 1945'te başlanmış ve John Mauchly ve Presper Eckert isimli bilim adamlarınca 4 yılda icat edilmiştir. Endüstriyel olarak 1951 de kullanılmıştır. Bu bilgisayar sayı görüntüsünü ayırmakta olup, eşitlikleri karşılaştırabilmekte ve toplama, çıkarma, çarpma, bölme işlemleri yaparak sayıların kareköklerini de hesaplayabilmektedir. 1947 ile 1955 yılları arasında kablolar ve anahtarların el ile programlanıp maliyetlerinin de fazla olması istenilen verimi vermemiştir. 8 yıl kullanımda kalan, 1955 tarihinde ise kullanımdan kaldırılan ENIAC yerine EDVAC ve ORDVAC'lar gelmiş, bu bilgisayarlar ile yeni sistemlere geçilmiştir (Yücel ve Adiloğlu, 2019: 50-51). IBM tarafından, 1959 yılında ticari amaçlarla kullanılmak üzere bilgisayarlar pazara sunulmuştur (Yozgat, 2018: 168).

Bu gelişmeler işlemlerin bilişim ortamlarına aktarılmasına olanak sağlamış, elde yapılan kayıtlar yerine bilgisayar kayıtları yapılmaya başlanmıştır. Bilgiyi geleneksel yöntemler yerine bilgisayarlara işlemek daha az maliyet getirmiş daha hızlı ve güvenli olmuştur (Er, Turan ve Kaymakçı, 2021: 36). Sanayide buhar ve elektrik gücünün kullanılması Endüstri 1.0, elektrik enerji ve kitlesel üretimin kullanılması endüstri 2.0, 1960'ların sonlarına doğru programlanabilir makine ile otomasyon kullanılması Endüstri 3.0 dönemini kapsamaktadır. Elektronik ve bilgi teknolojisi ise 1970 ve sonrasında önceki dönemlerden farklı olmasına sebep olmuştur. Elektronik ve bilgi işleme sisteminin muhasebeye yansımaları da bu dönemde gerçekleşmiş, özel yazılımlar kullanılarak 1980 sonrasında ekranlı bilgisayarlara ve hazır paket programlarına yönelinmiştir.

2011 yılında ise Hannover Fuarında Endüstri 4.0 ortaya atılmış ve endüstri sayıları verilmiştir. Endüstri 4.0 endüstri ile bilişim teknolojisinin bir araya getirilmesi için oluşturulan bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu strateji temel olarak dünyadaki tüm cihazların internet bağlantısı ile birbirine bağlanmasını ele almaktadır. Siber fiziksel sistemler olarak adlandırılan bu sistemin amacı üretim makinelerinin insanlardan bağımsız bir şekilde kendi kendilerini koordine etmesi amaçlanmaktadır (Adiloğlu ve Yücel, 2018).

Küreselleşme ve teknolojiye yaşanan gelişmelerle birlikte endüstride, sosyal alanda ve ekonomide değişim ve dijital dönüşüm hız kazanmıştır. Bu değişim ile bilgi toplumu yerini endüstri 4.0 adı altında dijital bir topluma bırakmıştır (Arslan ve Karkacier, 2019: 430).



Şekil 1: Sanayi Devrimi'nin Dört Aşaması. (Kablan, 2018: 1563).

1.3.1. Endüstri 4.0

2011 yılında ilk defa ortaya çıkan Endüstri 4.0 ile yeni bir Sanayi Devrimi'ne geçilmiştir (Soylu, 2018: 45). Bu sanayi sistemi ile birbiriyle haberleşen, sensör yardımıyla ortamı algılayabilen ve ihtiyaçları fark edebilen robotlar ile üretimi devralarak; daha ucuz, daha kaliteli ve daha hızlı bir üretim yapılması amaçlanmıştır (Yıldız, 2018: 546).

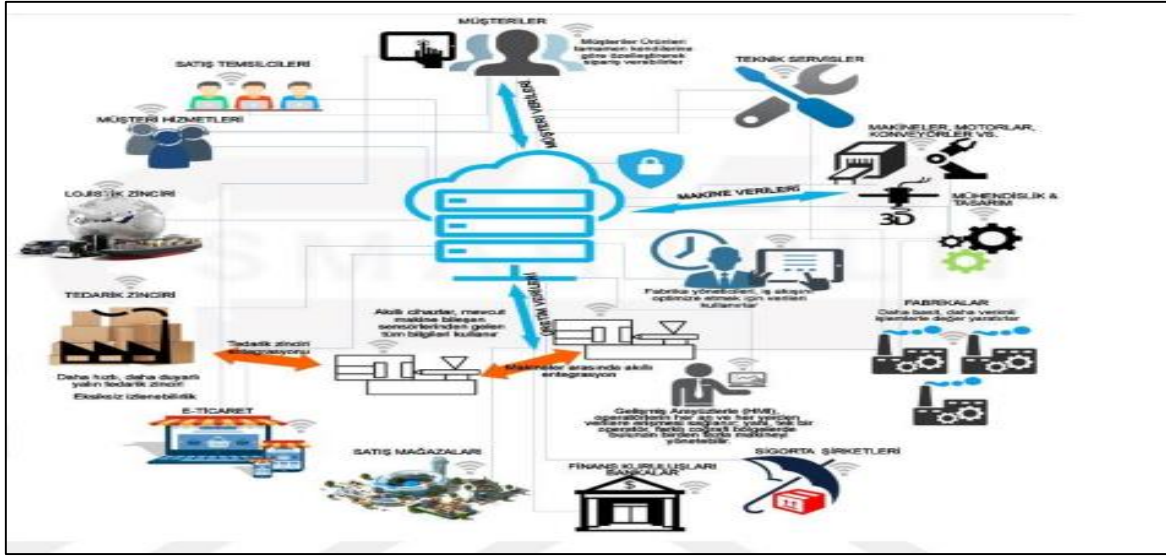
Endüstri 4.0'ın temel hedefi endüstriyel üretimdeki birimlerin diğer birimlere ulaşımının kolaylaştırılması sağlanmıştır (Brettel vd., 2014: 2016). Endüstri 4.0 bir tarafta tüketicinin ihtiyaçlarına uyum sağlamak için yeni üretim sistemleri, diğer tarafta ise iletişim ve koordinasyonu sağlamak için yeni otomasyon sistemleri ve ürün geliştirmek için yakın iş birliğini ifade etmektedir (Alçın, 2016b: 19-30). Endüstri 4.0 tasarımda yenilik getirmiş, bu yenilikle pazara yeni ürünleri hızlı şekilde sunmuş ve müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak için akıllı üretim ve sanayiye birleştirerek kitlesel üretimden bireysel üretime geçilmesini sağlamıştır (Pisching ve ark., 2015).

Endüstri 4.0 ile maliyetler azaltılmaya çalışılmakta, arızaların tespiti kolaylaşmakta ve bu arızaların önüne geçilmesinin sağlanması ile performansı izleyebilen, yeni ve akıllı, birbiriyle etkileşimli, birlikte çalışan üretim sisteminin oluşturulması ve üretimin en üst düzeye çıkarılması amaçlanmaktadır (Foresight, 2013; Giannetti ve Ransing 2016). Endüstri 4.0 ile birlikte gelen yeniliklere bakıldığında (Alçın, 2016a: 21);

- Depolama sistemlerinin ve kaynakların makinelerle global olarak etkileşmesi,
- Ürünlerin özelliklerini bilen, kaynakların optimizasyonunu sağlayan akıllı fabrikaların üretilmesi,
- Yeni iş modellerinin ortaya çıkması,
- Çalışanlara sosyal altyapı sağlanması ve bireysel farklılıklar gözetilerek duyarlı iş yapıları oluşturulması,
- İyi bir iş ve yaşam sağlanması,
- Tüketicilerin bireysel isteklerine hızlı yanıt verilmesi,
- Mühendislikler ve problemler için geliştirilen anlık cevap vermek için akıllı yazılımlar oluşturulması olarak ifade edilebilir.

Sanayileşmenin dördüncü aşaması olan endüstri 4.0 ile birlikte akıllı fabrikalar sayesinde siber-fiziksel sistemlerin izlenmesi, fiziksel dünyanın sanal dünyaya aktarılmaya başlanması ve merkezi olmayan kararlar alınması hedeflenmiştir. Nesnelerin interneti sayesinde ise siber-fiziksel sistemler insanlarla ve kendi aralarında gerçek zamanlı bir şekilde iletişim sağlayıp, iş birliği yaparak çalışmaktadır. Nesnelerin internetinin yaygınlaşmasıyla hem iç hizmetler hem de çapraz hizmetler sunularak değer zinciri kullanıcıları tarafından değerlendirilmeye alınmaktadır (Mert vd., 2022: 197).

Endüstri 4.0 ile gelen yeni teknolojiler, muhasebe mesleğinde de etkisini göstermiş, veri aktarımını kolaylaştırmayı sağlayan bilgi teknolojileri, akıllı sistemlere kaydedilerek bu bilgilerin işlenmesine ve ulaşılmasının kolaylaştırılmasına imkân vermiş ve bu sayede ülkelerin genel veri sistemlerine aktarılmasının sağlanması hedeflenmiştir (Antepli, 2018: 370).



Şekil 2: Endüstri 4.0 Uçtan uca Entegrasyon Örneği. (Kafa, 2021: 27).

1.3.1.1. Nesnelerin interneti

1999 yılında ortaya çıkan sensörlerin kullanımıyla internetin fiziksel dünya ile bağlantı kurması önerilmiştir (Matos vd., 2013: 4). Günlük hayatta ihtiyaç duyulan ve kullanılan nesnelerin, internet aracılığı ile etkileşime geçmesi durumuna nesnelerin interneti adı verilmektedir (Gabaçlı ve Uzunöz, 2017: 155). Daha açık bir ifadeyle nesnelerin interneti, farklı nesneleri internet ile birbirine bağlayarak karşılıklı olarak veri üretiminde ve veri paylaşımında bulunmasına imkân sağlayan teknolojidir (Bumin Doyduk ve Tiftik, 2017: 133).

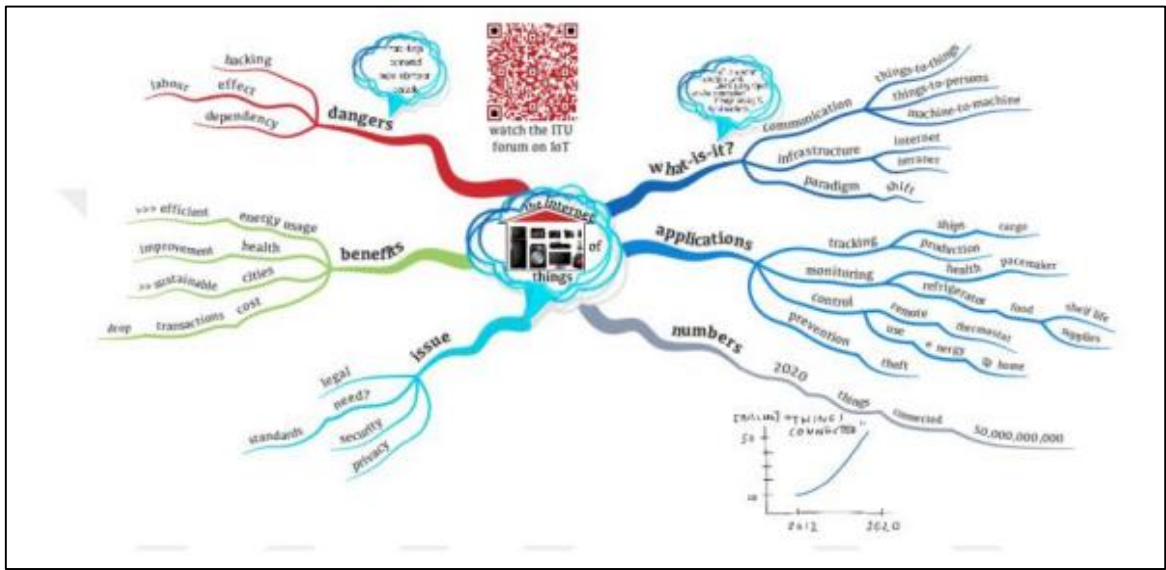
Nesnelerin interneti sanal ve fiziksel olan tüm birimlerin fiziksel özellikleri, kimlikleri ve beraber çalışacak iletişim protokollerini baz alan ve kendiliğinden yapılandırma yapabilen küresel ve dinamik ağ modelini oluşturmaktadır. Fiziksel cihazlar kendi aralarında iletişim kurma özelliğine sahip olup insan müdahalesi olmadan kendi aralarında bilgi paylaşımında bulunan haberleşme özelliğine sahiptir. (Matos vd., 2013: 4).

Nesnelerin interneti bütünsel bir yapıdadır, yapabildikleri ise şu şekildedir;

- İnternet aracılığı ile farklı nesneleri bağlamak,
- Bağlanan bu nesnelerin veri alışverişi yapabilmelerini sağlamak,
- Bu verilerin kontrolünü gerçekleştirmek,
- Kontrol edilen veriler üzerinden karar vermek.

Nesnelerin interneti genel olarak “Akıllı Ev ve Akıllı Fabrika” üzerinde kullanılmaktadır. Evdeki ve fabrikadaki cihazlar nesnelerin interneti sayesinde kablosuz ağa bağlanıp iletişim kurulması sağlanmaktadır. Örnek olarak;

- Ev sıcaklığının uzaktan ayarlanabilmesi,
- Makinelerin uzaktan çalıştırılabilmesi
- Fabrikadaki elektronik cihazların çalıştırılıp kontrolünün sağlanabilmesi
- Ev ve fabrikadaki aydınlatmaların uzaktan kontrol edilebilmesi (Çetin,2022:21).



Şekil 3: Nesnelerin İnterneti. (Kafa, 2021: 28).

1.3.1.2. Big Data (Büyük Veri)

Veri; tek başına bir değeri olmayan, bilgiye temel oluşturan, analiz etmeye, anlamlandırmaya, ilişkilendirmeye, gruplandırmaya ihtiyaç duyulan ham bilgi olarak adlandırılır (Yılmaz, 2009: 98). Büyük veri ise günlük hayatta üretilip kullanılan video, e postalar, fotoğraf, ses, sosyal medya tıklanmaları gibi data dışında kalan veri yığınları olarak adlandırılmaktadır. Büyük veri deki “büyük” kelimesi farklı kaynaklardan elde edilen çok sayıdaki verinin çeşitliliğini ifade etmek için kullanılır (Çelik, 2018: 49).

Bilgisayarlar, cep telefonları, iletişim araçları ve sosyal medya gibi sistem ya da altyapı için veri paylaşımı yapılması ve veri sunulması gerekmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte veri kontrolleri, veri analizleri ve veri alışverişlerinde artış göstermiştir. Bu veriler hem işletme için hem de kişi için birçok alanda kullanılmaktadır. Dünyadaki bu veri hacmi

sürekli artmaktadır. Bunun sonucunda da büyük veri kavramı hayatımıza girmiştir (Yılmaz vd., 2017).

Kullanım ihtiyacı kalmamış, analizi mümkün olmayan, yönetilmesi çok zor olan geniş veri setlerinin işlenmesi zorlaşmış, geleneksel sistemlerin modası geçmiş, bu sistemlerin kullanılabilmesi için büyük veri sistemi getirilerek işlemler hızlandırılmıştır (Çelik, 2017). Ayrıca büyük veriler işletmedeki ihtiyaçların karşılanması için farklı kaynaklardaki verileri toplayıp işleyerek yeni yaklaşımlara fikir oluşturacak ve işletme performansına katkı sağlayıp rekabeti de güçlendirecektir. Modern çağla büyümeye devam eden veri hacmi, işletmeye yeni fırsatlar getirecek, yeni iş süreçlerine de imkân sağlayacaktır. Muhasebe başta olmak üzere çoğu meslek türüne de değişim yaşatacaktır (Kaliraj ve Devi, 2022). Devamlı büyüyen bu veri tabanını daha iyi şekilde yönetmek rekabeti arttıracığından veri analizi yöntemleri geliştirilmeye çalışılmıştır. Bu veriler aşağıda ifade edildiği üzere dört boyuttan oluşmaktadır (Witkowski, 2017: 768).

Hacim: Verinin büyük boyutlara ulaşp, toplanmasının, depolamasının, yönetim ve analizinin kullanılan araç kapasitesinin aşması sonucu veri hacmi yetersiz kalacaktır.

Çeşitlilik: Büyük veri işletiminin, sosyal ağ sitelerinden elde edilen yapılandırılmamış ve dinamik verileri ifade eder. Bunun sonucunda videolardan elde edilen görüntüleri, ağ sisteminden elde edilen bilgileri ve sosyal medya içeriklerini geleneksel yöntemler ile analiz edememektedir.

Hız: Büyük verideki gerçek zamanlı ve devamlı olarak değişen bir veri bulunmaktadır. Bu verilerin sonuçlarına ulaşabilmek için eş zamanlı analiz yapılmalıdır.

Değer: Büyük veriden alınan bilgiler önemli değildir. Dolayısıyla kitlenin içinden işletmenin önemli verilerinin ayrıştırılması ve uygun olan birime yönlendirilmesi gerekir

1.3.1.3. Veri Madenciliği

Veri madenciliği, karmaşık, çeşitli ve büyük hacimli veriler arasından işletmeler için önemli bilgileri ortaya çıkarma işine denir. Veri madenciliği ile veriler arasındaki korelasyon hesaplanıp çıkan sonuç ile geleceğe yönelik verilecek kararlar tespit edilmektedir. Veri madenciliği verinin karmaşık olduğu durumlardaki ilişkilerin saptanması amacıyla önemli yöntemlere ulaşılmaktadır (Çağıltay, 2010: 220).

Başka bir ifade ile veri madenciliği geleceğin tahmin edilmesine yardımcı olması için büyük miktardaki verinin anlamlı ve yararlı bağlantıların ve kuralların bilgisayardaki programlar ile analiz edilmesidir. Ayrıca çok miktardaki verinin ilişkisini inceleyip arasındaki bağlantıları bulmaya çalışan ve veri tabanı sistemlerinde gizli kalan bilgilerin çekilmesini sağlayan bir veri analiz tekniğidir (Kalikov, 2006: 7).

Önceden bilinmeyen, uygulanabilir ve geçerli bilgilerin veri yığınının aktif bir biçimde elde edilmesi ile oluşturulan veri madenciliği; kümeleme, verinin özetlenmesi ve sınıflandırma kurallarının öğrenilmesi ile birbiri ile bağlantılı ağların bulunması, anomali tespiti, değişkenlik analizi gibi birçok farklı teknik uygulanmaktadır (Baykal, 2006: 96)

İşletmelerin sahip olduğu büyük miktardaki veriden anlamlı bir sonuç çıkarmak ve bu sonuçları işletme amaçları doğrultusunda kullanmak amacıyla verinin analizi, veriler arasında uyum ve farklılıkların tespiti ve anormal durumların ortaya çıkarılması işletmeler için hayati bir önem teşkil etmektedir (Çağıltay, 2010: 9).

1.3.1.4. Bulut Bilişim Sistemi

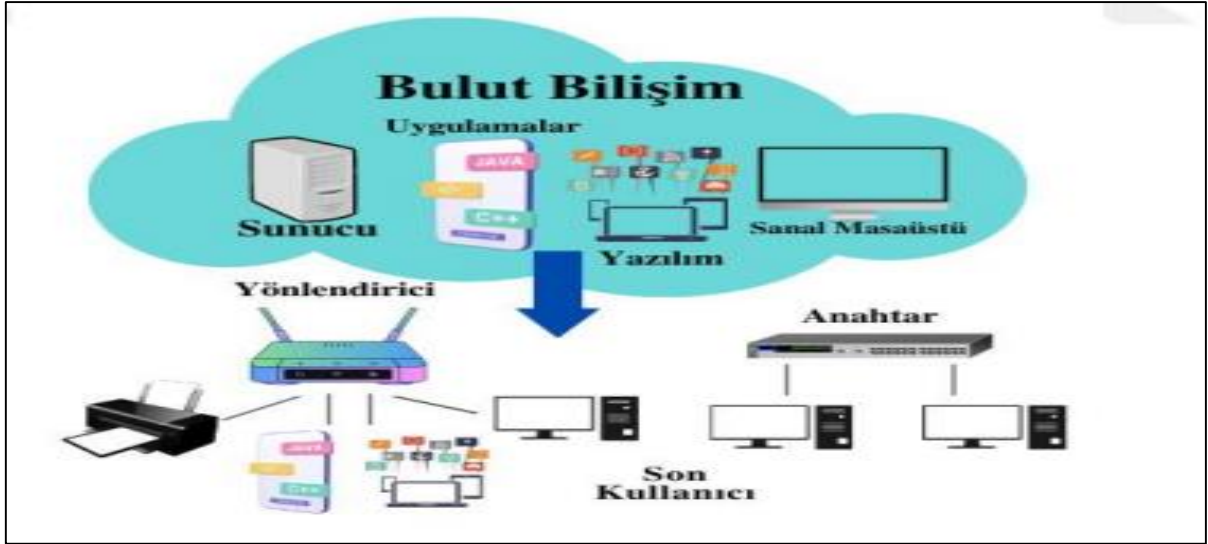
Bilişim sözcüğü, geçmişte bilgisayardaki hesaplama işleri için kullanılan bilgi işlem kelimelerinden gelmektedir. Bulut bilişim sistemi ise internet tabanlı bilgi işlem olarak ifade edilmektedir (Banger, 2016). Tanım olarak ele alındığında bilginin veya bilgilerin bilgisayar yerine internet aracılığıyla depolanması ve ihtiyaç halinde ağ ile iletişim kurulumu kullanılmasıdır (Aksu, 2017: 83).

Bilgisayarların küçülüp mobil cihazların da bilgisayar görevi görmesiyle birlikte, internetin yaygınlaşması, bilişim altyapısındaki değişimi zorunlu kılmıştır. Bu değişime uyum sağlamak için bulut bilişim sistemi geliştirilmiş olup hâlen de geliştirilmeye devam etmektedir (Henkoğlu ve Külcü, 2013: 64).

Bulut bilişim sistemi uzaktaki bir sunucudan internet bağlantısıyla uygulamaların çalıştırılıp, kullanıcılara bu sunucu aracılığıyla erişim sağlamasına olanak tanıyan bir sistemdir (Henkoğlu ve Külcü, 2013: 64). Bu sistemle ile birlikte istenilen bir bilgiye istenilen bir anda ve belli bir konumdan ulaşılabilir. Sanal bilgisayarlar sayesinde istenilen bilginin anında ulaşılır olması, bellek dolumu, elektrik ve alandan tasarruf sağlanması bulut bilişimin faydaları olarak sayılabilir (Özsoylu, 2017: 49). Bulut bilişim ile gelen yeni özellikler;

- Sürücüdeki verilerin kaydedilebilmesi,

- Kaydedilen verilerin kolay şekilde bulunması ve kullanılması,
- Verilere erişimin hızlı şekilde gerçekleşmesi,
- Verilerin ihtiyaç dâhilinde ölçeklenebilmesi,
- Kullanıcılara düşük maliyetli uygulama ve hizmet sunması olarak ifade edilebilir (Elitaş ve Özdemir, 2014: 100-101).



Şekil 4: Bulut Bilişim Diyagramı. (Çetin, 2022: 24).

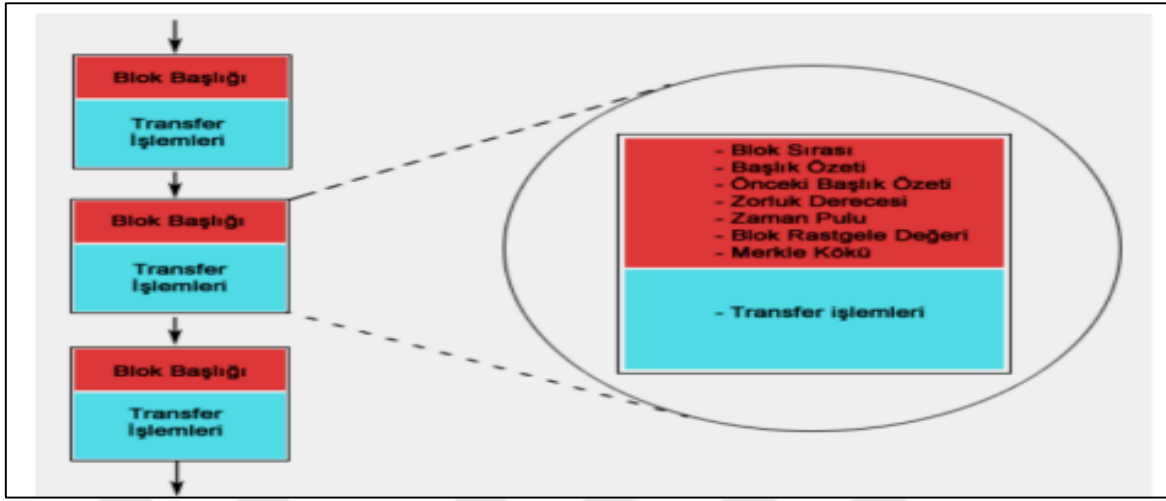
1.3.1.5. Blok Zincir (Blockchain)

Blockchain, dünya çapında yüzlerce kopyası olan elektronik bir kitap olarak adlandırılabilir (Supriadi vd., 2020). 2008 yılında ilk defa Satoshi Nakamoto'nun Bitcoin kavramı ile ortaya çıkan blockchain kavramı şifreleme ile birbirine bağlanmış blok olarak tanımlanmıştır (Jacobovitz, 2016: 2).

Blok zinciri, muhafaza edilen güvenli verilerin tek bir şema hâline getirilmesiyle oluşturulur. Bu şema, sistemdeki çok sayıda düğümün şifrlenmesiyle oluşturulan bloklardan meydana gelir. Bu bloklar, blok zinciri olarak adlandırılmıştır. Blok zinciri çok sayıda bloktan oluşur. Doğrusal ve kronolojik olarak birbirine bağlanır. Bu bloklar bilginin doğruluğunu onaylayan dijital parmak izine sahiptir (Tian, 2016).

Her blok, bir blok sırasına ve blok başlık özetine göre önceki bloğa bağlı bulunan ve yer alan bloğa ait başlık özetine, zorluk değerine, oluşturulan zamana ait zaman puluna, transfer işlemine ait ve rastgele değerler bulunan bir yapıdadır. Yapılacak olan işlemleri paydaşların tamamı takip edebilmektedir. İşlemler onaylandıktan sonra bir araya getirilip bloklar oluşturulur. İşleme alınan bloklar bir önceki onaylanmış blokla ilişkilendirilir, sonra

da tüm paydaşlar bu yeni bloğu kendi yerel veri tabanına ekleyerek koordine olur (Kırbaş, 2018: 79).



Şekil 5: Blok Zincir Yapısı. (Kırbaş, 2018: 78).

Blok zincirinin en önemli özelliği, depolanan her şeyin sistemde kalması, bilgilerin değiştirilemez ve silinemez olmasıdır. Bu durum blok zinciri teknolojisini şeffaflaştırmaktadır. Örneğin A kişisi varlığını B kişisine devrettiğinde blok zincirinde her zaman A kişinin de kaydı bulunacaktır ve bu kayıt değiştirilemeyecek ve silinemeyecektir. Bu değişmezlik durumunda blok zincir teknolojisi “güven makinesi” olarak adlandırılır (Tiğre, 2022: 17).



Şekil 6: Blok Zincir Çalışma Mantığı (Kafa, 2021: 46).

Özetle blockchain teknolojisi, işlemcilerin kurcalanması mümkün olmayan, zarar verilemeyen, değiştirilip, çalınamayan tüm işlemlerinin eksiksiz bir şekilde saklanmasına yarayan bir veri sistemidir (Coyne ve McMickle, 2017).

1.3.1.6. Akıllı Fabrikalar

Akıllı Fabrikalar; Tüm süreçleri otomasyon ile birlikte kendi kendine onarılmasına olanak sağlayan, makine ve ekipmanlar temelinde kurulan bir işletme olarak ifade edilebilir. Diğer bir ifade ile sanal dünyanın fiziksel dünya ile bütünleşmesinin sağlanması ile veri alışverişinde bulunan akıllı organizmalar olarak adlandırılabilir (Şekkeli ve Bakan, 2018: 205).

İş ihtiyacını sensörlerle tespit eden işletmeye internet aracılığı ile araçlarla iletişime geçen, ihtiyaç duyulan, veriyi büyük veriden çeken akıllı cihazlarla çalışan sistemlere akıllı fabrika denir (Alçın, 2016a: 26).

Endüstri 4.0 ile gelişen, nesnelerle iletişim kuran ve akıllı teknolojilerle donatılmış olan, insanların çalışmaması nedeni ile de karanlık fabrika diye isimlendirilen akıllı fabrikalar olmuştur. Çin’de ilk defa denenen bir uygulamada karanlık fabrikada robotların kullanımının artırılması ve işçi sayısının %90 azaltılmasıyla hatalı ürünlerdeki oranların %25’ten %5’e düştüğü görülmüştür (Aksoy, 2017: 38).

Bilginin, ürünün ve iletişimdeki teknolojilerin bütünleştirilmesi ve tedarik süreçlerinin birbirine entegre edilmesi ile akıllı fabrikalarda kaynak kullanımı artırılmış, depolama ve dağıtım azaltılmış ve elde edilen üretimin müşterilere tam zamanlı ulaşımı sağlanmıştır (Şekkeli ve Bakan, 2018: 205).

Akıllı fabrikalardaki üretim araçları sadece kendi arasında bilgi paylaşımı yapmayacak bunun yanında üretimi kontrol eden, makinelere bakım yapılan ve makinelerdeki sorunlara çözüm üreten akıllı sistem hâline geleceklerdir (Yıldız, 2018: 551). Örnek olarak üretimde herhangi bir hatayla karşılaşıldığında, gerekli girdiler otomatik işlenecek, oluşan arızaların ise anında tespiti yapıp düzeltilecektir (Kabaklı, 2016: 31).

1.3.1.7. Arttırılmış Gerçeklik

Arttırılmış gerçeklik, teknolojinin ilerlemesiyle bilgisayarların üretmede yetenek kazandığı bir kavramdır. Diğer bir ifadeyle arttırılmış gerçeklik; bilgisayardaki fiziksel ortamlara sanal veri eklenmesi, iyileştirme yapılması, gerçekliğinin arttırılması ve geliştirilmesine denir (Çetin, 2022: 28).

Daha net olarak arttırılmış gerçeklik, bilgisayar, işaretleyici, kamera ve gerçek dünya unsurlarının 3D ile konumlandırılmasıyla gerçek dünyadaki mekânların ve nesnelerin, bilgisayar aracılığıyla sanal öğelere aktararak zenginleştirilmesine denir. Oyun

sektöründen spora; eğitimden tıpa kadar birçok sektörde uygulama alanı olan arttırılmış gerçeklik bir cismin ya da bir şeklin bilgiye, fotoğrafa veya içeriğe çevrilmesi sonucunda kullanıcıya 3 boyutlu şekilde yansıtılmasıdır. Sanal gerçeklik, tanım olarak bilgisayarın oluşturduğu ortamlara denmektedir. Arttırılmış gerçekliğin sanal gerçeklikten en büyük farkı gerçek dünya ile bağlantısının tam olarak kesilmemesidir. Arttırılmış gerçeklikte, gerçek dünyadaki bağlantı devam etmekte veriler ve görüntüler de gerçek dünya görüntülerine eklenmektedir. Bu durumda ise sanal ve gerçek nesneler aynı ortamda birlikte algılanmaktadır. Arttırılmış gerçeklik genel olarak spor uygulamalarında kullanılmaktadır. Kriket, beyzbol, tenis, futbol çok fazla bilinen arttırılmış gerçeklik uygulaması olup Hawk-Eye teknolojisi geliştirilerek oyunlarda kullanılan topun gittiği yolun takip edilmesi sağlanmıştır (Tekin ve Karakuş, 2018: 2107).

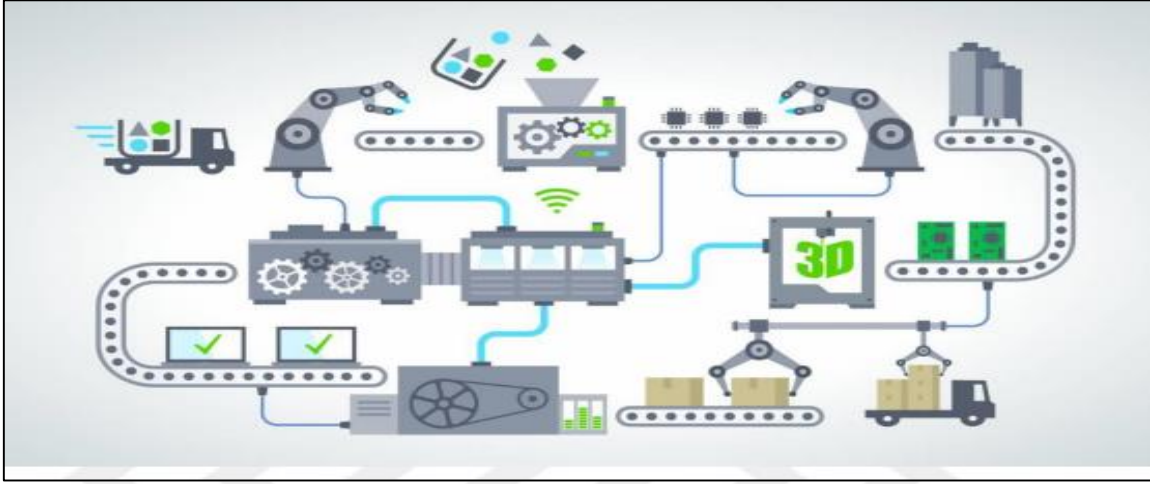
Arttırılmış gerçeklik sistemlerini kullanan kişilerin gerçek ve somut dünyaya bağlı algılarının iyileştirilmesini ve arttırılmasını hedeflemektedir. Gelişmekte olan bu sistemler sonraki süreçlerde çok daha fazla avantaj sağlayacaklardır. Stratejik plan simülasyonlarından karar alma süreçlerine kadar çoğu konuda varlığını gösterecek olan Arttırılmış gerçeklik sistemleri, küresel olarak da işletmelerin ve kişilerin önemli unsurları hâline gelecektir (Çetin, 2022: 28).

1.3.1.8. Katmanlı Üretim-3D yazıcılar

Katmanlı imalat, yazıcıyla kâğıda baskı yapılmasından ziyade geometrik veriler kullanılarak malzemelerin birbirine eklenmesiyle üç boyutlu bir şekilde katmanlı olarak çıkarılması tekniğine denir. 1970 yılında daha çok hızlı protiplemede kullanılmak üzere çıkarılmıştır. Eklemeli imalat tekniğinin yaygınlaşmasıyla Endüstri 4.0'ın temel bileşenlerinden de biri oluşmaya başlamıştır. Bu teknolojinin kullanımı kompleks parçaların depolanması ve montaj ihtiyacını ortadan kaldırmış olup bunun yerine tek işlemle üretim yapılmaya başlanmıştır (Tekin ve Karakuş, 2018: 2107).

Üç boyutlu yazıcılar bilgisayardaki verileri çeşitli programlar sayesinde üç boyutlu nesnelere dönüştürerek üretim faaliyetlerinde kullanılmasına olanak sağlayan yazıcılardır. Ürünün tasarımı sanal ortamda gerçekleştirilip direkt üretime dâhil edilmekte tüm mekanik parça ve unsurları sistem içerisinde üretilir hâle getirilmektedir. Gelişen bu yeni teknolojiyle stok sıfıra indirilmeye ve istenilen zamanda üretim yapılmaya çalışılmaktadır. Bu durumla birlikte üretim ve tedarik maliyetleri azaltılacak, toplam fayda arttırılacaktır. Üç boyutlu

yazıcılar sayesinde tasarım aşamasında oluşacak hataların sanal ortamda düzeltilmesi sağlanacak ve hatasız ürünler elde edilecektir (Görçün, 2017: 194).



Şekil 7: Endüstri 4.0 ve 3D Yazıcılar. (Kafa, 2021: 39).

1.3.1.9. Simülasyon

Sistem içinde sistem davranışlarını ve yapısını anlamak için matematiksel ve mantıksal ilişki kuran sistem dışında ise bilgisayar ya da başka araçla deney yapma imkânı sağlayan yöntem simülasyon (benzetim) olarak adlandırılmaktadır (Soylu, 2018: 48).

1950 yılında ilk kez askeri alanda kullanılmış olan simülasyon son zamanlarda ise üretim alanında etki göstermiştir. Gerçek bir sistemin sanal ortamda üretilerek modelleme oluşturulmasıyla oluşan simülasyonda; ihtiyaç halindeki bilgilerin toplanması, test edilmesi ve doğru simülasyon modeline ulaşılması gerekmektedir. Var olan veya kurgulanan bir sistemi oluşturma çabası olarak da ifade edilebilen simülasyon teknolojisi, üretim yapan firmanın özel ya da farklı bir üründe üretim süreci takibinde kullanılmaktadır (Yeroğlu, 2001: 11).

İmalat sürecinde tüm adımların simülasyonu yapılabilir ve üretimde etkileri görülebilir. Bu envanterde simülasyon, lojistik, nakliye ve üretimde kullanılan ürünlerin kullanım geçmişini izleme kabiliyeti ve bu ürünlerin süresi dolmadan önce ne kadar süreyle muhafaza edildiğine dair bilgi sağlama becerisini içermektedir (Güler, 2019: 189-190).

1.3.1.10. Siber Güvenlik

Endüstri 4.0 ile gelen yeni teknolojilerin tamamının internet ve yazılımla alakalı yenilikler olduğu görülmektedir. Zamanla gelen bu teknolojilerin artması ile birlikte güvenlik problemleri de oluşmaya başlamıştır. Büyük veri, bulut bilişim ya da nesnelerin

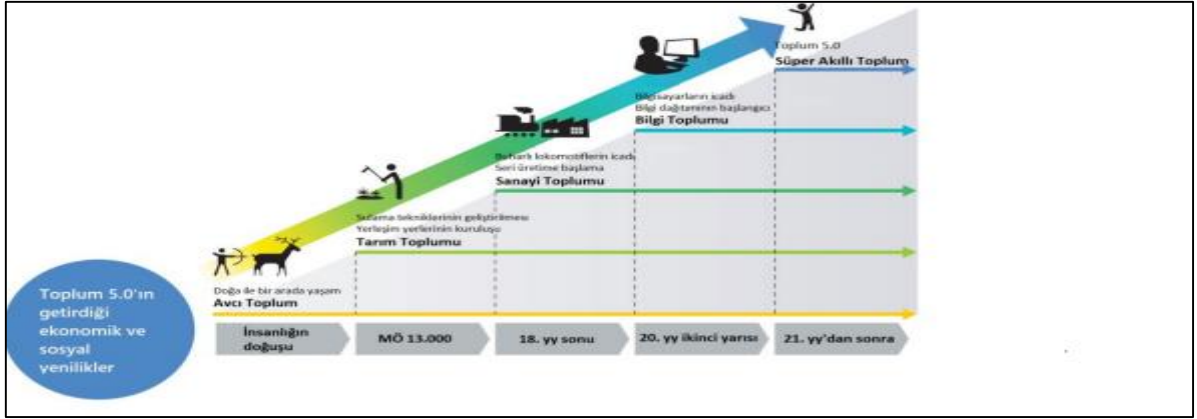
interneti gibi yeni teknolojileri kullanan, işletmelerin kullandığı ve sakladığı verilerin kopyalanamaması veya çalınmaması ve veriyi daha güvenli ortamda kullanmak için zamanla siber güvenliğe de ihtiyaç duymuştur. Siber güvenlik verilerin görülmesinde, değiştirilmesinde veya kullanılmasında sadece yetkili kişiye ya da makinelere izin verilmesini bu sayede bireysel veya kurumsal güvenliğin en üst seviyede kullanılmasını sağlar. İşletmelerdeki üretim süreçlerinin güvenli şekilde yürütülmesi ve diğer işletmedeki veri alışverişinin güvenle yapılabilmesi için siber güvenlik zamanla daha önemli hâle gelmiştir (Petekçi, 2021: 9).

Siber güvenlik; Bilgisayarları, sunucuları, mobil cihazları, ağları, verileri ve elektronik sistemleri kötü amaçlı yazılımlardan korumak amacıyla oluşturulmuş programa verilen isimdir. Siber güvenliğin karşılaştığı 3 tehdit unsuru vardır; “Siber suç”, “siber saldırı” ve “siber terör”. Bu tehdit unsurlarının getirdiği kötü amaçlı yazılımlardan (Virüs, Fidyeye yazılımı, Casus yazılım, Reklam yazılımı, Truva atları, Botnet’ler), bir veri tabanının verilerinin kontrol edilmesi ve çalınmasına yönelik ortaya çıkan SQL aşılama (yapılandırılmış dil sorgusu), kimlik avı, işlemlere müdahale edilmesine yönelik saldırı, hizmet engelleme saldırısı gibi siber güvenlik saldırıları ortaya çıkmıştır.

Siber güvenliğin bu tehditlerden korunabilmesi için alınması gereken bazı önlemler vardır. Bu önlemler; “ağ güvenliğinin”, “uygulama güvenliğinin”, “operasyonel güvenliğinin” sağlanması, bilgi güvenliğinin oluşturulması, olağanüstü durum kurtarma ve son kullanıcı eğitime dikkat edilmesi gerekmektedir (Kaspersky, (2023).

1.3.1.11. Toplum 5.0

Toplum 5.0 kavramı 2016 yılında Japonya’da “süper akıllı toplum” sloganıyla ortaya çıkmıştır. Bu terimi Japonya Başbakanı olan Shinzo Abe toplum 5.0’ı “teknoloji toplumlar tarafından bir tehdit olarak değil, bir yardımcı olarak algılanmalı” sözleriyle temellendirmiştir. Toplum 5.0’ın ele aldığı temel etken “toplum için teknoloji” olmuştur. İnsanı hedefine alan bu anlayışın amacı ise son çıkan teknolojilerin doğru ve sağlıklı biçimde insan hayatına uyum sağlamasıyla ekonomik ve sosyal sorunlara çözüm bulma anlayışı ile toplumların mutluluğunu sağlamaya çalışmaktır (Er vd., 2021: 38).



Şekil 8: Toplamların Evrimi. (Arı, 2021: 460).

İnsanlık tarihine bakıldığında, toplum 1.0 (avcı toplumu), toplum 2.0 (tarım toplumu), toplum 3.0 (endüstri toplumu), toplum 4.0 (bilgi toplumu) ve günümüzde ise bilgi toplumu üzerine kurulan toplum 5.0 akıllı toplum (süper akıllı toplum) olarak adlandırılmaktadır (Fukuyama, 2018:47).

Süper akıllı toplum olarak isimlendirilen bu yeni toplum önceki toplumların yenilik arayışı içine girmesi ile ortaya çıkmıştır. Gelişimi belli bir sürece dayanmaktadır ve önceki toplumlardan izler taşısa da en önemli faktör olan endüstri 4.0'ın ortaya çıkmasıyla birlikte ön plana çıkmıştır (Salgues, 2018: 20). Endüstri 4.0 da “bilgi toplumu” olarak isimlendirilirken, toplum 5.0 da ise süper akıllı toplum olarak isimlendirilmektedir. Süper akıllı toplumun getirdiği özellikler aşağıda listelenmiştir;

- Bireylerin isteklerinin veya ihtiyaçlarının tam zamanında ve eksiksiz karşılandığı bir toplum,
- Herkesin üst düzey kalitede hizmet alabildiği bir toplum,
- Yaş, dil, cinsiyet, bölge gibi faktörlere izin verilen rahat, refah ve uyum içinde yaşanabilen bir toplum olarak söylenebilir.

Bu tür toplumun oluşmasında bilimin ve teknolojinin getirdiği yenilikler önemli rol oynamaktadır (Saracel ve Aksoy, 2020: 30).

Toplum 5.0, ekonomik olarak refahın sağlanması ve toplumsal problemlere çözüm bulunması, insanların hayatını anlamlı kılması ve daha eğlenceli hâle getirmesi, sosyal ve rahat bir yaşam kalitesi sunması için insan odaklı bir toplum ortaya koymayı amaçlamaktadır (Er vd., 2021: 40).

1.4. YAPAY ZEKÂ TEKNOLOJİSİ

Zekâ kelimesi, bireyin düşünerek akıl yürütmesi, objektif bir şekilde gerçekleri algılaması, yargılaması ve sonuç çıkarması olarak tanımlamaktadır (TDK, 2024).

Yapay zekâ ise; insanların düşünme, algılama, karar verebilme gibi özelliklerinin bilgisayarlar ve robotlar gibi maddi varlıklara aktarılmasına denir. Yapay zekâ gerçekte insana özgü davranışların ve yeteneklerin kopyalanması sonucu cansız varlıklara aktarılmasına olanak sağlayan bir teknolojidir (Tekbaş, 2019a: 58-59).

Başka bir ifade ile yapay zekâ çevreden etkilenecek ortamdaki değişiklikleri kendi başına öğrenme ile algılayıp adapte olabilen bir sistemdir. Makinenin girdi verisini kullanıp çıkarımlar yapması, tecrübelerinden öğrenmesi ve elde edilen çıktılarla karar vermesi yapay zekâ olarak adlandırılmaktadır. Makinenin etkin öğrenimi yalnızca topladığı bu verilerde çıkarım yapabilmesi değil, dolaylı öğrenme yeteneğine de sahip olup kendi başına öğrenmesiyle mümkündür. Bu sayede insan gibi hareket edebilmektedirler (İmamoğlu, 2021: 3).

1930'lu senelerde yeni bir döneme imza atan Turing, ilk elektronik bilgisayar yapımında adını duyurmuştur. 1950 senesinde ise “Bilgisayar Makineleri ve Zekâ” isimli çalışmasında “makinelere düşünebilir mi?” adlı soruya yanıt bulmak için “Turing Testi” adlı bir test önerisi sunmuştur. Bu test, yapay zekânın babası olarak bilinmektedir. Yapay zekâ kavramını ise ilk defa Mc Carthy 1956 senesinde kullanmıştır (Yardımcıoğlu ve Şıtak, 2020: 344).

Teknolojinin ilerlemesiyle gündelik yaşama giren yapay zekâ Endüstri 4.0'ında gelişmesiyle gücünü ve çeşitliliğini artırmış olup insanların yaşamında önemli bir ivme kazanmıştır. Yapay zekânın kullanıldığı alanlar aşağıdaki gibidir;

“Sosyal platformlar”, “Sanal uygulamalar”, “Görselleştirme teknolojisi ve sistemleri”, “Robotik sistemler”, “Nesnelerin interneti”, “Sağlık endüstrisi”, “Sektörlerle ilişkili modellemeler”, “Yabancı dil çevirisi ve kullanımı”, “Eğitim”, “Hukuk”, “Muhasebe ve finansal Analizler” (Telli ve Aydın, 2020: 44- 45). İfade edildiği üzere birçok kullanım alanı bulunan yapay zekânın, kullanım alanları göz önüne alındığında çeşitli amaçlar taşıdığı söylenebilir. Bu amaçlardan bazıları şu şekildedir;

- İnsan beyni işlevini ve zekâsını oluşturan prensipleri anlama,

- Bilimin gelişmesi için doğal ve yapay zekâ ikilisini hızlandırma,
- Bilgisayarları iyi bir yardımcı yapma,
- Robot teknolojisini geliştirme,
- Tehlikeli ortamlarda güvenilir insanlardan daha etkili teknolojiler üretme,
- Sağlık, savunma, eğitim gibi alanlarda problem oluştuğunda hızlı ve doğru karar alma,
- Karmaşık çoklu problemlerde çözüm bulma,
- Büyük veri yığınları arasından yararlı olanları seçme,
- Mantık ve matematik gibi alanlarda önermelerin ispatını bulma,
- Alanında uzman kişilerin çözdüğü problemleri bilgisayarda modelleme,
- İşitsel ve görsel nesnelerin tanımlanmasını sağlama ve dudak okuma, yüz tanıma gibi problemlere çözüm üretme,
- Mekanik şekilde tanımlanmış olan ve zeki şekilde hareket edebilen robotik teknolojinin yaygınlaştırılmasını sağlama,
- Doğal dil işleme, cümle analizi, otomatik çevirinin geliştirilmesi gibi gelişmelerin insanlar arasındaki iletişimini kolaylaştırma olarak sıralanabilir (Karaduman, 2017: 121-122).

1.4.1. Yapay Zekâ Tarihçesi

Yapay zekânın temelleri antik çağa kadar uzansa da insan beyninin modellenmesine ilişkin ilk çalışmalar 20.yüzyılın ilk yarısında önem kazanmıştır. Özellikle 1947 yılında ENIAC'ın (Electronical Numerical Integrator and Computer) geliştirilmesi sonucu mekanik çağ yerini elektronik çağa bırakmış olup bu alandaki çalışmalara hız kazandırmıştır. 1950'lerde yapay zekâda bazı çalışmalar yapılmış olup bu çalışmalardan önemli iki tanesi, Alan Turing tarafından yazılan "Computing Machinery ve Intelligence" adlı makale ve Claude Shannon'un bir aygıtın satranç oynaması üzerine nasıl programlandığını gösteren çalışmalarıdır. Turing, makalede yer verdiği taklit oyunuyla Turing testi literatüre geçmiş ve makinelerin düşünebilme ihtimaline yer vermiştir (Karaduman, 2017: 122).

1951 tarihinde ilk sinir ağlarına dayalı çalışmayı "SNARC"ın geliştirilmesine rağmen yapay nöron modelinin oluşması 1940'lı yıllara dayanır. 1956 yılında Dartmouth konferansında John McCarthy ilk kez yapay zekâ kavramından bahsetmiş daha sonra bu kavram akademide bir alan olarak yerini almıştır. 1957 yılında Resenblatt'ın geliştirdiği

yapay sinir ağıları “Perception” bu alandaki çalışmalara hız kazandırmıştır (Keskenler ve Keskenler: 2017).

Allen Newell ve Herbert A. Simon tarafından ilk yapay zekâ uygulaması olarak adlandırılan “Logic Theorist”(mantık teorisyeni) geliştirilmiştir. Bu uygulama çok fazla matematik teoremini kanıtlamış olup bununla birlikte bazı teorilerin de kanıtlarını üretmiştir (Sanalan, 2022: 8).

1960’larda yapay zekâ ile ilgili yapılan çalışmalar durmuş, düşünülen projelerin fazla iyimser ve fazla iddialı olduğu ileri sürülmüştür. 1965 senesinde Lotfi Zadeh’in yazdığı Bulanık Mantık (Fuzzy Logic) adlı makalesi bu dönemin en önemli gelişmesi sayılmaktadır. Fakat bu çalışmada duraksamalardan etkilenmiş ve yıllarca ilgi görmemiştir. Bu yıllarda sonuç alınmaması yapay zekâ ile ilgili araştırma fonlarının kesilmesine sebep olmuştur (Karaduman, 2017: 123).

1980’li yıllar yapay sinir ağlarının yeniden doğmasıyla gündeme gelmiştir. 1986 yılında geri yayılım algoritmasını yeniden keşfeden James L. McClelland ve David E. Rumelhart ile geri yayılım politikası popülerlik kazanmış ve bazı uygulamalarda yer almıştır (Karaduman, 2017: 124).

1993 sonrasında akıllı ajanlar kavramı ile uzman sistemlerin başarısıyla insanların birçok çalışmasını taklit etmeyi amaçlayan bulanık mantık gibi sistemlerle, kararların belirsizliği ile başa çıkabilen yapay zekâ teknolojisi ilerleme kaydetmiştir. Makine öğrenimi ile yeni ve daha kapsamlı kaynak ihtiyacını karşılayan “Big Datanın doğuşu ile de konuşma, görüntü tanıma, doğal dil işleme gibi sistemler birleştirilip oluşturulmuştur (İmamoğlu, 2021:6).

2001 yılından sonra yapay zekâ büyük bir ilerleme kaydetmiş olup yine bu tarihlerde MIT laboratuvarında “Kismet”adlı bir robot üretilmiş, bu robot bir insan gibi mimiklerini kullanabilen, sosyal olarak öğrenebilen, sesini, ifadelerini, insan benzerinde kullanabilen nitelikler taşımıştır. Robotun tasarımcısı olan Cynthia Breazeal’ın amacı “bir şeyleri öğrenirken toplumsal etkileşimlerle öğrenen sosyal olarak akıllı bir makine inşa etmek” olduğunu söylemiştir (Breazeal, 2004:5).

2006 yılında “derin öğrenme” sinir ağıları ile modellenerek günümüzdekine yakın bir hâle gelmiştir. 2010’da piyasaya “Siri” adlı konuşarak etkileşim kuran ve sesli bir asistan olan uygulama sürülmüş 2011’de iOS’a eklenmiştir (İmamoğlu, 2021:6).

2013'te Microsoft tarafından sesli asistan "Cortana", 2014 yılında amazon tarafından, Echo bağlantılı sesli asistan olan ev hoparlörü geliştirilmiştir. 2016'da Google kendi asistanını geliştirmiş olup Android tabanlı uygulamasına yerleştirmiştir. Yine 2016 yılında DeepMind), AlphaGo isimli bilgisayar programı ile dünyanın en iyi "go" oyuncusundan biri olan Lee Sedolü yenmiştir. 2017 de "Transformer Networks" adlı dönüştürücü bir sinir ağı, 2018 de ise "BERT" isimli Transformer network tabanlı bir doğal dil işleme modeli oluşturulmuştur. 2017'nin sonlarına doğru Deep Mind, Alpha Zero'nun satranç, Shagi ve Go oyunlarını kendi kendine oynadığını belirtmiştir (İmamoğlu, 2021: 7).

Bugün bütünüyle insan zekâsı gibi çalışan sistemler geliştirilemese de insan zekâsı kısmen taklit edilmiş olup hayatımıza yön vermeyi başarmıştır. Özellikle bankacılık, eğlence ve teknoloji alanlarında yapay zekâdan etkin şekilde faydalanılmaktadır (Elmas, 2007: 25). Günümüzde insansız otomobiller, evlerde hizmet eden robotlar, kişisel asistanlar, sanal sınıflar, el, yüz konuşma ve örüntü tanıma, robotik, otomasyon gibi hayatımızı kolaylaştıran birçok teknoloji bu çalışmalar sonucunda üretilmiştir (Karaduman, 2017: 124).

1.4.2. Yapay Zekâ İle İlgili Temel Kavramlar

1.4.2.1. Algoritma

Bir soruna çözüm üretmek için birbirlerini takip eden işlem basamaklarına algoritma denilmektedir. Hedeflenen amaca ulaşılması için çözüm yolları ve aşamaların belirlenmesi gerekir. Doğru şekilde geliştirilen algoritmalar belirlenen bu aşamaları takip ederek mantıklı çözüme ulaşır. Bir problemin çözümünde giriş değerlerinin nereden alınacağı, bu değerler işlenirken hangi yöntemlerin kullanılması gerektiği ve sonuçların nerde saklanması gerektiği gibi bütün adımları algoritma belirlemektedir. Bir algoritma kısa ve basit olmalıdır. Algoritma hazırlanırken ilk yapılacak işlem sorunun özenle incelenerek tüm olasılıklarının gözden geçirilmesinin sağlanmasıdır. Basit ve açık bir biçimde kısa zamanda ve kısa şekilde sonuca varılmasını sağlayacak çözüm yollarının belirlenmesi gerekir. Sorunun çözümü için hazırlanan algoritmalar çözüm için gereken tüm adımları sıralı olarak anlatmalıdır. Algoritmalar esnek olmalı ve güncellemelere uygun bir biçimde tasarlanmalı ayrıca programlanmaya da uygun olmalıdır. Hiçbir programlanma diliyle bağı olmamalıdır (Aytekin vd., 2018: 154).

Algoritma basit bir matematik probleminin çözülmesi için tekrar eden ve belli fonksiyonlara sahip olan çözüm yolu olarak adlandırılabilir. Yapay zekâ hücre olarak düşünülürse algoritma onun çekirdeğini oluşturan parça olarak düşünülebilir. Bir sorunun

birden fazla çözümünü olduğu bilinmektedir. Algoritma da bir çeşit problem çözme basamağı olarak adlandırılabilir. Algoritmanın değeri, probleme çözüm arayış şekli, performansı, ortaya çıkardığı sonuçların doğru ve hızlı olması ile doğrudan bağlantılıdır. Buna örnek olarak Google üreticisinin 1996'da geliştirmiş olduğu PageRank algoritması gösterilebilir. Yahoo ve Altavista Google'dan önce çıkmış olmasına rağmen Google'ın öne çıkma sebebi diğer özellikleriyle beraber bu algoritmanın kullanılması olmuştur (Arslan, 2020: 80).

Algoritmalar, karmaşık problemlere sistematik çözüm üreten yapılardır. Bu problemleri analiz ederek basit birimlere ayırma görevini üstlenmektedir. Devamlı çalıştırılan bu basit birimler sonucunda karmaşık problemlerin çözülmesini sağlamaktadır (Nadas, 2021: 5).

1.4.2.2. Otomasyon

Otomasyon cihazların otomatikleştirilmesi ve insan müdahalesinin en az seviyeye indirilmesi süreci olarak kontrol ve çalıştırma tekniği, sistemi ve yöntemi şeklinde ifade edilmektedir. Otomasyonun amacı makinenin tekrar eden ve monoton görevlerini gerçekleştirmesine izin vermektir. Bu görevlere bakıldığında aktif bir şekilde verilerin seçilmesi, bilginin dönüştürülmesi, kararların alınıp harekete geçilmesi ve süreçlerin kontrolünün sağlanması olarak ifade edilebilir (Nadas, 2021: 6).

Diğer bir ifadeyle otomasyon bir imalatın tüm ayrıntılarında insan eli değmeden denetleyen, mikroişlemci ya da bir kontrol ünitesi sayesinde yapacağı işleri kendine öğreten, sayısal sinyaller sayesinde aldığı talimatları bir insandan çok daha hızlı, ucuz ve hatasız bir şekilde üretilmesini sağlayan bir kontrol sistemidir (Özturan ve Tanrıtanır, 2004: 30).

1.4.2.3. Makine Öğrenmesi

Karşılaşılan sorunların çözümü için gereken adımların bilgisayara verilmesi yerine algoritmalar aracılığıyla ne yapılacağının öğretilmesinin sağlanması yöntemine makine öğrenmesi adı verilir. Makine öğrenme algoritmaları fazla sayıda içerik kullanarak bir model oluşturan sonrasında ise karşılaşılabilecek sorunları öngörerek çözüm bulan, dinamik yapılara denir (Arslan, 2020: 80).

Makine öğrenmesi; bilgi, veri ve birikimlerden faydalanılarak etkileşim kalıplarına, eğilimlere, insan davranışlarına dayanarak almış olduğu kararları yeni verilerle genişletebilen; bu veriler ile eski kararlarını yeniden kodlayan ve örneklerden genelleme yaparak kendi süreçlerini geliştiren yapay zekâ teknolojisidir. Bir makineye resim

gösterildiğinde insan tarafından tanımlanmış olsa bile kendi verileri ile görüntünün ne olduğunu tanımlayabilmektedir (Nadas, 2021: 6-7).

Makine öğrenmesi; konuşan, dili tanıyabilen, arabaları sürebilen ve verilerin artışıdaki düzeni keşfedebilen bunun yanı sıra öğretme algoritmaları tasarlayan geniş bir teknolojidir. Makine öğrenmesi algoritmaları ve verilerdeki karmaşık kalıpları algılayarak değişkenlerde en iyi değişkeni seçebilir ve doğru bir örneklem oluşturmak, örneklem dışı tahminler yapabilmek için uygun değişkenleri ortaya çıkarabilir (Bertomeu vd., 2020: 2).

Makine öğrenmesi, yapay zekânın insan eliyle kodlanmadan belirli işlevleri farklı yöntemler ile iyileştirme sürecine denmektedir. Yapay zekâda makine öğrenimi önemli bir sistem olup satranç ve “Go” uygulamaları ise makine öğreniminin başarılı örneklerini temsil etmektedir (Nadas, 2021: 8).

1.4.3. Yapay Zekâ Sistemleri

Yapay zekâ, insan gücünün yeterli olmadığı işlevlerin bilgisayarla yapılması gereken durumlarda ortaya çıkan bilgisayar biliminin bir kolu olmaktadır. Bu işlevler görme, planlama, duyma ve çalıştırmayı içermektedir. Yapay zekâ sistemleri incelendiğinde; sezgisel program çözümü, mantıksal programlama, uzman sistemler, sibernetik, görüntü analizi, genetik algoritmalar, yapay sinir ağları, robotik sistemler ve bulanık mantık gibi sistemler yer almaktadır (Özfırat, 2009: 413).

1950 ve 60’lı yıllarda yapay zekâ çalışmalarında daha çok satranç, dama, bulmaca çözme, basit sorulara yanıt verme, teoremleri ispatlama ve görüntü sınıflama gibi problemler ile uğraşılırken, bugün yapay zekâ programlarında; anlama, öğrenme, sorun çözme karar verme gibi insana ait bilişsel yetenekler bilgisayarlara aktarılmıştır. Hatta insanın yapabildiği birçok şeyi bilgisayarlar daha iyi yapabilmektedir (Nilsson, 2009: 47-48).

Telefon şirketleri, bankalar, ABD hükümeti ve benzeri gibi büyük şirketlerin büyük miktarlardaki günlük hacimlerinin korunması ve finansal olarak hızlı işlemler yapabilmesi için yapay zekâ sistemi kullanmaktadırlar (Özçetin, 2022: 35). Bu sistemler aşağıda kısaca açıklanacaktır:

1.4.3.1. Uzman Sistemler

Karmaşık işlerde uzman kişilerin yaptığı işleri yapabilen sistemlere uzman sistemler adı verilmektedir. Bu sistemler danışma niteliği taşımakta olup teşhis koyabilen, analiz ve sınıflandırma vb. gibi uzmanlık gerektiren işlerde kullanılmaktadır. Uzman sistemlerin

tasarımının genel olarak karışık olması ve çok zaman alması nedeniyle grup çalışmasını gerektirmektedir (Allahverdi, 2002: 2-18).

Uzman sistemler karar vermede insan uzmanlığının yerine geçebilecek büyüklükte bir sistemdir. 1980’lerde ortaya çıkan bu sistemin en yaygın olanı yapay zekâ sistemidir ve bu sistem belli alanlardaki uzmanların düşünme tarzının benzetildiği programlardan oluşmaktadır. Uzman sistemler, karmaşık karar verme sorunlarının çözülmesine yönelik sezgilerin kullanılmasına yarayan, bilgisayar tabanlı güvenli ve etkileşimli bir karar verme sistemi olarak isimlendirilmektedir (Wagner, 2017).

Günümüzde en gelişmiş uzman zekâ olan yapay zekâ sistemi, çok düşük düzeyde hata ile birçok problemi çözebilmektedir. İnsan deneyimleri ele alınarak problem çözme becerisine sahip olan uzman sistemler, spesifik bilgi içeren ve belli sorunları çözümlerken akıl yürütme sürecini taklit eden bir bilgisayar yazılımıdır (Öğüt, 2003: 135). Uzman sistemler “derin öğrenme”, “makine öğrenmesi” ve “yapay zekâ” sistemlerinin öncüsü olarak kabul edilmekte olup bu yenilikleri de kendi bünyesine katarak devam etmektedir (Kütük ve Zor, 2020: 195).

Uzman sistemlerin performans özellikleri aşağıdaki gibidir;

- İnsanların çözebildiklerinden fazla ve zor sorunları çözebilirler.
- Belirsizlik anında karar verme kurallarına bağlı olarak hata içeren verileri çözebilirler.
- Aynı anda çok fazla olan varsayımları düşünebilirler.
- Bir sorunun neden sorulduğunu açıklayabilirler.
- Sonuçların doğruluk seviyesini saptayabilirler.

Uzman sistemler daha çok MYSIN ve INTERNIST gibi tıbbi teşhislerde DENDRAL ve SECS kimyasal analizlerde, XCON gibi bilgisayar sisteminin yapılandırmasını belirlemede kullanılmaktadır (Allahverdi, 2002: 2-18).

1.4.3.2. Sinir Ağı Tekniği

Yapay sinir ağları, insan yapısındaki biyolojik sinir yapısının taklit edilmesiyle sinirsel algılayıcıların öğrenilmiş ya da sınıflandırılmış bilgiyi kullanması sonucunda yeni bilgi türetmesi, oluşturması ve karar verebilmesi için oluşturulmuş bir yazılımdır. Kullanım alanları genel olarak, sinyal işleme, örüntü tanıma, doğrusal olmayan denetim, sistem tanımlama gibi birçok alana etki etmektedir (Keskenler ve Keskenler, 2017: 10).

Yapay sinir ağıları, insan beynindeki öğrenme yolunun taklit edilmesiyle, beyindeki hatırlama, öğrenme, genelleme yapma gibi özellikleri sayesinde toplanılan verilerden yeni veri üretme gibi işlevlerin gerçekleştirildiği bir bilgisayar programı olarak adlandırılabilir. Yapay sinir ağıları; öğrenme sürecini matematiksel şekilde modellenmesiyle ortaya çıkmıştır (Öztürk ve Şahin, 2018: 27). Beyindeki sinir yapısına dayanan elektronik modellerin amacı ise beyni kopyalamak değil, insansal çözümler üretebilmek ve çıkarımlar yapabilmek için hesaplama yapabilecek özellikleri barındırabilmesidir. Yapay sinir ağıları, deneyimler ile öğrenir daha sonra öğrendiklerini genele indirger ve yeni sonuçlar çıkarır. Hatta bu yeni bilgilerde gereksiz yerleri çıkararak özü vermeyi sağlayabilir (İmamoğlu, 2021: 11).

Yapay sinir ağıları paralel programlama, dağıtılmış programlama adaptif gibi yöntemlerin geliştirilmesinde katkı sağlamıştır (Öztemel, 2012). Bunun sonucunda bilgisayarın öğrenebileceğini de göstermiştir.

Yapay sinir ağlarının kullanım alanları ise sınıflandırma, tahmin ve modelleme olarak adlandırılmaktadır. Bu alanda yapılan uygulamalara bakıldığında ise şu şekilde ifade edilebilir (Akaytay, 2010: 66):

Sınıflandırma; İmza tetkikleri, Müşteri/pazar profilleri, tıbbi teşhis, ses tanıma, şekil tanıma, spektrum tanımlaması, hücre tiplerinin sınıflandırılması, borçlanma/risk değerlendirme, mal değeri...

Tahmin; Üretim planlama, enerji ihtiyacı, pazar performansı, satış tahmini, tıbbi sonuçlar, hava tahminleri, çevresel risk, at yarışları...

Modelleme; Sistem kontrolü, dinamik sistemler, kimyasal yapılar, işlem kontrolü, kaynak kontrolü, plastik kalıpcılık, kimyasal yapılar, dinamik sistemler, robot kontrolü...

1.4.3.3. Bulanık Mantık

Bulanık mantık kavramı 1965 yılında ilk defa Lotfi A. Zadeh'in kaleme aldığı bir makalede bulanık mantık ya da bulanık küme kuramı adıyla bahsedilmiştir. İnsan beynindeki çalışma sistemine benzetilmesi ile ortaya çıkan ve yapay zekâ sisteminin alt dalı olan bulanık mantık, bulanık küme teorisine dayandırılan matematiksel bir sistem olarak ifade edilmektedir (Tiryaki ve Kaan, 2007: 3).

Bulanık mantık insan tecrübesinden ve verilerden yararlanarak elde edilen değerleri bazı algoritmalar ile işleyerek, oluşturacağı kurallara bağlı olunarak belirli biçimdeki

matematiksel fonksiyonların da yardımı ile sonuçlar elde edilmektedir. Aristo'ya göre bulanık mantık iki değer mantığı arasındadır. Bulanık mantık bu iki değer arasındaki değerleri dikkate alıp önemli sonuçlar türetmekte ve büyüklüğü; “çok”, “az”, “biraz”, “uzun”, “orta”, “normal” değişkenler şeklinde sözel bir şekilde ifade etmektedir. 0-1 değerlerinin yerine (0.5, 0.75) gibi işlemlerin yapılmasına imkân sağlamakta, iki değeri çok değere taşıyıp genelleme yapılmasını sağlamaktadır (Keskenler ve Keskenler, 2017: 3). Bulanık mantık, elektronik kontrol sistemleri, fren sistemleri, ev elektroniği ve proses planlama gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bulanık mantığın özellikleri incelendiğinde (Tiryaki ve Kazan, 2007: 3):

- Bulanık mantık kesin değerler yerine yaklaşık değerlere dayanır.
- Bulanık mantıkta ifadeler “az”, “çok”, “büyük”, “küçük” şeklindedir.
- Bulanık çıkarımlar belli kurallar ile oluşturulur.
- Mantığa dayanan tüm sistemler bulanık şeklinde ifade edilebilir.
- Bulanık mantık matematiksel modellerde ulaşılması zor sistemler için uygundur.

Bulanık mantığın uygulama alanları çok fazladır. ABD, Japonya, Çin başta olmak üzere otuzdan fazla ülkede bulanık mantık hakkında araştırmalar yapılmaktadır. Özellikle Japonlar tarafından birçok uygulamada kullanılmıştır. Çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, uzay araştırmaları ve havacılık sektöründe, video kameralarda kullanılmıştır. Son yıllarda ise “fuzzy process controller” adlı özel amaca hizmet eden mikroişlemci bir çipin üzerinde çalışılmaktadır (Akaytay, 2010: 66).

1.4.3.4. Robotik Teknoloji

Robot kelimesi Çek yazar Karel Čapek tarafından ilk kez 1921 yılında Rossum'un evrensel robotları isimli eserinde bir oyun anlatımında kullanılmıştır. “Robotik” kelimesini ise ilk defa Isaac Asimov kullanmıştır. Robot kelimesi Çek dilinde ağır, sıkıcı iş anlamına gelmektedir (Özfırat, 2009: 413). Günümüzde ise “Robot” kelimesinin anlamı; algılayıcılarla çevresindekileri algılayan, algıladıklarını yorumlayabilen, bunun sonucunda ise karar alan, bu karar sonucuna göre davranış sergileyen, hareket organlarının çalışmasını sağlayan veya durdurabilen elektromekanik cihazlar olarak adlandırılabilir (Üstün, 2018: 10).

Robotik süreç iş gücündeki insan ihtiyacını aza indiren ve hizmetlerin hızlandırılıp kolaylaştırılması için üretilen bir yazılımdır. Hızlılık, maliyet düşüklüğü, kolay üretim gibi

birçok avantajı bulunan robotik otomasyonların en büyük avantajı ise üretimdeki insan hatalarını göstererek hataları sıfıra indirmeye çalışmaktır (Tekbaş, 2019a: 61-63).

Robotlar sadece otomatik iş gücü yapmakla kalmayıp, kendi kendine öğrenen, verileri işleme yeteneğine sahip bir teknolojiye dönüşmüştür. İnsan zekâsının ve yeteneklerinin iş birliği içinde olduğu ve sürekli yenilenen bu otonom robotlar insanlarla uyum içinde çalışmaya başlamıştır (Çirkin ve Özdağoğlu, 2021: 1535-1536).

Robotların insanlara hizmet etmesi ile fonksiyonel değerler ortaya çıkmaktadır. Belirli işler için tasarlanan bu robotlar, otomatik üretimdeki performansı arttırmışlardır (Şabanoviç ve Yannier, 2003:4). Robotik sistemlerin sağladığı avantajlar; üretimde artış, üretim maliyetlerinin düşmesi, tehlikeli ortamlarda çalışabilme, kalite artışı, yönetim ve denetim kolaylığı, uzun ömür, iş esnekliği, daha fazla dayanıklılık ve uyumluluk olarak ifade edilebilir. Robot teknolojisi, özellikle sanayide paketleme ve tamir yönetiminde kullanılmakta, genelde robot kollar olarak adlandırılmaktadırlar (Özfırat, 2009:413). Robot teknolojisi ile ilgili buluşlara bakıldığında;

1962 – The Unimate; “The Unimate”, ilk endüstriyel kollardan biri olma özelliğine sahiptir ve General Motors bu kolu montajda kullanmıştır. The Unimate’in kullanımına başlanılmasıyla birlikte sıcak döküm metallerinin tutulması kolaylaşmış ve araba gövdelerinin birleştirilmesi sürecinde sakatlanmayı ve ölüm riskini azaltmıştır.

1966 –Shakey; Stanford Üniversitesi tarafından geliştirilmiş olup, yol bulma ve planlama yapabilme özelliklerine sahip mobil robottur. Nesnelerin yerini değiştirmek gibi basit görevleri yapabilen Shakey, kararlarını kendisi veren bir otonom robot olup ve bu özelliğinden kaynaklı olarak dünyanın “ilk elektronik insanı” olarak kabul edilmektedir.

2000- Asimo; “ASIMO”, “(Yenilikçi Harekette İleri Adım) Advanced Step in Innovative Mobility” ifadesinin kısaltılmış hâline denilmektedir. Honda tarafından 130 cm boyunda geliştirilen ASIMO dinleyebilme, görebilme ve kollarını kullanabilme niteliği nedeniyle dünyanın ilk insansı robotu özelliğine sahiptir (Üstün, 2018: 12).

1.4.3.5. Genetik Algoritma

Araştırmacılar günümüzde, çözüm kümesine ait olan elemanların değerlendirilmesinin mümkünü olmayan çok fazla problem üzerinde çalışmaktadırlar. Bu problemlerin birçoğunun güçlü işlemciler ve hızlı algoritmalar ile taranmasını mümkün kılan yöntem henüz geliştirilememiştir. Bu tür problemlerde bir bölümün olası çözümleri var iken; diğer

bölüm için olası çözüm denemeye yönelik donanım ve yazılımlar çok maliyetlidir. Bu sebepten ötürü karmaşık problemlerin çözümü için Genetik Algoritmalar (GA) kullanılmaktadır (Karaduman, 2017: 131).

Genetik algoritma, canlıların yapısında olan bazı özelliklerin sanal ortamlarda taklit edilerek canlıların çevreye uyumunun ve genetik özelliklerinin araştırılması sonucunda geliştirilen bir model olup bu model aracılığı ile karşılaşılan problemlere çözüm aranmaktadır. Günümüzde birçok uygulama alanı olan model, atölye çizelgeleme, yapay sinir ağı tasarımı, optimizasyon, makine ve robot öğrenmesi, paketleme problemleri, görüntü kontrolü, ekonomik model çıkarma, gezgin satıcı problemi, vb. alanlarda kullanılmaktadır (İşçi ve Korukoğlu, 2003:192).

1.4.3.6. Bilgiye Dayalı Sistem

Bilgiye dayalı sistem de karmaşık problemlerin çözülmesi için bilginin gerekçelendirilmesi ve kullanılması için oluşturulmuş bir bilgisayar programı olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaygın olarak bilgisayarlar programcının oluşturduğu algoritmayı kullanarak problemleri çözerler. Bilgiye dayalı sistemler ile insan bilgileri yakalanıp sembolik bir formatla program içine yerleştirilir (Özçetin, 2022: 36).

Bilgiye dayalı sistem farklı kaynak, veri ve bilgilerin kullanılmasıyla yeni bilgi üreten ve bu bilgileri kullanan bilgisayar sistemi olarak ifade edilebilir. Bu sistemlere bakıldığında yapay zekâ kavramlarının kullanılması sonucu sorunların çözülmesine olanak sağlamaktadır. Bu sistemler problem çözme algoritmalarında öğrenme, karar verme ve eylemlerin desteklenmesinde kullanılmaktadır. Bilgi tabanlı sistemlere bakıldığında genel olarak arayüz motoru ve bilgi tabanlarından oluşmaktadır. Arayüz motoru arama motoru olarak, bilgi tabanı ise bilgi deposu olarak kullanılmaktadır. Bilgi tabanlı sistemler kullanıcıların daha yüksek uzmanlık düzeyinde çalışmasına yardımcı olmaktadır (Theastrologypage).

1.4.3.7. Doğal Dil İşleme (NLP)

İnsan dil bilimi yapısının makinelerle öğretilmesi, makinelerin insan dili ile içerikler üretmesi ve bu içerikleri anlamasına doğal dil işleme adı verilmektedir. Amacı ise makine ile iletişimi ve karmaşık programlama dillerinin yerine makine ve insanların aynı dili konuşabilmesi için aradaki farklılıkların ortadan kaldırılmasını sağlamaktır. Doğal dil işleme, insan diliyle oluşan girdinin algoritmalarla işlenmesi sonucu faydalı çıktılar

oluşturulmasına imkân sağlayan bir yapay zekâ teknolojisidir. Doğal dil işleme ile ilgili çok fazla çalışma yapılmasının sebebi, insan beyninin anlama ve algılamadaki yapısının taklit edilmeye çalışılması ve yapay zekâ teknolojisinin en zor alanlarından biri olmasından kaynaklanır. Doğal dil işleme, problem çözmeye bağlı olarak istatistik kural ve analiz tabanında derin öğrenme ve makine öğrenmesi algoritmaları kullanılan hibrit bir yapıya sahiptir. Doğal dil işleme iki alanda yoğunlaşmaktadır;

Metin (text): Kullanıcılara metin ve konuşma yoluyla iletişime geçen yazılımlar ile (chatbot) akıllı cihazlardaki metinleri tamamlama, sorulara cevap verme ve pazarlamada büyük metinleri özetleme yapılmasıyla kişilere özgü reklam gösterme ve dillerin transferinin yapılması gibi birçok alanda kullanılması bu alana örnek olarak gösterilebilir.

Ses (speech): Siri, Google asistan gibi kişisel asistan bu alana örnek gösterilebilecek yaygın doğal dil işleme örnekleri olarak söylenebilir (elik, 2022: 404).

İKİNCİ BÖLÜM

DİJİTALLEŞME VE YAPAY ZEKÂNIN MUHASEBEYE ETKİSİ

2.1. DİJİTALLEŞMENİN MUHASEBE ALANINA ETKİLERİ

Teknoloji her alanı etkilediği gibi muhasebe alanını da önemli ölçüde etkilemiştir. Dijitalleşme ile muhasebenin hem işlevlerinde hem de amaçlarında farklılaşma meydana gelmiştir. Teknoloji gelişmeden önce muhasebe uzun yıllar geleneksel yöntemlerle devam etmiş, işletmenin finansal faaliyetleri muhasebe defterlerine işlenmiştir. Endüstri 4.0 ile birlikte muhasebedeki işlemler geliştirilmiş, bu işlemler yazılımlar ile otomatik olarak kaydedilmeye başlamış ve muhasebe mesleğindeki bu işlemler sayesinde muhasebe sistemi akıllı kayıt sistemi olarak adlandırılmıştır (Erdoğan, 2020: 12).

Muhasebe sürecindeki değişimlerle ilk olarak kaydetme, özetleme, sınıflandırma ve raporlama işlemleri akıllı üretim sistemleri, akıllı depolar, akıllı makineler ve akıllı stoklara devredilip veriler muhasebe sistemine kaydedilmiştir (Kablan, 2018: 1568). Verinin bilgisayara aktarılmasıyla bilgiye ulaşmak daha hızlı ve daha güvenli bir şekilde gerçekleşmiş, denetim faaliyetleri daha şeffaf hâle gelmiştir. Bu gelişmeler sonucunda finansal tabloların güvenilirliği artırılmış ve kullanıcılara daha sağlıklı bilgiler aktarılmıştır (Yürekli vd. 2016: 300).

Muhasebeyi etkileyen dijitalleşmenin temel boyutları incelendiğinde ise veri madenciliği sayesinde kaydetme, sınıflama ve analiz aşamaları sonucunda bilginin üretimi ve oluşumuna izin verilmiş ve karar verme süreci geliştirilmiştir (Rahman, 2008: 23). Muhasebe sistemindeki verilerde gözle görülmeyen ve klasik raporlama ile elde edilemeyecek ipuçları veri madenciliği sayesinde keşfedilmiştir. Bu durumda işletmede elde edilen kârın artırılmasıyla ve işletmenin gelişiminin sağlanmasıyla riskler en aza indirilmiştir (Alagöz vd., 2014: 15).

Büyük veri ile ifade edilen büyük hacimli verilere hızlı şekilde erişim sağlama, veriyi toplama, saklama ve analizinin yapılması kolaylaşmıştır (Akdoğan ve Akdoğan, 2018: 1). Büyük veri ile oluşturulacak veri depoları internete bağlı cihazlarla birlikte muhasebe bilgi sisteminde kullanmaya başlanmış ve kullanıcı girdi hataları ortadan kaldırılıp bütünlük sağlanmaya çalışılmıştır. Böylece sistemdeki veri akışı ve sistem akıl çizelgeleri tam zamanlı olarak belgelenebilir hâle gelmiştir (Rasgen ve Gönen, 2019: 2906).

Nesnelerin interneti ile stok siparişleri, depo sayımları ve kontrolleri ve diğer fiziki varlıkların tam ve doğruluğunun araştırılması, bu varlıkların amortismanlarının süreleri ve tutarları, alış ve satış ilişkili bilgilerinin takibi insan faktörü olmadan, makineler aracılığıyla yapılmaya başlanmıştır. Bu gelişmeler ile ödeme şekillerinde değişiklik yapılmaya başlanmış, kasiyersiz yazar kasalar sayesinde nakit kavramı ortadan kaldırılmış, parasal faaliyetlerin denetimine lüzum kalmamıştır (Kablan, 2018: 1570).

Kayıtları silinemeyen ve değişikliğe uğratılamayan dijital bir defter olarak karşımıza çıkan blok zincir ile defter hesabı muhasebe kayıt sisteminde yerini almıştır. Blok zinciri teknolojisi ile bir taraftan veri gizliliği sağlanırken diğer taraftan iki taraf arasındaki muhasebe kayıtları kolaylıkla kıyaslanabilmektedir. Böylelikle işletmelerdeki muhasebe departmanlarının bakiye mutabakatına gerek duyulmamaktadır. Blok zincir muhasebenin kayıt altına alınmasıyla zincire ilave edilen bloğun taraflarının onayı alınmadan tek taraflı biçimde değiştirilememesi sebebiyle muhasebede işlevsel açıdan sadeleşip hile ve yolsuzluğun en aza indirilmesi gibi avantajlar elde edilmiştir. Akıllı kontratlar sayesinde muhasebe bölümlerinde fatura hazırlama işlemi blok zinciriyle kontrol edilerek bilgisayara devredilmiş böylelikle malların stoklara alınması ve ödemesinin yapılması için gerekli miktar bulunup, faturanın otomatik olarak ödenmesi sağlanmıştır (Özdoğan ve Kargın, 2018: 168).

Bulut bilişim ise sadece teknik bir çözüm ya da depolanmış bir sunucu değil, muhasebe işlerinin uygulanmasında iyileştirme sağlayan bir dijital dönüşüm çeşididir. Bulut bilişimin avantajı zamandan tasarruf etmek sebebiyle maliyeti düşürmeyi amaçlamak, depolamada hızlanmak, verinin korunmasını sağlamak, ölçeklenebilmek, hizmetlerin çalışır durumda olmasını sağlamak ve altyapının korunmasını amaçlamaktır (Güney, 2022: 194).

Bu gelişmeler ile muhasebe verilerinin Gelir İdaresi Başkanlığı (GİB)'na aktarılmasında, e-belge sistemlerinde mükellefin yükümlü olduğu veya isteğe bağlı olarak geçişlerinde etkinlik sağlanmasında, kâğıt ortamında kaydedilen belgelerin yerine elektronik belgelerin kullanılmasında ve elektronik ortamda muhasebe fişi oluşturulmasında büyük katkı sağlanmıştır (Şalcı, 2021: 21). Teknolojinin muhasebe üzerindeki diğer etkileri incelendiğinde ise;

- Teknolojinin gelişmesiyle muhasebecilerin yaptığı işlerin dijital bir platform tarafından yapılıyor olması,

- Geleneksel muhasebe eğitimlerinin yerine teknolojik muhasebe eğitimleri getirilmesi,
- Muhasebecilerin yeni bilgi, beceri ve yeteneklere ihtiyaç duyması,
- Vergi kanunlarını ve vergi düzenlemelerini anlama ve yorumlama becerisinden daha fazla bilgi teknolojisine hâkim olma özelliğinin muhasebecilerde aranması,
- Teknolojik gelişmeler ile muhasebecilere yeni fırsatlar doğması ve kariyer alanlarının genişlemesi,
- Muhasebede denetimin ve danışmanlığın önem kazanması,
- Maliyetlerin azalması,
- Kâğıt, defter ve belgenin yerine elektronik uygulamaların kullanılması,
- Bilgi güvenliğinin sağlanması ve kişisel verilerin korunması,
- Geleneksel muhasebe yerine dijital muhasebenin kullanılması,
- Muhasebe sisteminin gelişmesiyle verimin artması,
- Finansal tabloların anlık kaydedilmesi,
- Siber saldırıların önlenmesi,
- Muhasebecilerin rollerinin ve görevlerinin değişmesi,
- Yarı zamanlı çalışan ya da sanal muhasebecilerin ortaya çıkması, (Tekbaş, 2018: 53-54).

2.2. DİJİTALLEŞMENİN MUHASEBE MESLEĞİNE ETKİLERİ

Teknolojinin gelişmesi muhasebe mesleğinin gelişmesini de etkilemiştir (Zor ve Ala, 2021: 82). Bu gelişmeler sonucunda hesaplar üzerinde işlem yapma, finansal analiz, para ve bilgi aktarılması gibi işlemlerde bilgisayar teknolojisinden yararlanma, muhasebe için hem zorunlu hem de gerekli bir hal almıştır (Yereli, 2007: 16).

Bunun sonucu olarak muhasebecilerin; verileri yorumlaması, iş risklerini tanımlaması, sorunları çözmesi için veri bilimciler ve iş analistleri ile iş birliği içinde olması gerekmekte, sosyal ve duygusal becerilere sahip olmaları ve üst düzey bir eleştirel düşünme beceresi edinmeleri gerekmektedir. Sürekli değişen çevrede yaşam boyu öğrenme ve mesleki gelişim önem kazanmalıdır (Karcıoğlu ve Binici, 2021: 231).

Bu yeni muhasebe anlayışına göre muhasebe meslek mensuplarının, işletme sürecine uyum sağlayabilmesi, sistem tarafından elde edilecek raporların analizini ve yorumunu

doğru yapan kişilerin yetiştirilmesi önemli bir hal almıştır. Bu durum, bilgiye daha hızlı erişen, bilgiyi daha etkin biçimde kullanan, risk alabilen, teknolojik çağa ayak uydurabilen, sorun yerine çözüm üreten, karar verme sürecinde rol alan meslek mensupları yetiştirilecek şekilde muhasebe eğitimi verilmesini gerektirmektedir (Erdoğan 2020: 11). Bu yüzden, muhasebe eğitimine ilişkin müfredat yeniden tasarlanmalı, dijital çağın getirdiği yeniliklere uyumlu hâle getirilmelidir (Garip,2020:314). Ayrıca, muhasebe meslek mensuplarının bu değişime uyum sağlamaları için gereken bu eğitimde temel muhasebe eğitiminin dışında teknik aksaklıkların giderilmesi ve çalışanların sisteme entegre edilmesi için teknolojik donanım sağlanmalıdır (Erdoğan, 2020:11).

2.2.1. Dijital Muhasebe Okuryazarlığı

Teknolojide yaşanan gelişmeler sonucunda dijital okuryazarlık kavramı ortaya çıkmıştır (Kaya, 2021: 5). Dijital okuryazar bir kişi; bir bilgiyi etkin bir biçimde bulma, bilginin analizini yaparak doğruluğunu ispatlayabilme ve bu bilgilerden yeni bilgiler türeterek dijital ortamlara aktarabilme özelliğine sahip olması gerekmektedir (Pusmaz,2021: 30).

Dijital okuryazarlık, dijital teknolojilerin daha iyi ve etkili kullanılabilmesi için dijital araçları tanımlama, kültürel kaynaklara ve çeşitli uygulamalara erişim sağlanması için anlam oluşturma becerisi olarak da tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle, dijital okuryazarlık dijital bir aracın ya da yazılımın kullanılmasından fazlasına ihtiyaç duyulan; teknolojinin hızlı ve sürekli olarak gelişiminin takibi, teknik, bilişsel ve dijital ortamlarda görevlerin yerine getirilmesi ve problemlerin çözümü için sahip olunması gereken bir sosyolojik beceridir (Kaya, 2021: 5-6).

Dijital muhasebe okuryazarlığı da meslek mensuplarının dijital teknolojileri verimli, etkili ve doğru biçimde kullanma becerisinin ortaya çıkarılmasıdır (Çetin, 2022: 39). Dijital muhasebe okuryazarlığı ile yapılacak işlerin daha kısa ve daha az maliyetli bir şekilde gerçekleştirilmesinin sağlanmasına, uygulamadaki verilerin yorumlanmasına ve elde edilen verilerin daha kısa zamanda işlenmesine imkân tanınmaktadır. Daha net bir ifade ile muhasebe mesleğini yapacak bireylerin dijital uygulamaları hızlı ve doğru şekilde kullanma yeteneğidir (Kaya, 2021: 6).

Elektronik ortamlardaki güncel uygulamaların kullanılmaya başlanması muhasebenin gelişimine katkı sağlamış, muhasebe meslek mensuplarına da yeni görevler yüklemiştir. Bu

görevler arasında; bilgiyi güvenli şekilde depolama, bilgiye daha hızlı biçimde ulaşma, maliyetten ve zamandan tasarruf etme gibi unsurlar söylenebilir. Bu durum sonucunda ise muhasebenin ürettiği bilgiyi kullanan ve kullanacak olan tüm ortakların başta almış olduğu kararlar ve yapılan planlamalar dâhil her alanı etkilemiştir.

Teknolojinin gelişmesi ile geleneksel muhasebe uygulamalarının yerini dijital uygulamalar aldığı için muhasebe mesleğini yapanların da günümüzün ihtiyaç duyduğu yetkinliğe ve becerilere sahip olması gerekmektedir. Dijital muhasebe okuryazarlık yeteneğine sahip olan muhasebe meslek mensupları dijital sistemleri etkin şekilde kullanma ve eleştirel değerlendirmeyi gerçekleştirme yetkinliği de kazanacaklardır (Pusmaz, 2021: 32-35).

2.2.2. Mali Mühendislik

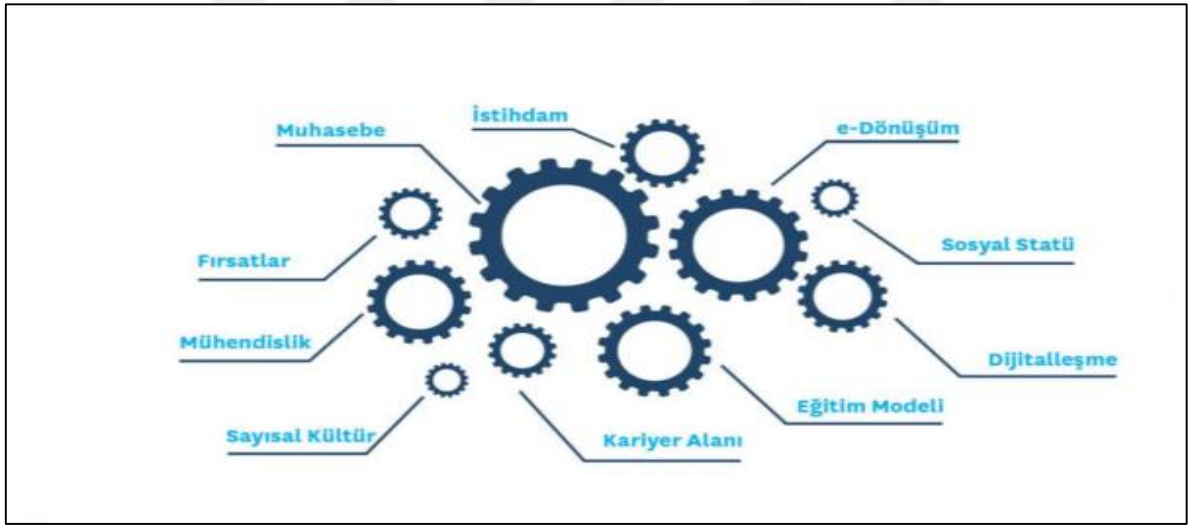
Mühendisliğin ve muhasebenin temelinde, bilgi toplama, analiz etme, yorumlama, çözüm üretme ve bu çözümleri rapor hâline getirme bulunmaktadır. Günümüzde muhasebe ve mühendislik, teknolojinin gelişmesiyle birlikte yakın bir ilişki içine girmişlerdir (Tekbaş, 2018: 58).

Dijitalleşmede yaşanan gelişmeler sonucunda muhasebe ve mühendislik dalları birbirleriyle bütünleşmiştir. Muhasebenin geleneksel ve değişken yapısını kavrayan mühendislik bilimi teknolojik gelişmelere de uyum sağlayabilen bir bilimdir. Bu nedenle muhasebe mühendisliği diğer bir ifadeyle mali mühendislik, muhasebe mesleğinde mühendislik temeli ile geleceğin analitik düşünme becerisine sahip olacak biçimde yeniden tasarlanmayı amaçlamaktadır. Bu dönüşüm muhasebe meslek mensuplarında analitik ve sayısal düşünmenin, etkin iletişim kurmanın, problem çözebilme yeteneğinin ve dijital dönüşüme uyum sağlamanın, olayları geniş açıdan irdeleyebilmenin ve yaratıcılık kazanmanın önünü açacaktır. Dijitalleşme ile birlikte muhasebe meslek mensupları yüksek kalitede verilere ulaşabilecek ve hızlı karar verebilmeyi sağlayacaktır. Bunun dışında yönetimde planlama ve kontrolde belirleyici bir rol üstelenecektir. (Garip, 2020: 314).

Mali mühendislik, alanlarında uzmanlaşmış olan kişilerin teknolojik gelişmelerle birlikte pratik ve teorik bilgilerini, matematik, felsefe ve diğer bilim dalları ile bütünleştiren ve muhasebe mesleğini teknolojik gelişmeler bağlamında yeniden tasarlayan bir mesleki kariyer alanı olarak adlandırılır. Mali mühendisler, mali tablolar oluşturup, analiz eden, yorumlayabilen, mali problemleri fark edebilen, bu problemlere matematiksel ve bilimsel

prensipler ile verimli, standartlara uygun, ekonomik çözümler üreten, işletmenin mali yapısını, mali geleceğini ve bilgi sistemlerini yeniden inşa edebilen, strateji geliştirebilen ve bu stratejileri uygulayabilen kişilerdir. Mali mühendislik muhasebe mesleği için, mühendislik yeteneğini ve yeni teknolojileri içeren vizyoner bir terim olarak adlandırılır. Bu terim strateji, yaratıcılık, mühendislik, tasarım, bilgi sistemleri ve bilgi teknolojilerinde oluşan değerler bütününe kapsamaktadır. Mali mühendislik muhasebe mesleğini yeni teknolojilerle bütünleştirmede büyük bir rol oynamaktadır. Bu terim mühendislik becerileri sonucunda muhasebe mesleğini sözel yapıdan sayısal ve analitik yapıya dönüştürdüğü için muhasebe mesleği daha önemli bir meslek halini alacaktır (Tekbaş, 2018: 58).

Mali mühendislik muhasebe mesleğinin mühendislik becerisi çerçevesinde bir reform sürecidir. Günümüzde teknolojik gelişmelerin ve dijitalleşmenin artması mali mühendislik sürecini zorunlu hâle getirmektedir. Kayıt ve beyanların bilgisayara taşınması işlemi gelecekte yenilikçi muhasebecilerin önünü açacaktır. Teknolojideki gelişime ayak uyduramayan muhasebeciler işsiz kalma tehlikesiyle karşı karşıya kalacaklardır (Tekbaş, 2018: 59).



Şekil 9: Mali Mühendislik Teorisi Grafiği (Tekbaş, 2019b:165).

2.3. DİJİTAL MUHASEBE UYGULAMALARI

Dijitalleşmede yaşanan gelişmeler sonucunda elektronik kayıtlar yapılmaya başlanmıştır. Elektronik kayıt, internet ortamında tutulan elektronik belgelerin ve defterlerin işlenmesine ve erişimine internet araçlarıyla sağlanan küçük bilgi ögelerine denilmektedir (Kulak 2019: 95).

Elektronik muhasebe ise kurumdaki finansal verilerin toplanması ve işlenmesi ile bilgisayar sistemine aktarılması durumudur (Relhan, 2013: 2). E muhasebe uygulamaları firmaların, müşterilerin ya da satıcıların işlemlerinin takibinin yapılması, evraklarının tutulup kayıt altına alınması, elektronik olarak mali tabloların hazırlanması ve bunların elektronik ortamda ilgililere sunulması işlemleri olarak ifade edilebilir (Kavitha, 2014: 22).

Türkiye’de E muhasebe uygulamasına geçilmesi için Maliye Bakanlığı Gelir İdaresi Başkanlığı (GİB) öncülük etmiştir (Tektüfekçi, 2017: 79). GİB tarafından getirilen dijital uygulamalara aşağıda yer verilmiştir.

2.3.1. E- Belge

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte dünyada ve ülkemizde bazı değişimler yaşanması ve yeni uygulamaların getirilmesiyle birlikte elektronik belge kavramı ortaya çıkmış ve kurumlarda elektronik belgenin kullanılması önem kazanmaya başlamıştır (Ermiş, 2006: 140).

Elektronik belge (e-belge), malların ve hizmetlerin elektronik olarak belgelenmesi işlevine verilen isimdir. 5 Mart 2010 yılında Maliye Bakanlığı’nın yayımladığı 397 Sıra No’lu Tebliğde e- belge, “şekil hükümlerinden bağımsız olarak Vergi Usul Kanunu’na (VUK) göre düzenlenmesi zorunlu olan belgelerde yer alan bilgileri içeren elektronik kayıtlar bütünü” şeklinde tanımlanmıştır (397 No’lu VUK Genel Tebliği, 2010).

GİB tarafından hayata geçirilen E- Fatura, E- Arşiv Fatura, E-Defter, E-irsaliye, E Müstahsil Makbuzu (E-mm), E-Döviz, E-Serbest Meslek Makbuzu (E-SMM), E-Adisyon, E-Sigorta Poliçesi, E-Bilet gibi dijital dönüşüm uygulamalarına E-Belge ya da e-Dönüşüm denmektedir. E-Belge uygulamaları Gelir İdaresi Başkanlığınca hazırlanan standartlar ile GİB’e iletilmektedir (Mysoft e-Belge).

2.3.1.1. E- Fatura ve E Arşiv Fatura

Satılan mal veya alınan hizmetin gösterildiği işi yapan veya malı satan tacir tarafından düzenlenen ve müşteriye verilen belgeye fatura denilmektedir (213 Sayılı V.U.K m.229).

E-fatura ise Vergi Usul Kanunu (VUK) ve Türk Ticaret Kanunu’na (TTK) göre tutulması zorunlu faturaların, elektronik olarak oluşturulması, kaydedilmesi, saklanması ve ibraz edilmesidir. E-fatura normal faturalarda bulunması gereken bilgilerin hepsini kapsamak zorundadır. E-fatura vergi kayıp ve kaçaklarının önlenmesinde önemli bir rol oynamakta ve kayıt dışılığı önlemektedir (Yanık ve Karadaş, 2013: 134).

E-Fatura uygulaması kullanıcının fatura oluşturabilme, gönderme veya alma işlemlerinin internet aracılığıyla yapılması ile Gelir İdaresi Başkanlığı (GİB) tarafından oluşturulan ve işletmelerin e-fatura uygulamasına entegrasyonunun sağlanmasına yönelik oluşturulmuş bir portaldır. E fatura portalını oluştururken kullanılan yöntemler (Gökçen ve Özdemir, 2016: 145);

GİB portal yöntemi: Bilgi işlem yapısı zayıf olan işletmelerin e-fatura uygulamasını kullanabilmeleri için GİB tarafından oluşturulan web uygulama yöntemine GİB portal yöntemi adı verilir.

Entegrasyon yöntemi: Fatura hacmi yüksek ve gelişmiş olan bilgi işlem altyapısına sahip işletmeler tercih etmektedir. Bu yöntemi kullanacak olan işletmelerin GİB'e başvuru yapması gerekir. Başvurusu kabul edilen işletmelerin entegrasyonu başarılı biçimde tamamlanınca E-Fatura uygulamasını kullanmaya başlayabilmektedirler.

Özel Entegrasyon Yöntemi: Bilgi işlem altyapısı yetersiz işletmelerin E-faturadan yararlanabilmesi amacıyla teknik yeterliliğe sahip olan özel entegratör tarafından bilgi işlem kullanılarak E-Fatura sistemini kullanmasını sağlayan bir yöntemdir.

E-Fatura sistemine kayıt yaptırmamış şahıslara ve firmalara gönderim sağlanan elektronik faturaya E-Arşiv Fatura denmektedir (Mysoft e-Belge). E-Arşiv fatura internet ortamında düzenlenmektedir. Muhafaza etme şekli de elektronik olarak yürütülmektedir. 433 Seri Numaralı Vergi Usul Kanunu Genel Tebliği ile yürürlüğe girmiş olan E-Arşiv uygulaması, GİB tarafından belirlenmiş standartlara uygun biçimde elektronik olarak oluşturulması, muhafaza ve ibraz edilmesi ve raporlanmasını sağlayan bir uygulamadır. E-Arşiv fatura uygulamasını kullanmak isteyen mükellefin, e-fatura uygulamasında kaydı bulunması gerekmektedir (Şahin, 2019: 69).

E-Arşiv Fatura mükellefleri, E-Fatura uygulamasına kayıtlı olan mükelleflerine gerçekleştirdikleri mal satışları ve hizmet ifaları gönderecekleri faturayı E-Fatura olarak, E-Fatura uygulamasında kaydı olmayan mükellefleri ile gerçekleştirilen mal satışı ve hizmet ifası yaptıkları faturaları ise E-Arşiv Fatura olarak düzenlemek zorundadırlar (Mysoft e-Belge).

2.3.1.2. E-İrsaliye

E-İrsaliye, bir malın taşınması esnasında düzenlenen sevk irsaliyesinin elektronik ortama aktarılmış hâline denir. E-irsaliye Gelir İdaresi Başkanlığınca belirlenen standartlara

uyarak hazırlanan, elektronik olarak düzenlenen ve elektronik olarak iletilmesi, muhafaza edilmesi ve ibraz edilmesini sağlayan uygulamadır (Mysoft e-Belge).

Aşağıda belirtilen mükellefin e-irsaliye uygulamasına geçme zorunluluğu bulunmakta ve düzenleyecekleri sevk irsaliyelerini istisnai durumlar haricinde e-irsaliye olarak düzenlemeleri gerekmekte ve sevk irsaliyelerini de almak zorundadırlar. Hazine ve Maliye Bakanlığı tarafından hazırlanan 509 No'lu VUK Genel Tebliğinde E-İrsaliyeye zorunlu olarak geçmesi gereken mükelleflerin kapsamı genişletilmiştir. Tebliğe göre; E-Fatura uygulamasına kaydı bulunan ve yıllık cirosu 2022 yılında 10 Milyon TL ve üzerinde olan mükellefin 1 Temmuz 2023 tarihi itibarıyla E-irsaliyeye geçiş yapması zorunludur. Demir, Çelik (GTİP 72) ve demir ya da çelikten eşyaların (GTİP 73) imal edilmesi, ithalatı ya da ihracatı faaliyetlerini yürüten mükellefin (ticari kazancı basit usule göre tespit edilmiş olanlar hariç) E-Fatura uygulaması olup olmaması şartına bakılmaksızın E-İrsaliye uygulamasına geçiş yapması zorunludur (Mysoft e-Belge).

2.3.1.3. E-Serbest Meslek Makbuzu

Serbest meslek erbaplarınca düzenlenen ve mesleki faaliyetlerine ilişkin tahsil ettikleri iki nüsha olacak şekilde düzenlenen hizmetin cinsini, miktarını, tutarını ve hizmet bilgilerinin yer aldığı hukuki olarak fatura sayılabilecek belgelere serbest meslek makbuzu adı verilmektedir. Belgenin elektronik olarak düzenlenmesine ise e-serbest meslek makbuzu adı verilmektedir. (Kurtcebe ve Utku, 2020: 77).

E-SMM uygulamasıyla kâğıt serbest meslek makbuzu; elektronik ortamda oluşturulup, alıcıya kâğıt ya da elektronik olarak iletelebilmektedir. Aynı şekilde E-SMM elektronik ortamda saklanabilir ve ibraz edilebilir (Mysoft e-Belge).

2.3.1.4. E-Müstahsil makbuzu

Defter tutmak zorunda olan gerçek ve tüzel kişilerin vergi muafiyetindeki çiftçiden aldıkları tarımsal ürünler karşılığında düzenlenen fatura yerine de geçecek olan belgelere müstahsil makbuzu adı verilmektedir. Belgenin elektronik ortamda düzenlenmesine ise e-müstahsil makbuzu adı verilmektedir (Kurtcebe ve Utku, 2020: 77).

E- Müstahsil makbuzu elektronik ortamda muhafaza ve ibraz edilmesini ve GİB'e elektronik olarak iletilmesi ve raporlanmasını sağlayan bir uygulamadır (Mysoft e-Belge).

2.3.1.5. E-Gider Pusulası

Vergi mükellefi olmayan kişilerden ve vergiden muaf olan esnaftan alınacak olan mal ve hizmetlerin karşılığı olarak düzenlenen belgeye gider pusulası adı verilmektedir. Bu belgenin elektronik olarak düzenlenmesine ise e-gider pusulası adı verilmektedir (Kurtcebe ve Utku, 2020: 78).

2.3.1.6. E-Dekont

Bankaların kâğıt ortamıyla düzenledikleri dekontu elektronik olarak düzenlenmesine e-dekont adı verilmektedir. E-dekont zorunlu değildir. Bankanın kendi istemiyle GİB sistemine entegrasyonu veya özel entegrasyonla bu uygulamayı kullanmaktadırlar. (Kurtcebe ve Utku, 2020: 78).

2.3.1.7. E-Adisyon

185 No'lu VUK Genel Tebliğine göre masada servis yapılan ve gerçek usulde vergilendirmeye tabi olan hizmet işletmeleri (lokanta, kafeterya bar, pavyon vb.) tarafından kullanılması zorunlu olan belgenin elektronik ortamda düzenlenmiş şekline E-Adisyon denmektedir. E-Adisyon belgesi, yeni bir belge değildir ve adisyon ile ilgili aynı hukuki nitelikleri taşımaktadır. E-adisyon belgesi internet ortamında muhafaza ve ibraz edilebilmektedir (Mysoft e-Belge).

2.3.1.8. E-Döviz Alım Satım Belgesi

Döviz alım satım işlemlerinde kâğıt şeklinde düzenlenen Döviz Alım Satım Belgesinin elektronik olarak düzenlenmiş hâline E-Döviz alım Satım Belgesi denir. Döviz alım satım belgeleri kâğıt şeklinde düzenlenen döviz alım satım belgesi ile aynı hukuki niteliklere sahiptir (Mysoft e-Belge).

2.3.2. E-Defter

VUK ve TTK hükümlerine göre tutulması zorunlu defterlerin sitede belirlenmiş formatlara ve standartlara uygun olarak elektronik dosya halinde hazırlanması, kaydedilmesi, bütünlüğünün, değişmezliğinin ve kaynağının doğruluğunun garantilenmesi ve ilgililere ispat aracı olarak sunulabilmesine imkân sağlayan teknik ve hukuki düzenlemeler bütününe e-defter adı verilmektedir (Gelir İdaresi Başkanlığı¹). E-defterin getirdiği bazı ayrıcalıklar aşağıda sıralanmıştır (Kurtcebe ve Utku, 2020: 78):

- Defter kayıtlarındaki yükümlülüklerin teknolojiye uygun biçimde uygulanması,

- Ekonomik faaliyetlerin bilgisayarda izlenmesi, yorumlanması, raporlanması ve analizinin yapılması,
- Kâğıt, toner ve belge gibi malzemelerin kullanımının azaltılarak hem ekonomik olarak hem de çevresel olarak katkı sağlanması,
- Elektronik denetim için altyapı sağlanması,
- Zamandan tasarruf edilerek mükellefin iş yükünün azaltılması,
- Kayıt dışılığın önüne geçilmesi,
- Mali belgelerin düzenin daha kolay oluşturulması şeklinde ifade edilebilir.

2.3.3. E-Beyanname

Vergi beyannamelerinin elektronik olarak doldurulması, teslim edilmesi anlamına gelen e-beyanname uygulaması, vergi ile ilgili uluslararası yayınlarda “elektronik vergi doldurma (e-tax filing)” veya “elektronik doldurma (e-filing)” olarak adlandırılmaktadır. Türkiye’de ilk aşamada isteğe bağlı olarak 1 Ekim 2004’te başlatılan, 3 Mart 2005’ten itibaren zorunlu hâle getirilen e- beyanname, veraset ve intikal vergisi hariç beyanname verilmesi zorunlu olan tüm vergilerde uygulanmaktadır (Turan ve Özgen, 2009: 136).

Elektronik beyanname düzenlemesi getirilmesinin amacı, “Mükelleflerin vergilendirmeye ilişkin ödevlerini yerine getirmede, gelişen bilgi işlem teknolojilerinden yararlanmak, vergi beyannameleri ile bildirim ve eklerinin kolay, hızlı, ekonomik ve güvenilir bir şekilde idareye intikalini sağlamak, vergi beyannamelerinin doldurulmasındaki hataları en aza indirerek mükellef mağduriyetini önlemek, vergi dairesinin beyanname kabul, tarh, tahakkuk ve tahsilat işlemlerini azaltarak iş ve işlemlerini kolaylaştırmak ve diğer alanlarda mükellefe daha iyi hizmet vermesini sağlamaktır”.

213 sayılı VUK’nun mükerrer 257. Maddesi ile vergi beyannameleri ve bildirimlerinin internet ve diğer elektronik bilgi iletişim araç ve ortamında doğrudan mükellefler tarafından veya yetki verilmiş gerçek ve tüzel kişiler aracılığıyla gönderilmesine izin vermeye veya zorunluluk getirmeye Maliye Bakanlığı yetkili kılınmıştır. Maliye Bakanlığına verilen bu yetkiye istinaden vergi beyannamelerinin ve bildirimlerinin internet ortamında gönderilmesi uygulaması ile ilgili düzenlemeler 340, 346, 357, 367,373 ve 376 Sıra No.lu Vergi Usul Kanunu Genel Tebliğlerinde yapılmıştır (340 ve 376 Sıra No.lu VUK Tebliğleri).

2.3.4. E-Tebliğat

Tebliğ kelime anlamı ile “Bir kurum ya da kişi hakkında hüküm belirtilen bir yazının karşı tarafa önceden bildirilmesi, aktarılmasıdır.” (Tekelioğlu, 2022: 60). E-tebliğat ise tebliğatı yapacak birimin düzenlediği bildirinin elektronik biçimde mükellefin elektronik adresine tebliğ edilmesidir. Elektronik olarak yapılan tebliğler fiziki tebliğler ile aynı niteliklere sahiptir. Gelir İdaresi Başkanlığı tarafından düzenlenen bildiride E-Tebliğatta sağlanan avantajlar aşağıda sıralanmıştır (Gelir İdaresi Başkanlığı):

- Bilgiler ve kişisel veriler koruma altındadır ve belgelerin içerikleri değiştirilememektedir.
- Bildiriler saniyeler içerisinde gönderilmektedir.
- Tebliğatın tarihi, gönderici ve alıcının bilgileri, tebliğatın içeriği gibi bilgiler sistemde güvenli biçimde saklanmaktadır. Ayrıca istenildiği zaman görüntülenebilmektedir.
- Hizmet kalitesini arttırmaktadır.
- Ücretsiz yapıldığı için maliyet gerektirmez.
- Zaman ve kâğıttan tasarruf sağlayarak çevre dostu bir uygulama olarak kabul edilir.

2.3.5. E-İmza

İmza, yazılan bir yazının kim tarafından yazıldığını ya da içeriğinin tasdik edilmesini belli etmek için yapılan işaret veya atılan isimdir. İmza kişinin künyesini ve beyanda bulunma iradesini tespit etmektedir. İmzalama işinin gelişen teknolojiler ile tasarlanmış olarak yerine getirilmesine ise e-imza adı verilmiştir. Böylece iradenin yazılı olarak ifade edilmesi, bu iradenin ise kişiye ait olduğunun belirtilmesi amacıyla ismi yerine kullandığı özel şekildeki harf ve çizgilerden oluşturulmuş olan ıslak imzanın, internet ortamında yapılması sağlanmıştır (Çetiner, 2009: 45).

E-İmza bilgi sisteminin güvenliğini sağlamak, doğruluğunu ve gizliliğini korumak amacıyla oluşturulan işlemlerin imza, kimlik doğrulaması yapılarak (evlilik, nüfus hizmetleri, mal beyanı) devlet dairesine bağlı bulunan işlemlerin fiziksel olarak daha güvenilir olması amacıyla oluşturulmuş bir elektronik uygulamadır (Karakoçak vd., 2006:11).

Hukuki olarak ıslak imza ile aynı nitelikleri taşıyan e-imza, ıslak imza kullanılan her yerde geçerlidir. Delil görevi görebilir. Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumunun internet

adresine başvuru yapılarak oluşturulur. Kimlik kontrolü sağlanması amacıyla kimlik kartının fotokopisi ve NES (Nitelikli Elektronik Sertifika) noterde imzalanıp hizmet verilecek firmaya gönderilmesi ile oluşturulur, 3 yıl geçerlilik süresi vardır (Şahin, 2019: 39).

2.3.6. Mali Mühür

Mali mühür, kurumsal bir elektronik imza görevini üstlenmekte; belgenin bütünlüğü, içeriği ve kaynağı bakımından garantilenmesi amacı taşımakta ve tüzel kişiler tarafından kullanılmaktadır (Doğan, 2017: 113).

TÜBİTAK tarafından Gelir İdaresi Başkanlığı adına hazırlanmaktadır. E-Faturanın ve diğer resmî belgelerin gönderimi mali mühür olmadan yapılamamaktadır. Mali mühür E-fatura başvurusu yapmış olan firmanın sisteme tanımlanması için kullanılmaktadır. E-faturanın ve diğer belgelerin içeriğini, kaynağını ve bütünlüğünü koruma altına almaktadır. Söz konusu olan belgelerin, saklanması ve gönderilmesi sırasında gizliliği ve güvenliği sağlamaktadır. Firma ünvanı değiştiği takdirde mali mührüde geçerliliğini yitirmektedir. Yeni ünvan alındığında ise yeniden mali mühür başvurusunda bulunmak gerekmektedir. Ayrıca 3 yılda bir mali mührün yenilenmesi gerekmektedir. Mali mühür firma yetkilileri tarafından kullanılabilir. Firmadaki şahıslar değiştiği takdirde yerine gelecek şahısların ilgili birime bildirilmesi durumunda mali mührü kullanma hakkına sahip olabilmektedirler. E-İmza kişilere, mali mühür ise firmalara verilmektedir. Firmanın kaşesinin elektronik halidir (Mysoft -mali mühür nedir?).

2.3.7. E- Arşiv

Geleneksel arşivleme yöntemi, belgelerin fiziksel olarak saklanması işlemine denir. Bu arşivler genelde belgeleri ve dosyaları saklamak için çekmeceli dolap ve raflara yerleştirilmektedir. Arşivler 3 aşamada saklanabilir.

Sınıflandırma aşaması; Belgelerin tarihlerine, adlarına, konumlarına ve konularına göre sınıflandırılması işlemine denir. Bu sınıflandırma işleminde sınıflandırılan belgeler birbirleriyle alakalı durumda olmalıdır.

Kodlama aşaması: Belgelerin tanımlanabilmesi için harf ve rakam gibi kodlar verilmektedir.

Endeksleme aşaması; Belgenin tanımlanmasında arşivin içerdiği bilgilerin tam şekilde açıklanması gerekmektedir, böylelikle kolayca geri alınabilir.

Elektronik arşivleme yöntemi ile geleneksel arşivleme yöntemi arasında pek bir fark görülmemektedir, fakat belgenin depolanması ve saklanma şekli arasında farklılık vardır. Elektronik belgeler dijital ortamda, dijital bir şekilde saklanmaktadır. Kurumlar genel olarak E-Arşiv şeklini kullanmaktadırlar (Al-Azawi, 2012: 3).

2.3.8. E-Sözleşme

Elektronik sözleşme elektronik ticaret ile hayatımıza girmiştir. Elektronik ticaretin güvenli bir biçimde yapılabilmesi için elektronik sözleşmelere ihtiyaç duyulmakta, bu sözleşmeler hukuki olarak yazılı sözleşmeler ile aynı nitelikleri taşımaktadır. Çünkü elektronik sözleşmenin normal sözleşmeler gibi iki tarafın irade beyanı sesli, yazılı, görüntülü olarak yapılmaktadır. Elektronik sözleşmenin klasik sözleşmelerden farkı ise ispat ve geçerliliğinin kanıtlanması noktasıdır (Tekelioğlu, 2022: 67).

2.3.9. Dijital Denetim

Denetim karar vermenin son aşamasında, işletmelerin tüm fonksiyonlarının ayrıntılı olarak incelenmesi ve değerlendirilmesi ile yapılan bir fonksiyondur. Denetimin internet sistemine taşınması ile hızlı bir şekilde denetim yapılması sağlanmakta, hatalar ve hileler daha kolay şekilde fark edilmekte ve ilerde karşılaşılabilecek skandalların da önüne geçilebilmektedir (Kulak, 2019: 86).

Dijital denetim ile klasik belge incelemesi, sayım, soruşturma ve fiziki inceleme gibi denetim teknikleri dışında verilerin çapraz sorgulanması, zaman damgası, analitik incelemeler gibi ortaya çıkan ileri denetim teknikleri de kullanılmaktadır (Şahin, 2019: 146).

Dijital denetim ile çevre denetim aşamaları (planlama, uygulama, raporlama, değerlendirme) web tabanlı olarak yürütülmektedir. Böylelikle denetime ait olan bilgiye sahada yapılan denetim sırasında sistemden ulaşılabilmekte ve geçmiş denetimler ile ilgili de sorgulama yapılabilir. Bunun yanı sıra bir tesisteki çevresel performans sistem üzerinden izlenebilmektedir (Şahin, 2019: 146).

Günümüzde birçok firmada hazırlanan faturaların ve defterlerin dijital olarak düzenlenmesi dijital denetim kavramını önemli hâle getirmiştir. Dijital denetimin genel özellikleri, dijital uygulamalardaki gizliliğin sağlanabilmesi, güvenilirliğin oluşabilmesi, sistem açığının giderilmesi, etkinliğin ve yeterliliğin sağlanabilmesi ve durum kontrollerinin yapılması olarak ifade edilebilir. Amacı ise verilere erişimde kısıtlama veya kullanıcı sınırlaması getirme, işlemlerde IP denetimi, verilerin onayının sağlanması ve elektronik

imza kontrolünün yapılması, depolama, şifreleme gibi mekanizmaların dijital güvenliğinin sağlanmasıdır (Tekelioğlu, 2022: 70).

2.4. DİJİTAL MUHASEBE UYGULAMALARININ AVANTAJLARI

Muhasebe alanında e-dönüşüm ile e-muhasebe uygulamaları da gelişme göstermiş, ileri teknolojiler düşük maliyetler ile kullanılmış, çalışmalar zamandan ve mekândan bağımsız olarak yürütülmüştür. Dijital dönüşüm ile birlikte çalışma prosedürleri de esnekleşmiş, verinin düzenlenmesi daha doğru, güvenilir ve daha sağlıklı verilere ulaşılması kolaylaşmıştır (Erdoğan, 2020: 14).

Dijitalleşme ile birlikte dijital bilginin ve uygulamaların sağladığı avantajlarla muhasebedeki bilgilerin güvenilirliği arttırılmış, iç ve dış denetimlerin kısa sürede ve daha şeffaf biçimde yapılması mümkün hâle gelmiştir. Bunun yanında muhasebe meslek mensupları da daha üretken ve daha yetkin hâle gelmiş böylelikle daha fazla müşteriye ulaşılmış ve bu müşterilere katma değer sağlanmıştır (Arslan ve Demirkan, 2019: 54).

Dijital uygulamaların sağladığı diğer faydalar ise aşağıdaki şekilde özetlenmiştir. Dijital uygulamalar;

- Kayıt dışı ekonomi ile mücadele eder,
- İşlemler en hızlı şekilde tamamlanır,
- Kırtasiye maliyetleri ve işlem maliyetleri asgariye düşer,
- Kamu idaresindeki hizmet kalitesi artar,
- Manuel iş yükünü azaltmak için sistemler oluşturulur,
- İşlemler için vergi dairesine gitmeye gerek kalmadan halledilmesi sağlanır,
- İşlemleri vergi mükellefleri anlık takip edilebilir (Öztürk ve Çarıkçı, 2019: 1009).
- Yeni iş kolları ortaya çıkar,
- Üretimde akıl gücü ve yorumlama yeteneği artar,
- Üretimde enerji tasarrufu sağlanır,
- Üretimde maliyetler düşürülür,
- Yüksek verimli iş modelleri ortaya çıkar (Petekçi, 2021: 13).

E-muhasebe uygulamalarının en önemli katkısı kayıt dışılığı azaltma yönü olmuştur. Bu yönü devletin mali olaylarını kontrol altına alma ve vergi gelirlerini olması gereken seviyede tutmasına katkı sağlamaktadır. Bunun yanı sıra muhasebe meslek mensuplarının

işlerini daha kolay ve pratik şekilde yapmasına ve zamandan tasarruf sağlamasına olanak sağlamaktadır (Yücel ve Adiloğlu, 2019: 59).

2.5. DİJİTAL MUHASEBE UYGULAMALARININ DEZAVANTAJLARI

Dijital muhasebe uygulamalarının çok avantajı olmasına rağmen sistem maliyetlerinin yüksek olması, bilgi işleme kapasitesinin güvence altına alınmasının zor olması gibi sıkıntılarla karşılaşılabilir. Bu sorunlar genellikle donanım ve yazılım kaynaklı olduğu gibi bazen de muhasebe programlarından ve diğer alt sistemlerden de kaynaklandığı görülmektedir. Teknik altyapıların oluşturulamaması, bilişimin faydasını azaltmaktadır. Sistemde oluşan arızaların ve aksaklıkların bilginin kalitesinin düşmesine yol açtığı, etkinliği ve verimliliği azalttığı görülmektedir (Gönen ve Rasgen, 2019: 2809).

Bunun dışında muhasebecilerin yeni dijital platformlardaki sistemi bilmemelerinden kaynaklı değişime ayak uydurmadaki zorlukları da beraberinde getirmektedir. Dijital değişim sürecinde ortaya çıkacak değişikliklerin muhasebe meslek mensuplarında baskı yaratması da bu olumsuz duruma bir örnektir (Yürekli ve Şahiner, 2017: 160).

Belgelerin bazılarının elektronik ortamda bulunması bazılarının ise kâğıt ortamında olması sebebiyle verideki giriş çıkışın izlenmesi için bir bilgi işlem süreç uzmanına ihtiyaç duyulmaktadır. Dahası dijitalleşmiş sistemlerden birinde meydana gelecek olan hatanın tüm sistemi olumsuz olarak etkilemesi de olası bir durumdur. Siber casusların bu sistemlere ulaşamaması için siber güvenlik sistemleri güçlendirilmeli ve sistemdeki açıklar kapatılmalıdır (Dursun, Ektik ve Tutcu, 2019: 270). Dijital dönüşümün diğer dezavantajları ise aşağıda sıralanmıştır (Petekçi, 2021: 11-12):

- İşçi sınıfındaki çalışanların değersizleştirilip, işsiz kalmaları,
- Otonom robotların vergilendirilmesindeki sorunlar,
- Dijital çağa uyum sağlayamayanların dışlanması,
- Gelir adaletsizliğinin artması,
- Öncü olan markaların ve piyasaların tekel duruma gelmesi,
- İşsizliğin artması ve vatandaşların iş bulma konusunda sıkıntı yaşaması,
- Teknolojinin artması sonucu birçok mesleğin geleceğini tehdit etmesi,
- Kişilerin dijital çağa ayak uyduramadığını düşünüp kendini başarısız görmesi,

- Siber güvenliğin sağlanması için yüksek maliyetlerin ayrılması olarak ifade edilebilir.

2.6. YAPAY ZEKÂNIN MUHASEBE ALANINA ETKİLERİ

Muhasebe alanında bilgi teknolojilerinin kullanılması, veri ve bilginin artış göstermesi, iş zekâsı ve teknolojiideki son gelişmeler şirketlerin ve insanların yönünü yapay zekâya çevirmiştir. İşletmelerin, muhasebe fonksiyonları bu teknoloji ile köklü değişimlere uğramış, insanların çözemedikleri problemler yapay zekâ teknolojisi ile çözüme ulaştırılmış ve temel muhasebe uygulamaları olan faturalandırma, sipariş verme, maliyet raporu hazırlanması, alacak ve borç takibi gibi işlemler de geliştirilmiştir (Kaya, vd., 2022: 371).

Yapay zekâ teknolojisinin gelişim göstermesi ile geleneksel muhasebe sistemleri de çeşitli algoritmalar (QuickBooks, Xero-AI, Sage Intacct) ve otomasyon sonucunda gelişmiş, muhasebede yapılan işlemlerden defter tutma, gider takibi ve finansal raporlama gibi işlemler makineler aracılığı ile yapılmaya başlanmıştır (Accounting professor). Bu gelişmeler gelecekte, muhasebedeki birçok işlemin makinelere bırakılacağını göstermektedir. Makinelerin yapacağı işlemler aşağıdaki gibi olacaktır (Marr,2018);

- Borçlu / Alacaklı Hesapların İşlenmesi: Makineler her faturaya uygun gelecek muhasebe kodlarını öğrenerek fatura işlemeyi kolay ve hızlı bir şekilde gerçekleştirecektir.
- Tedarikçi seçimi: makineler portallara erişim sağlayarak tedarikçilerin vergi puanlarını ve kredilerini sorgulayıp tedarikçilerini yenileyecektir.
- Hesapların Kapatılma Süreci: Makineler muhasebe sistemlerinden bilgileri çekerek hesapların kapatılmasını sağlayacaktır.
- Gider yönetimi: Giderlerin gözden geçirilmesi ve onaylanması zaman almaktadır. Makineler makbuzları okuyabilecek, masrafları denetleyebilecek ve olası bir ihlalde insanları uyatabilecektir.
- Denetimler: makineler denetimin daha objektif yapılmasını sağlayarak denetçilerin işini kolaylaştıracaktır.
- Yapay zekâ sohbet araçları: sohbet robotları, müşterilerden gelen soruları yanıtlayarak verimli bir çözüm sunacaktır.

Muhasebenin temel işlevleri de yapay zekâdan belli bir ölçüde etkilenmiştir; kayıt işlevi, muhasebe kayıtları otomatik olarak kaydedilmiş, sınıflandırma ve raporlama işlemleri muhasebe yazılımları ile gerçekleştirilebilir hâle gelmiştir. Finansal tablolar ise yapay zekâ teknolojisi sayesinde kolaylıkla analiz edilmeye başlanmıştır. Fakat analiz edilen veriler yapay zekâ ile yorumlanamamaktadır (Gacar, 2019: 391-392).

Yapay zekâ sistemleri insan hatasını azaltmak veri girişi ve mutabakat sürecini otomatik hâle getirmek ve finansal kayıtların doğruluğunu tespit etmek için de kullanılmaktadır. Ayrıca finansal veri analizinde yapay zekâ kullanılması muhasebecilerin mali karar almasında ve hileli işlemleri tespit etmesine de yardımcı olmaktadır (Erkan ve Yılmazcan, 2023: 271).

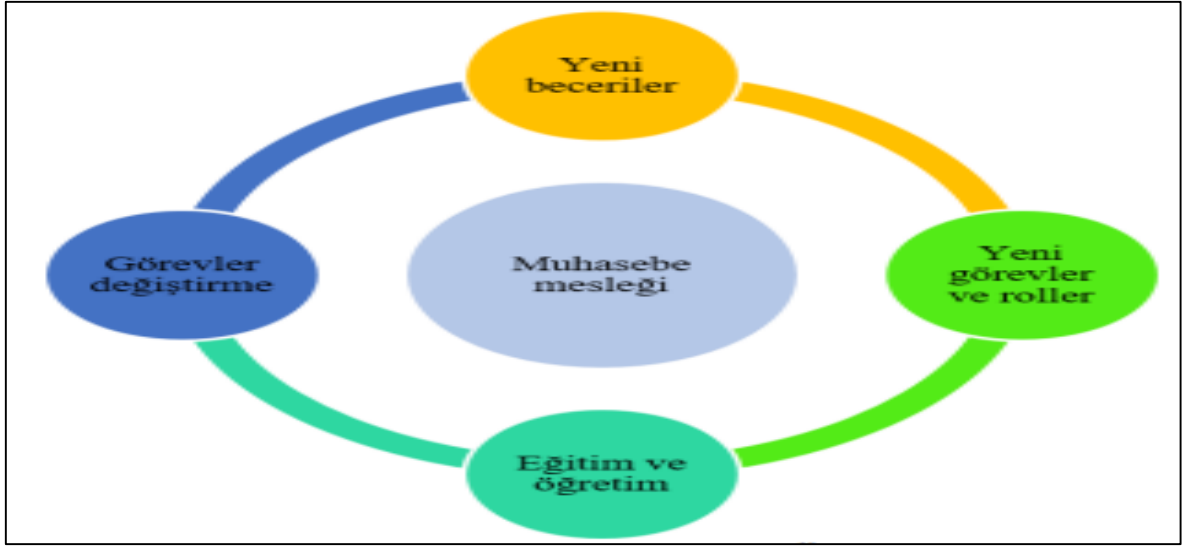
2.6.1. Yapay Zekânın Muhasebe Mesleğine Etkileri

Yapay zekâ teknolojisinin gelişmesi ile muhasebe mesleği de önemli derecede değişim göstermesi beklenmektedir. Bunun temel nedeni işletmelerin büyük miktarda veri elde etmesi ile muhasebecilerin bu verileri hızlı ve doğru şekilde analiz etmesi için yapay zekâ teknolojisine ihtiyaç duymalarından kaynaklanmaktadır (Dataconomy).

Yapay zekâ teknolojisinin gelişmesi ile muhasebeciler müşteri kayıtlarını ve vergi hesaplamalarını yapay zekâyâ bırakacak, firmaların işlerini devam ettirmesi için uzun vadede planlar yapan ve önemli kararlar alan kişiler konumuna ulaşacaklardır (Yardımcıoğlu vd., 2019: 43).

Yapay zekâ teknolojisi muhasebecilerin üst düzey analiz ve stratejik planlamaya odaklanmasını sağlayarak muhasebe işlemlerinin gerçekleştirilmesinde kolaylık sağlayacak; veri girişi, mutabakat, sınıflandırma gibi rutin görevleri otomatikleştirecek ve muhasebe sürecinin doğruluğunu, verimini ve hızını arttıracaktır (Dataconomy).

Yapay zekânın gelişimi ile tüm muhasebe süreci akıllı karar verme, muhasebe iş akışı, muhasebe hizmet paylaşımı daha profesyonel bir şekilde işleyecek; prosedürel muhasebe yerini muhasebe bilgi sistemine bırakacak, muhasebe personelinin dönüşümüne yol açan bu prosedürel muhasebe işlerini daha değerli ve daha profesyonel hâle getirecektir (Li ve Zheng 2018: 814).



Şekil 10: Yapay Zekânın Muhasebe Mesleği Üzerindeki Etki Alanları. (Stancheva-Todorova, 2018: 135).

Yapay zekânın gelişmesi ile muhasebecilerin görevleri zamanla değişim gösterecektir. Bu değişimler (Özçelik, 2022: 300-301);

- Veri yönetimi becerisi ve istatistik analiz ile işletmedeki performansı izlemek,
- Yapay zekâ sistemleri de dâhil olmak üzere akıllı makinelerin denetimini sağlamak,
- Geliştiriciler ile birlikte çalışıp yeni yapay zekâ teknolojilerini geliştirmek,
- Yapay zekânın yapamadığı denetim tabloları ve finansal tabloları yorumlama gibi görevleri yapmak,
- Fayda/maliyet gibi yapay zekânın yapamayacağı görevleri üstlenmek şeklinde ifade edilebilir.

Otomasyon çoğu bölümde yer alacağından değişime ayak uyduran yöneticiler, gelecekte meydana gelecek bu dönüşümle yeni uzmanlıklarda edineceklerdir (Küçüker ve Dönmez, 2022: 353). Yapay zekâ teknolojisinin gelişmesi ile edinilen uzmanlıklara örnek vermek gerekirse;

Veri Analisti; İşletmeler yapay zekâ ile fazla veri ürettikçe bu verilerin yorumlanması ve analiz edilmesi için yeni uzmanlar edinmesi gerekmektedir.

Yapay Zekâ Uygulama Uzmanları; yapay zekâ teknolojisinin gelişmesi ile bu süreci yönetecek ve sistemlerin doğru şekilde entegre edilmesini sağlayacak uzmanlara ihtiyaç duyulacaktır. Yapay zekâ uygulama uzmanlarının görevi işletmenin ihtiyaçlarının

karşılanması için yapay zekâ sistemlerini tasarlama, test etme ve geliştirmekten sorumlu olacaklardır.

Dolandırıcılık Analistleri; İşletmeler verilerin dolandırılmaması için yapay zekâyı kullanacaklardır fakat şüphe halinde bu şüphelerin araştırılması ve doğrulanması için insan uzmanlığına ihtiyaç duyacaklardır. Dolandırıcı analistleri dolandırıcılığın tespit edilmesi ve önlenmesi için strateji geliştirme ve bilgilerin korunması için çalışacaklardır.

Stratejik Mali Müşavir; yapay zekânın gelişimi ile birlikte müşavirlerin rolü değişecek ve stratejik planlama ve analiz yapabilen insanlar konumuna geleceklerdir. Stratejik danışmanlar yapay zekâ ile oluşturulan verileri ve tahminleri kullanarak bilinçli kararlar alabileceklerdir (Accountingprofessor).

Özetle yapay zekâ kısa ve orta vadede muhasebecilere verimliliklerini arttırması ve işletmelere fazladan değer sunmalarını sağlayacaktır. Uzun vadede ise yapay zekâ sistemleri insanların aldığı kararları üstlenecek ve yeni fırsatların önünü açacaktır (Küçüker ve Dönmez, 2022: 353).

2.6.2. Yapay Zekânın Muhasebeye Getirdiği Avantajlar

Yapay zekânın önemli katkılarından biri fatura işleme, veri girişi ve mutabakat gibi rutin işlerin otomatik olarak yapılmasıdır. Bu görevler yapay zekâ teknolojisi sayesinde kolaylıkla yapılabilir. Diğer önemli katkısı ise insan riskini azaltıp, finansal raporların doğruluğunu arttırmaktır. Karmaşık algoritmalar geniş veri kümelerini analiz edebilmekte ve insanın fark edemeyeceği anormallikleri tespit edebilmektedir. Bu durum finansal tabloların yalnızca güvenilirliğini sağlamakla kalmayıp gerçek zamanlı bilgilerle desteklenerek karar alma sürecinin geliştirilmesine de yardımcı olmaktadır (Legal Blog). Yapay zekânın muhasebedeki diğer katkılarına bakıldığında (Wasny, 2019; Dataconomy);

- Veri analizinin kalitesinin ve miktarının arttırılması; Yapay zekâ sistemi yapılandırılmış veya yapılandırılmamış büyük miktarda verileri işleyebilir, bu verilerin analizini, kapsamını, detayını ve ölçeğini artırabilir.
- Algılama ve gözleme dayalı güçlerin arttırılması; Yapay zekâ analizi detaylı şekilde yapabilir ve insanların tespit edemeyeceği verileri tespit edebilir.
- Bilişsel kapasitenin bir araya getirilmesi; Yapay zekâ geri bildirim sistemi ile otomatik olarak hataları ve yeni vakaları öğrenebilir ve zamanla daha akıllı hâle gelir. Hiçbir şeyi unutmaz kurumsal hafızayı derinleştirerek geliştirir.

- Tutarlılığın artırılması; Yapay zekâ sistemi insanlar gibi biyolojik ve fizyolojik olarak etkilenmediklerinden daha tutarlı şekilde karar verebilir.
- Tekrarları azaltmak; Veri girişi ve manuel inceleme prosedürleri gibi basit görevlerin yapılmasını sağlayabilir.
- Hataların azaltılması; Geleneksel olarak defterlere kaydedilen işlemlerde muhasebe hataları pek fark edilmez. Fakat yapay zekâ hataları anında algılayabilir ve kayıtların doğru olup olmadığını sürekli kontrol edebilir.
- Faturalarla ilgili işlemlerin hızlandırılması; Birden çok fatura ve ödemelerin yapılması zor olabilir. Makine öğrenmesi ile yapay zekâ verileri analiz ederek faturaların ödenmesine olanak sağlayabilir.
- Verilerin analizlerinin hızlandırılması; Yapay zekâ sistemi zamanında tamamlanması imkânsız hâle gelen büyük ölçekli görevleri de yerine getirebilmektedir. Potansiyel bir proje fikrinin en iyi şekilde nasıl devam etmesi gerektiğiyle ilgili görüş sağlayabilir. Muhasebeciye verilere ulaşmada, analiz ve karar vermede yardımcı olabilir.
- Uyumluluğun sağlanmasında gerçek zamanlı denetimler; yapay zekâ sistemi harcama raporları ve seyahat talepleri gibi yanlışlıkları tespit edebilir. Şirket politikalarını öğrenebilir ve tutarsız olmadıklarından emin olmak için verileri toplu analiz edebilir.
- Dolandırıcılığın tespit edilmesi; Yapay zekâ teknolojinin gelişmesi dolandırıcılık faaliyetlerinin tespit edilmesine olanak sağlar. Yapay zekâ teknolojisi büyük veri kümelerini analiz ederek anormal kalıpları belirleyip dolandırıcılık durumuna karşı işletmeleri uyarabilir.

Yapay zekânın muhasebe alanında yaygınlaşması ile insanlar yaptıkları işleri makinelere devretmiştir. Bunun sonucunda muhasebe meslek mensubu yetiştiren kurumların da teknolojik gelişmelere bağlı olarak müfredatlarını değiştirmesi beklenmektedir. Türkiye'nin de içinde olduğu, teknolojik gelişmelerin işletmelerle bütünleşmediği bazı ülkeler bu durumu tehdit olarak algılamaktadır. Fakat Türkiye'de teknolojik gelişmeler hususunda kamu desteğiyle atılacak olan adımlar muhasebe açısından fırsat olarak değerlendirilebilir (Gacar, 2019: 391); Yapay zekânın getirdiği Türkiye'ye getirdiği fırsatlara bakıldığında;

- Hataların en aza indirilmesi ve kayıtların hızlı bir şekilde tutulmasının sağlanması ile muhasebe gibi mesleklerde verimli bir altyapı oluşturulmasında,
- Türkiye’de vergi takibinin yapılmasının kolaylaştırılıp daha çok vergi elde edilmesinde,
- Denetimin yapay zekâ sistemi ile daha kolay yapılmasında,
- Muhasebe eğitimi veren sektörlerin müfredatının uygun hâle getirilmesinde önemli rol oynamaktadır.

2.6.3. Yapay Zekânın Muhasebeye Getirdiği Dezavantajlar

Yapay zekâ teknolojisinin gelişmesi avantajların yanı sıra dezavantajları da beraberinde getirmiştir. En önemli dezavantajı ise muhasebecilerin önemli işlevlerinden olan finansal bilgileri yorumlama ve analiz etme işlevini yerine getiremediği görülmüştür. Diğer bir önemli dezavantajı ise siber güvenliktir. Giderek dijital hâle gelen muhasebe gizlilik, mahremiyet ve veri saldırılarına ilişkin endişeleri de beraberinde getirmektedir (Bogasiu ve Ardeleanu, 2021: 297). Yapay zekânın muhasebedeki diğer dezavantajlar;

- Yapay zekâ teknolojisinin yapısında insan kaynaklı mantık hatalarının bulunması,
- Etik problemlerin ortaya çıkması,
- Yapay zekâ ürün ve hizmetlerinin itibarı ya da mali olarak zarar vermesi,
- Müşterilerin ya da diğer ortakların yapay zekâ projelerini benimsediğinde kurumun yapay zekâyı yatırım yapmamasıyla rakiplerden geri kalma gibi riskler şeklinde sayılabilir (IIA, 2017:3).

Muhasebede yapay zekânın uygulanmasındaki temel zorluklar aşağıda incelenmiştir (Dataconomy):

Uzmanlık eksiklikleri; Yapay zekâ teknolojisinin yeni olması sebebiyle muhasebecilerin yapay zekâyı etkili kullanmak için gerekli uzmanlığa sahip değildir. Bu teknolojinin benimsenmesinde isteksizliğe neden olmaktadır.

Veri kalitesinin düşük olması; Yapay zekâ algoritmaları yüksek kalitede verilere dayanmaktadır. Muhasebedeki fatura ve makbuzlar gibi yapılandırılmamış veriler yapay zekânın uygulanmasını zorlaştırmaktadır.

Güvenlik ve gizlilikteki yetersizlik; yapay zekâ destekli muhasebe yazılımları finansal verilere erişebilmesinden kaynaklı veri ihlallerine ve potansiyel saldırılara açık konuma gelmektedir.

Eski ve yeni sistemlerin birbirine entegre edilememesi; Yapay zekâ teknolojisi eski ve yeni sistemleri entegre etmek için belirli bir kaynağa ve uzmanlığa ihtiyaç duymaktadır. Yapay zekânın eski ve yeni sistemleri bütünleştirmesi karmaşık bir durum yaratmakta ve zaman almaktadır.

Etik hususların korunamaması; yapay zekânın kişisel verileri kullanırken etik hususları gözetmesi gerekmektedir. Muhasebede yapay zekâ teknolojisinin etik kullanımının sağlanması için dikkatli bir biçimde değerlendirilmesi ve ele alınması gerekmektedir.

Türkiye’deki işletmelerde yapay zekâ teknolojisinin gelişmemesindeki temel etkenler ise (Gacar, 2019: 391);

- Muhasebe mevzuat sisteminin sık sık değişmesi,
- Kurumlardaki iletişim kopukluğu,
- Yeni eklenen bildirimlerin ve beyannamelerin artması,
- İşletmedeki mali olayların belirsiz olması, bu olayların detaylı analiz gerektirmesi,
- Kayıt dışı ekonominin büyük olması ve belge düzeninin tam oluşturulmaması,
- Stok, kasa ve vergi aflarının sürekli olması sebebi ile takibinin zorunlu olarak yapılması olarak sayılabilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MUHASEBE MESLEK MENSUPLARI ÜZERİNE ANKARA İLİNDE ALAN ARAŞTIRMASI

Çalışmanın üçüncü bölümünde muhasebe meslek mensuplarının dijitalleşme ve yapay zekâ hakkındaki bilgi ve becerilerinin ölçülmesine yönelik Ankara ilinde bir anket çalışmasına yer verilmiştir.

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı, dijital araçların ve yapay zekânın muhasebeyi ve muhasebe meslek mensuplarından beklenen bilgi ve becerileri nasıl etkileyeceğini ölçen bir ölçek geliştirmek ve ölçeğin alt düzeyleri arasındaki ilişkileri araştırmaktır.

3.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE YÖNTEMİ

Araştırma evreni Serbest Muhasebeci Mali Müşavir, Yeminli Mali Müşavir, Serbest Muhasebeci ve Stajyerlerden oluşmaktadır. Çalışma Ankara ilinde aktif olarak mesleğini icra eden 650 muhasebe meslek mensubuna uygulanmıştır. Dijitalleşmenin muhasebe meslek mensuplarını ne doğrultuda etkilediğinin ölçülmesi için nicel bir çalışma ortaya konmuş, katılımcılardan elde edilen veriler ile bir değerlendirme yapılmıştır. Çalışmada Google anket yöntemi kullanılmış ve yapılan anket sonucunda 650 kişiye ulaşılmıştır. Elde edilen veriler standart sapma yöntemi ile incelenmiş ve baştan savma ve okumadan cevap verenler analizden çıkarılarak toplam 594 verinin kullanılmasına karar verilmiştir.

3.3. ARAŞTIRMADA KULLANILAN ÖLÇEKLER

Araştırma formunda iki bölüme yer verilmiştir. Birinci bölümde araştırmacıların demografik özelliklerine değinilmiştir. Demografik özellikler için katılımcılara 10 adet soru sorulmuştur. İkinci bölümde ise dijitalleşme ve yapay zekâ hakkında bilgi ve becerilerinin ölçülmesi için teknik, bilişsel, sosyal ve muhasebe mesleği olarak 36 adet soru yöneltilmiştir. Bu sorular (1.Kesinlikle Katılmıyorum, 2.Katılmıyorum, 3.Kısmen Katılıyorum, 4.Katılıyorum, 5.Kesinlikle Katılıyorum şeklinde) 5' li Likert tipi ölçek kullanılarak sorulmuştur.

Bu çalışmada kullanılan anket soruları, Tekelioğlu (2022), Mert, H., Güner, M. ve Duyar, G. (2022), Pasmaz, T. ve Özulucan, A. (2021), Tosunoğlu, B. ve Öztürkci N.'nin (2020) çalışmalarından esinlenilerek hazırlanmıştır.

Anket ölçekleri teknik, bilişsel, sosyal ve muhasebe meslek faktörü olarak dört alt faktöre ayrılarak geliştirilmiştir. Söz konusu faktör ölçekleri aşağıdaki gibidir;

Teknik faktör: yapay zekâ ve dijitalleşme konusunda bilinç düzeyine ilişkin ölçekler

Bilişsel faktör: dijitalleşme ve yapay zekâ bilgisini kullanma becerisine ilişkin ölçekler

Sosyal faktör: Çevre ile iletişimde dijitalleşme ve yapay zekâyı kullanma becerisine ilişkin ölçekler

Muhasebe meslek faktörü: dijitalleşme ve yapay zekânın muhasebe mesleğine etkisi konusunda meslek mensuplarının düşüncelerine ilişkin ölçekler.

3.4. PİLOT ÇALIŞMA

Çalışmanın güvenilirliğinin test edilmesi amacıyla ilk olarak bir anket çalışması yapılmıştır. Çalışma Ankara'da mesleğini icra eden Yeminli Mali Müşavir, Serbest Muhasebeci Mali Müşavir, Serbest Muhasebeci ve Stajyer olmak üzere 60 kişiye uygulanmıştır.

3.4.1. Demografik Bilgiler

Katılımcıların demografik bilgileri tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler

Değişken	Kategori	F	%
Cinsiyet	Erkek	38	63.3
	Kadın	22	36.7
Yaş	20-29	7	11.7
	30-40	21	35.0
	41-50	18	30.0
	51 ve üstü	14	23.3
Medeni Durum	Evli	40	66.7
	Bekâr	20	33.3
Öğrenim Durumu	Lise	2	3.3
	Ön Lisans	2	3.3
	Lisans	29	48.3
	Yüksek Lisans	22	36.7
	Doktora	5	8.3

Tablo 1: Katılımcılara Ait Demografik Bilgiler (Devamı).

Unvan	Stajyer	13	21.7
	Serbest Muhasebeci	3	5.0
	Serbest Muhasebeci Mali Müşavir	42	70.0
	Yeminli Mali Müşavir	2	3.3
Mesleki Deneyim Süresi	0-5	12	20.0
	6-10	7	11.7
	11-15	6	10.0
	16-20	13	21.7
	21-25	6	10.0
	26+	16	26.7
	Toplam	60	100.0

Tablo 1’de katılımcılara ait demografik bilgilere yer verilmiştir. Bu tabloya göre pilot çalışmaya katılan 60 muhasebe meslek mensubundan %63.3’ü erkek, %36.7’si kadındır.

Çalışmaya katılan kişilerin yaş dağılımı; %11.7’si 20-29 yaş aralığında, %35.0’ı 30-40 yaş aralığında, %30.0’ı 41-50 yaş aralığında, %23.3’ü ise 51 ve üstü yaş aralığında yer almaktadır. Katılımcıların %66.7’si evli, %33.3’ü bekârdır.

Katılımcıların öğrenim durumları incelendiğinde; %3.3’ü lise, %3.3’ü ön lisans %48.3’ü lisans, %36.7’si yüksek lisans, %8,3’ü ise doktora mezunudur.

Katılımcıların ünvanları; %21,7’si Stajyer, %5,0’ı serbest muhasebeci, %70.0’ı serbest muhasebeci mali müşavir, %3.3’ü ise yeminli mali müşavir ünvanına sahiptir.

Çalışmaya katılan meslek mensuplarının deneyim süreleri; %20.0’ı 0-5 yıl aralığında, %11.7’si 6-10 yıl aralığında, %10.0’ı 11-15 yıl aralığında, %21.7’si 16-20 yıl aralığında, %10.0’ı 21-25 yıl aralığında, %26.7’si 26+ yıl aralığında deneyim süresine sahiptir.

Tablo 2’de katılımcıların teknolojik bilgilerinin ölçülmesine yönelik frekans değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 2: Katılımcıların Teknolojik Bilgileri

Değişken	Kategori	F	%
Dijital Uygulama Kullanımı	e-belge	28	16.9
	e-defter	33	19.9
	e-rapor	7	4.2
	e-arşiv	30	18.1
	e-kayıt	9	5.4
	e-beyanname	33	19.9
	e-tahsilat	2	1.2
	Hepsi	24	14.5
	Toplam	166	100.0
Dijital Sistem Kullanımı	Bulut bilişim	47	58.0
	Blokchain	0	0
	Big Data	11	13.6
	Yapay zekâ	8	9.9
	Siber güvenlik	15	18.5
	Toplam	81	100.0
Dijital İletişim Araçlarının Kullanımı	Sesli iletişim	49	28.3
	Yazılı iletişim	57	32.9
	Konferans	35	20.2
	Sosyal medya	32	18.5
	Toplam	173	100.0
Dijital Eğitim Alma	Meslek odası	24	25.5
	Web siteleri	34	36.2
	Üniversite eğitimi	14	14.9
	Özel kurs	8	8.5
	Eğitim almadım	14	14.9
	Toplam	94	100.0

Tablo 2'ye göre katılımcıların dijital uygulamaları kullanma, dijital sistemleri kullanma, dijital araçları kullanma ve dijital eğitim alma durumlarına ilişkin istatistikî bilgilere yer verilmiştir. Bu tabloya göre muhasebe meslek mensuplarından %16.9'u e-belgeyi, %19.9'u e-defteri, %4.2'si e-raporu, %18.1'i e-arşivi, %5.4'ü e-kaydı, %19.9'u e-beyannameyi, %1.2'si e-tahsilatı ve %14.5'i hepsini kullanmaktadır.

Dijital sistemleri kullanan muhasebe meslek mensupları incelendiğinde; %58.0'ı Bulut bilişim sistemlerini, %13.6'sı big datayı, %9.9'u yapay zekâyı, %18.5'i siber güvenlik sistemlerini kullanmaktadır. blokchaini kullanma oranı ise % 0'dır.

Dijital iletişim araçlarını kullanan katılımcılar incelendiğinde ise; %28.3'ü sesli iletişimi, %32.9'u yazılı iletişimi, %20.2'si konferansı ve %18.5'i sosyal medyayı kullanmaktadır.

Dijital eğitim alma durumları göz önüne alındığında; %25.5'i meslek odası eğitiminden, %36.2'si web sitelerinden, %14.9'u üniversite eğitiminden %8,5'i özel kurslardan faydalanmışlardır. Eğitim almayanların sayısı ise %14.9'dur.

3.4.2. Güvenilirlik Analizi

Çalışmanın güvenilirliklerinin belirlenmesi için Cronbach's Alfa değerleri incelenmiştir. Cronbach's Alfa değerlerine bağlı olarak ölçeklerin güvenilirlik sonuçları aşağıdaki şekilde yorumlanabilir (Kalaycı vd., 2010: 405);

- $0.00 \leq \alpha < 0.40$ güvenilir değil
- $0.40 \leq \alpha < 0.60$ güvenilirliği düşük
- $0.60 \leq \alpha < 0.80$ oldukça güvenilir
- $0.80 \leq \alpha < 1.00$ yüksek derecede güvenilir bir ölçektir.

Tablo 4'te ölçeklerin ilk güvenilirlikleri ve son güvenilirlikleri verilmiştir. İlk güvenilirlikleri düşük çıkan maddeler tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Madde Silindiğinde Cronbach's Alpha Değerleri

Madde Silinirse Cronbach's Alpha							
Teknik Faktör		Bilişsel Faktör		Sosyal Faktör		Muhasebe Meslek Faktörü	
tf_1	0.873	b_f1	0.770	s_f1	0.299	m_m1	0.748
t_f2	0.862	b_f2	0.763	s_f2	0.252	m_m2	0.740
t_f3	0.859	b_f3	0.747	s_f3	0.269	m_m3	0.721
t_f4	0.868	b_f4	0.727	s_f4	0.386	m_m4	0.767
t_f5	0.863	b_f5	0.732	s_f5	0.500	m_m5	0.758
t_f6	0.863	b_f6	0.750	s_f6	0.536	m_m6	0.740
t_f7	0.867	b_f7	0.755			m_m7	0.736
t_f8	0.862	b_f8	0.720			m_m8	0.815
t_f9	0.854	b_f9	0.771			m_m9	0.767
t_f10	0.872	b_f10	0.753			m_m10	0.748

Tablo 3'e göre teknik faktörler ve bilişsel faktörler ölçeklerinde öğelerin dağılımının

eşit şekilde olduğu görülmektedir. Fakat sosyal faktörler ölçeğinin dağılımındaki sf5 ve sf6 soruları ve muhasebe meslek faktöründeki mm8 sorusunun güvenilirlikleri düşük çıktığı için analizden tamamen çıkarılmıştır. Bu soruların analizden çıkarılmasının temel sebebi soruların anlaşılabilmesi ve ölçülmek istenen konuyu etkilememesi olarak değerlendirilebilir. Tablo 4’te ilk güvenilirlik ve maddeler çıkarıldıktan sonra ki son güvenilirlik analizleri verilmiştir.

Tablo 4: Toplam Güvenilirlik Analizi

Ölçekler	İlk Güvenilirlik		Son Güvenilirlik	
	<i>Cronbach's Alpha</i>	Soru Sayısı	<i>Cronbach's Alpha</i>	Soru sayısı
Ölçeklerin Ortalaması	89.0	36	91.2	33
Teknik Faktörler	87.6	10	87.6	10
Bilişsel Faktörler	76.9	10	76.9	10
Sosyal Faktörler	42.5	6	81.0	4
Muhasebe Meslek Faktörü	77.4	10	81.5	9

Tablo 4’te toplam güvenilirlik analizi verilerek madde son güvenilirlik analiz sonuçları incelenmiş ve son güvenilirlik analizine göre sosyal faktörlerden iki soru çıkarıldığında %42.5 olan güvenilirlik %81.0’e yükselmiş, muhasebe meslek faktöründen çıkarılan bir soru ise güvenilirliği %77.4’ten %81.5’e çıkarmıştır. Yapılan analizler sonucunda toplam güvenilirlik %89.0’dan %91.2’ye yükselmiştir.

3.5. ASIL ÇALIŞMA

3.5.1. Verilerin Standart Sapma Değerlerine Göre Elenmesi

Verileri analiz etmeden önce Excel programında kişi yanıtlarının standart sapma değerleri elde edilmiş ve çok yüksek ve çok düşük standart sapma değerler incelenmiş, verilen cevaplardan benzer sorularda “katılmıyorum” yanıtını veren “katılıyorum” ya da “kesinlikle katılıyorum” yanıtını veriyse baştan savma, okumadan yanıt verdiği anlaşılmış ve analizden çıkarılmıştır. Standart sapma ” 0” çıktıysa zaten tüm yanıtları aynı puanlamış demektir ki, o kişiler de analize alınmamıştır. Tablo 5’te gözlem değerleri ve yanıtlara ait bazı standart sapmaları verilmiştir.

Tablo 5: Standart Sapma Değerleri

Gözlem Değeri	Standart Sapma	Gözlem Değeri	Standart Sapma
5	1,623977	274	1,867007
17	0	287	0
33	1,687254	295	0
49	1,612205	306	0,410188
50	0,166667	308	0
86	0,500000	309	0,467177
98	0,166667	333	1,904047
103	1,627882	341	1,926424
106	1,779959	345	0,239046

Tablo 5’te silinen standart sapma değerlerinden bazılarına örnek gösterilmiştir. Elde ettiğimiz verilerden ise 56 katılımcının verdiği yanıtlar analizden çıkarılmış ve 594 kişinin yanıtları analiz için uygun bulunmuştur.

3.5.2. Demografik Bilgiler

Tablo 6’da katılımcıların frekans değerleri ve yüzdelik değerleri incelenmiştir.

Tablo 6: Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişken	Kategori	F	%
Cinsiyet	Erkek	389	65.5
	Kadın	205	34.5
Yaş	20-29	144	24.2
	30-40	248	41.8
	41-50	135	22.7
	51 ve üstü	67	11.3
Medeni Durum	Evli	343	57.7
	Bekâr	251	42.3
Öğrenim Durumu	Lise	15	2.5
	Ön Lisans	6	1.0
	Lisans	372	62.6
	Yüksek Lisans	181	30.5
	Doktora	20	3.4
Unvan	Stajyer	176	29.6
	Serbest Muhasebeci	34	5.7
	Serbest Muhasebeci Mali Müşavir	321	54.0
	Yeminli Mali Müşavir	63	10.6
Mesleki Deneyim Süresi	0-5	181	30.5
	6-10	120	20.2
	11-15	84	14.1
	16-20	68	11.4
	21-25	58	9.8
	26+	83	14.0
	Toplam	594	100

Tablo 6’da standart sapma ile veriler temizlendikten sonra analiz için uygun bulunan 594 kişinin demografik bilgilerine yer verilmiştir. Buna göre çalışmaya katılan kişilerden %65.5’i erkek, %34.5’i ise kadındır. Katılımcılardan %24.2’si 20-29 yaş aralığında, %41.8’i 30-40 yaş aralığında, %22.7’si 41-50 yaş aralığında %11.3’ü ise 51 ve üstü yaş aralığında yer almaktadır. Katılımcıların %57.7’si evli, %42.3’ü bekârdır. Katılımcıların öğrenim durumları; %2.5’i lise, %1.0’ı ön lisans, %62.6’sı lisans, %30.5’i yüksek lisans, %3.4’ü ise doktora mezunudur. Katılımcıların ünvanları incelendiğinde; %29.6’sı stajyer, %5.7’si serbest muhasebeci %54.0’ı serbest muhasebeci mali müşavir, %10.6’sı ise yeminli mali müşavir olarak görevlerini sürdürmektedirler. Mesleki deneyim süreleri ele alındığında ise; %30.5’i 0-5 yıl, %20.2’si 6-10 yıl, %14.1’i 11-15 yıl, %11.4’ü 16-20 yıl, %9.8’i 21-25 yıl ve %14.0’ı ise 26 ve daha fazla yıl deneyim süresine sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 7’de katılımcıların teknolojiyi kullanma düzeyleri verilmiştir.

Tablo 7: Katılımcıların Teknolojik Bilgileri

Değişken	Kategori	N	%
Dijital Uygulama Kullanımı	e-belge	245	16.2
	e-defter	268	17.7
	e-rapor	80	5.3
	e-arşiv	281	18.6
	e-kayıt	57	3.8
	e-beyanname	272	18.0
	e-tahsilat	31	2.0
	Hepsi	279	18.4
	Toplam	1513	100.0
Dijital Sistem Kullanımı	Bulut Bilişim	461	54.4
	Blokchain	20	2.4
	Big Data	108	12.7
	Yapay zekâ	98	11.6
	Siber güvenlik	161	19.0
	Toplam	848	100.0
Dijital İletişim Araçları Kullanımı	Sesli iletişim	494	29.2
	Yazılı iletişim	576	34.0
	Konferans	338	20.0
	Sosyal medya	284	16.8
	Toplam	1692	100.0
Dijital Eğitim Alma	Meslek odası	193	20.9
	Web siteleri	293	31.7
	Üniversite eğitimi	147	15.9
	Özel kurs	114	12.3
	Eğitim almadım	178	19.2
	Toplam	925	100.0

Tablo 7'ye göre katılımcıların teknolojik bilgilerine ilişkin istatistik analizlerine yer verilmiştir. Bu tabloya göre çalışmaya katılan 594 kişiden %16.2'si e-belge, %17.7'si e-defter, %5.3'ü e-rapor, %18.6'sı e-arşiv, %3.8'i e-kayıt, %18.0'ı e-beyanname, %2.0'ı e-tahsilat ve %18.4'ü uygulamaların tamamını kullanmaktadır.

Dijital sistemleri kullanan muhasebe meslek mensupları ele alındığında; %54.4'ü Bulut bilişim sistemini, %2.4'ü blokchaini, %12.7'si big datayı, %11.6'sı yapay zekâyı, %19.0'ı ise siber güvenlik sistemlerini kullanmaktadır.

Tablo 7'de katılımcıların mesleğini icra ederken faydalandığı dijital iletişim araçları görülmektedir. buna göre katılımcıların; %29.2'si sesli iletişimi (telefon), %34.0'ı yazılı iletişimi (e-posta, sms, whatsapp), %20.0'ı sesli-görüntülü konferansı (zoom, skype, slack, teams), %16.8'i ise sosyal medyayı (linkedin, twitter, facebook) aktif şekilde kullanmaktadır.

Tablo 7'ye göre dijital eğitim alan kişilerden %20.9'u meslek odası eğitiminden, %31.7'si web sitelerinden, %15.9'u üniversite eğitiminden, %12.3'ü ise özel kurslardan faydalanmıştır. %19.2'si ise hiç eğitim almamıştır.

3.5.3. Ölçeklere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Tablo 8'de muhasebe meslek mensuplarının bilgi düzeylerinin ölçülmesi amacı ile aritmetik ortalamalar ve standart sapma değerleri verilmiştir.

Tablo 8: Ölçeklerin Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapma Değerleri

Madde Adı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	Madde Adı	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma
TF1	4.29	0.79	BF7	3.23	1.08
TF2	4.22	0.82	BF8	3.76	1.01
TF3	4.22	0.78	BF9	3.99	0.94
TF4	3.71	0.97	BF10	4.03	0.93
TF5	4.01	0.87	SF1	4.19	0.81
TF6	3.64	1.08	SF2	4.24	0.81
TF7	2.61	1.20	SF3	4.20	0.78
TF8	2.70	1.21	SF4	3.74	1.04
TF9	3.32	1.14	MF1	4.35	0.73
TF10	3.45	1.11	MF2	4.13	0.98
BF1	4.31	0.77	MF3	4.25	0.87
BF2	3.24	1.27	MF4	4.44	0.78
BF3	3.52	1.02	MF5	4.24	0.90
BF4	3.69	0.97	MF6	4.07	0.95
BF5	2.78	1.15	MF7	3.11	1.28
BF6	2.78	1.77	MF9	4.72	1.03
			MF10	3.70	1.03

Maddelere verilen yanıtlara göre (Aritmetik Ortalama $\pm$ Standard Sapma), katılım düzeyi yüksek olan maddeler teknik faktör ölçeğinde, **TF1**(4.29 $\pm$ 0.79),**TF2**(4.22 $\pm$ 0.82), **TF3**(4.22 $\pm$ 0.78), **TF5**(4.01 $\pm$ 0.87) bilişsel faktörlerden **BF1**(4.31 $\pm$ 0.77) ve **BF10**(4.03 $\pm$ 0.93); sosyal faktörlerden **SF1**(4.19 $\pm$ 0.81),**SF2**(4.24 $\pm$ 0.81) ve **SF3**(4.20 $\pm$ 0.78); muhasebe faktöründen **MF1**(4.35 $\pm$ 0.73), **MF2**(4.13 $\pm$ 0.98), **MF3**(4.25 $\pm$ 0.87), **MF4**(4.44 $\pm$ 0.78), **MF5**(4.24 $\pm$ 0.90), **MF6**(4.07 $\pm$ 0.95), **MF9**(4.72 $\pm$ 1.03) olduğu,

Katılım düzeyi orta olan maddelerin, teknik faktörlerden **TF4**(3.71 $\pm$ 0.97),**TF6**(3.64 $\pm$ 1.08), **TF9**(3.32 $\pm$ 1.14) ve **TF10**(3.45 $\pm$ 1.11); bilişsel faktörlerden **BF2**(3.24 $\pm$ 1.27), **BF3**(3.52 $\pm$ 1.02), **BF4**(3.69 $\pm$ 0.97), **BF7**(3.23 $\pm$ 1.08), **BF8**(3.76 $\pm$ 1.01), **BF9**(3.99 $\pm$ 0.94); sosyal faktörlerden **SF4**(3.74 $\pm$ 1.04); muhasebe faktöründen **MF7**(3.11 $\pm$ 1.28) ve **MF10**(3.70 $\pm$ 1.03) olduğu,

Katılım düzeyi düşük olan maddelerin, teknik faktörlerden **TF7**(2.61 $\pm$ 1.20) ve **TF8**(2.70 $\pm$ 1.21); bilişsel faktörlerden **BF5**(2.78 $\pm$ 1.15) ve **BF6**(2.78 $\pm$ 1.77) olduğu görülmektedir.

Ölçeklerin verileri dağılımlarının incelenmesi amacıyla Tablo 9’da çarpıklık ve basıklık değerleri verilmiştir.

Tablo 9: Ölçeklerin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

Değişkenler	Teknik Faktör	Bilişsel Faktör	Sosyal Faktör	Muhasebe Meslek Faktörü
Çarpıklık	-0.320	-0.174	-1.120	-0.895
Basıklık	0.397	0.383	2.920	1.570

Teknik faktörler ölçeğinde çarpıklık değeri -0.320 basıklık değeri ise 0.397 dur. Çarpıklık ve basıklık değeri -2 ile +2 arasında yer aldığından veriler normal dağılıma yakındır (George ve Mallery, 2003).

Bilişsel faktörler ölçeğinde çarpıklık -0.174, basıklık 0.383’dir. Veriler normal dağılıma yakındır.

Sosyal faktörler ölçeğinde çarpıklık -1.120, basıklık ise 2.920’dir. Veriler normal dağılımlı çıkmamıştır.

Muhasebe meslek faktöründe ise çarpıklık -0.895, basıklık 1.570'dir. Veriler normal dağılıma yakındır.

3.5.4. Geçerlilik ve Güvenilirlik Analizleri

Geçerlilik, ölçülmesi amaçlanan özelliğin bir ölçme aracı yoluyla ölçülmesine denir.

Faktör analizi ise birbiriyle ilişki içindeki p taneli değişkenlerin bir araya getirilmesi yolu ile az sayıdaki ilişkisiz ve anlamlı yeni değişkenler bulmayı amaçlayan çok değişkenli bir analiz yöntemi olarak adlandırılabilir. Faktör analizinde 2 yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemler Açıklayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi olarak adlandırılmaktadır.

Açıklayıcı faktör analizi (AFA) olarak adlandırılan yöntemde, her maddenin diğer maddelerle bir araya getirildiği ve bu maddelerin bu gruplarla nasıl bir ilişki kurulduğunun gözlemlenmesi yolu ile Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) olarak adlandırılan yöntemde ise bir ölçek ile diğer ölçek arasındaki ilişkinin doğruluğunun gözlemlenmesi yolu ile test edilir (Terzi, 2019:2).

Ölçek geliştirme çalışmalarında maddeler arasındaki ilişki bilinmediği için ilk olarak açıklayıcı faktör analizinin yapılması daha sonra belirlenen faktörlere doğrulayıcı faktör analizi yapılması gerekmektedir. Ölçek geliştirmede bir veri setine AFA uygulanmışsa, başka bir veri setine DFA uygulanmalıdır. Böylece, AFA ile test edilen yapıların geçerliliği başka bir veri seti yardımı ile DFA kullanılarak doğrulanmış olur. Elde edilecek olan veri setinin oluşturulması aşamasında iki farklı yöntem kullanılabilir. Birinci yöntemde, yeterli sayıda örnekleme tek seferde ulaşılarak bir yüzdelik dilim belirlemek ve rastgele seçilen verileri ayırıp bir kısmını AFA'ya diğer kısmını DFA'ya kullanmak. İkinci yöntemde ise birbirinden bağımsız veri setlerini ayrı ayrı toplayıp birini AFA'ya diğerini DFA'ya kullanmak (Orçan, 2018).

3.5.4.1. Açıklayıcı Faktör Analizi

Açıklayıcı faktör analizi (AFA)'da gözlemci elde ettiği değişkenler arasındaki muhtemel ilişkiyi ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

Açıklayıcı faktör analizinde (KMO) Kaiser-Meyer-Olkin testi yapılır. Değerin 0,50'den düşük olması durumunda faktör analizine devam edilmemesi gerekmektedir. KMO değerine göre 0,9 üzeri süper, 0,8-0,9 arası çok iyi, 0,7-0,8 arası iyi, 0,5-0,7 arası orta olarak değerlendirilmektedir (Field, 2005).

Analizde 594 veriden rastgele seçilen, 157 veriye açıklayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Anket verilerine ilişkin KMO testi 4 ayrı ölçekte incelenmiştir.

Tablo 10: Teknik Faktörler KMO Testi

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,830
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	837,162
	Df	45
	Sig.	,000

Tablo 10’da Teknik faktörler ölçeği için KMO sonucu 0,8 çıkmıştır. Bu sonuç ölçeğin örneklem büyüklüğünün yeterli olduğunu göstermektedir. Ayrıca Bartlett’s Küresellik testinde sig=000 çıkarak anlamlı bir sonuç elde edilmiş ve değişkenler arasında ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuç değerlere faktör analizi yapılabileceğini göstermiştir.

Toplam varyans tablosuna göre faktör analizi yöntemi önemli bir tablodur. Tablo 11’e göre açıklanan varyansın %50’yi geçmesi gerekmektedir (Yaşlıoğlu 2017:77).

Tablo 11: Teknik Faktörler Toplam Varyans Tablosu

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,716	47,162	47,162	4,716	47,162	47,162	3,684	36,843	36,843
2	1,821	18,207	65,370	1,821	18,207	65,370	2,853	28,527	65,370
3	,780	7,798	73,168						
4	,633	6,329	79,496						
5	,604	6,042	85,538						
6	,404	4,037	89,575						
7	,388	3,878	93,453						
8	,256	2,564	96,017						
9	,220	2,200	98,217						
10	,178	1,783	100,000						

Açımlayıcı faktör analizinde, teknik faktörler ölçeğine ilişkin elde edilen toplam varyans tablosuna göre “Extraction Sums of Squared Loadings” adlı sütun boyut sayısını vermektedir. Elde edilen analizde çıkan 2 satır, maddelerdeki boyut sayısının 2 olduğunu göstermekte toplam varyansın ise %65.3 olduğunu göstermektedir.

Faktör yük değerleri maddelerin faktörlerle ilişkisini açıklayan kat sayılardır. Bu sayıların 0.30’dan büyük değerler alması beklenmektedir (Büyüköztürk, 2004).

İki faktör arasındaki yük değerleri 0.10’dan küçükse bu maddelere binişik madde adı verilmektedir (Yavuz, 2005).

Tablo 12’de teknik faktörlerin alt faktör dağılımları incelenmiştir.

Tablo 12:Teknik Alt Faktör Dağılımı

Ölçekler	Faktörler	
	1	2
t_f2	,861	
t_f3	,850	
t_f5	,815	
t_f4	,798	
t_f1	,727	
t_f8		,881
t_f7		,838
t_f9		,751
t_f10	,363	,642
t_f6	,436	,501

Tablo12’ye göre t_f6 maddesi binişik bir madde olduğu için analizden çıkarılmıştır. Kalan maddeler değerlendirildiğinde 2 alt faktör bulunmuştur. Birinci alt faktör (t_f1,t_f2,t_f3,t_f4,t_f5) soruları dijital teknik, ikinci alt faktör(t_f7,t_f8,t_f9,t_f10) soruları ise yapay zekâ teknik olarak gruplandırılabilir. Buna göre gruplandırılan faktörlerin güvenilirlikleri Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13: Teknik Faktör Güvenilirlik Analizi

Teknik Faktör		
Toplam güvenilirlik		85.3
1.alt faktör	Dijital teknik	88.4
2.alt faktör	Yapay zekâ teknik	82.3

Tablo 13’de Teknik faktörler güvenilirlik analizi verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre toplam güvenilirlik %85.3 çıkmıştır. Dijital teknik faktörünün güvenilirliği %88.4, yapay zekâ teknik faktörünün güvenilirliği ise %82.3 çıkmıştır.

Tablo 14: Bilişsel Faktörler KMO Testi

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,695
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	554,337
	Df	45
	Sig.	,000

Tablo 14’de KMO and Bartlett’s testinde değeri %69.5 bulunmuştur. Bu sonuç ölçeğin örneklem büyüklüğünün yeterli olduğunu göstermektedir. Ayrıca Bartlett’s Küresellik testinde sig=000 çıkarak anlamlı bir sonuç elde edilmiş ve değişkenler arasında ilişkinin olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuç ölçeğe faktör analizi yapılabileceğini göstermiştir.

Tablo15’te bilişsel faktörlerin varyansları verilmiştir.

Tablo 15: Bilişsel Faktörler Toplam Varyans Tablosu

Toplam Varyans Tablosu							
Factor	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings ^a
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total
1	3,273	32,732	32,732	2,745	27,449	27,449	2,309
2	1,895	18,951	51,683	1,451	14,508	41,958	2,257
3	1,384	13,839	65,521				
4	,829	8,294	73,816				
5	,790	7,896	81,712				
6	,526	5,260	86,972				
7	,452	4,524	91,496				
8	,408	4,081	95,577				
9	,258	2,579	98,156				
10	,184	1,844	100,000				

Tablo 15’e göre bilişsel faktörler 2 alt faktöre ayrılmıştır. Toplam varyansı %51.68 çıkmıştır.

Tablo 16’da Bilişsel faktörler alt faktör dağılımları yer almaktadır.

Tablo 16: Bilişsel Alt Faktör Dağılımı

Ölçekler	Faktörler	
	1	2
b_f7	,757	,214
b_f6	,715	
b_f5	,558	
b_f8	,493	,461
b_f3	,428	,141
b_f4	,410	,118
b_f2	,313	
b_f10		,888
b_f9		,806
b_f1	,194	,357

Tablo16'ya göre bf1 ve bf2 maddelerinin faktör yükleri düşük olduğu için, b_f8 maddesi ise binişik madde olduğu analizden çıkarılmıştır. Birinci alt faktör (bf_3, bf_4, bf_5, bf_6, bf_7) soruları dijitalleşme ve yapay zekâ kullanılabilirlik, ikinci alt faktör (bf_9, bf_10) soruları dijitalleşme ve yapay zekâ eğitim faktörü olarak değerlendirilebilir.

Alt faktörlerin güvenilirlik analizleri Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17: Bilişsel Güvenilirlik Analizi

Bilişsel Faktör		
Toplam güvenilirlik		68.7
1.alt faktör	Dijital yapay zekâ kullanılabilirlik	71.6
2.alt faktör	Dijital yapay zekâ eğitim	85.2

Tablo17'ye göre bilişsel faktörlerin toplam güvenilirliği %68.7 olarak bulunmuştur. Dijitalleşme ve yapay zekâ kullanılabilirlik % 71.6, dijitalleşme ve yapay zekâ eğitim % 85.2 olarak bulunmuştur.

Tablo 18'de sosyal faktörlere ait KMO testi yer almaktadır.

Tablo 18: Sosyal Faktörler KMO Testi

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,768
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	366,968
	Df	6
	Sig.	,000

Tablo 18’de KMO and Bartlett’s testinde değer %76.8 bulunmuştur. Bu sonuç ölçeğin örneklem büyüklüğünün yeterli olduğunu göstermektedir. Ayrıca Bartlett’s Küresellik testinde sig=000 çıkarak anlamlı bir sonuç elde edilerek değişkenler arasında ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç sosyal faktörler ölçeğine faktör analizi yapılacağını göstermektedir.

Tablo 19’da sosyal faktörler toplam varyans tablosu verilmiştir.

Tablo 19: Sosyal Faktörler Toplam Varyans Tablosu

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	2,901	72,532	72,532	2,901	72,532	72,532
2	,652	16,291	88,823			
3	,259	6,486	95,309			
4	,188	4,691	100,000			

Tablo19’da sosyal faktörlere ait toplam varyans tablosu verilmiştir. Sosyal faktörlerin toplam varyansı %72.5 çıkmıştır.

Tablo 20’de Sosyal alt faktör dağılımları incelenmiştir.

Tablo 20: Sosyal Alt Faktör Dağılımı

Ölçekler	Faktörler
	1
s_f3	,911
s_f1	,892
s_f2	,888
s_f4	,699

Tablo20’ye göre tek alt faktör vardır. Bu faktör (sf_1, sf_2,sf_3, sf_4) maddeleri dijital ve yapay zekâ çevre faktörü olarak gruplandırılabilir.

Tablo 21’de sosyal alt faktörünün güvenilirliği verilmiştir.

Tablo 21: Sosyal Faktörler Güvenilirlik Analizi

Sosyal Faktör		
1.Alt Faktör	Dijital ve yapay zekâ çevre	84.8

Sosyal faktörlerin dijital ve yapay zekâ çevre olarak adlandırılan faktör güvenilirliği %84.8 dir.

Tablo 22’de muhasebe meslek faktörü KMO testine yer verilmiştir.

Tablo 22: Muhasebe Meslek Faktörü KMO Testi

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,846
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	625,443
	Df	36
	Sig.	,000

KMO and Bartlett’s testinde değer %84.6 bulunmuştur. Bu değer ölçeğin örneklem büyüklüğünün yeterli olduğunu göstermektedir. Ayrıca Bartlett’s Küresellik testinde sig=000 çıkarak anlamlı bir sonuç elde edilmiş ve değişkenler arasında ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç muhasebe meslek ölçeğine faktör analizi yapılabileceğini göstermektedir.

Tablo 23’de muhasebe meslek faktörü toplam varyans tablosu incelenmiştir.

Tablo 23: Muhasebe Meslek Faktörü Toplam Varyans Tablosu

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,393	48,807	48,807	4,393	48,807	48,807	3,366	37,402	37,402
2	1,264	14,046	62,853	1,264	14,046	62,853	2,291	25,451	62,853
3	,856	9,508	72,361						
4	,717	7,965	80,327						
5	,454	5,044	85,371						
6	,447	4,963	90,335						
7	,337	3,750	94,084						
8	,289	3,208	97,293						
9	,244	2,707	100,000						

Tablo 23’e göre muhasebe meslek faktörü 2 alt faktöre ayrılmıştır. Toplam varyansı %62.8 çıkmıştır.

Tablo 24’te ölçeklerin alt faktörleri verilmiştir.

Tablo 24: Muhasebe Meslek Alt Faktör Dağılımı

Ölçekler	Faktörler	
	1	2
m_m4	,853	
m_m3	,843	
m_m1	,840	
m_m2	,715	
m_m5	,686	,344
m_m10		,775
m_m7		,764
m_m9		,647
m_m6	,363	,629

Tablo 24’e göre muhasebe meslek faktörü 2 alt faktöre ayrılmıştır. 1. Faktör (m_m1,m_m2,m_m3,m_m4,m_m5) soruları muhasebede dijitalleşme olarak 2.faktör (m_m6,m_m7,m_m9,m_m10) soruları muhasebede yapay zekâ olarak adlandırılabilir.

Tablo 25’de muhasebe meslek alt faktörleri güvenilirlik analizleri yer almaktadır.

Tablo 25: Muhasebe Meslek Faktörü Güvenilirlik Analizi

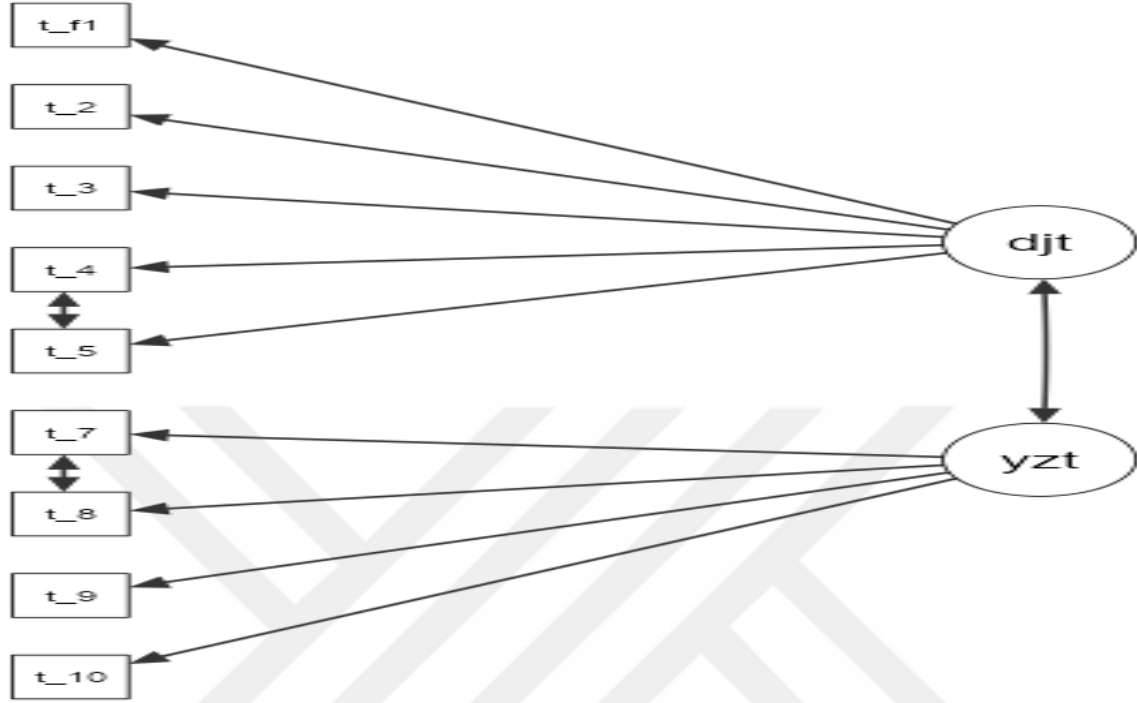
Muhasebe Meslek Faktörü		
Toplam güvenilirlik		85.2
1.alt faktör	Muhasebe de dijitalleşme	87.5
2.alt faktör	Muhasebede yapay zekâ	72.1

Tabloya 25’e göre muhasebe meslek faktörünün toplam güvenilirliği %85.2 çıkmıştır. Alt faktörü muhasebede dijitalleşme güvenilirliği %87.5, yapay zekâda muhasebe alt faktörü güvenilirliği %72.1 çıkmıştır.

3.5.4.2. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Açımlayıcı faktör analizi ile 594 kişiden 157 kişinin verdiği cevaplar doğrultusunda alt faktörler belirlenmiş, kalan miktara ise JAMOVİ programı aracılığı ile doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır.

Teknik Faktörler ölçeğine ilişkin doğrulayıcı faktör analizi sonuçları aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 11: Teknik Faktörlere İlişkin Doğrulayıcı Faktör Diyagramı

Şekil 11’de teknik faktörlere ilişkin DFA modeli verilmiştir. Uyum indeksi düşük olan hata terimlerinin modifikasyon indeksleri incelenmiş, bu indeksleri yükseltmek amaçlı bazı maddeler arasında korelasyon yapılmıştır.

DFA ile elde edilen bulgular değerlendirildiğinde χ^2 / sd . Oranının 3’den küçük olması iyi uyum, 4-5’den küçük olması ise Kabul edilebilir uyum olarak değerlendirilebilir. Karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI) ve ölçeklendirilmemiş uyum indeksi (TLI) değerleri 95 veya üzeri ise iyi uyum göstermekte iken 90 -94 arası Kabul edilebilir uyum olarak nitelendirilmektedir. Standartlaştırılmış kök artık kareler ortalaması (SRMR) ve tahminin kök hata kareler ortalaması (RMSEA) değerleri ise 0.05’den küçük ise iyi uyum olarak 0.08’den küçük ise Kabul edilebilir uyum olarak değerlendirilmektedir (Hu ve Bentler: 1999).

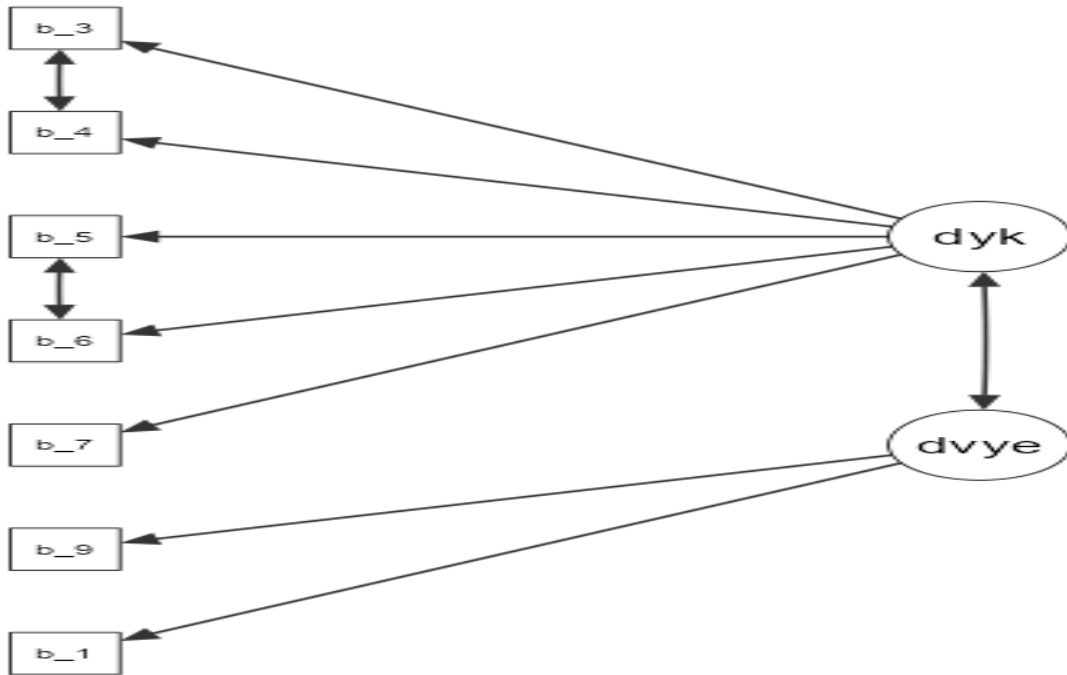
Tablo 26’da teknik faktörlere ilişkin uyum indeksleri yer almaktadır.

Tablo 26: Teknik Faktörler Uyum İndeksi

Uyum indeksi	İyi uyum (İU)	Kabul edilebilir uyum (KEU)	Değer	Sonuç
χ^2/sd	≤ 3	$\leq 4-5$	2.029	İU
CFI	$\geq 0,95$	0,90-0,94	0.985	İU
TLI	$\geq 0,95$	0,90-0,94	0.977	İU
SRMR	<0.05	<0.08	0.038	İU
RMSEA	<0.05	<0.08	0.048	İU

Tablo 26’da yapılan modifikasyon sonucunda verilerin model fit (χ^2/sd) değeri 2.02 çıkması 3’ten küçük olduğunu göstermekte ve model arasında iyi uyum olduğu belirtilmektedir. CFI değeri %98.5 çıkması ile iyi uyum sağladığı ve TLI %97.7 ile iyi uyum sağladığı görülmektedir. SRMR’nin 0.038 ile >0.05 ten küçük olmasından kaynaklı iyi uyum sağlamakta ve RMSEA 0.04 ile yine 0.05 ten küçük olması ile iyi uyum sağladığı görülmektedir.

Bilişsel faktörlere ilişkin Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları aşağıda verilmiştir.



Şekil 12: Bilişsel Faktörlere İlişkin Doğrulayıcı Faktör Diyagramı

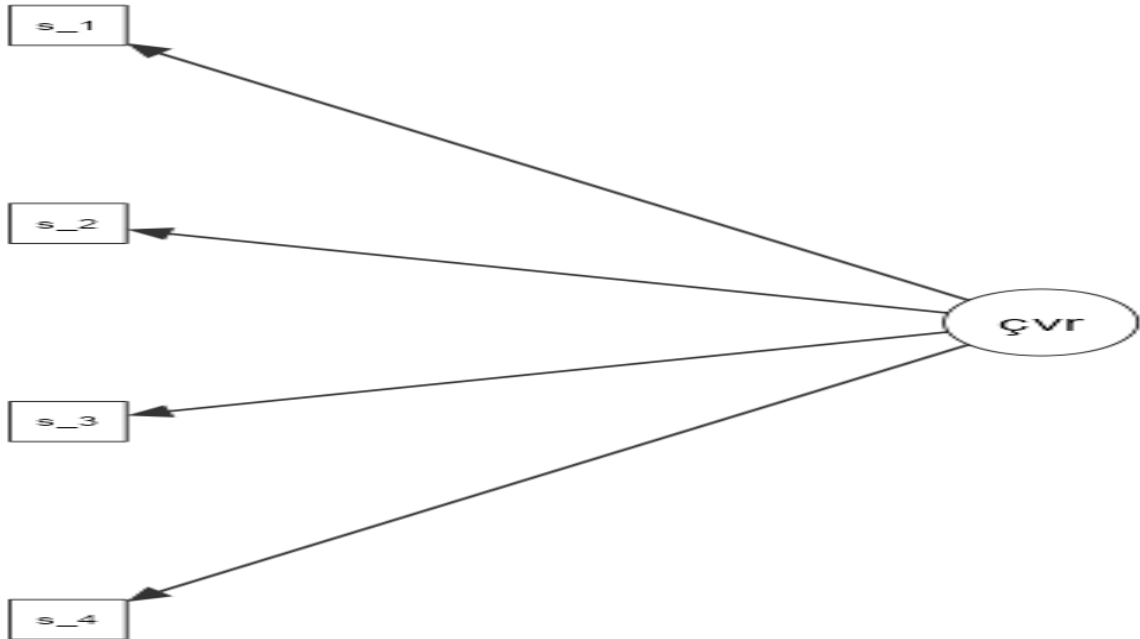
Bilişsel faktörlere ilişkin doğrulayıcı faktör diyagramı incelendiğinde model uyumunun yükseltilmesi için bf_2-bf_3 maddeleri arasında modifikasyon yapılmıştır.

Tablo 27’de Bilişsel faktörler model uyumları incelenmiştir.

Tablo 27: Bilişsel Faktörler Uyum İndeksi

Uyum indeksi	İyi uyum (İU)	Kabul edilebilir uyum (KEU)	Değer	Sonuç
χ^2/sd	≤ 3	$\leq 4-5$	3.654	KEU
CFI	$\geq 0,95$	0,90-0,94	0.967	İU
TLI	$\geq 0,95$	0,90-0,94	0.938	KEU
SRMR	<0.05	<0.08	0.0521	KEU
RMSEA	<0.05	<0.08	0.0780	KEU

Tablo 27’ye göre model fit oranı χ^2/sd oranı 3.65 çıkmıştır. Bu oran 4’den küçük olduğu için kabul edilebilir uyum olarak değerlendirilmektedir. CFI değeri %96.7 ile iyi uyum, TLI değeri %93.8 ile kabul edilebilir bir uyum sağlamaktadır. SRMR değeri 0.05 olduğu için ve 0.08 den düşük olduğundan Kabul edilebilir bir uyuma sahip iken, RMSEA değeri 0.07 olduğundan ve 0.08 den küçük olduğundan yine Kabul edilebilir bir değer olarak gözlemlenmiştir.



Şekil 13: Sosyal Faktörlere İlişkin Doğrulayıcı Faktör Diyagramı

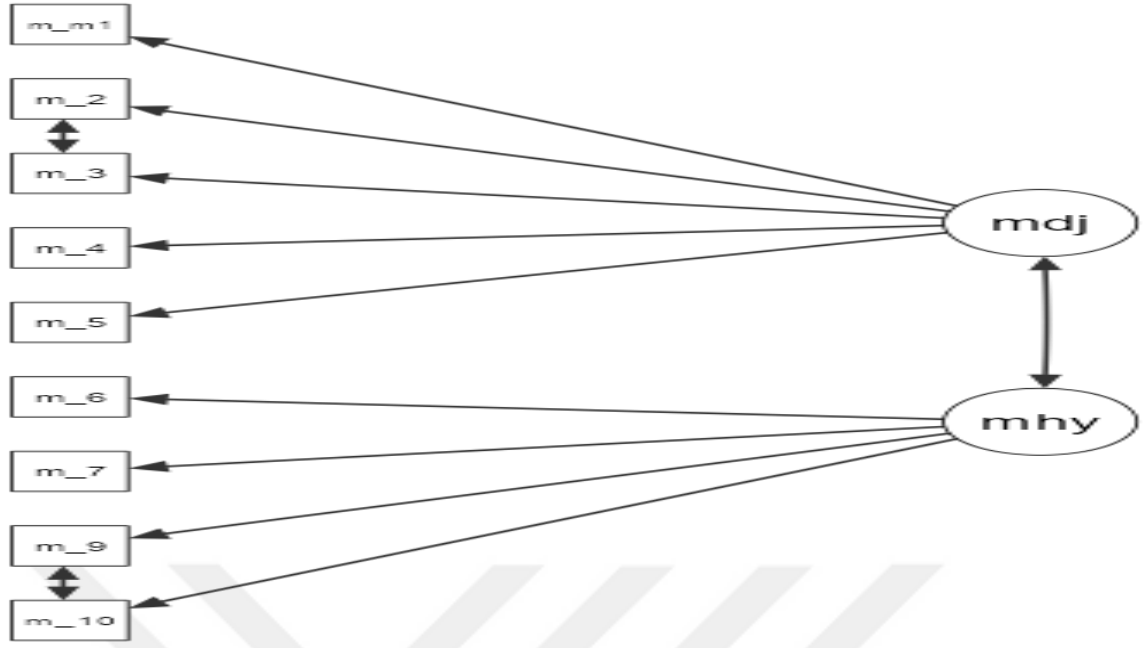
Tablo 28’de sosyal faktörler model uyumuna yer verilmiştir.

Tablo 28: Sosyal Faktör Uyum İndeksi

Uyum indeksi	İyi uyum (İU)	Kabul edilebilir uyum (KEU)	Değer	Sonuç
χ^2/sd	≤ 3	$\leq 4-5$	7.9	Kötü uyum
CFI	$\geq 0,95$	0,90-0,94	0.983	İU
TLI	$\geq 0,95$	0,90-0,94	0.949	İU
SRMR	<0.05	<0.08	0.022	İU
RMSEA	<0.05	<0.08	0.126	Kötü uyum

Tablo 28’in model fit değeri (χ^2/sd) 7.9 çıkmıştır. Bu sonuç modelin kötü uyumlu olduğunu göstermektedir. CFI değeri ve TLI değeri %90 üzerinde oldukları için iyi uyuma sahiplerdir. SRMR değeri 0.02 çıktığı için iyi uyumludur fakat RMSEA değeri kötü uyum sağlamaktadır.

Modele modifikasyon uygulandığında ise modelin sıfıra eşit olduğu görülmektedir. Serbestlik derecesinin sıfıra eşit olması durumu modelin mükemmel uyumlu hâle gelmesine neden olacaktır, bu durum test edilemeyeceğinden bulgular geçerli olmayacaktır (Doğan ve Aybek, 2021). Bulguların geçerli olmamasından kaynaklı olarak sosyal faktörler ölçeği analizden çıkarılmıştır.



Şekil 14: Muhasebe Meslek Faktörüne İlişkin Doğrulayıcı Faktör Diyagramı

Muhasebe meslek diyagramına göre model uyumunun yükseltilmesi amacıyla m2_m3 ve m_9-m_10 maddeleri arasında modifikasyon yapılmış ve model uyumlu hâle getirilmiştir.

Tablo 29’da muhasebe meslek faktörü model uyum indeksi incelenmiştir.

Tablo 29: Muhasebe Meslek Faktörü Uyum İndeksi

Uyum İndeksi	İyi Uyum (İU)	Kabul Edilebilir Uyum (KEU)	Değer	Sonuç
χ^2/sd	≤ 3	$\leq 4-5$	3.942	KEU
CFI	$\geq 0,95$	0,90-0,94	0.958	İU
TLI	$\geq 0,95$	0,90-0,94	0.937	KEU
SRMR	<0.05	<0.08	0.044	İU
RMSEA	<0.05	<0.08	0.082	KEU

Tablo 29’a göre model fit değeri (χ^2/sd) 3.942 değer olarak kabul edilebilir bir değer olarak yorumlanmaktadır. CFI değeri %95.8 iyi uyum, TLI değeri ise %93.7 değeri ise kabul edilebilir uyum göstermektedir. SRMR değeri 0.04 ile iyi uyum sağlamakta iken RMSEA değeri ise 0.08 ile kabul edilebilir bir uyuma sahip olduğu söylenebilir.

3.5.5. Fark Analizleri

Bu bölümde katılımcıların cinsiyeti, medeni durumu, yaşı, öğrenim durumu, unvanı ve mesleki deneyim süreleri gibi demografik özellikleri ile teknik, bilişsel ve muhasebe faktörleri ve alt faktörleri arasında anlamlı ilişki olup olmadığını test etmek amacıyla fark analizleri yapılmıştır.

3.5.5.1. Cinsiyete Göre Farklılık Analizi

Cinsiyet ile alt faktörlerin karşılaştırılması amacıyla Bağımsız iki örneklem t testi yapılmıştır. Cinsiyete göre farklılık analizleri Tablo 30’da gösterilmiştir.

Tablo 30: Alt Faktörlerin Cinsiyete Göre Karşılaştırılması

Faktörler	Alt Faktörler	Cinsiyet	N	P	Anlamlı fark	Ort
Teknik Faktör	Dijital Teknik	Erkek	288	0.002	VAR	4.16
		Kadın	148			3.95
	Yapay zekâ Teknik	Erkek	288	0.000	VAR	3.13
		Kadın	148			2.81
Bilişsel Faktör	Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Kullanma	Erkek	288	0.829	YOK	2.94
		Kadın	148			2.92
	Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Eğitim	Erkek	288	0.997	YOK	4.01
		Kadın	148			4.01
Muhasebe Meslek Faktörü	Muhasebede Dijitalleşme	Erkek	288	0.313	YOK	4.30
		Kadın	148			4.23
	Muhasebede Yapay Zekâ	Erkek	288	0.003	VAR	3.73
		Kadın	148			3.50

N=kişi sayısı, P=Anlamlılık değeri, Ortalama=Ortalama değer

Tablo30’a göre teknik alt faktörlerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu farklılık ortalamalara göre incelenmekte ve erkeklerin kadınlara göre daha fazla dijital teknik ve yapay zekâ teknik bilgisinin olduğu söylenmektedir. Bilişsel alt faktörlerinin ise cinsiyete göre farklılık göstermediği görülmektedir.

Muhasebe meslek alt faktörlerinin ise muhasebede yapay zekâ faktörü cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermekte bu farklılığa göre erkeklerin muhasebede yapay zekânın

kullanılacağını düşünmekte iken kadınların daha az düşündüğü görülmektedir. Muhasebede dijitalleşme faktörü cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

3.5.5.2. Medeni Duruma Göre Farklılık Analizleri

Medeni duruma göre alt faktörlerin karşılaştırılması amacıyla Bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Değerlere ilişkin bilgiler Tablo 31’de verilmiştir.

Tablo 31: Alt Faktörlerin Medeni Duruma Göre Karşılaştırılması

Faktörler	Alt Faktörler	Medeni Durumu	N	P	Anlamlı Fark	Ort.
Teknik Faktör	Dijital Teknik	Evli	256	0.584	YOK	4.10
		Bekâr	180			4.07
	Yapay Zekâ Teknik	Evli	256	0.177	YOK	3.07
		Bekâr	180			3.05
Bilişsel Faktör	Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Kullanma	Evli	256	0.806	YOK	2.94
		Bekâr	180			2.92
	Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Eğitim	Evli	256	0.138	YOK	4.06
		Bekâr	180			4.01
Muhasebe Meslek Faktörü	Muhasebede Dijitalleşme	Evli	256	0.167	YOK	4.32
		Bekâr	180			4.22
	Muhasebede Yapay Zekâ	Evli	256	0.048	VAR	3.72
		Bekâr	180			3.56

N=kişi sayısı, P=Anlamlılık değeri, Ortalama=Ortalama değer

Tablo31’e göre teknik alt faktörleri ile medeni durum arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bilişsel alt faktörleri ile medeni durum arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Muhasebe meslek faktörünün muhasebede dijitalleşme alt faktörü ile medeni durum arasında farklılık olmadığı, muhasebede yapay zekâ arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılık ortalamalara göre incelendiğinde; evli olanların bekâr olanlara göre muhasebede yapay zekânın gelmesini istedikleri görülmektedir.

3.5.5.3. Yaş Göre Farklılık Analizi

Yaş göre alt faktörlerin karşılaştırılması amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. Tablo 32’de değerlere ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 32: Alt Faktörlerin Yaş Göre Karşılaştırılması

Faktörler	Alt Faktörler	Yaş aralığı	N	P	Anlamlı Fark	Ort.
Teknik Faktör	Dijital Teknik	20-29	108	0.001	VAR	4.11
		30-40	182			4.15
		41-50	102			4.13
		51+	44			3.71
	Yapay Zekâ Teknik	20-29	108	0.076	YOK	3.04
		30-40	182			2.96
		41-50	102			3.19
		51+	44			2.80
Bilişsel Faktör	Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Kullanma	20-29	108	0.066	YOK	3.10
		30-40	182			2.83
		41-50	102			3.00
		51+	44			2.81
	Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Eğitim	20-29	108	0.059	YOK	3.85
		30-40	182			4.12
		41-50	102			4.00
		51+	44			3.90
Muhasebe Meslek Faktörü	Muhasebede Dijitalleşme	20-29	108	0.61	YOK	4.31
		30-40	182			4.34
		41-50	102			4.25
		51+	44			4.04
	Muhasebede Yapay Zekâ	20-29	108	0.422	YOK	3.66
		30-40	182			3.65
		41-50	102			3.72
		51+	44			3.47

N=kişi sayısı, P=Anlamlılık değeri, Ortalama=Ortalama değer

Tablo32'ye göre alt teknik faktörlerden biri olan dijital teknik ile yaş arasında anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. POST HOC testlerinden Tukey Testi ortalamalarından elde edilen bilgiler incelendiğinde; 20-29, 30-40, 41-50 yaş aralığındaki kişilerin dijital teknik bilgisinin fazla olduğu 51+ kişilerin ise daha az bilgisi olduğu görülmektedir. Yapay zekâ teknik ile yaş arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Bilişsel alt faktörler ile yaş arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir. Muhasebe meslek alt faktörleri ile yaş arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir.

3.5.5.4. Öğrenim Durumuna Göre Farklılık Analizi

Öğrenim durumu ile alt faktörlerin karşılaştırılması amacıyla ANOVA testi yapılmıştır. Analiz sonuçları Tablo 33'de verilmiştir.

Tablo 33: Alt Faktörlerin Öğrenim Durumuna Göre Karşılaştırılması

Faktörler	Alt Faktörler	Öğrenim Durumu	N	P	Anlamlı Fark	Ort.
Teknik Faktör	Dijital Teknik	Lise	14	0.485	YOK	4.08
		Ön Lisans	3			4.13
		Lisans	267			4.07
		Yüksek Lisans	139			4.16
		Doktora	13			3.84
	Yapay Zekâ Teknik	Lise	14	0.011	VAR	3.16
		Ön Lisans	3			2.58
		Lisans	267			2.93
		Yüksek Lisans	139			3.13
		Doktora	13			3.73
Bilişsel Faktör	Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Kullanma	Lise	14	0.000	VAR	3.66
		Ön Lisans	3			1.88
		Lisans	267			2.82
		Yüksek Lisans	139			3.02
		Doktora	13			3.74
	Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Eğitim	Lise	14	0.015	VAR	4.00
		Ön Lisans	3			4.11
		Lisans	267			4.01
		Yüksek Lisans	139			4.08
		Doktora	13			3.82
Muhasebe Meslek Faktörü	Muhasebede Dijitalleşme	Lise	14	0.660	YOK	4.37
		Ön Lisans	3			3.93
		Lisans	267			4.27
		Yüksek Lisans	139			4.31
		Doktora	13			4.09
	Muhasebede Yapay Zekâ	Lise	14	0.276	YOK	3.83
		Ön Lisans	3			3.08
		Lisans	267			3.60
		Yüksek Lisans	139			3.74
		Doktora	13			3.53

N=kişi sayısı, P=Anlamlılık değeri, Ortalama=Ortalama değer

Tablo 33’de teknik faktörlerden dijital teknik ile öğrenim durumu arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, yapay zekâ teknik ile öğrenim durumu arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılık POST HOC testlerinden biri olan Tukey testinden elde edilen ortalamalara göre incelendiğinde ön lisans ve lisansın teknik bilgisinin daha az olduğu, lise, lisans ve doktoranın daha fazla olduğu ifade edilebilir.

Bilişsel alt faktörleri ile öğrenim durumu arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılık yapılan POST HOC analizlerinden Tukey testi kullanılarak elde edilen ortalamalara göre dijitalleşme ve yapay zekâ kullanım durumu incelendiğinde; ön lisans ve lisansın dijitalleşme ve yapay zekâ teknolojisini daha az kullandığı lise, yüksek lisans ve doktora yapanların daha fazla kullandığı görülmektedir. Dijitalleşme ve yapay zekâ eğitiminde doktora yapanların az; lise, ön lisans, lisans ve yüksek lisans yapanların ise daha

fazla eğitime ihtiyaç duydukları görülmektedir. Muhasebe alt faktörleri ile öğrenim durumu arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

3.5.5.5. Ünvana Göre Farklılık Analizi

Ünvan ile alt faktörler arasında karşılaştırma yapılması için ANOVA testinden faydalanılmıştır. Test sonuçları Tablo 34’de verilmiştir.

Tablo 34: Alt Faktörlerin Ünvana Göre Karşılaştırılması

Faktörler	Alt faktörler	Unvan	N	P	Anlamlı Fark	Ort
Teknik Faktör	Dijital Teknik	Stajyer	140	0.362	YOK	4.12
		Serbest Muhasebeci	24			3.99
		Serbest Muhasebeci Mali Müşavir	231			4.11
		Yeminli Mali Müşavir	41			3.94
	Yapay Zekâ Teknik	Stajyer	140	0.124	YOK	3.00
		Serbest Muhasebeci	24			2.72
		Serbest Muhasebeci Mali Müşavir	231			3.02
		Yeminli Mali Müşavir	41			3.28
Bilişsel Faktör	Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Kullanma	Stajyer	140	0.590	YOK	3.01
		Serbest Muhasebeci	24			2.84
		Serbest Muhasebeci Mali Müşavir	231			2.89
		Yeminli Mali Müşavir	41			2.99
	Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Eğitim	Stajyer	140	0.075	YOK	3.96
		Serbest Muhasebeci	24			3.60
		Serbest Muhasebeci Mali Müşavir	231			4.07
		Yeminli Mali Müşavir	41			4.02
Muhasebe Meslek Faktörü	Muhasebede Dijitalleşme	Stajyer	140	0.026	VAR	4.37
		Serbest Muhasebeci	24			3.92
		Serbest Muhasebeci Mali Müşavir	231			4.26
		Yeminli Mali Müşavir	41			4.26
	Muhasebede Yapay Zekâ	Stajyer	140	0.035	VAR	3.64
		Serbest Muhasebeci	24			3.27
		Serbest Muhasebeci Mali Müşavir	231			3.65
		Yeminli Mali Müşavir	41			3.88

N=kişi sayısı, P=Anlamlılık değeri, Ortalama=Ortalama değer

Tablo 35’e göre teknik alt faktörler ile ünvan arasında anlamlı bir fark yoktur. Bilişsel alt faktörler ile ünvan arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Muhasebe meslek alt faktörleri ile ünvan arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılık POST HOC analizinden Tukey testi ortalamalarına göre incelendiğinde; muhasebede dijitalleşmeyi kullanan stajyer, serbest muhasebeci mali müşavir ve yeminli mali müşavirlerin fazla olduğu, serbest muhasebecilerin ise daha az olduğu görülmektedir. Muhasebede yapay zekâ

teknolojisinin kullanılmasının ise stajyer, serbest muhasebeci mali müşavir ve yeminli mali müşavirlerin istediği serbest muhasebecilerin ise istemediği görülmektedir.

3.5.5.6. Mesleki Deneyim Sürelerine Göre Farklılık Analizi

Mesleki deneyim süresi ile alt faktörlerin karşılaştırılması için ANOVA uygulanmıştır. Değerler tablo 35’de yer almaktadır.

Tablo 35: Alt Faktörlerin Mesleki Deneyim Sürelerine Göre Karşılaştırılması

Faktörler	Alt faktörler	Mesleki deneyim süresi	N	P	Anlamlı Fark	Ort.
Teknik Faktör	Dijital Teknik	0-5	133	0.009	VAR	4.09
		6-10	92			4.02
		11-15	62			4.28
		15-20	51			4.12
		21-25	42			4.24
		26+	56			3.85
	Yapay Zekâ Teknik	0-5	133	0.016	VAR	2.94
		6-10	92			2.99
		11-15	62			2.86
		15-20	51			3.36
		21-25	42			3.30
		26+	56			2.96
Bilişsel Faktör	Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Kullanma	0-5	133	0.713	YOK	3.00
		6-10	92			2.89
		11-15	62			2.84
		15-20	51			3.00
		21-25	42			3.03
		26+	56			2.82
	Dijitalleşme ve Yapay Zekâ Eğitim	0-5	133	0.514	YOK	3.95
		6-10	92			4.03
		11-15	62			3.97
		15-20	51			4.17
		21-25	42			4.13
		26+	56			3.90
Muhasebe Meslek Faktörü	Muhasebede Dijitalleşme	0-5	133	0.049	VAR	4.39
		6-10	92			4.18
		11-15	62			4.31
		15-20	51			4.25
		21-25	42			4.39
		26+	56			4.08
	Muhasebede Yapay Zekâ	0-5	133	0.914	YOK	3.64
		6-10	92			3.68
		11-15	62			3.59
		15-20	51			3.63
		21-25	42			3.77
		26+	56			3.61

N=kişi sayısı, P=Anlamlılık değeri, Ort=Ortalama değer

Tablo35’e göre dijital teknik ve yapay zekâ teknik alt faktörleri ile mesleki deneyim süresi arasında anlamlı bir farklılık olduğu test edilmiştir. Bu farklılık POST HOC

analizinden biri olan Tukey testi ortalamalarına göre değerlendirildiğinde 0-5, 6-10,11-15, 15-20, 21-25 yıl deneyim süresine sahip olanların dijital teknik bilgisinin olduğu, 26+ deneyim bilgisine sahip olanların ise daha az bilgiye sahip olduğu görülmektedir. 15-20, 21-25 yıl aralığındakilerin yapay zekâ teknik bilgisine sahip olduğu, 0-5, 6-10, 11-15 ve 26+ yıl aralığındakilerin ise yapay zekâ teknik bilgisine sahip olmadığı görülmüştür.

Bilişsel alt faktörler ile mesleki deneyim süresi arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Muhasebe meslek alt faktörlerinden muhasebede dijitalleşme faktörü ile mesleki deneyim süresi arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmüş bu farklılığın ise 26+ yıl sahibi olanların 0-5, 11-15, 15-20, 21-25 yıla sahip olanlardan daha az muhasebede dijitalleştiği görülmüştür.

3.5.6. Regresyon Analizi

Pearson korelasyon matrisi değerlendirilirken değişkenler arasındaki ilişkinin gücü aşağıda verilmiştir (Büyüköztürk, 2011);

- $0 < r < 0,30$ ise düşük düzeyde
- $0,30 < r < 0,70$ ise orta düzeyde,
- $0,70 < r < 1,00$ ise yüksek düzeyde ilişkiye sahip olarak yorumlanmaktadır.

Tablo 36'da muhasebe meslek faktörü ile teknik alt faktörü ve bilişsel alt faktörü arasındaki ilişki incelenmiştir;

Tablo 36: Muhasebe Meslek Faktörü Korelasyon Analizi

		Muhasebe Meslek Faktörü	Dijital Teknik	Yapay Zekâ Teknik	Dijital Yapay Zekâ Kullanım	Dijital Yapay Zekâ Eğitim
Pearson Correlation	Muhasebe Meslek Faktörü	1,000	,393	,216	,222	,387
	Dijital Teknik	,393	1,000	,386	,289	,097
	Yapay Zekâ Teknik	,216	,386	1,000	,541	-,007
	Dijital Yapay Zekâ Kullanım	,222	,289	,541	1,000	,106
	Dijital Yapay Zekâ Eğitim	,387	,097	-,007	,106	1,000
Sig. (1-tailed)	Muhasebe Meslek Faktörü	.	,000	,000	,000	,000
	Dijital Teknik	,000	.	,000	,000	,022
	Yapay Zekâ Teknik	,000	,000	.	,000	,445
	Dijital Yapay Zekâ Kullanım	,000	,000	,000	.	,014
	Dijital Yapay Zekâ Eğitim	,000	,022	,445	,014	.

Tablo 36'ya göre, Muhasebe meslek faktörü ile alt faktörler arasındaki ilişki incelendiğinde, muhasebe meslek faktörü ile alt faktörler arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir.(sig=000).

Yine tablo 36'dan edinilen bilgilere göre Muhasebe meslek faktörü ile dijital teknik, dijital yapay zekâ eğitimi arasında pozitif yönlü ve orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir. Muhasebe meslek faktörü ile yapay zekâ teknik ve dijital yapay zekâ kullanım arasında ise düşük düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir (r=0.393, sig=0.000; r=0.387, sig=0.000).

Modelin belirleyicilik gücünün değerlendirilmesi ve bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni açıklama oranı R^2 ile incelenmiş, modelin geçerliliğin değerlendirilmesi için Durbin Watson ile ardışık gözlemler ya da hata terimleri arasında otokorelasyon varlığı incelenmiştir. Buna göre 2.5 altında ise otokorelasyon yok sayılmaktadır (Genceli, 1990).

Tablo 37: Model Özeti

Model	R^2	Durbin-watson
	0.287	1.899

Tablo 37'de alt faktörlerin muhasebe meslek faktörünü açıklama yüzdesi %28.7 çıkmıştır. Değer düşük çıkmıştır. Değerin yükseltilmesi için aracı değişken kullanılabilir.

Durbin-watson değerinin ise 1.899 olduğu görülmektedir. Bu değer otokorelasyon sorununun olmadığını belirtmektedir.

Aşağıda model uyumunun anlamlılığı ANOVA ile incelenmiştir.

Tablo 38: Model Uyumluluğu ANOVA Tablosu

Regresyon	Sig
	0.000

Tablo 38'e göre sig=0.05 ten küçük olduğu model uyumu anlamlı çıkmıştır. Bu analiz sonucuna göre faktörlerden en az birinin muhasebe meslek faktörünü etkilediği söylenmektedir.

Aşağıda modelin katsayıları incelenmiştir. Modeldeki bir birimlik artışın ya da azalışın modeli nasıl etkilediği test edilmiştir. VIF değeri ile de çoklu bağlantı sorunu incelenmiştir.

Bu değer 2,5'in altında ise çoklu bağlantı sorunu olmadığı öne sürölmüştür (Allison, P. D:1999).

Tablo 39: Modelin Katsayıları

Model	Standartlaştırılmamış Katsayılar	Sig	VIF
Sabit	1.471	0.000	
Dijital Teknik	0.305	0.000	1.199
Yapay Zekâ Teknik	0.044	0.209	1.555
Dijital Yapay Zekâ Kullanım	0.041	0.232	1.450
Dijital Yapay Zekâ Eğitim	0.257	0.000	1.027

Tablo 39 incelendiğinde dijital teknik, yapay zekâ teknik, dijital yapay zekâ kullanım, dijital yapay zekâ eğitim alt faktörlerinin muhasebe meslek faktörü üzerinde olumlu yönde etkisi olduğu görölmektedir. Dijital teknik alt faktöründeki bir birimlik değişim muhasebe meslek üzerinde 0.305'lik bir artışa dijital yapay zekâ eğitimi alt faktöründeki bir birimlik değişimin 0.257'lik bir artışa sebep olacağı ifade edilmektedir. Dijital yapay zeka teknik ve dijital yapay zeka kullanım alt faktörlerinin muhasebe mesleğini etkilemediği görölmektedir.

SONUÇ

Teknolojinin gelişmesi her ne kadar hızlı bir şekilde ilerlese de Türkiye’de henüz yeterli seviyeye ulaşamamıştır. Bunun temel sebebi olarak altyapı yetersizlikleri, maliyetlerin yüksek olması, muhasebe meslek mensuplarının dijital bilgi ve beceri eksiklikleri olarak sayılabilir. Bu eksikliklerin kapatılması ve dijitalleşme olgusundan yapay zekâ teknolojisine geçilmesi muhasebe için büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada dijitalleşme ve yapay zekânın muhasebeye etkileri incelenmiş ve muhasebe meslek mensuplarının görüşlerine anket yöntemi ile başvurulmuştur. Anket çalışması yapılmadan önce bir pilot çalışma uygulanmış ve katılımcıların verdikleri cevapların güvenilirlikleri test edilerek güvenilir olmayan sorular analizden çıkarılmıştır. Asıl çalışmada muhasebe meslek mensuplarının verdikleri cevaplar doğrultusunda aritmetik ortalama kullanılarak dijitalleşme ve yapay zekâ bilgileri test edilmiştir. Daha sonra geçerlilik, güvenilirlik, fark analizleri ve regresyon analizi yapılmıştır. Çalışmada geçerlilik analizi iki yöntemle de uygulanmıştır. Analizde ilk olarak 650 meslek mensubunun verdikleri cevapların %25’ine Açıklayıcı Faktör Analizi uygulanmış, ölçeklerin alt faktörleri belirlenmiş ve ölçeğe uygun olmayan sorular analizden çıkarılmıştır. Sonrasında ise alt faktörlerin güvenilirlikleri incelenmiştir. Alt faktörleri belirlenen verilerin doğrulanması amacı ile kalan %75 veriye Doğrulamalı Faktör Analizi uygulanmış ve modelin yapıları incelenmiştir. Doğrulamalı faktör analizi sonucunda sosyal faktörler ölçeğinin yapısı uyumlu çıkmadığı için analizden tamamen çıkarılmıştır.

Muhasebe meslek mensuplarının bilgi ve becerilerinin ölçülmesine yönelik elde edilen aritmetik ortalama sonuçları aşağıda verilmiştir:

Muhasebe meslek mensuplarının dijital gelişmeleri takip ettikleri, dijital teknolojileri kolay şekilde öğrendikleri, meslekleriyle ilgili dijital gelişmelere kolaylıkla uyum sağlayabildikleri, meslekleriyle ilgili dijital uygulamalar için gerekli becerilere yüksek derecede sahip oldukları analiz sonucuna göre test edilmiştir. Muhasebe meslek mensuplarının karşılaştıkları problemleri nasıl çözecekleri konusu ile “Bulut Bilişim”, “Yapay Zekâ” ve “Siber Güvenlik” sistemleri hakkında orta düzeyde bir bilgiye sahip oldukları, Maliye Bakanlığının dijital sistemleri ile bulut bilişim sistemini orta düzeyde kullandıkları, siber saldırılara orta düzeyde önlem aldıkları, “Blokchain” ve “Big data”

hakkında bilgilerinin ise yetersiz olduğu ve bu teknolojileri muhasebede kullanmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Muhasebe meslek mensuplarının mesleklerinde dijital iletişim araçlarından faydalandıkları, dijital iletişim araçları ile daha çok kişiye ulaştıkları ve dijital iletişim araçlarının arkadaşları ile işbirliği içinde çalışmalarına yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Muhasebe meslek mensuplarının verdikleri cevaplardan, dijital sistemlerin muhasebe mesleğindeki yerinin önemli olduğu, dijitalleşmenin muhasebe mesleğini kolaylaştırdığı, muhasebe mesleğinde dijital sistemleri kullanmanın daha iyi analiz yapmaya yardımcı olduğu, gelecekte dijital sistemleri iyi bilen muhasebecilere ihtiyaç duyulacağı, muhasebe mesleğinde dijital sistemler bilgisinin, geleneksel muhasebe yöntemleri bilgisinden önemli olacağı, yorumlama dışındaki fonksiyonların yapay zekâ teknolojisi ile gerçekleşeceği, yapay zekâ ile ilgili gelişmelerin muhasebe meslek mensuplarını heyecanlandığı sonucuna varılmıştır. Fakat yapay zekânın muhasebecilerin yerini alacağı ve yapay zekâ uygulamasının Türkiye’de geleceğinin olduğuna yönelik beklentilerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca standart sapma sonuçlarına göre; katılımcıların eğilimlerinin birbirinden uzak olduğu ölçülerin başında “Yapay Zekâ Teknolojisini Kullanma Becerisi ” ölçüsünün geldiği görülmüştür. Bu ölçüyü sırayla “Yapay Zekânın Muhasebenin Yerini Alacağını Düşünme”, “Maliye Bakanlığı Dijital Sistemlerini Sorunsuz Kullanma Becerisi”, “Big Data Sistemi Hakkında Bilgi Düzeyi”, “Big Data Teknolojisinden Faydalanma Becerisi” ve “Yapay Zekâ Sistemi Hakkında Bilgi Düzeyi” ölçülerinin takip ettiği tespit edilmiştir.

Ortalama analizinden sonra çalışmada fark analizi sonuçları şu şekilde bulunmuştur;

Cinsiyet ile teknik alt faktörleri ve muhasebe mesleği alt faktörleri arasında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık ortalamalara göre değerlendirildiğinde erkeklerin dijital teknik ve yapay zekâ bilgisinin kadınlardan daha fazla olduğu, ayrıca gelecekte muhasebe mesleğinde yapay zekânın daha fazla kullanılacağı görüşüne erkeklerin kadınlardan daha fazla katıldıkları görülmüştür.

Medeni durum ile yapay zekâ alt faktörleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ortalamalar incelendiğinde evlilerin bekârlara göre muhasebede yapay zekâ kullanılmasını daha fazla istedikleri görülmüştür.

Yaş ile dijital teknik alt faktörleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Ortalamalar incelendiğinde 20-29, 30-40, 41-50 yaş aralığındakilerin dijital teknik bilgisinin fazla olduğu 51+ yaş aralığındakilerin ise daha az olduğu görülmüştür.

Öğrenim durumu ile dijital teknik arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık ortalamalara göre incelendiğinde; ön lisans ve lisans mezunlarının teknik bilgisinin az olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrenim durumu ile dijitalleşme-yapay zekâ kullanımı ve dijitalleşme-yapay zekâ eğitimi arasında da bir farklılık olduğu görülmüştür. Ön lisans ve lisans mezunlarının dijitalleşme ve yapay zekâyı daha az kullandığı, dijitalleşme ve yapay zekâ eğitimine lise, lisans, yüksek lisans yapanların daha fazla ihtiyaç duyduğu doktora yapanların ise daha az ihtiyaç duyduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ünvana göre incelendiğinde; serbest muhasebecilerin muhasebede dijitalleşmeyi daha az kullandıkları ve muhasebede yapay zekâ teknolojisinin gelmesini daha az istedikleri görülmüştür.

Mesleki deneyim süresine göre; 26+ yıl hizmeti olanların dijital teknik bilgisinin daha az olduğu ve daha az kullandıkları, 15-25 yıl hizmet süresi olanların yapay zekâ konusunda teknik bilgilerinin ise daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan regresyon analizleri ile muhasebe meslek faktörü ile dijital teknik, yapay zekâ teknik, dijital-yapay zekâ kullanımı, dijital-yapay zekâ eğitimi arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Dijital teknik deki bir birimlik etki muhasebe mesleğinde 0.305 oranında artışa ve dijital yapay zekâ eğitimdeki bir birimlik etki muhasebe mesleğinde 0.257 oranında bir artışa neden olduğu, dijital yapay zekâ teknik ve dijital yapay zekâ kullanım alt faktörlerinin muhasebe mesleğini etkilemediği görülmüştür.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde; meslek mensuplarının muhasebe alanındaki dijital gelişmeleri takip ettikleri, muhasebede dijital sistemleri kullandıkları, dijitalleşmenin mesleği kolaylaştırdığı, fakat dijitalleşme uygulamalarında sorun yaşadıkları, yapay zekâ teknolojisinin ise Türkiye’de çok düşük düzeyde kullanıldığı, meslek mensuplarının dijitalleşme ve yapay zekâ konularında eğitimlere ihtiyaç duydukları sonucuna ulaşılmıştır

KAYNAKLAR

Accounting professor - <https://accountingprofessor.org/artificial-intelligence-in-accounting-using-ai-for-your-accounting-needs/> Erişim Tarihi: 25.12.2023.

Adiloğlu, B. ve Yücel, G. (2018). “*Dijitalleşme Muhasebe Mesleği İçin Bir Tehdit mi, Yoksa Bir Fırsat mı? XX. Türkiye Muhasebe Kongresi*”, TÜRMOB, 5-6 Ekim, İstanbul.

Akaytay, A. (2010). “*Bağımsız Denetimin Etkinliğini Arttırma Aracı Olarak Yapay Sinir Ağları: Analitik Bir İnceleme*”, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi.

Akdoğan N. ve Akdoğan M. U. (2018). “Büyük Veri Bilişim Teknolojisindeki Gelişmelerin Muhasebe Uygulamalarına ve Muhasebe Mesleğine Etkisi”, *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi*, 55, 1-14.

Aksoy S, (2017). “*Değişen Teknolojiler ve Endüstri 4.0: Endüstri 4.0’ı Anlamaya Dair Bir Giriş*”, SAV Katkı, 4, 34-4.

Aksu, H. (2018). “*Dijitopya Dijital Dönüşüm Yolculuk Rehberi*”, İstanbul: Pusula 20 Teknoloji ve Yayıncılık.

Aksu, İ. (2017). “Bilişim Teknolojisinden Muhasebeye Açılan Pencere: Bulut Muhasebesi”, *Birey ve Toplum Dergisi*, 7 (13), 79-102.

Alagöz, A., Serdar, Ö. G. E., ve Ortakarpuz, M. (2014). “Bir Kurumsal Zekâ Teknolojisi Olarak Veri Madenciliği ile Muhasebe Bilgi Sistemi İlişkisi”. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 31(1), 1-21.

Al-Azawi, Mohammad A. N., (2012). “*Constructing An E-Archive System And Its Role In Improving Document Management*”, International Conference on Knowledge Management and Resource Sharing, 1-7.

Alçın, S. (2016a). “Üretim İçin Yeni Bir İzlek: Sanayi 4.0”, *Journal of Life Economics*, 8, 19-30.

Alçın, S. (2016b). “Endüstri 4.0 ve İnsan Kaynakları”, *Popüler Yönetim Dergisi*, (63), 46-47.

Allahverdi, N. (2002), “*Uzman Sistemler – Bir Yapay Zekâ Uygulaması*”, İstanbul: Atlas Yayın Dağıtım.

Allison, P. D. (1999). “Multiple Regression: A primer”, Pine Forge Press.

- Alpaydın, H. (2016). “*Muhasebe Mesleğinde İnternet Kullanımı: Göller Bölgesinde Bir Araştırma*”. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Antepli, A. (2018). “Endüstri 4.0; Muhasebe Eğitime ve Muhasebecilik Mesleğine Yansımaları”, *Uluslararası Sosyal Beşerî Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13 (30), 369-386.
- Arı, E. S. (2021). “Süper Akıllı Toplum: Toplum 5.0”. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23 (1), 455-479.
- Arslan M., ve Demirkan, S. (2019). “Endüstri 4.0 ve Muhasebe Sistemine Etkisi Üzerine Kuramsal Bir İnceleme”. *Enderun Dergisi*, 3 (1), 40-56.
- Arslan, K. (2020). “Eğitimde Yapay Zekâ Ve Uygulamaları”. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Arslan, M., ve Karkacier, A. (2019). “Dijital Dönüşüm Sürecinde Yönetim Muhasebesinin Geleceğini Etkileyen Faktörlere Kavramsal Bir Bakış”, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6 (6), 430-44.
- Ay, M.H. (2006). “Türkiye’de Kayıt Dışı Ekonomiyi Önlemede Bilgi Ekonomisinin Etkinliği ve Gelir İdaresinin Rolü”, *Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F. Dergisi*, 11 (9), 57-82.
- Aytekin. A. Sönmez Çakır. F. Yücel Y.B. ve Kulaözü İ., (2018). “Algoritmaların Hayatımızdaki Yeri ve Önemi”, *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi (ASEAD)*, 5 (7), 151-162.
- Banger, G. (2016). “*Endüstri 4.0 ve Akıllı İşletme*”. Ankara: Dorlion. Yayınları.
- Baykal A., (2006), “Veri Madenciliği Uygulama Alanları”, *D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* 7, 95-107.
- Bertomeu, J., Cheynel, E., Floyd, E. and Pan, W. (2020). “Using Machine Learning To Detect Misstatements”, *Review of Accounting Studies*, 1-52.
- Binici, F.Ö. (2021). “*Dijital Dönüşüm Sürecinde Muhasebe İşgücü Yetkinliklerinin Olgunluk Modeli ile İncelenmesi*”, Erzurum Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi.

- Bogasiu, I. and Ardeleanu, N. (2021). “Muhasebede Dijitalleşmenin Avantajları Ve Dezavantajları”, *EIRP Bildirileri* , 16 (1).
- Breazeal, C. L. (2002). “*Designing sociable robots*”. Cambridge, MA: MIT Press.
- Brennen, J.S. and Kreiss, D. (2016). “Digitalization”, in Jensen, K.B., Rothenbuhler, E.W., Pooley, J.D. and Craig, R.T. (Eds). *The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy*, Chichester: Wiley-Blackwell, (556- 566).
- Brettel, M., Friederichsen, N. Keller, M. and Rosenberg, M. (2014), “How virtualization, decentralization and network building change the manufacturing landscape: An Industry 4.0 Perspective”, *International Journal of Mechanical, Industrial Science and Engineering*, 8 (1), 37-44.
- Bumin Doyduk, H. B., ve Tiftik, C. (2017). Nesnelerin İnterneti: Kapsamı, Gelecek Yönelimi ve İş Fırsatları. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi*, 52 (3), 127-147.
- Büyüköztürk, Ş. (2004). “Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı” (4. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). “*Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni, SPSS Uygulamaları ve Yorum*” Ankara: Pegem Akademi.
- Coyne, J. G. and McMickle, P. L. (2017), Can Blockchains Serve an Accounting Purpose?, *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 14 (2), 101-111.
- Çağıltay, N. E (2010), “*İş Zekâsı ve Veri Ambarı Sistemleri*”, 1.baskı, İstanbul: ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık.
- Çelik, M. ve Aslantaş Ateş, B. (2022). Muhasebe ve Denetimde Doğal Dil İşlemenin (NLP) Yeri, *İşletme Akademisi Dergisi*, 3 (4), 402-418.
- Çelik, S. (2017). “Büyük Veri Teknolojilerinin İşletmeler İçin Önemi”, *Social Sciences Studies Journal*, 3 (6), 873-883.
- Çelik, S. (2018). “*Büyük Veri*”, Aydın: Gece Akademi Yayınları.
- Çetin, Ö.O (2022). “*Endüstri 4.0 Perspektifinde, Muhasebenin Dijital Dönüşümü: İşletme Bölümü Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma*”, Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Çetiner, Y. T. (2009). “E-dönüşümde Türkiye Nerede” *Uluslararası Ekonomik Sorunlar*, 31, 40-48.

Çirkin, E., ve Özdağoğlu, A. (2021). “Endüstri 4.0 Bünyesindeki Otonom Robotların Sürdürülebilirlik Perspektifleri Açısından Değerlendirilmesi”, *Erciyes Akademi Dergisi*, 1534-1553.

Dataconomy, (2023) - <https://dataconomy.com/2023/05/09/artificial-intelligence-in-accounting/> Erişim Tarihi:03.01.2023.

Doğan, C. D. ve Aybek, E. C. (2021). “R Shiny ile psikometri ve istatistik uygulamaları”, Pegem Akademi.

Doğan, U. (2013). “550 Soruda E-Fatura E-Defter”, 3. Basım, Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Dursun, G. D., Ektik, D. ve Tutcu, B. (2019). Mesleğin dijitalleşmesi: Muhasebe 4.0., *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(6), 263-271.

Elitaş, C., ve Özdemir, S. (2014). Bulut Bilişim ve Muhasebede Kullanımı, *Muhasebe ve Bilim Dünyası Dergisi*, 93-108.

Elmas, Ç. (2007). “Yapay Zekâ Uygulamaları:(Yapay Sinir Ağı, Bulanık Mantık, Genetik Algoritma” Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Er, H., Turan, S. ve Kaymakcı, S. (2021). “Toplum 5.0 Sürecinin Gelişimi ve Eğitime Etkisinin Değerlendirilmesi.” *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 39, 27-66.

Erdoğan, E. (2020). “Dijital Muhasebe Uygulamaları Kullanımının Teknoloji Kabul Modeli ile İncelenmesi: Muhasebe Meslek Mensupları Üzerine Bir Araştırma”, Malatya: İnönü Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.

Erkan M ve Yılmazcan O.(2023). “Muhasebede Yapay Zekânın Etkisi”. *Eklektik Sosyal Bilimler Dergisi* 1, 267-286.

Ermış, K. (2006). “Sayısal İmza ve Elektronik Belge Yönetimi” *Bilgi Dünyası*, 7(1), 121-146.

Eş A. ve Atasoy A. (2022) “Dijitalleşmenin Muhasebe Meslek Mensuplarına Etkisi: Ankara İli Örneği” *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi* ,15 (2), 247-279.

Field, A. (2005). “Discovering statistics using SPSS (2nd ed.)”. London: Sage Publication.

Foresight. (2013). The future of manufacturing: A new era of opportunity and challenge for the UK. London: The Government Office for Science.

Fukuyama, M. (2018). “Society 5.0: Aiming for a new human-centered society” *Japan Spotlight*, 27 (5), 47-50.

Gabaçlı N ve Uzunöz M., (2017). IV Sanayi Devrimi: Endüstri 4.0 ve Otomotiv Sektörü. 3rd International Congress on Political, Economic and Social Studies (ICPESS), 149-174.

Gacar, A. (2019), “Yapay Zekâ ve Yapay Zekânın Muhasebe Mesleğine Olan Etkileri: Türkiye’ye Yönelik Fırsat ve Tehditler”, *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, 8, 389-394.

Garip, O. (2020). “Dijital Çağda Muhasebe ve Mali Mühendislik”, *Dijital Çağda İşletme Alanında Yeni Eğilimler*, 307-317.

Gelir İdaresi Başkanlığı1- <https://www.edeafter.gov.tr/edeafterhakkinda.html> Erişim Tarihi:02.06.2023.

Gelir İdaresi Başkanlığı2 <https://www.gib.gov.tr/e-Tebliğat> Erişim Tarihi 03.06.2023.

Genceli, M. (1990). “Durbin-Watson Testinin İrdelenmesi”, *İstanbul Üniversitesi Maliye Araştırma Merkezi Konferansları Dergisi*, (33).

George, D. and Mallery, P. (2003). “SPSS for Windows Step By Step: A Simple Guide and Reference”, (4th edition). Boston: Allyn & Bacon.

Giannetti, C and Rajesh S.R. (2016). “Risk based uncertainty quantification to improve robustness of manufacturing operations”, *Computers & Industrial Engineering*, 101: 70-80.

Gonçalves, M. J. A., da Silva, A. C. F., & Ferreira, C. G. (2022). “The future of accounting: how will digital transformation impact the sector?”. *In Informatics* , 9(19), MDPI.

Gökçen, G. Ve Özdemir, M. (2016). “Türkiye’de Muhasebe Uygulamalarından E-Defter ve E-Fatura Uygulaması”. *Öneri Dergisi*, 12(46), 137-154.

Gönen, S. ve Rasgen, M. (2019). “Endüstri 4.0 ve Muhasebenin Dijital Dönüşümü ”. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8 (3), 2898-2917.

Görçün, Ö.F, (2017), “Dördüncü Endüstri Devrimi – Endüstri 4.0”, İstanbul: Beta Yayınları.

Güler, K (2019). “*Uluslararası Ticaretin Dijitalleşmesi ve Sanayi Akımlarının Etkisi: Endüstri 4.0 Devrimi Üzerine Bir Araştırma*” İstanbul Ticaret Üniversitesi Dış Ticaret Enstitüsü, Doktora Tezi.

Günce, N. 2019. “Muhasebe Meslek Mensuplarının Dijital Muhasebe Okuryazarlıkları İle İlgili Kocaeli İlinde Bir Araştırma”, *Social, Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 5 (26), 1884-1891.

Güney, A. (2022). “Muhasebede Dijitalleşmenin Rolü”. *Journal of Human Sciences*, 19 (2), 190-201.

Henkoğlu, T. ve Külcü, Ö. (2013). “Bilgi Erişim Platformu Olarak Bulut Bilişim: Riskler ve Hukuksal Koşullar Üzerine Bir İnceleme”, *Bilgi Dünyası*, 14 (1), 62- 86.

Henriette, E., Feki, M., Boughzala, I. (2016). “*Digital Transformation Challenges*”, *Proceedings Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS)*: 33.

Hu, L. T., and 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.

IIA (2017) - “Küresel Bakış Açıları ve Anlayışlar: Yapay Zekâ”
<https://www.tide.org.tr/file/documents/pdf/GPAI-Artificial-Intelligence-Part-I-Revised.pdf>
Erişim Tarihi 17.01.2024.

İmamoğlu. S.E, “(2021). “*Yapay Zekâ Uygulamalarının Karar Verme Üzerine Etkileri*” Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

İşçi Ö ve Korukoğlu S (2003). “Genetik Algoritma Yaklaşımı ve Yöneylem Araştırmasında Bir Uygulama” *Yönetim ve Ekonomi*, 10(2).

Jacobovitz, O. (2016). “*Blockchain for identity management*”. Technical Report, The Lynne and William Frankel Center for Computer Science Department of Computer Science, Ben-Gurion University, Beer Sheva, Israel.

Kabaklarlı, E. (2018) “*Endüstri 4.0 ve Paylaşım Ekonomisi, Dünya ve Türkiye Ekonomisi İçin Fırsatlar, Etkiler ve Tehditler*”, 1. Basım (1 Aralık 2016). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

- Kablan, A, (2018), “Endüstri 4.0, “Nesnelerin İnterneti”- Akıllı İşletmeler ve Muhasebe Denetimi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23, 1561-1579.
- Kafa, B. (2021). “*Endüstri 4.0 Kapsamında Dijitalleşme Çalışmaları; Eğitim Sektöründe Dijital Olgunluk Seviyesi Ölçümü*”, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Kalaycı, Ş. (2010). “*SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*”, (5), 359, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kalikov, A., (2006), “*Veri Madenciliği ve Bir E-Ticaret Uygulaması*”, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Kaliraj, P, and Devi, T. (2022). “*Big Data Applications in Industry 4.0*”, CRC Press.
- Karaduman, İ. (2017). “Muhasebe Denetiminde XBRL Ve Yapay Zekâ Kullanımının Denetim Sürecine Etkisi Ve Uzman Sistemler Uygulaması”.
- Karakoçak, K. Naneci, E., ve Etlacakuş, N. (2006). “*Elektronik İmza El Kitabı*”, Ankara: Ankara Barosu.
- Karcıoğlu, R., ve Binici, F. Ö. (2021).“Dijital Dönüşümün Muhasebe Meslek Mensupları Üzerine Etkisi.” *Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 226-241.
- Kaspersky (2023) - <https://www.kaspersky.com.tr/resource-center/definitions/what-is-cyber-security> Erişim Tarihi: 18.06.2023.
- Kavitha, G.(2014). “E-Accounting - A Study On Views Of Accounting Professionals In Coimbatore City.” *Asia Pacific Journal of Research*, Vol. I, Issue. XI,21-29.
- Kaya A, Koca N, Hatunoğlu, Z. (2022). “Geleceğin Muhasebecilerinin Teknoloji Kabullerinin Tespitine İlişkin Bir Araştırma” *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 25(Özel Sayı), 369-381.
- Kaya G. (2021). “*Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlerin Dijital Muhasebe Okuryazarlık Düzeylerinin Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi*” İstanbul Okan Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.

- Keskenler, M. F. ve Keskenler, E. F. (2017). “Bulanık mantığın Tarihi Gelişimi”, *Takvim-i Vekayi*, 5(1), 1-10.
- Keskenler, M. F. ve Keskenler, E. F. (2017). “Geçmişten Günümüze Yapay Sinir Ağları ve Tarihçesi”, *Takvim-i Vekayi*, 5(2), 8-18.
- Kırbaş, İ. (2018). “Blok Zinciri Teknolojisi Ve Yakın Gelecekteki Uygulama Alanları”, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 75-82.
- Klein, M. (2020). “İşletmelerin Dijital Dönüşüm Senaryoları- Kavramsal Bir Model Önerisi”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19 (74), 997-1019.
- Kulak, A. (2019) “*Muhasebe’de E-Dönüşüm*” Malatya, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Kurtcebe, E. ve Utku, M. (2020). “Muhasebe ve Vergi Uygulamalarında E Dönüşüm: 509 Nolu V.U.K. Genel Tebliğinin Ticari Hayata Etkileri” *Ekonomi Maliye İşletme Dergisi* 3 (1), 75-84.
- Küçükler, M. ve Dönmez E. (2022). “*Muhasebede Dijital Dönüşüm: Yapay Zekâ Tabanlı Akıllı Belge Okuma Sistemi.*”
- Kütük, Y. ve Zor, Ü. 2020 “Muhasebe Alanında Geliştirilen Uzman Sistemler”, *Muhasebe ve Denetim Bakış* (61) 193-208.
- Lazarova, V. (2020). “*Integrated Software Environment Based on Spark for Predictive Analytics With Using DuPont Model*”. *10th International Conference On Application Of Information And Communication Technology And Statistics Ineconomy And Education (ICAICTSEE – 2020), NOVEMBER 27-28TH, 2020, UNWE, SOFIA, BULGARIA* s. 323-327.
- Legal Blog, (2023) - <https://legal.com.tr/blog/ekonomi/yapay-zekânin-muhasebe-firmalarinin-calisma-seklini-donusturebilmesi-uzerine/> Erişim Tarihi: 08.01.2024.
- Li, Z., and Zheng, L. (2018). “*The impact of artificial intelligence on accounting*”. In *2018 4th International Conference on Social Science and Higher Education (ICSSHE 2018)*. Atlantis Press.

Marr, B. (2018) - <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/06/01/the-digital-transformation-of-accounting-and-finance-artificial-intelligence-robots-and-chatbots/?sh=6236ad8c4ad8> Erişim Tarihi: 03.01.2024.

Matos, L.M. Camar nha, S. Tom C. ve P. Graça (2013), “*Contributing to the Internet of Things, Technological Innovation for the Internet of Things*”, IFIP AICT 394, Amerika.

Mert, H, Güner, M. ve Duyar, G. (2022). “Dijitalleşme Sürecinin Gelişimi Ve Muhasebe Uygulamalarına Etkileri Yönünden İstanbul İlinde SMMM’ler Üzerinde Bir Araştırma” *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi*, Sayı: 66, Sayfa: 195-218.

Mysoft e-Belge- <https://www.mysoft.com.tr/e-donusum> Erişim Tarihi: 02.06.2023.

Mysoft- e-Beyanname Nedir? Nasıl Kullanılır? - <https://www.mysoft.com.tr/e-beyanname-nedir-nasil-kullanilir> Erişim Tarihi: 03.06.2023.

Mysoft e-İrsaliye- <https://mysoftebelge.com/e-irsaliye> Erişim Tarihi:02.06.2023.

Mysoft- Mali Mühür Nedir? Mali Mühür Başvurusu (Süre Uzatımı) Nasıl Yapılır? - <https://www.mysoft.com.tr/mali-muhur-nedir-mali-muhur-basvurusu-nasil-yapilir> Erişim Tarihi. 04.06.2023.

Nadas E. (2021). “*Muhasebe ve Denetim Alanındaki Yapay Zekâ Uygulamaları*” İstanbul Bilgi Üniversitesi Lisansüstü Programlar Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi İstanbul.

Nilsson, N. J. (2009). “*The Quest for Artificial Intelligence : A History of Ideas And Achievements.*” Cambridge, New York: Cambridge University Press.

Orçan, F. (2018). “Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi: İlk hangisi kullanılmalı”, *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 9(4), 413-421.

Öğüt, A. (2003). *Bilgi Çağında Yönetim*, (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Özçelik, M., Dikmen, B. B., Erduru, İ., ve Deran, A. (2022). “*Yapay zekâ kullanımının muhasebe ve denetim süreci üzerine muhtemel etkileri.*”

Özçetin N. (2022). “Muhasebe Denetiminde Yapay zekâ” *Uşak Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(1), 29-41.

Özdoğan, B. ve Karğın, S. (2018). “Blok Zinciri Teknolojisinin Muhasebe ve Finans Alanlarına Yönelik Yansımaları ve Beklentiler”. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 80, 161-176.

- Özfırat, M.K, (2009). “Robotik Sistemler ve Madencilikte Kullanımının Araştırılması”, *TUBAV Bilim Dergisi*, 2 (4), 412-425.
- Özsoylu, A. F. (2017). “Endüstri 4.0”. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 41-64.
- Özturan S, Tanrıtanır E. (2002). “Otomasyon ve Otomasyon Sistemleri” *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* Seri B 54 (2).
- Öztürk K. ve Şahin M.E (2018). “Yapay sinir Ağları ve Yapay zekâ’ya Genel Bir Bakış” *Takvim-i Vekayi*, 6 (2), 25-36.
- Öztürk, M.S, ve Çarıkçı, O. (2019). “Elektronik Muhasebe Uygulamaları Kapsamında Geleceğin Muhasebecileri Üzerine Bir Araştırma”, *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi* , 7 (16), 1007-1026.
- Petekçi, A. R. (2021). “Endüstri 4.0: Fırsat mı Tehlike mi?” *Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*, ss. 7-15.
- Pisching, M. A., Junqueira, F., Santos Filho, D. J., and Miyagi, P. E. (2015). “Service composition in the cloud-based manufacturing focused on the industry 4.0.” In *Doctoral Conference on Computing, Electrical and Industrial Systems* (pp. 65-72). Springer, Cham.
- Pusmaz, T. (2021). *Muhasebe Meslek Mensuplarının Dijital Muhasebe Okuryazarlık Düzeylerinin İncelenmesi*, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi-Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Rahman, M. S. (2008). “Utilisation of Data Mining Technology Within the Accounting Information System in The Public Sector: A Country Study-Malaysia” (Doctoral dissertation, University of Tasmania).
- Rasgen, M. ve Gönen, S. (2019). “Endüstri 4.0 ve Muhasebenin Dijital Dönüşümü”, *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(3): 2898-2917.
- Relhan, A. (2013). “E-Accounting Practices of SMEs in India.” *International Journal of Technical Research (IJTR)*, 2 (1), 1-10.
- Salgues, B. (2018). “Society 5.0: Industry of the future, technologies, methods”, First Edition. New York: ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc.

- Saracel, N. ve Aksoy, I. (2020). "Toplum 5.0: Süper Akıllı Toplum". *Social Sciences Research Journal*, 9 (2), 26-34.
- Soylu, A. (2018). "Endüstri 4.0 ve Girişimcilikte Yeni Yaklaşımlar", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 32, 43-57.
- Sönmez, Y. ve Demir, V. (2021). "Muhasebe ve Finansmanda Dijital Gelecek", *Mali Çözüm*, 31 (167), 39-53.
- Stancheva-Todorova, E.P. (2018). "How Artificial Intelligence Is Challenging Accounting Profession." *Journal of International Scientific Publications Economy & Business*, 12, 126-141.
- Supriadi, I., Harjanti, W., Suprihandari, M. D., Prasetyo, H. D. and Muslikhun (2020), "Blockchain Innovation And Its Capacity To Enhance The Quality From Accounting Information Systems", *International Journal Of Scientific Research And Management*, 8 (2), 1590-1595.
- Şabanoviç, A.ve Yannier S. (2003). "Robotlar: Sosyal Etkileşimli Makineler", *Bilim Teknik Dergisi. Journal of Thermal Sciences and Technology*.
- Şahin, N. (2019). "Türkiyede E-Fatura, E-Arşiv, E-Defter Ve E-Mutabakatın Şirketler Üzerinde Etkisi, Denetimi Ve Vergilendirilmesi", Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek lisans tezi.
- Şalcı, İ. (2021). "Dijital Dönüşüm (E-uygulamalar) ve Muhasebe Mesleğine Getirdiği Yenilikler", İstanbul; Işık Üniversitesi İşletme Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Şeker, Y. ve Hoş. S. (2021). "Muhasebe Meslek Mensuplarının Dijital Muhasebe Uygulamalarını Kullanımlarına İlişkin Bir Araştırma", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(4), 953-972.
- Şekkeli, Z.H ve Bakan İ. (2018). "Akıllı Fabrikalar", *Journal Of Life Economics*, 5(4). 203-220.
- Şıtak, B. (2021). "Dijitalleşmenin Muhasebe Mesleğine, Muhasebe Meslek Mensuplarına, Muhasebe-Finans Eğitimine Etkilerinin Salgın Hastalık Döneminde İncelenmesi", *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*.
- TDK, Türk Dil Kurumu Sözlükleri- <https://sozluk.gov.tr/> Erişim Tarihi. 25.05.2024.

Tekbaş İ, Korkmaz E. ve Azaltun M: (2018) “*Dijital Muhasebe Okuryazarlığı: Muhasebe Meslek Mensupları Üzerine Bir Araştırma*” 5 th International Congress on Accounting and Finance Research (ıcafr’18) 17-20.

Tekbaş, İ. (2018). “*Dijitalleşmenin Muhasebe Mesleğine ve Meslek Mensuplarına Etkileri Üzerine Bir Araştırma ve Yeni Bir Kavram Önerisi: Mali Mühendislik*”, İstanbul Okan Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.

Tekbaş, İ. (2019a). “*Muhasebenin Dijital Dönüşümü ve Mali Mühendislik*”, Hümanist Kitap Yayıncılık, İstanbul.

Tekbaş, İ. (2019b). “*Muhasebenin Dijital Dönüşümü ve Mali Mühendislik: Finans ve Muhasebeye Fütürist Bakış*”. İstanbul: Ceres Yayınları.

Tekelioğlu, Z. (2022). “*Muhasebe Meslek Mensuplarının Dijitalleşme Algısı: Konya İli Örneği*”, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek lisans Tezi.

Tekin Z. ve Karakuş K (2018). “Gelenekselden Akıllı Üretime Spor Endüstrisi 4.0” *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7 (3), 2103-2117.

Tektüfekçi, F. (2017). “E-Dönüşüm Sürecinde E-Muhasebe Uygulamaları: Türkiye Örneği”, *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, XII (I), 79-88.

Telli, G. ve Aydın, S. (2020). “*Dijital Dönüşüm*”, Kapital Medya Hizmetleri A.Ş, İstanbul.

Terzi, Y. (2019). “Anket, Güvenilirlik–Geçerlilik Analizi”. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun* https://personel.omu.edu.tr/docs/ders_dokumanlari/1030_32625_1500.pdf, 21, 2023.

Theastrologypage (2023)- <https://tr.theastrologypage.com/knowledge-based-system> Erişim Tarihi:18.06.2023.

Tian, F. (2016). “*An agri-food supply chain traceability system for china based on RFID & Blockchain technology.*” Service Systems and Service Management (ICSSSM), 13th International Conference on. IEEE, 24-26 June, Kunming, China.

Tiğre G. (2022). “Dijital Çağda Muhasebe Mesleği ve Sürdürülebilir Etik: Ülkelerarası Karşılaştırma” *Eskişehir Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*.

Tiryaki, A. E. ve Kazan, R. (2007). “Bulaşık makinesinin bulanık mantık ile modellenmesi” *Mühendis ve Makine*, 48 (565), 3-8.

Turan, A.H. ve Özgen, F.B. (2009). ”Türkiye’de E-Beyanname Sisteminin Benimsenmesi: Geliştirilmiş Teknoloji Kabul Modeli İle Ampirik Bir Çalışma”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 10 (1), 134-147.

Üstün M.Ç, (2018). “*Robotik Teknolojileri ve otomasyon Sektöründeki Patent Uygulamaları, Dünya’daki ve Türkiye’deki Genel Durum*” Uzmanlık Tezi Ankara.

Vergi Usul Kanunu (VUK) Genel Tebliği, Seri No: 340, 30.09.2004 Tarihli ve 25599 sayılı Resmi Gazete

Vergi Usul Kanunu (VUK) Genel Tebliği, Seri No: 376,18.10.2007 Tarihli ve 26674 sayılı Resmi Gazete.

Vergi Usul Kanunu (VUK) Genel Tebliği, Seri No: 397, 05.03.2010 Tarihli ve 27512 Sayılı Resmi Gazete.

Vergi Usul Kanunu (VUK) Genel Tebliği, Seri No: 535, 22.01.2022 Tarihli ve 31727 Sayılı Resmi Gazete.

Vergi usul Kanunu (VUK) Genel tebliği, Seri No:509, 19.10.2019 Tarihli ve 309203 Sayılı Resmi Gazete.

Wagner, W.P. (2017). *Trends in Expert System Development: A Longitudinal Content Analysis of Over Thirty Years Of Expert System Case Studies, Expert Systems With Applications*, 76 (1), 85-96.

Wasny, G. (2019). “How Artificial İntelligence Will Change The Way Accountants Work, <https://www.accountingtoday.com/opinion/how-ai-will-change-the-way-accountants-work>. Erişim Tarihi: 03.01.2024.

Witkowski, Krzysztof, (2017). “Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 – Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management”, *Procedia Engineering*, 182, 763 – 769.

Yakut, M. Ş. (2022). Dijital Okuryazarlığın Muhasebe Meslek Mensuplarının Verimliliğine Etkilerinin Analizi”, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 14 (1), 749-766.

- Yanık, R. ve Karadaş, A. (2013). “E-Faturanın Türkiye Muhasebe Standartları Uyum Sürecine Uygun Düzenlenmesine İlişkin Bir Öneri”. *Ekev Akademi Dergisi*, 57,133-141.
- Yardımcıoğlu, M. Karahan, M. Yörük, A. (2019), “*Dijitalleşme Işığında Muhasebe Mesleğinin Geleceği*”, Muhasebe Enstitüsü Dergisi, 61, 35-46.
- Yardımcıoğlu, M. ve Şıtak, B. (2020) “Yapay Zekâ Teknolojisinin Muhasebe Alanına Yansımaları: Literatür İncelemesi”, *Bilecik Şeyh Edebalı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5 (2), 342-353.
- Yaşlıoğlu, M. M. (2017). “Sosyal Bilimlerde Faktör Analizi Ve Geçerlilik: Keşfedici Ve Doğrulayıcı Faktör Analizlerinin Kullanılması”, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 46, 74-85.
- Yavuz, S.(2005), “Developing A Technology Attitude Scale For Pre-Service Chemistry Teachers”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4 (1).
- Yereli, A. N. (2007). “Muhasebe Bilgi Sistemlerinin Risk Yönetimine Yönelik Bir Araştırma.” *Muhasebe ve Denetime Bakış*, 7 (23). 15-31.
- Yeroğlu, C. (2001). Üretim ve Servis Sistemlerinde Pratik Simülasyon Teknikleri. *Nobel Kitapevi, İstanbul*.
- Yıldız, A. (2018). “Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar”. *Sakarya University Journal Of Science*, 22 (2), 546-556.
- Yılmaz M. (2009). “Enformasyon ve Bilgi Kavramları Bağlamında Enformasyon Yönetimi ve Bilgi Yönetimi”. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 49(1), 95-118.
- Yılmaz, B., Bülbül, S., ve Atık, M. (2017). “Büyük Verinin (Big Data) Muhasebe Üzerindeki Etkisi ve Muhasebeye Sağladığı Katkıların İncelenmesi”. *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 27 (1), 79-112.
- Yozgat, U. (2018). “*Yönetim bilişim Sistemleri, Dijital İşletmeyi Yönetme*”, Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yücel, G. ve Adiloğlu, B. (2019). “Dijitalleşme- Yapay zekâ ve Muhasebe Beklentiler”, *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, 17, 47-60.

Yürekli, E. Seçkin G. Abdulkadir Ş. (2016). “E-Fatura Uygulamasına İlişkin Bir Değerlendirme”, *Akademik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4 (35), 290-302.

Yürekli, E. ve Şahiner, A. (2017). “Muhasebe Eğitimi ve Endüstri 4.0 İlişkisi”. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5 (55), 152-162.

Zor, Ü. ve Ala, T. (2021). “Teknoloji Odaklı Muhasebe Çalışmalarına Genel Bir Bakış: Dergi Park Akademik Veri Tabanı ve Journal of Emerging Technologies Temelinde Sistematik Bir Literatür Taraması” *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 91, 81-102.



EK 1: Anket Formu

GÖNÜLLÜ OLUR BEYANI

Sizi Doç. Dr. Münevver Katkat Özçelik/ Y. Lisans Öğrencisi Tuğba Alibaş tarafından yürütülen “Dijitalleşme ve Yapay Zekânın Muhasebeye Etkileri” başlıklı bilimsel çalışmaya davet ediyoruz. Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkına sahip bulunmaktasınız. Bu çalışmaya katılımınız için sizden herhangi bir ücret istenmeyeceği gibi size herhangi bir ödeme de yapılmayacaktır. Çalışma sürecinde sizden elde edilecek her türlü bilgi ve/veya veri sadece bu çalışma kapsamında bilimsel araştırma amacı ile kullanılacak olup, kişisel bilgileriniz 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu gereğince gizli tutulacaktır.

ANKET FORMU

Değerli Katılımcı,

Bu anket formu, Artvin Çoruh Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsünde yürütülmekte olan “Dijitalleşme ve Yapay Zekânın Muhasebeye Etkileri” başlıklı yüksek lisans tez çalışması için hazırlanmıştır. Çalışma iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde demografik sorular, ikinci bölümde ise ilgili literatür taraması sonucunda tez konusu ile ilgili oluşturulan ölçekler yer almaktadır.

Sizlerden edinilecek bilgiler bu bilimsel çalışma için kullanılacak ve kesinlikle saklı tutulacaktır. Anket formuna vereceğiniz samimi ve doğru cevaplar yapılan çalışmanın sonuçları için son derece önemlidir. Katkılarınız için teşekkür ederiz.

Tuğba ALİBAŞ (Y. Lisans Öğrencisi)

Doç. Dr. Münevver KATKAT ÖZÇELİK (Danışman)

BÖLÜM 1: Demografik Sorular

1- Cinsiyetiniz Kadın () Erkek ()	2- Yaşınız 20-29 () 30-40 () 41-50 () 51 ve Üstü ()
3- Medeni Haliniz Evli () Bekâr ()	4 - Öğrenim Durumunuz Lise () Ön Lisans () Lisans () Yüksek Lisans () Doktora ()
5- Unvanınız Stajyer () SM () SMMM () YMM ()	6- Mesleki Deneyim Süreniz? 0-5 Yıl () 6-10 Yıl () 11- 15 Yıl () 16-20 Yıl () 21- 25 Yıl () 26 Yıl + ()
7- Dijitalleşme sürecinde getirilen muhasebe uygulamalarından hangisini/hangilerini kullanıyorsunuz? E- Belge () E- Defter () E- Rapor () E- Arşiv () E- Kayıt () E-Beyanname () E- Tahsilat () Hepsi ()	8- Mesleğinizi icra ederken aşağıdaki dijital sistemlerden hangisini/hangilerini kullanıyorsunuz? Bulut Bilişim Sistemi () Blockchain () Big Data () Yapay Zekâ () Siber Güvenlik ()

9- Mesleğinizi icra ederken aşağıdaki dijital iletişim araçlarından hangisini/hangilerini kullanıyorsunuz? Mobil Araçlarla Sesli İletişim (Telefon) () Yazılı İletişim (E-Posta, SMS, WhatsApp) () Sesli /Görüntülü Konferans (Zoom, Skype, Slack, Teams) () Sosyal medya- LinkedIn, Twitter, Facebook ()	10- Dijitalleşme eğitimi aşağıdaki seçeneklerden hangisi/hangilerinden aldınız? Meslek Odasının Verdiği Eğitimlerden () İnternet Aracılığı ile Web Sitelerinden () Üniversite Eğitiminden () Özel Kurslardan () Eğitim Almadım () Diğer
---	--

BÖLÜM 2: Tez Konusu İle İlgili Ölçekler

Lütfen Aşağıdaki İfadelere Katılım Düzeyinizi Belirtiniz	1 Kesinlikle Katılmıyorum	2 Katılmıyorum	3 Kısmen Katılıyorum	4 Katılıyorum	5 Kesinlikle Katılıyorum
Teknik Faktörler					
1- Mesleğimle ilgili dijital gelişmeleri takip ediyorum					
2- Dijital teknolojileri kolayca öğrenebiliyorum.					
3- Mesleğim ile ilgili dijital gelişmelere kolaylıkla uyum sağlayabiliyorum					
4- Karşılaştığım teknik problemleri nasıl çözeceğimi biliyorum.					
5- Mesleğimle ilgili dijital uygulamalar için gerekli teknik becerilere sahibim					
6- Bulut bilişim sistemi hakkında bilgim var					
7- Blockchain sistemi hakkında bilgim var					
8- Big Data sistemi hakkında bilgim var					
9- Yapay Zekâ sistemi hakkında bilgim var					

10- Siber güvenlik sistemi hakkında bilgim var					
Bilişsel Faktörler					
1-Dijital sistemlerin bilgiye ulaşmada etkili bir araç olduğunu düşünüyorum					
2- Maliye Bakanlığının dijital sistemlerini sorunsuz bir şekilde kullanabiliyorum.					
3- Bulut bilişim sistemini sorunsuz bir şekilde kullanabiliyorum					
4- Dijital sistemlerin veri güvenliğinde tehlike oluşturduğunu biliyor, siber saldırılara karşı güvenlik önlemleri alıyorum.					
5- Muhasebe işlemlerinde big data teknolojisinden faydalaniyorum.					
6- Muhasebe işlemlerinde yapay zekâ teknolojisini kullanıyorum.					
7- Yapay zekâ teknolojileri işimdeki performansı artırıyor.					
8-Yapay zekâ teknolojilerini gerekli buluyorum.					
9- Dijitalleşme ile ilgili eğitimlere ihtiyaç duyuyorum.					
10- Yapay zekâ ile ilgili eğitimlere ihtiyaç duyuyorum.					
Sosyal Faktörler					
1-Müşterilerimle iletişimde dijital iletişim araçlarından faydalaniyorum					

2-Dijital iletişim araçları daha çok kişiye ulaşmamı sağlıyor.					
3-Dijital iletişim araçları arkadaşlarım ile iş birliği içinde çalışmama yardımcı oluyor.					
4-İşle ilgili durumlarda arkadaşlarımdan internet aracılığıyla (Skype, bloglar) yardım alıyorum.					
5- Dijital iletişim araçları insanları sosyalleşmeden uzaklaştırıyor.					
6-Yapay zekâ teknolojileri insanları sosyalleşmeden daha da uzaklaştıracaktır.					
Muhasebe Mesleği					
1- Dijital sistemlerin mesleğimizdeki yeri çok önemlidir.					
2- Dijitalleşme muhasebe mesleğini kolaylaştırmıştır					
3- Muhasebe mesleğinde dijital sistemleri kullanmak, daha iyi analiz yapabilmeyi sağlamaktadır					
4- Gelecekte dijital sistemleri iyi bilen muhasebeciler tercih edilecektir.					
5-Gelecekte muhasebe mesleğinde dijital sistemler bilgisi, geleneksel muhasebe yöntemleri bilgisinden daha fazla önem kazanacaktır.					
6-Yakın gelecekte yorumlama dışındaki muhasebe fonksiyonlarının yapay zekâ teknolojisi ile gerçekleşeceğini düşünüyorum					
7-Yapay zekânın gelecekte muhasebecilerin yerini alacağını düşünüyorum.					

8- Muhasebede Yapay zekâ ile ilgili gelişmeler beni endişelendiriyor.					
9-Yapay zekâ ile ilgili gelişmeler beni heyecanlandırıyor.					
10- Muhasebede yapay zekâ uygulamasının Türkiye’de geleceği olduğuna inanıyorum.					



EK 2: Etik Kurul Raporu



T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

Sayı: E-18457941-050.99-9468514.06.2023

Konu: Etik Kurul Kararı (Münevver KATKAT
ÖZÇELİK ve Tuğba ALİBAŞ)

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi: 26.05.2023 tarihli ve E.92628 sayılı yazınız.

Hopa İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü öğretim üyelerinden Doç. Dr. Münevver KATKAT ÖZÇELİK'in tez danışmanlığını yürüttüğü yüksek lisans öğrencisi Tuğba ALİBAŞ'a ait "*Dijitalleşme ve Yapay Zekanın Muhasebeye Etkileri*" başlıklı çalışma Üniversitemiz Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 7 Haziran 2023 tarihinde yapmış olduğu toplantısında incelenmiş olup, oybirliği ile etik açıdan uygun bulunmuştur.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Atakan ÖZTÜRK Kurul Başkanı

Mevcut Elektronik İmzalar

ATKAN ÖZTÜRK (E-Posta: atkan.ozturk@artvin.edu.tr, Web: http://www.artvin.edu.tr/, Kep Adresi: artvincoruhuni@hs01.kep.tr) 15.06.2023 17:19

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu : *BSV4DR4KBZ* Pin Kodu : 45782

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/artvin-coruh-universitesi-ebys>

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Tarih ve Sayısı: 15.06.2023-94684

Telefon: +90 466 215 10 00
e-Posta: artvincoruh@artvin.edu.tr Web: http://www.artvin.edu.tr/
Kep Adresi: artvincoruhuni@hs01.kep.tr

Bilgi için: Hakan KAYA
Unvanı: Raportör

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı:	Tuğba ALİBAŞ			
Doğum Yeri:				
Doğum Tarihi:				
Medeni Durum:				
Öğrenim Bilgileri				
Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim				
Lise				
Lisans				
Yüksek lisans				
İş Deneyimi:				
Hakkımda bilgi almak için önerebileceğim şahıslar:				
e-posta:				
Yayınlarımlarım:				