



T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME BİLİM DALI
(DOKTORA TEZİ)

ENDÜSTRİ 4.0 BİLEŞENLERİNİN BAĞIMSIZ DENETİM
SÜRECİNE MUHTEMEL ETKİLERİ: UYGULAMA VE
DEĞERLENDİRMELER

Abdulrezzak İKVAN

ŞANLIURFA - 2023



T.C.

**HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
İŞLETME BİLİM DALI
(DOKTORATEZİ)**

**ENDÜSTRİ 4.0 BİLEŞENLERİNİN BAĞIMSIZ DENETİM
SÜRECİNE MUHTEMEL ETKİLERİ: UYGULAMA VE
DEĞERLENDİRMELER**

Abdulrezzak İKVAN

Danışman

Doç. Dr. Ömer Faruk DEMİRKOL

ŞANLIURFA - 2023



T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ DOKTORA
TEZ ONAY SAYFASI

Doç. Dr. Ömer Faruk DEMİRKOL danışmanlığında, Abdulrezzak İKVAN'ın hazırladığı “Endüstri 4.0 Bileşenlerinin Bağımsız Denetim Sürecine Muhtemel Etkileri: Uygulama ve Değerlendirmeler” konulu bu çalışma 06/09/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı’nda DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Oybirliğiyle / Oy çokluğu ile İmza

Danışman : Doç. Dr. Ömer Faruk DEMİRKOL
Üye : Prof. Dr. Ganite KURT
Üye : Prof. Dr. Ali DERAN
Üye : Prof. Dr. Ferit KÜÇÜK
Üye : Prof. Dr. Murat DEMİR

Bu tezin İşletme Ana Bilim Dalında yapıldığını ve enstitümüz kurallarına göre düzenlendiğini onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ULUKAVAK
Enstitü Müdürü

Bu çalışma: BAP Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No : 21029

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.



T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
DOKTORA

ORJİNALLİK RAPORU ve BEYAN FORMU

Doküman No : HRÜ-KYS-FRM-020

Yayın Tarihi :...../...../20...

Revizyon No :

Revizyon Tarihi :

Sayfa No : 1 / 1

ÖĞRENCİNİN

Öğrenci No	185274104
Adı / Soyadı	Abdulrezzak İKVAN
Anabilim Dalı/Programı	İşletme Anabilim Dalı/ İşletme Programı/ Doktora
Tez Konusu	Endüstri 4.0 Bileşenlerinin Bağımsız Denetim Sürecine Muhtemel Etkileri: Uygulama ve Değerlendirmeler

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yukarıda başlığı belirtilen “Endüstri 4.0 Bileşenlerinin Bağımsız Denetim Sürecine Muhtemel Etkileri: Uygulama ve Değerlendirmeler” adlı çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 223 sayfalık kısmına ilişkin, 18/09/2023 tarihinde şahsım/ danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, benzerlik oranı % 18’dir. Ayrıca Dijital Gelişmelerin Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri: Ülke Değerlendirmeleri çalışması hiçbir blok kopyalama içermemektedir.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- 2- Kaynakça hariç
- 3- Alıntılar hariç/dâhil
- 4- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi, Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesini ve Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü “Endüstri 4.0 Bileşenlerinin Bağımsız Denetim Sürecine Muhtemel Etkileri: Uygulama ve Değerlendirmeler” çalışması Orijinallik Raporu alınması ve kullanılması Uygulama Esasları’nı inceledim ve bu Uygulama Esasları’nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim. Etik ihlal tespiti halinde, Enstitü yönetim kurulunca, diplomamın iptal edilmesini kabul ediyorum.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

18/09/2023

Abdulrezzak İKVAN
İmzası

Yukarıda yer alan raporun ve beyanın doğruluğunu onaylarım. 18/09/2023

Doç. Dr. Ömer Faruk DEMİRKOL
İmzası

ÖZET

ENDÜSTRİ 4.0 BİLEŞENLERİNİN BAĞIMSIZ DENETİM SÜRECİNE MUHTEMEL ETKİLERİ: UYGULAMA VE DEĞERLENDİRMELER

İKVAN, Abdulrezzak

Doktora Tezi

İşletme Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ömer Faruk DEMİRKOL

Eylül, 2023, 223 sayfa

Bu tez çalışmasında, Endüstri 4.0 bileşenlerinin (Nesnelerin interneti, yapay zekâ, büyük veri, blok zinciri, dijital ikiz, dijital teknoloji platformları vb.) bağımsız denetim sürecine yakın gelecekteki muhtemel etkilerinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu çerçevede nitel araştırmalarda Delphi, nicel araştırmalarda ise beşli likert ölçekli anket yönteminden faydalanılmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda delphi yönteminde veriler, altı kategori ve yirmi adet ucu açık soru listesiyle konunun uzmanı on iki kişiden oluşturulan odak grup katılımcılarının iki turdaki değerlendirmelerinden sağlanmıştır. Anket yönteminde ise, Endüstri 4.0 bileşenleri alt boyutlarına ilişkin toplamda 64 adet sorudan oluşan beşli likert ölçekli anket ile 380 meslek mensubunun katılımı sağlanarak elde edilmiştir. Delphi yöntemiyle elde edilen verilere içerik analizi, anket yönteminden elde edilen verilere ise güvenilirlik, korelasyon, tek yönlü anova, Ki-Kare ve T-testi analizleri uygulanmıştır. Delphi ve anket yöntemlerinden elde edilen ortak bulgulara göre Endüstri 4.0 bileşenlerinin etkisiyle yakın gelecekte bağımsız denetimde; sürekli ve tam denetimlerin, iyileştirilmiş güvencenin, zaman ve maliyet kazanımlarının sağlanacağı, denetimde etkinlik ve verimliliğin, işlem ve belgelere ilişkin doğruluk ve güvenilirliğin artacağı, verinin kapsam ve çeşitliliğinin genişleyeceği, bağımsız denetçilerin daha yüksek yetkinliklere sahip olacağı öngörülmesi belirlenmiştir. Buna karşın, bağımsız denetçi yargısının geçersiz kalacağı, bağımsız denetim ücretlerinin gerileceği, düzenleyici boşlukların oluşacağı, yapay zekanın bağımsız denetim standartlarını oluşturulacağı, küçük ve orta ölçekli denetim

firmalarına ihtiyaç duyulmayacağı, denetim riskinin ortadan kalkacağı, mesleğe olan ilginin azalacağı ve iş kayıplarının meydana geleceği yönündeki öngörüler, anket yöntemi katılımcılarınca benimsenirken, delphi yöntemi kapsamında odak grup katılımcıları tarafından kabul görmemiştir. Sonuç olarak çalışmada, manuel uygulamalar yerine otonom sistem uygulamalarının sağlayacağı esneklik, bağımsız denetçilerin faaliyetlerinde önemli etkileri meydana getireceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Denetim Süreci, Endüstri 4.0, Blok zinciri, Delphi Yöntemi.

ABSTRACT
PROBABLE EFFECTS OF INDUSTRY 4.0 COMPONENTS
ON INDEPENDENT AUDIT PROCESS: APPLICATIONS AND
ASSESSMENTS

İKVAN, Abdulrezzak

Doctoral Thesis

Department of Business Administration

Advisor: Associate Professor Ömer Faruk DEMİRKOL

September, 2023, 223 pages

The purpose of this thesis is to determine the probable effects of industry 4.0 components (Internet of Things, Artificial Intelligence, Big Data, Blockchain, Digital Twin, Digital Technology Platforms) on independent audit process in the foreseeable future. In this context, the Delphi method was used in qualitative research, whereas five-point Likert Scale questionnaire was used in quantitative research. In line with the intent of this study, data acquired from the Delphi method was constructed from the runoff assessments of a focus group, which involved twelve relevant experts on the topic, with the help of a questionnaire of six categories and twenty open-ended questions. On the other hand, data of quantitative research is constructed with a five-point Likert Scale questionnaire of 64 questions related with sub-elements of Industry 4.0 components by the attendance of 380 members of the profession. Moreover, content analysis method is applied to the data acquired by Delphi method while questionnaire data was subjected to reliability analysis, correlation analysis, one way ANOVA method, chi-square test and T-test. Common indications of these two data sets allowed the anticipation of provisions for improved assurance and time-cost benefits in the independent audit process along with the continuity and completeness of it by the effects of industry 4.0 components. Additionally, in the audit process, increase in efficiency, enhancements on the integrity and reliability of the process and related

documents, expansion in the variety and scope of data and involvement of high competence auditors were predicted. However, participants of quantitative analysis method widely accepted predictions about the nullification of jurisdictional process, decrease in prices in the sector, formation of regulatory gaps, artificially created standards, disappearance of small and medium size enterprises along with the risks of audit, and fall in interest of the profession causing loss of workforce. On the contrary, these predictions were not approved by the focus group of Delphi method. As a result, it was ascertained that the flexibility provided by replacement of manual applications with autonomous ones will create significant impacts on the practices of auditors.

Keywords: Audit Process, Industry 4.0, Blockchain, Delphi Method.

**ENDÜSTRİ 4.0 BİLEŞENLERİNİN BAĞIMSIZ DENETİM SÜRECİNE
MUHTEMEL ETKİLERİ: UYGULAMA VE DEĞERLENDİRMELER**

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	II
ORJİNALLİK RAPORU VE BEYAN FORMU	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VIII
KISALTMALAR	XII
TABLolar LİSTESİ	XIII
ŞEKİLLER LİSTESİ	XIV
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

DENETİM, BAĞIMSIZ DENETİM VE GELİŞİM SÜREÇLERİ

1.1 DENETİM KAVRAMI, TÜRLERİ VE GELİŞİM SÜRECİ	3
1.1.1 Denetim Kavramı	3
1.1.2 Denetim Türleri	5
1.1.3 Denetimin Gelişim Süreci	7
1.1.3.1 Birinci Dönem: 1900 ve Öncesi Dönem	8
1.1.3.2 İkinci Dönem: 1900—1920 Arası Dönem	9
1.1.3.3 Üçüncü Dönem: 1921—1960 Arası Dönem	10

1.1.3.4 Dördüncü Dönem: 1961—1990 Arası Dönem	12
1.1.3.5 Beşinci Dönem: 1990 Sonrası Dönem	13
1.2 BAĞIMSIZ DENETİM VE GELİŞİM SÜRECİ	13
1.2.1 Bağımsız Denetim Kavramı	13
1.2.2 Bağımsız Denetim Evreleri	14
1.2.3 Dünyada Bağımsız Denetimin Gelişim Süreci	17
1.2.4 Türkiye’de Bağımsız Denetimin Gelişim Süreci	21
1.3 BAĞIMSIZ DENETİM SÜRECİNİN AŞAMA VE UNSURLARI	26
1.3.1 Bağımsız Denetim Teklifinin Kabulü ve Sözleşmenin Düzenlenmesi	27
1.3.2 Bağımsız Denetimin Planlanması	29
1.3.3 Bağımsız Denetimin Uygulanması	30
1.3.4 Bağımsız Denetimin Tamamlanması ve Bulguların Raporlanması	32

İKİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİNİN GELİŞİMİ VE ENDÜSTRİ 4.0 BİLEŞENLERİNİN BAĞIMSIZ DENETİME ETKİLERİ

2.1 ENDÜSTRİNİN GELİŞİMİ VE GETİRDİĞİ YENİLİKLER	33
2.1.1 Endüstrinin Gelişimi ve Evreleri	33
2.1.1.1 Endüstri 1.0	34
2.1.1.2 Endüstri 2.0	35
2.1.1.3 Endüstri 3.0	36
2.1.1.4 Endüstri 4.0	36
2.1.2 Endüstri 4.0 Dünyası ve Bağımsız Denetime Etkileri	40
2.1.2.1 Endüstri 4.0’ın Özellikleri ve SWOT Analizi	41
2.1.2.2 Endüstri 4.0’ın Temel Prensipler ve Kazanımları	44
2.1.2.3 Endüstri 4.0 Bileşenleri ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri	48
2.1.2.3.1 Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri	49
2.1.2.3.2 Yapay Zekâ ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri	56
2.1.2.3.3 Büyük Veri ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri	61

2.1.2.3.4 Blok Zinciri Teknolojisi ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri	70
2.1.2.3.5 Teknoloji Platformları ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri	78
2.1.2.3.6 Veri Analitiği ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri	83
2.1.2.3.7 Dijital İkiz ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri	88
2.1.2.3.8 Siber Güvenlik Sitemleri ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri	94
2.1.2.3.9 Otomasyon ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri	99
2.1.2.4 Endüstri 4.0 Bileşenlerinin Bağımsız Denetim Sürecine Etkilerine İlişkin Literatür Bulguları	108
2.1.2.5 Endüstri 4.0 Bileşenlerinin Bağımsız Denetim Sürecine Etkilerinin Etik ve Hukuksal Boyutu	113

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0 BİLEŞENLERİNİN BAĞIMSIZ DENETİM SÜRECİNE MUHTEMEL ETKİLERİ: UYGULAMA VE DEĞERLENDİRMELER

3.1 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ	118
3.2 ARAŞTIRMANIN TASARIMI	118
3.3 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE METODOLOJİSİ	119
3.4 ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEM DÜZEYİ	120
3.5 ARAŞTIRMANIN KATKILARI	121
3.6 ARAŞTIRMA ANALİZ VE BULGULARI	122
3.6.1 Delphi Yöntemi Analiz ve Bulguları	122
3.6.1.1 Denetim Bilgi Kullanıcıları Açısından Oluşan Bakış Açısı	124
3.6.1.2 Denetçi-Müşteri İlişkileri Açısından Oluşan Bakış Açısı	128
3.6.1.3 Düzenleyici Değişiklikler Açısından Oluşan Bakış Açısı	130
3.6.1.4 Yapısal Değişiklikler Açısından Oluşan Bakış Açısı	132
3.6.1.5 Denetim Prosedürleri Değişiklikleri Açısından Oluşan Bakış Açısı	134

3.6.1.6 Denetçi Profili Değişiklikleri Açısından Oluşan Bakış Açısı	136
3.6.2 Anket Yöntemi Analiz ve Bulguları	139
3.6.2.1 Tanımlayıcı İstatistiklere İlişkin Analiz Sonuç ve Bulgular	140
3.6.2.2 Ölçek Alt Boyutlarının Yaş Gruplarına Göre Analiz Sonuç ve Bulguları	142
3.6.2.3 Ölçek Alt Boyutlarının Cinsiyete Göre Analiz Sonuç ve Bulguları	145
3.6.2.4 Ölçek Alt Boyutlarının Eğitim Düzeyine Göre Analiz Sonuç ve Bulguları	147
3.6.2.5 Ölçek Alt Boyutlarının Mesleki Tecrübeye Göre Analiz Sonuç ve Bulguları	149
3.6.2.6 Ölçek Alt Boyutlarının Mesleki Unvana Göre Analiz Sonuç ve Bulguları	152
3.6.2.7 Ölçek Alt Boyutlarının Çalışılan Denetim Firmasının Gelirlerine Göre Analiz Sonuç ve Bulguları	154
3.6.3 Tartışma	159
3.6.3.1 Delphi Yöntem Bulgularının Değerlendirilmesi	160
3.6.3.2 Anket Yöntem Bulgularının Değerlendirilmesi	169
3.6.3.3 Yöntem Değerlendirmelerin Karşılaştırılması	173
SONUÇ	175
KAYNAKÇA	180

KISALTMALAR

AAA	: Amerika Muhasebe Derneği
IAASB	: International Auditing and Assurance Standards Board
AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ACC	: Denetim Kavramları Komitesi
AICPA	: Amerikan Yetkili Kamu Muhasebecileri Enstitüsü
AI	: Yapay zekâ
BDDK	: Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
BDS	: Bağımsız Denetim Standardı
BDY	: Bağımsız Denetim Yönetmeliği
EBSO	: Ege Bölgesi Sanayi Odası
IoT	: Nesnelerin İnterneti
KGK	: Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu
PCAOB	: Halka Açık Şirketler Muhasebe Gözetim Kurulu
RSO	: Robotik Süreç Otomasyonları
SOX	: Sarbanes-Oxley Kanunu
SPK	: Sermaye Piyasası Kurumu
TDK	: Türk Dil Kurumu
TMUDESK	: Türkiye Muhasebe ve Denetim Standartları Kurulu
TTK	: Türk Ticaret Kanunu
TÜRMOB	: Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali müşavirler Odaları Birliği

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: AB'nin Muhasebe, Raporlama ve Denetim Faaliyetlerine Yönelik Yönergeleri	20
Tablo 2: Türkiye'deki Bağımsız Denetim Sürecinin Gelişimi	22
Tablo 3: Sanayi 4.0'ın SWOT Analizi	43
Tablo 4: Delphi Yöntemi Kapsamında Odak Grup Katılımcılarının Tanımlayıcı İstatistikleri	123
Tablo 5: Kategorilere Göre Katılımcı Değerlendirmeleri Sonucu Oluşan Bakış Açısı	138
Tablo 6: Katılımcılara Ait Özelliklerin Genel Dağılımı	140
Tablo 7: Ölçek Sorularının Güvenirlilik (Reliability) Analizi Sonuçları	141
Tablo 8: Ölçek Skorlarına Ait Genel Tanımlayıcı İstatistikler	142
Tablo 9: Ölçek Skorlarının "Yaş Gruplarına" Göre Karşılaştırma Sonuçları	143
Tablo 10: Ölçek Skorlarının "Cinsiyete" Göre Karşılaştırma Sonuçları	146
Tablo 11: Ölçek Skorlarının "Eğitim Düzeylerine" Göre Karşılaştırma Sonuçları	148
Tablo 12: Ölçek Skorlarının "Tecrübeye" Göre Karşılaştırma Sonuçları	150
Tablo 13: Ölçek Skorlarının Unvana Göre Karşılaştırma Sonuçları	152
Tablo 14: Gelir Düzeyine Göre Ölçek Skorlarının Karşılaştırmalı Sonuçları	154
Tablo 15: Unvan" İle "Denetlenen Sektörler" Arasındaki İlişki ve Dağılımı	156
Tablo 16: "Unvan" ile "Dijital Yatırım Alanları" Arasındaki İlişki ve Dağılım	158
Tablo 17: Katılımcıların Ölçek Alt Boyutları Arası Korelasyon (İlişki) Analizi Sonuçları	159
Tablo 18: Delphi ve Anket Yöntem Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması	174

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Denetimin Gelişim Evreleri	15
Şekil 2: Denetim Süreci ve Unsurları	27
Şekil 3: Denetim Süreci ve Unsurları	33
Şekil 4: Endüstri 4.0 Bileşenleri	49
Şekil 5: RSO'nun Denetim Faaliyetlerinde Uygulanmasına İlişkin Bir Çerçeve Uygulaması	105
Şekil 6: Yaş Özelliğine Göre Katılımcıların Ölçek Skor Karşılaştırmaları	145
Şekil 7: Cinsiyet Özelliğine Göre Katılımcıların Ölçek Skor Karşılaştırmaları	147
Şekil 8: Eğitim Düzeyi Özelliğine Göre Katılımcıların Ölçek Skor Karşılaştırmaları	149
Şekil 9: Mesleki Tecrübe Özelliğine Göre Ölçek İfadelerine Katılım Skorlarının Karşılaştırılması	151
Şekil 10: Mesleki Unvan Kapsamında Ölçek Skorlarının Karşılaştırılması	153
Şekil 11: Gelir Düzeyine Göre Ölçek Skorlarının Karşılaştırmalı Sonuçları	155

GİRİŞ

Teknolojideki gelişmeler, muhasebe ve denetim mesleğinin faaliyet ve iş süreçlerini değiştirmektedir. Bu değişimler yeni imkanları oluşturmakla beraber iş süreçlerinin yenilenmesini ve meslek mensuplarının yüksek teknolojik becerilere sahip olmasını gerekli kılmaktadır. Muhasebe ve denetim faaliyetleri öteden beri teknolojideki gelişmeler ışığında değişim ve dönüşümleri gerçekleştirmektedir. Buna rağmen son dönemlerde teknolojinin değişimini tetikleyen unsurlar bu sürecin hızlı ve şiddetli olmasına neden olmaktadır. Özellikle Endüstri 4.0 ile birlikte önemi artan yapay zekâ, blok zinciri, robotik süreç otomasyonu, büyük veri ve veri analitiği gibi yeni teknoloji ürünler, bağımsız denetim faaliyetlerinin yapı ve süreçlerini önemli düzeyde etkileyecektir. Bu durum, ilgili meslek mensuplarının görev ve sorumluluk profillerini büyük oranda değiştirecektir.

Günümüzde teknolojideki gelişmelerden bağımsız denetim alanında da faydalanılmaya çalışılmaktadır. Bu doğrultuda ilgili meslekte sık sık tekrarlanan rutin ve basit düzeydeki işlemler, büyük oranda robotik süreç otomasyonları aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla zaman ve maliyet tasarrufu sağlanarak mesleğin verimliliği artmaktadır (Guthrie ve Parker, 2016). İlerleyen süreçlerde yapay zekâ, makine ve derin öğrenmelerle oluşturulacak kapsamlı algoritmalar sayesinde insana ihtiyaç duyulan birçok karmaşık görevler de teknoloji tarafından yerine getirilecektir (Martin, 2019). Uzun vadede bu senaryonun gerçekleşmesi halinde bağımsız denetim mesleğinin dönüşümü muhtemel olacaktır (Lehner, Leitner-Hanetseder ve Eisl, 2019). Bundan dolayı bağımsız denetim meslek mensuplarının, mesleğin geleceğine yönelik değerlendirmelerde bulunmaları, gereksinimlerin farkına varmaları ve muhtemel değişimlerin öngöreceği yeni görev ve sorumlulukları belirleyebilmeleri için daha ileri düzeyde çalışmaların yapılması gerekmektedir (Moll ve Yiğitbaşıoğlu, 2019).

Bu çalışmada, Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerine yönelik bir bakış açısının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Dolayısıyla çalışmanın genelinde Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim süreç unsurlarında meydana getireceği muhtemel değişim ve dönüşümlere odaklanılmıştır. Delphi ve anket yöntemleri kullanılarak elde edilen verilere içerik ve istatistikî analizler

uygulanmıştır. Çalışmada, Endüstri 4.0 bileşenlerinin oluşturacağı yeni düzenin; mesleki standart ve düzenlemeler, müşteri işletme, bilgi kullanıcıları, meslek mensuplarının görev ve sorumlulukları üzerindeki muhtemel etkileri ortaya konulmuştur.

Çalışmada geleceğe ilişkin bir bakış açısının belirlenmesine odaklanıldığı için keşifsel bir araştırma tercih edilmiş ve bu kapsamda veriler Delphi ve anket yöntemlerinden faydalanılarak sağlanmıştır. Dolayısıyla hem nitel hem de nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Özellikle Delphi yönteminde, konunun uzmanlarının derin içgörü, farklı bakış açıları ve deneyimlerinden faydalanılmıştır.

Çalışma, Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecinde meydana getireceği muhtemel değişim ve dönüşümlere ilişkin literatüre katkı sunmanın yanında mesleğin geleceğine yönelik etkileri paydaşlar açısından somutlaştırmaktır. Bu çerçevede çalışmanın kapsamı üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde denetim, bağımsız denetim ve gelişim süreçlerinin kavramsal ve kuramsal çerçeveleri oluşturulmuştur. İkinci bölümde endüstrideki gelişmeler, Endüstri 4.0 bileşenlerinin kavramsal boyutları ve bunların bağımsız denetim sürecindeki unsurlara etkileriyle ilgili literatür çalışmalarının bulgu ve değerlendirmelerine yer verilmiştir. Üçüncü bölüm ise Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine yakın gelecekteki muhtemel etkilerine yönelik bir bakış açısının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen ampirik uygulamaların bulgu ve değerlendirmelerini kapsamaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

DENETİM, BAĞIMSIZ DENETİM VE GELİŞİM SÜREÇLERİ

1.1 DENETİM KAVRAMI, TÜRLERİ VE GELİŞİM SÜRECİ

1.1.1 Denetim Kavramı

Denetim, yakın geçmişte meydana gelen skandal düzeydeki gelişmelerden sonra önemi giderek artan bir kavram olmuştur. İşletmeler faaliyetleri sonucunda oluşan mali bilgilerdeki hata, yanlışlık ya da art niyetli davranışlar, denetim konusunun öneminin artmasına ve farklı boyutlarda değerlendirilmesine neden olmuştur. Ekonomik birimler mal ve hizmet üretmenin yanında faaliyet sonuçlarını paydaşlarına karşı sorumlulukları bulunmaktadır. Bu sorumlulukların gereği olarak paydaşlarına özellikle finansal bilgilerini doğru, gerçek ve güvenilir ölçüde sunması gerekir. Dolayısıyla ilgili ölçülerin sağlanması bağımsız denetim ile mümkündür. Bu yüzden bağımsız denetim, paydaşların işletmeye ilişkin bilgi gereksinimlerini karşılamada değerli bir faaliyet olduğu söylenebilir.

Denetim ve kontrol kavramları, sözel ve yazınsal ifadelerde çoğu zaman birbirlerinin yerine kullanıldığı görülmektedir. İlgili kavramlar, benzerliklerinden çok farklılaşan özelliklere sahiptir. Kapsam bakımından kontrol kavramı, denetimi de kapsayan daha geniş anlamdadır. Farklı bir bakış açısıyla denetim, kontrol kavramının halkasında sınırlı bir alanı oluşturmaktadır. İlgili kavramların en önemli benzer yönleri işletme amaçlarının gerçekleşip gerçekleşmediğinin tespitine yönelik faaliyet yürütmeleridir. Denetim ve kontrol kavramlarının amaç benzerliğinin yanında birtakım farklılaşan noktaları bulunmakta ve bunlardan bazıları aşağıda belirtilmiştir (Erdoğan, M., Erdoğan, N., Cömert, Uzun ve Uludağ, 2018):

- Kontrol, faaliyetlerin ilerleyişiyle birlikte gerçekleşirken denetim ise faaliyetlerin sonucunda yapılmaktadır.
- Kontrol, belirli bir zaman dilimiyle sınırlandırılmaz; ancak denetimin zaman sınırları bulunmaktadır ve belirlenmiş bir zaman diliminde yapılmaktadır.

- Kontrol faaliyetinde işletmenin tüm birim ve çalışanlarının dahil edilmesi söz konusu iken; denetimde ise genellikle finansal bilgiyle ilgili birim ve sorumluları sürece dahil edilmektedir.

Denetim ifadesi, Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde; “bir görevin yolunda yürütülüp yürütülmediğini anlamak için yapılan araştırma, denetim, bakı, teftiş, murakabe, kontrol” olarak belirtilmiştir (Sözlük, TDK).

Küresel boyutta denetim ifadesi Latince kökenli olup duymak veya odaklanarak dinleme anlamına gelen “Audire” ifadesiyle kavramsallaşmıştır. Genel olarak denetim kavramı, oluşturulmuş ölçütlerle, sonuçlanmış bir işlemin, gerçekleşme sürecine ilişkin belirlenmiş kriterlere uygunluğunu kanıtlarla değerlendirme sürecidir (Deniz ve Aydın, 2018, s.2484). Denetim, herhangi bir işlemin, belirlenmiş ölçütler kapsamında belirli usul ve prosedürlere uygunluğunun tespit ve tesis edilmesi amacıyla gerçekleştirilen faaliyetlerdir (Bozkurt, 2013, s.57). İşletme yönetimleri tarafından ortaya konulan doğruluğu ve gerçekliği kanıtlanmamış mali bilgilerin, bağımsız meslek uzmanı tarafından belirli ölçütlerle uygunluğunun tespit edilmesi için yürütülen faaliyetlerdir (Dede, 2015, s.3).

Denetim ifadesi, gerçekleştirilen faaliyet alanına göre şekillenmektedir. Ancak yoğun şekilde işletmelerin finansal işlemlerine yönelik olduğu için genelde bu doğrultuda ifade edilmektedir. Dolayısıyla “denetim kavramını, işletme faaliyetlerinin mali sonuçlarının önceden oluşturulmuş esaslara uygunluğunu bağımsız meslek mensubunun yeterli ve uygun delillerle değerlendirmesi ve neticesini paydaşlara rapor ile iletme süreci olarak belirtilebilir (Deniz ve Aydın, 2018, s.2484).

Düşük maliyetli bir ekonomik kontrol mekanizması olarak denetim, modern şirketlerin ortakların sorumluluğunun devri, icrası ve tasfiyesi sürecinde önemli bir rol oynamaktadır (Li, 2020, s.288). Denetim fonksiyonu, bilgi kullanıcılarının ihtiyaçlarına uygun olarak başkalarının eylem ve performansları ile ilgili bilgi ve güvenceye ilişkin beklentilerinin sonucunda gelişmektedir. Bu açıdan bakıldığında denetimin, işletme faaliyetleriyle ilgili yönetimin ortaya koyduğu ve iddia olarak ifade edilen mali bilgilere ilişkin işletmenin paydaşlarına makul güvenceyi sağlanması gerekmektedir.

Denetim kavramı, önemli muhasebe meslek örgütlerinden biri olan ve

kuruluşunun XX. Yüzyılın ilk çeyreğine dayandığı Amerika Muhasebe Derneği (American Accounting Association-AAA) kapsamında yer alan Denetim Kavramları Komitesi (Auditing Concepts Committee- ACC) raporunda şöyle ifade edilmiştir; ekonomik birimlerin mali işlem bilgilerinin önceden oluşturulmuş esaslara uygunluğunu tespit etmek için yeterli ve uygun kanıtların sağlanması ve bağımsız olarak değerlendirilmesi sonucunda oluşan kanaatin paydaşlara rapor olarak sunulma sürecidir (Karaca, 2013, s.3).

1.1.2 Denetim Türleri

Denetim kavramına yönelik literatürdeki tanımlamalara, kontrol kavramıyla benzerlik ve farklılıklara değinildikten sonra konunun belirginleşmesi için çeşitlerinden ve bunlara ilişkin kavramsal çerçevenin oluşturulmasında yarar vardır. Çalışmalarda denetimin, farklı bakış açılarıyla birtakım sınıflandırmalara tabi tutulduğu belirlenmiştir. Yaygın olarak kullanılan sınıflandırmanın amaca göre denetim sınıflandırılması olduğu tespit edilmiştir. Buna göre amaca göre sınıflandırma değerlendirildiğinde denetimin (Erdoğan, M. vd., 2018, s.4);

- Faaliyet Denetimi
- Uygunluk Denetimi
- Finansal Tablo Denetimi şeklinde olduğu görülmektedir.

Faaliyet Denetimi; ekonomik birimin genelinde veya belirli kısımlarında gerçekleştirilen işlemlerin etkin ve verimliliklerinin belirlenmesi için yürütülen faaliyetler olarak belirtilebilir.

Uygunluk Denetimi, İşletmelerde gerçekleştirilen işlemlerin kamu otoritesinin belirlemiş olduğu usul ve esaslara göre yapılıp yapılmadığının kontrol faaliyetleri olarak ifade edilebilir.

Finansal Tablo Denetimi (Muhasebe Denetimi-Bağımsız Denetim), yönetim iddiaları şeklinde sunulan mali tablo bilgilerinin bağımsız meslek mensupları tarafından kanıtlar elde edilerek belirlenmiş esaslar çerçevesinde değerlendirilmesi ve oluşturulan raporla paydaşlara makul güvencenin sağlanmasını belirtmektedir.

Denetim çeşitlerine bakıldığında genelinin ekonomik birimlerin faaliyetlerinin farklı çerçeve, otorite ve bakış açısı ile kontrol işlemleri olarak yürütüldüğü görülmektedir. Çalışmamız bağımsız denetim odaklı olduğu için ilerleyen bölümlerde daha çok ve detaylı olarak bu denetim türüne ilişkin bilgi ve değerlendirmelere yer verilecektir. Dolayısıyla bundan sonraki ifadelerde genel olarak bağımsız denetim kavramına yoğunlaşılacaktır.

Yukarıda ifade edilmeye çalışılan tanımlamalarında da görüldüğü üzere bağımsız denetimin aşağıda maddeler şeklinde belirtilen bazı özellikleri bulunmaktadır. Bunlar;

- Ekonomik birimlere ait mali bilgilerinin doğruluk, gerçeklik ve güvenilirlik esasları kapsamında incelenmesi,
- Denetim sürecinde genel kabul görmüş ölçütlerden faydalanılması,
- Denetimin amacına göre yeterli ve uygun delillerin elde edilmesi,
- Sürecin bağımsız bir bakış açısıyla sürdürülmesi,
- Paydaşların genelinin gereksinimlerini karşılayabilecek makul bir güvencenin tesis edilmesi
- Denetim raporuyla oluşan kanaatin paydaşlara sunulmasıdır.

Denetimin sahip olduğu özellikleri çerçevesinde yürütülmesi beraberinde denetçiye sürecin ilerleyişinde kolaylık sağlamasının yanında ortaya çıkacak denetim ürününün kalitesini de yükseltecektir. İşletme faaliyetlerinin kapsam, karmaşık ve çeşitliliği ile paydaş kitle büyüklüğü göz önüne alındığında denetim özelliklerinin göz ardı edilerek yürütülecek bir bağımsız denetim süreci sonucunda makul bir güvencenin oluşturulmasının mümkün olamayacağı görülmektedir. Dolayısıyla bağımsız denetçilerin belirtilen özellikler çerçevesinde faaliyetlerini yürütmeleri gerekmektedir. Aynı zamanda bu özelliklere göre yürütülmeyen bağımsız denetimlerin yetkili otoriteler tarafından kabul görmeyeceği de başka bir husustur.

1.1.3 Denetimin Gelişim Süreci

Denetim kavramının, Latince’de duymak veya dinlemek anlamına gelen "audire" kavramından türetildiği önceki açıklamalarda ifade edilmişti. Denetim faaliyetinin ilk uygulamaları olarak, işlemlere ilişkin yetkililerin gerekli kontroller kapsamında okuma ya da sorumlulardan dinleme yoluyla değerlendirmelerde buldukları ve bu yüzden denetim mesleğinin okuma-dinleme şeklinde gerçekleştirildiğine ilişkin bir hikayesi bulunmaktadır (Kumar ve Mohan, 2015, s.43).

Denetim, dinamik bir yapıda gerçekleşmekte, denetimin amaç ve teknikleri tarihsel süreçte toplumun gereksinimlerine uygun şekilde değişmektedir (Brown, 1962, s696). Bundan dolayı, toplumun değişen gereksinimleri çerçevesinde tarihsel gelişimin gözden geçirilmesi, denetimin anlaşılmasını, analizini ve yorumlanmasına önemli katkılar sağlayacaktır.

Akademik çalışmalarda denetim faaliyetleriyle ilgili olarak ilk örneklerin M.Ö 3000 yıllarındaki uygulamalara dayandığı belirtilmiştir (Grasso ve Sharkansky, 2001, s.5). Aynı zamanda denetime ilişkin ilk faaliyetlerin de uygunluk denetimi şeklinde kamu denetimine ait olduğu ifade edilmektedir. Bu duruma kanıt olarak Mezopotamya krallarının, kamu yetkililerini depolardaki ürünleri kontrol etmeleri için görevlendirmesi gösterilmektedir (Deniz ve Aydın, 2018, s.2484). Bu bölgedeki denetim faaliyetleri Eski Yunanlılar da kullanmış ve daha fonksiyonel bir duruma dönüştürmüşler. Bilindiği üzere Eski Yunanlılar site devletler şeklinde yönetilmekte idi ve bu şehirlerde denetim sistemi tesis edilerek yetkililerin kamuoyuna karşı sorumluluk ve hesap verilebilirlikleri sağlanmıştır (Bezirci ve Karasioğlu, 2011, s.573).

Geçmişten günümüze denetim faaliyetleri farklı gelişimler göstermiştir. Aynı zamanda süreç içerisinde denetim faaliyetlerinde öncülüğünü de bazı ülkelerin yürüttükleri görülmektedir. Mevcut durumda da denetim faaliyetlerin öncülüğünü uzun bir geçmişten beri olduğu gibi İngiltere tarafından yürütülmektedir. Bunun yanında denetimin meslek şeklinde kabul gördüğü ilk ülkenin İngiltere (Karaca, 2013, s.5-6) olması bu öncülüğün haklılığını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte denetçi (Auditor) ifadesi ilk olarak XIII. Yüzyılın son çeyreğinde ortaya çıkmıştır. Denetçilik

mesleğinin yapısal olarak oluşumu XVI. Yüzyılın son çeyreğine denk geldiği ve Venedik'te oluştuğu bilinmektedir (Kızıl, Akman ve Korkmaz, 2015, s.194-195).

Günümüze kadar denetimin gelişimine ilişkin tarihsel bir sıralama yapılacak olursa, sürecin beş dönemde özetlemek mümkündür. Bunlar;

- 1. Dönem: 1900 ve öncesi dönem
- 2. Dönem: 1900—1920 arası dönem
- 3. Dönem: 1921—1960 arası dönem
- 4. Dönem: 1961—1990 arası dönem
- 5. Dönem: 1990 sonrası dönem

1.1.3.1 Birinci Dönem: 1900 ve Öncesi Dönem

Bu dönemde denetim işlemlerinin belgelendirilmesiyle ilgili kanıtların istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir (Nom Lee, 1986, s.190). Genellikle kontrol faaliyetleri olarak yürütülen denetime ilişkin ilk örneklerinin Çin'deki eski uygarlıklar, Mısır ve Yunanistan'da tespit edilmiştir. Aynı zamanda, ilk uygulamalara ilişkin özellikle Yunanistan'da belirlenen işlemlerin, mevcut denetim faaliyetleriyle benzer nitelikleri kapsadığı ifade edilmiştir (Nom Lee, 1986, s.190). Dönemin denetim faaliyetleri kapsamında tespit edilen risklere karşı çeşitli yaptırımların uygulandığı; örneğin zimmete para geçirmeye karşılık elde edilenin belli katlarında para yaptırımının uygulandığı görülmektedir.

Bu dönemde İngiltere hazinesinde de günümüz uygulamalarıyla örtüşen niteliklere sahip denetim faaliyetlerinin olduğu, I. Henry döneminde maliyenin oluşturulduğu ve devlet muhasebe faaliyetlerinin yürütülmesi için denetim personellerin alındığı belirlenmiştir (Owolabi ve Olagunju, 2020, s.2252). Döneme ilişkin denetim faaliyetlerin amacı dolandırıcılığa karşı tedbir almak olup bu amaç doğrultusunda gerekli işlemleri gerçekleştiren personellere de denetçi denildiği görülmektedir (Abdel-Qader, 2002, s.15). Dönemin, endüstri devriminden önceki devir olması dolayısıyla işletme faaliyet ve işlemleri kısıtla çeşit ve kapsamdaydı, dolayısıyla ticari hacim düşük ve denetimin ticari hayattaki etkisi azdı (Porter, Simon

ve Hatherly, 2014). Döneme ilişkin denetim faaliyetleri kapsamında işletmelerin işlemlerine karşı doğrulamaların yapılması yönünde çabaların olduğu ve işlem sayısının düşüklüğünden dolayı örneklem yerine tümünün değerlendirildiği görülmektedir. Aynı zamanda denetim faaliyetleri kapsamında prosedürlerin henüz oluşturulmadığı tespit edilmiştir.

1.1.3.2 İkinci Dönem: 1900—1920 Arası Dönem

Endüstri devrimiyle birlikte üretim faaliyetlerin çeşitlenmesi ve çoğalması sonucu sermayede orta sınıfın oluşmasına neden olmuştur. Öncesinde ticari faaliyetlerin boyutuyla bağlantılı olarak denetim uygulamalarının anlaşılması ve yerleşmesi yeterli düzeyde gerçekleşmemiştir (Owolabi ve Olagunju, 2020, s.2253). Endüstri devrimi özellikle 1763 yılında James Waat'ın icat ettiği buharlı makinenin üretimde oluşturduğu sinerji büyük ölçekli ekonomik birimlerin kurulmasını ve gelişmesini tetiklemiştir (Tarihi Olaylar, 2022, par. 8).

İlgili icadın geliştirilmesi ve yük gemilerinde faydalanılması sonucunda deniz ticaretinin artmasını, bunun yanında telgraf ve telefonun icadı da iletişim yeteneklerinin gelişmesini sağlamıştır. Belirtilen hususlar üretimdeki yoğunluk sonrası oluşan stokların çeşitli pazarlarda tüketicilerle arz edilmesine imkân tanımıştır.

Bu dönemde sanayileşmenin sonucu olarak büyük ölçekli işletme ve üretimlerin meydana gelmesine ve farklı pazar arayışlarına girilmesine neden olmuştur (Abdel-Qader, 2002, s17). Bunun sonucunda işletmelerin taleplere yetişebilmeleri için sermaye gereksinimleri artmıştır. Orta sınıf sermayedarların ve farklı boyut ve sayıdaki yatırımcıların ortaya çıkması, ihtiyaç duyulan finansmanın sağlanmasında kolaylıklar oluşmuştur. Finansmana kolay erişim sonucu elde edilen kaynakların düzensiz ve plansız tüketilmesi ile birlikte sorumluların güvensiz davranışları, finansörlerin mağduriyetine dolayısıyla finansal imkanların kısıtlanmasına sebep olmuştur. Bunun doğal sonucu olarak finansör ve yatırımcıların mağduriyetlerinin tekrarlanmaması amacıyla gerekli önlemlerin alınmasına ilişkin bilinç gelişmiş (Porter vd., 2014) ve denetim uygulamalarına duyulan ihtiyaç neticesinde mesleğin gelişim hızını tetiklemiştir.

Denetim uygulamaları kapsamında dönemin önemli gelişmesi İngiltere’de XIX. Yüzyıl ortalarında çıkartılan Anonim Şirketler yasasıdır. Bu kanun ile birlikte işletme yönetimlerinin işlemlere ilişkin defter ve kayıtların dengelenmelerini, gerçek ve doğru finansal tabloların hazırlanmalarını sağlamak amacıyla çeşitli sorumluluklar belirlenmiştir. Bunun yanında ekonomik birimlerin işlemlerine ilişkin oluşan hesaplarının denetimini gerçekleştirilmesi için denetçiler atamıştır. Dönemin sonlarında işletme iddialarının mali tablolar şeklinde hissedarların bilgisine sunmayı ve yasal denetimi zorunluluğunu sağlamak için ilgili Anonim Şirketler kanununda değişikliğe gidilmiştir (Göçmenler, 2009, s.8).

Bu dönemde işletmenin muhasebe elemanı işlemlerin kayıt ve belgelendirmesinin yanında yönetimin tepe noktasında olup finansal kaynakların amaca uygun kullanılmasından da sorumluydu (Porter vd. 2014). Bununla birlikte işletme faaliyetlerini denetleyen denetim ekibi de hissedarlardan oluşmaktaydı. Dönemin denetçi beklentileri, işlem kontrollerinin sağlıklı yapılması, kayıt ve finansal tabloların doğru ve gerçek bilgilerle oluşturulmasının gerekliliği yönünde şekillenmiştir (Brown, 1962, s698). Dönemde muhasebe ve denetimdeki önemli gelişmelere karşın ekonomik birimlerin iç kontrollerine yönelik anlayışın önemsizliği sağlanamamıştır.

1.1.3.3 Üçüncü Dönem: 1921—1960 Arası Dönem

Dönemde ekonomik gelişimin ivme kazandığı ülke Amerika Birleşik Devletleri (ABD) olmuştur. Dönemin olumsuz olayı ise küresel ekonomileri büyük oranda düşmesine neden olan, ABD ve Avrupa kaynaklı XX. Yüzyılın ikinci çeyreğin başlarında meydana gelen Dünya Ekonomik Buhranı olarak ifade edilen gelişmedir. Bu gelişme globaldeki üretim ve iş gücüne ağır sonuçlar doğurmuştur. Büyük buhran olarak da ifade edilen bu gelişmenin nedenleri olarak üretimin tekelleşmesi, piyasanın etkin olmayan durumu ve mali tablo verilerinin doğru, gerçek ve güvenilirliğinin tesis edilmesiyle ilgili düzenlemelerdeki yetersizlikler gösterilmektedir (Wikipedia, Büyük Buhran, 2020, par. 2). Büyük buhran sonrası işletmeler ve ekonomik sistemler hızlı ve güçlü toparlanmaya giderek mali yapının düzenini kısa sürede sağlamıştır. Ekonomik

hayattaki bu ilerlemeler beraberinde yönetimlere profesyonellerin istihdam edilmesini sağlamıştır. Dolayısıyla profesyonel yöneticiler üretim ve pazar paylarını arttırmak, istihdama katkı sunmak amacıyla kararlar almaya bundan dolayı ortaya çıkan sermaye ihtiyaçlarının karşılanması için ise yatırımcıların ilgisini çekmeye dönük faaliyetlere yoğunlaştıkları görülmektedir (Porter vd. 2014). Bunun doğal sonucu olarak profesyonel yöneticiler bu dönemde, mali tablolarındaki bilgilerin doğru, gerçek ve güvenilirliğini yükselterek yatırımcı ve ortakların ilgisini arttırmaya çalışmışlar. Başka bir ifade ile önceki dönemlerde önemsenen mali tablolarındaki hata ve hilelerin tespiti yerine bu dönemde, tabloların güvenilirliğini yükseltirmenin daha fazla önemsendiği görülmektedir. Bu dönemde denetime ilişkin önemlilik ve örneklem yöntemlerinin kullanımı gerçekleşmiştir (Brown, 1962, s.699). Dönemin meydana getirdiği kapsamlı ve çeşitli işlemlerin sonucu olarak tüm işlemlerin denetlenmesinin etkinlik ve verimliliği olumsuz etkilemiş dolayısıyla denetimler örneklem yönteminden faydalanılarak yürütülmüştür. Örneklem, işletme faaliyetlerinin yoğunluğu sonucu oluşan çok sayıdaki işlemlerin denetlenmesinde belli kriterler doğrultusunda işlemlerin belli bir bölümü üzerinde denetimlerin gerçekleştirilerek geneli hakkında kanaat oluşturulmasıdır. Bu yüzden örneklem yönteminden etkin faydalanılabilmesi için ekonomik birimlerin iç kontrol sistemlerinin yüksek düzeyde güvenilir olması gerekmektedir. Denetime yönelik dönemin başka bir önemli hususu ise finansal durum tablosunun yanında kar/zarar tablosunun da sürece dahil edilmesi için ortaya konulan güçlü iradedir. Kar/zarar tablosu denetimine yönelik yasal zorunluluk ABD'de 1934 tarihli Borsa Yasası ve İngiltere'de 1948 tarihli Şirketler Yasası ile sağlanmıştır.

Denetim uygulamalarına yönelik dönemin kazanımları şu şekilde belirtilebilir (Porter vd. 2014):

- Örneklem tekniğinden yararlanma,
- Firma iç kontrol yapısının güvenilirliğe katkılarında dolayı önemli görülmesi,
- Denetim delillerin işletmenin farklı çevrelerinden sağlanması,
- Finansal bilgilerin doğru, gerçek ve güvenine yönelik güçlü iradenin oluşması,
- Finansal durum tablo bilgileriyle birlikte kar/zarar tablosu bilgilerinin denetlenmesine geçilmesi.

1.1.3.4 Dördüncü Dönem: 1961—1990 Arası Dönem

Büyük buhrandan sonra ikinci dünya savaşı yaşanmış ve bu iki olay küresel ölçekte işletme ve ekonomileri ciddi anlamda olumsuz etkilemiştir. Bu dönemde belirtilen olayların etkilerinin yavaş yavaş ortadan kalktığı ve artık sıcak savaşların yerine soğuk savaşlar olarak adlandırılan ekonomik ve siyasi çekişmelerin yoğun yaşandığı bir dönem olmuştur. Bununla birlikte teknolojik ürünlerin gelişimi, faaliyetlerin boyut ve karmaşıklık olarak artması denetim uygulamalarında da benzer gelişmelerin meydana gelmesini gerekli kılmıştır. Bu durum beraberinde işlemlerin doğrulamasını güçleştirmiştir. Bu dönemde belirtilen durumlardan ötürü denetim faaliyetleri prosedürler eşliğinde işlemlerin doğrulamasını gerçekleştirmek yerine işletmelerin iç kontrol sistemine yönelik güvenilirliğin yükseltilmesi kapsamında faaliyetler yürütülmüştür. Dönemde denetçilerin temel hedefi, mali tabloların doğrulunu sağlamak ve paydaşların adil olarak oluşturulmuş mali bilgilere erişimlerine imkân tanımaktır (Kumar ve Mohan, 2015, s.45). Aynı zamanda denetçiler, mali tablo bilgilerine ilişkin güvenilirliğin artırılması ve finansal piyasa işlemlerindeki etkinliğin sağlanmasında önemli katkılar sunmuştur (Ajao, Olamide ve Temitope, 2016, s.35). Denetçi, finansal bilgilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini belirlemek amacıyla işletmenin bilgi akışını; iç kontrol kapsamında ise muhasebe sistemini tespit etmeye ve belgelendirmeye çalışmıştır. İç kontrol yapısının düzenli olması denetime doğrulamaya yönelik değerlendirilen işlem boyutunda önemli kazanımlar sağlamıştır. Bunun yanında iç kontrol yapısının incelenmesinin oluşturduğu maliyet denetimlerin analitik prosedürlerle yürütülmesini gerekli kılmıştır (Salehi, 2007, s.51). Bu gereklilik denetçilerin önemli yanlışlıkların yoğun olduğu bölümlere daha fazla önem vermesini dolayısıyla risk temelli anlayışta olmasını ortaya çıkartmıştır (Owolabi ve Olagunju, 2020, s.2255). Bu anlayış, denetimlerde müşteri işletmelerin çok farklı boyutlarda incelem ve değerlendirme ihtiyacının oluşmasına neden olmuştur (Ajao vd., 2016, s.35). Bunun sonucu olarak denetimlerde işletme içi ve dışı verilerinin sağlanmasının gerekli ve önemi olduğu anlaşılmıştır.

1.1.3.5 Beşinci Dönem: 1990 Sonrası Dönem

Genel olarak ekonomideki gelişmeler denetim uygulamalarını etkilemektedir. Bu etkileme denetimin boyut ve fonksiyonel olarak değişimleri meydana getirmektedir. Dolayısıyla günümüzde denetim mesleğinden mali tabloların doğrulama ve güvenilirliğinin yükseltmesinin ötesinde iletişim gücünü iyileştirmesi beklenmektedir.

Yatırımcıların finansal araçlara eğilimlerinin yükselişi bağımsız denetçilerin paydaşlara sağladıkları bilgilere yönelik sorumluluklarını da arttırmıştır. Dolayısıyla bağımsız denetçiler iş riski anlayışıyla müşteri firmaları değerlendirmektedirler (Porter vd. 2014). Bu anlayış denetlenen firmanın çok boyutlu olarak değerlendirilmesi ve bu boyutlardaki muhtemel hata ve hile risklerin tespit, değerlendirme ve bunların mali tablo bilgilerine yansımalarını ortaya çıkartır ve aynı zamanda bağımsız denetçinin mesleki yetenek ve tecrübesini pekiştirir. Dönemin ilk yıllarında mali tablo bilgilerine ilişkin önemli yanlışlıkların belirlenmesi ve değerlendirilmesi şeklinde bir yaklaşımla yürütülen denetim faaliyetleri, süreç içerisinde paydaşların beklentileri doğrultusunda firmalarının devamlılık yeteneklerinin tespiti daha fazla önem kazanmıştır. Son dönemlerde ise denetim firmalarının denetimden ziyade danışmanlık faaliyetleri gelirlerinden daha yüksek kazançlar elde etmeleri, küresel çapta etkiye sahip muhasebe ve denetim skandallarının meydana gelmesi paydaşların bağımsız denetimin kalite ve güvenine olan inançları zayıflamıştır (Boynton ve Johnson, 2006, s.402). Bu sonuçlar denetimde ciddi yaralar açmış ve yetkili otoriteler buna çare olarak önemli kanuni ve standart düzenlemelerini oluşturmuşlar.

1.2 BAĞIMSIZ DENETİM ve GELİŞİM SÜRECİ

1.2.1 Bağımsız Denetim Kavramı

Yönetiminin kamuoyuna sunacağı işletme faaliyetler sonuçlarının

doğruluğunu ve gerçekliğini belirlenmiş esaslar çerçevesinde bağımsız bir unsurun denetiminden geçmesi gerekmektedir. Aksi durumda sunulan faaliyet sonuçları, yönetim iddialarının ötesine geçmeyecek ve paydaşlar tarafından şüphe ile yaklaşılacaktır. Özellikle sermaye piyasası paydaşlarının kapsam ve beklentileri dikkate alındığında bağımsız denetimin önemi ve gerekliliği daha net anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda SPK, Sermaye Piyasasında Bağımsız Denetim Standartları Hakkında Tebliğ (Seri: X, No:22) madde 4/b’de: *“Bağımsız denetim, işletmelerin kamuya açıklanacak veya Kurulca istenecek yıllık finansal tablo ve diğer finansal bilgilerinin, finansal raporlama standartlarına uygunluğu ve doğruluğu hususunda, makul güvence sağlayacak yeterli ve uygun bağımsız denetim kanıtlarının elde edilmesi amacıyla bağımsız denetim standartlarında öngörülen gerekli tüm bağımsız denetim tekniklerinin uygulanarak, defter, kayıt ve belgeler üzerinden denetlenmesi ve değerlendirilerek rapora bağlanması”* şeklinde ifade edilmiştir.

Bağımsız denetim kavramına ilişkin literatürde; dış denetim, mali tablolar denetimi, muhasebe denetimi gibi farklı şekillerde de ifade edildiği görülmektedir. Bağımsız denetim, bağımsız denetçilik meslek mensubu tarafından müşteri işletme mali tablolarının muhasebe ilke ve denetim standartlarına uygunluğunun tespit edilmesi amacıyla yürütülen faaliyetlerdir (Kepekçi, 1996, 7). Başka bir tanımda bağımsız denetim, ekonomik birimlerin faaliyetlerine ilişkin düzenlenen mali tabloların belirlenmiş ölçütler doğrultusunda yeterli ve uygun kanıtlarla makul güvencenin belirlenmesi amacıyla işlem ve belgelerin değerlendirilmesi ve sonuçlarının rapor şeklinde sunulmasıdır (Selimoğlu ve Uzay, 2014, 5).

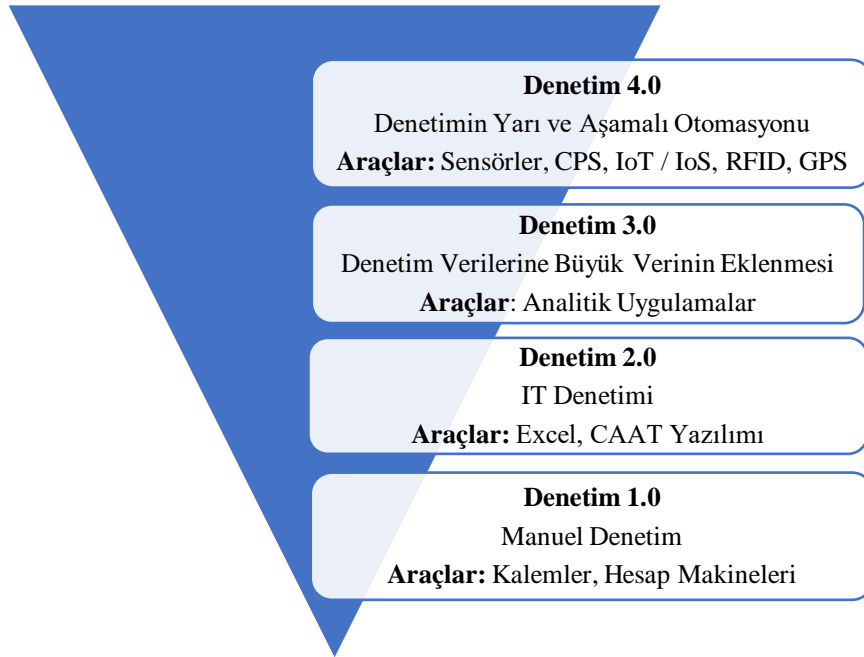
1.2.2 Bağımsız Denetim Evreleri

Geçmişten günümüze kadar ekonomik faaliyetlere ilişkin gelişme ve ilerlemelerin bağımsız denetim uygulamalarına doğrudan etki ettiği ve denetimde birtakım değişim ve dönüşümlerin gerçekleşmesine neden olmuştur. Dolayısıyla özellikle son dönemlerde teknolojiye hızlı değişimlerin ekonomik birimlerin iş gerçeklerini ve süreçlerini değiştirdiği bununla bağlantılı olarak denetim uygulamalarında da benzer sonuçlar meydana getirdiği görülmektedir. Teknolojinin

gelişimiyle birlikte bağımsız denetim faaliyetlerinde kullanılan araç, yöntem ve tekniklerin de farklılaştığı gibi kapsam ve ifade edilmesinde de değişimler meydana gelmiştir. Örneğin ilk başlarda manuel gerçekleştirilen denetimlerin teknolojinin gelişimiyle birlikte bilgisayar yazılımlarıyla yürütülmeye çalışılmıştır. Benzer şekilde süreç içerisinde bağımsız denetimlerde kullanılan araçların teknolojik düzeyleri de yükselmiştir.

Bağımsız denetimin gelişim evreleri Şekil 1’de gösterilmiştir.

Şekil 1: Denetimin Gelişim Evreleri



Kaynak: Erdoğan, M. (2019). Denetim 4.0 ve ötesi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, Cilt: 12, Sayı: 3, s.818.

Denetim 1.0 evresinde, bağımsız denetimler geleneksel yöntemlerle ifa edilmiştir. Bu evrede bağımsız denetimler manuel yöntemlerle ve basit düzeyde hesap makineleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İşletme faaliyetlerinin çeşitliliği az, kapsamının dar, işlem sayısının sınırlı olduğu bu evrede bağımsız denetimler tüm belge ve işlemlerin incelenmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bağımsız denetimler daha çok hata ve hilelerin ortaya çıkartılması amacıyla gerçekleştirilmiş, bundan dolayı işlemlere ait hesap tutarların doğruluğu önemli görülmüştür. Bu evre, teknolojinin gelişmeye başladığı 1970 yıllara kadar uzun dönem boyunca varlığını sürdürmüştür.

Bilişim teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak bilgisayarlar 1970'li yıllarda ortaya çıkmış ve bağımsız denetim faaliyetlerinde bu teknoloji kullanılmaya başlanmıştır. Teknolojideki bu gelişmeler denetimde de Denetim 2.0 evresine geçişi tetiklemiştir. Bu durum, bağımsız denetimlerin güvenilirliğini yükseltmiş ve aynı zamanda zaman ve maliyet tasarrufunun sağlanmasına katkı sunmuştur. Ancak bununla birlikte bağımsız denetçilerin teknolojik bilgi düzeylerinin düşük seviyelerde olması teknolojinin bağımsız denetime faydasını kısıtlamıştır. Meslek mensuplarının teknolojiden ziyade geleneksel yöntemlerle faaliyetlerini sürdürmeleri (Liu ve Vasarhelyi 2014, s.4-5), gerekli teknolojik eğitimlerin sağlanamaması, teknolojik araçlara sahip olunamaması (Brown-Liburd, Issa ve Lombardi 2015, s455) bu evrede teknolojiden yeterince faydalanılamamasının etkenleri olarak sıralanabilir.

İşletmelerin faaliyet çeşitliliği ve kapsamlarındaki genişlemelere bağlı olarak üretilen bilgi, belge ve kayıtların sayısını ciddi anlamda yükseltmiştir. Bu durum işletmelerin faaliyetlerinden kaynaklanan ve bağımsız denetimlerde kullanılan verilerin çok büyük boyutlarda gerçekleşmesine neden olmuştur. Geçmişteki teknolojik araçlarla büyük boyutlardaki bu verilerin değerlendirilmesi pek mümkün değildir. Teknolojik araçların gelişimiyle birlikte büyük verinin bağımsız denetimlerde kullanılması, Denetim 3.0 evresinin ortaya çıkmasını ve önceki evrelere göre çok daha hızlı gelişim göstermesini sağlamıştır. Bu evrede teknolojik imkanlardan faydalanılarak ve örneklem yöntemi kullanılarak büyük boyutlardaki işlemlerin daha hızlı ve güvenilir bir şekilde denetlenmesi mümkün hale gelmiştir.

Denetim 4.0 evresinde, teknoloji düzeyinin gelişmesine bağlı olarak bağımsız denetim sürecinin otomatikleşeceği, kapsamının genişleyeceği, zaman ve maliyetlerin azalacağı sonuç itibariyle kalitenin iyileşeceği öngörülmektedir. Belirtilen öngörülere bağlı olarak bağımsız denetim mesleğine ilişkin unsurların da bu değişimler çerçevesinde revize edilmeleri gerekecektir. Bu kapsamda bağımsız denetime ilişkin standartlar, ilkeler, teknolojik ürün ve yazılımlar ile bağımsız denetçilerin bilgi ve donanımlarında önemli değişim ve dönüşümlerin gerçekleşmesi beklenmektedir.

1.2.3 Dünyada Bağımsız Denetimin Gelişim Süreci

Denetim kavramı, ilk olarak İngiltere’de işletme bünyesinde gerçekleşen muhasebe işlemlerinin kontrol edilmesini ifade eden auditing kelimesi ile ifade edilmiştir. Auditing, kavramsal olarak denetleme anlamına gelmektedir. Denetim faaliyetlerinin ilk uygulamaları Eski Mısır ve Roma uygarlıkları dönemlerinde uzmanların kurumların ödeme ve tahsilat işlemlerini okuyarak ya da dinleyerek doğruluğunu onaylamaları şeklinde gerçekleştiği kabul edilmektedir (Bozkurt, 1998, s.17). Mezopotamya krallıklarında tahıl ambarlarının sayım ve kontrol işlemlerinin yetkililer tarafından yapılması, araştırmacılar tarafından bir denetim işlemi olarak yorumlanmış, buna dayanarak denetim faaliyetlerinin M.Ö. 3000 yılına kadar uzandığı belirtilmektedir (Sharkansky, 1991, s.5). Denetim ve kontrol hizmetlerinin kamu otoritesi tarafından kamu hizmetlerine yönelik yapılması, ilgili dönemde gerçekleştirilen denetim faaliyetlerin kamu denetimi şeklinde değerlendirilmektedir (Khan, 1995, s.15). Denetimin mesleki olarak ifade edilmesi, XIII. yüzyılın sonlarında İngiltere’de auditor ifadesi ile kavramsallaşmıştır. Denetim faaliyetlerinin ilk uygulamalarının genellikle kamu hizmetlerine yönelik olması, yapılan denetimlerin daha çok kamu denetimi şeklinde olduğunu göstermektedir. Nitekim XVII. yüzyılın sonlarında İngiltere’de Kamu Hesapları Komitesi ve Sayıştay’ın kurulması, bu durumu teyit ettirmektedir. Bu gelişmelerle birlikte gerçekleştirilen denetimlerde hesapların doğruluğu ve gerçekliğinin yanında yasal mevzuata uygunluğu da değerlendirilmiştir (Abid, 1998, s.105).

Sanayi devrimi, bağımsız denetimin gelişimi açısından önemli bir dönüm noktası olmuştur. Sanayi devrimi ile birlikte üretimin artması ve işletme faaliyetlerinin yoğunluk kazanması bağımsız denetim mesleğine olan ihtiyacı artırmıştır. Denetim, dönemselsel bazda gerçekleştirilen hizmetler açısından aşağıda açıklandığı gibi beş kategoride değerlendirilebilir;

- XX. yüzyıla kadar denetim hizmetleri muhasebe işlemlerine yönelik hata ve hilelerin belirlenmesi şeklinde yürütüldüğü için “belge denetimi”,
- 1900-1930 dönemi arasında hesaplardan ziyade finansal tabloların geneline yönelik bir doğrulamanın belirlenmesi amacıyla gerçekleştirildiği için “mali

tablo denetimi”,

- 1931-1990 dönemi arasında iç kontrol sisteminin etkinliği sürece dahil edildiği için “sistem denetimi”,
- 1991-2000 dönemi arasında işletmeye ilişkin tüm faaliyetler değerlendirildiği için “yönetim denetimi”
- 2000’li yıllarda yaşanan muhasebe skandalları ile birlikte denetim mesleği “riske dayalı denetim” şeklinde ifade edilebilir (Haftacı, 2014, s.2).

Muhasebe ve denetime ilişkin son dönemlerde küresel çapta meydana gelen skandal olaylarda, ABD (Amerika Birleşik Devletleri) ve AB (Avrupa Birliği) gibi bölgeler başta olmak üzere denetime yönelik yeni düzenlemeler ve iyileştirmeler gerçekleştirilmiştir.

XX. yüzyılın başlarında ABD’deki devasa şirketlerin karıştığı yolsuzluk skandallarının şeffaflığın ihlalden kaynaklandığı ve yöneticilerin örtülü işlemlerle paydaşların gerçek ve doğru bilgiye erişimlerini engellemek amacıyla birtakım hilelere başvurdukları tespit edilmiştir. Bu dönemlerde ABD ile birlikte Almanya, İngiltere gibi küresel ekonominin lokomotifleri konumundaki bu ülkelerde muhasebe ve denetim skandalları giderek artmıştır. Enron, Parmalat, Worldcom, Xerox gibi firmaların muhasebe ve denetim hileleriyle finansal bilgilerinde oluşturduğu sahte görünüm, sürdürülemez noktaya ulaştığında skandallar ortaya çıkmış ve domino etkisi yapmıştır. Şirketlerin iflaslarına ilişkin yürütülen yargı sürecinin sonucunda denetimlerdeki eksik, hata ve hilelerden dolayı ilgili denetim şirketleri suçlu bulunmuştur. Bu durum karşısında yaşanan kayıp ve mağduriyetlerin tekrarlanmaması amacıyla otoriteler, yeni düzenlemeler ve özellikle denetimde önemli revizyonlar gerçekleştirmiştir. Denetimlerde kalite ve güvenin yükseltilmesi amacıyla denetim standartları üzerinde güncellemeler yapılmıştır. Bununla birlikte denetim faaliyetlerinin veya firmalarının gözetim ve kontrollerini gerçekleştirmek için yeni kurumlar geliştirilmiştir. ABD konuya ilişkin Sarbanes-Oxley Kanunu ile özellikle borsada işlem gören şirketlerin finansal raporlamalarının denetim kalitesini artırmayı, etkin bir bağımsız denetim sistemini tesis etmeyi amaçlamıştır. Bu kanunla birlikte Halka Açık Şirketler Muhasebe Gözetim Kurulu (PCAOB- Public Company Accounting Oversight Board) oluşturulmuştur. Bağımsız denetime tabi olan işletmeler, bağımsız denetim firmaları

ve bağımsız denetçiler, PCAOB tarafından denetlenmesi sağlanmıştır. PCAOB, bağımsız denetçi kayıtlarının tutulması, denetim uygulamaları standartlarının oluşturulması ile denetim firmalarının denetlenmesinden sorumlu tutulmuştur. Sarbanes-Oxley Kanunu, denetçinin bağımsızlığı, finansal bilgilerin artırılması, kurumsal sorumluluk gibi birçok konuya ilişkin düzenlemeleri kapsamaktadır. Kanunla birlikte hisse ihraç eden tüm işletmeler kapsama alınmış ve borsaya kotalanmış işletmelerin, bağımsız denetim komitesini oluşturmaları zorunlu hale getirilmiştir. Gerçekleştirilecek denetim faaliyetleri için bu komiteden izin alınması gerekmektedir. Komite, şirketi denetleyecek bağımsız denetim şirketini seçmesi ve gerçekleştirecekleri işlemleri takip etmesi gerekmektedir. Kanunda, denetim kalitesini artırmak amacıyla, şirket üst yönetiminde bulunan herhangi bir kişinin aynı zamanda bağımsız denetim firmasında görev alması halinde, ilgili denetim firmasının şirkete bir yıl boyunca denetim hizmeti sunması yasaklanmıştır. Ayrıca finansal raporlarda yer alan bilgilerin doğruluğu, gerçekliği ve düzenlemelere uygunluğu üst yönetim tarafından onaylanması gerekmektedir. Finansal bilgilerin düzenlemelere uygunluğuna ilişkin eksikliklerin tespit edilmesi halinde üst yönetiminin temettü ya da farklı özelliklere sahip ödemeleri yapılamamaktadır. Kanunda, yöneticilere yaptırımların öngörülmesi, hata ve hilelere karşı caydırıcılığın sağlanmaya çalışıldığını göstermektedir. ABD, Sarbanes-Oxley kanunu ile şirketlerde kurumsal yönetim ve paydaşların bilgilendirilmesine verilen önemi yükseltmiştir.

AB Müktesebatın 1984 tarihli 8. Direktifinde birtakım güncellemeler (2006) yapmak suretiyle denetim faaliyetlerinde yenileşmeyi sağlamaya çalışmıştır.

Avrupa Birliği, kapsamındaki ülkelerde muhasebe, raporlama ve denetim faaliyetlerine yönelik uygulamalarda uyumluluğu sağlamak amacıyla farklı tarihlerde birçok muhasebe yönergesi oluşturmuştur. Bu yönergelere ilişkin bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1: AB'nin Muhasebe, Raporlama ve Denetim Faaliyetlerine Yönelik Yönergeleri

<i>Tarih</i>	<i>Direktif (Yönerge)</i>	<i>Hedef-Amaç</i>
25.07.1978	<i>Dördüncü Direktif</i>	<i>Belirli boyuttaki şirketlerin hazırlayacağı yıllık finansal tablolarda standart sağlamak</i>
13.07.1983	<i>Yedinci Direktif</i>	<i>Konsolide mali tablo hazırlanması ve standardın sağlanması</i>
10.04.1984	<i>Sekizinci Direktif</i>	<i>Mali tabloların bağımsız denetiminden sorumlu kişilerin asgari yeterlilikleri (AB'de yasal mali denetim)</i>
25.04.2006	<i>Revize Sekizinci Direktif</i>	<i>Denetimde kamu gözetimi ve kalite güvencesi, uluslararası denetim standartlarına uyum</i>

Kaynak: Memiş ve Güner, 2011, Avrupa Birliği Müktesebatına Uyum Sürecinde Muhasebe ve Denetim Alanında Yapılan Düzenlemeler, Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 20, Sayı 2, s.151.

AB üye ülkelerine ilişkin zorunlu denetim standartları 1984 yılında yayınlanan 8. Direktif kapsamında yer almaktadır. Bu direktif ile yasal denetçilerin ihtiyaçlarının karşılanması amaçlanmıştır (Combarros, 2000, s.649). Aynı zamanda AB ülkeleri arasında denetim düzenlemelerine yönelik bir uyumun sağlanması hedeflenmiştir. Direktif, denetçilere ilişkin sorumluluk, eğitim, asgari mesleki şartlar, bağımsızlık gibi konuları belirginleştirmiştir.

Tablo 1'de gösterildiği gibi AB'nin özellikle Sarbanes-Oxley Kanunu sonrasında 8. Yönergesinde yer almayan denetim standartları, kalite güvencesi, kamu gözetimi ve denetimi mekanizması, denetimin etik ilkeleri gibi hususlara ilişkin güncelleme veya düzenlemeleri revizyon nüshası ile kapsama almıştır. Revizyon ile birlikte AB üye ülkelerinde kamu gözetimi otoritesi ve denetim komitelerinin oluşturulması, denetim şirketlerinde şeffaflığın iyileştirilmesi, uluslararası denetim standartları ile uyum ve müşteri bilgilerinin gizliliği gibi hususlarda yenilikler sağlanmıştır.

Söz konusu değişikliklerin AB üye ülkeleri açısından sağlayacağı birtakım katkılar şu şekilde ifade edilebilir (Çavuş, 2019, par.26).

- Denetime ilişkin denetçilerin görev ve sorumlulukları netleştirilmiştir.
- Denetim ve denetçinin bağımsızlık ve tarafsızlığına yönelik etik ilkeler sağlanmıştır.
- Denetimde kamu otoritesinin denetim ve gözetim mekanizması oluşturulmuştur.
- Küresel uygulamalara uyum kapsamında uluslararası denetim standartları kabul edilmiştir.
- Diğer ülkelerle daha etkin ve verimli iş birliğinin sağlanması amaçlanmıştır.

1.2.4 Türkiye’de Bağımsız Denetimin Gelişim Süreci

Türk tarihinde muhasebe bilimine ilişkin ilk belgeler, Uygurlarda görülmüş ve bu belgeler Arapça yazı ve rakamlarla düzenlenmiştir (Güvemli, 2000, s.82-83). Osmanlı döneminde muhasebe icmalleri kanıt ve belgelendirmelerde önemli rol oynamıştır (Miller, 1990, s.315-338). Türk Devletleri’nde Müstevfi ismi verilen Maliye Teşkilatı, Osmanlı Devleti’nde Defterdarlık şeklinde sürdürülmüş, Türk Devletleri’nde görülen Divan-ül İşraf ismindeki Sayıştay makamı da Başbaki Kulluğu ismi ile devam ettirilmiştir (Aksoy, Geçgel ve Öz, 2018, s.24) Cumhuriyet döneminde denetim, kamu muhasebesi şeklinde yürütülmüştür. Dönemde hesap hareketlerinin bütünsel olarak izlemek amacıyla defter-i kebir usulünde bir defter olan “Esas Defteri” kullanılmıştır. Kamu denetiminin geliştirilmesi amacıyla ilk adımlar 1970 yılında atılmış ve 1975 yılında da bu kapsamda detaylı çalışmalar yapılmıştır. 1994 krizi ile birlikte Kamu Denetimi ile ilgili proje çalışmaları, 2001 krizinin meydana gelmesini engelleyememiştir. Nitekim yaşanan krizler, denetim mekanizmasının etkinliğinin sağlanamaması sonucu risklerin yıkıcı etkiyi meydana getirdiği deneyimlenmiştir (Kulaksız, 2005, s.67). 2001 krizi ile birlikte yapısal reformlar hayata geçirilmiş, krizlerin önlenmesi ve önlem alınmasına yönelik köklü değişiklikler yapılmıştır (Kulaksız, 2005, s.69). Türkiye’de ilk dönemlerde yargı sürecinde bilirkişilik şeklinde gerçekleşen denetim işlemleri (Kızıl, Akman, Zorkalkan ve Turkmen,2015, s.75) süreç

içerisinde değişim ve gelişim sağlayarak günümüzdeki uygulamalarına ulaşmıştır. Ülkemizdeki denetimin değişim sürecine ilişkin önemli tarih ve gelişmeler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2: Türkiye’deki Bağımsız Denetim Sürecinin Gelişimi

Dönem	Bağımsız Denetim Faaliyeti
1926-1934	Mesleki dürüstlüğe sahip kişilere denetleme yetkisinin verilmesi
1942	Meslek örgütlenmesi kapsamında Türkiye Muhasebe Uzmanları Derneğinin kurulması
1970’ler	Yurtdışı fon kaynaklarını kullanan firmaların ve finans kuruluşlarının istekleri doğrultusunda bağımsız denetimlerini gerçekleştirmeleri
1987-1988	Bankalar için bağımsız denetimin zorunlu hale getirilmesi ve Sermaye Piyasası Kurumu’nun (SPK) denetime ilişkin ilke ve kuralları belirlemesi
1989-Halen	Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali müşavirler Odaları Birliği (TÜRMOB) (1989) 3568 sayılı meslek (SMMM ve YMM) kanunu çıkartılması (1989), Sigorta Denetleme Kurulu ve Sigorta Şirketlerinin Bağımsız Denetimi (1994)-Hazine Müsteşarlığı Türkiye Muhasebe ve Denetim Standartları Kurulu’na (TMUDESK) (1994) Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu (1999), Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) (1999) Türkiye Denetim Standartları Kurulu (2003) 6102 sayılı TTK Kanununun çıkartılması 660 Sayılı KHK ile Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK) (2011) kurulması,

Kaynak: Merdim, M., 2015, “Finansal Denetimin Tarihsel Gelişimi”, <http://www.slideshare.net/lkerMetehanMerdim/finansal-denetimin-tarihsel-gelismisi> s.6.

Ülkemizde bağımsız denetimin ortaya çıkmasında, 1970 ve sonrasındaki süreçte işletmelerin geliştirdikleri uluslararası ilişkilerle birlikte yabancı yatırımcıların sayısı ve kapsamındaki artışlar etkili olmuştur. Zorunlu bağımsız denetim faaliyetleri, ülkemizde 1987 yılında bankacılık sektörü ile hayata geçmiş ve bu doğrultuda T.C. Merkez Bankası aynı yıl banka denetimlerinin esaslarını belirleyen tebliği yayınlamıştır (Ürgüp ve Başar, 2021, s.2256). Aynı tarihlerde SPK’da gözetimindeki işletmelerin denetimleri için yönetmelik yayınlamış ve bu kapsamda bağımsız denetim kuruluşları oluşturulmuştur.

Türkiye’de 1989 yılında 3568 sayılı Serbest Muhasebeci, Serbest Muhasebeci

Mali Müşavir ve Yeminli Mali Müşavirlik Kanunu'nun yasallaşması muhasebe mesleğinde mevzuat eksikliğini bir nebze olsun gidermiştir. Kanun, bağımsız denetim ile ilgili hususları kapsamamasıyla birlikte bağımsız denetçi olabileceklerin Serbest Muhasebeci Mali Müşavir veya Yeminli Mali Müşavir meslek mensubu olma zorunluluğunu getirmesi, bağımsız denetimle ilişkili olmasına neden olmuştur. Muhasebe ve denetim faaliyetlerine ilişkin gerekli standartların belirleme görevi Türkiye Muhasebe Odaları Birliği (TÜRMOB) tarafından 1994 yılında kurulan Türkiye Muhasebe ve Denetim Standartları Kurulu'na (TMUDESK) verilmiştir. Kurulun amacı; ulusal muhasebe ve denetim standartlarını uluslararası standartlara uyumlu hale getirmektir (Türker, 2006; s.93-94). Kurul muhasebe standartları belirleme görevini 1999 yılında kurulan Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu'na devretmiştir. Ayrıca denetim standartların oluşturulmasından sorumlu olan Türkiye Denetim Standartları Kurulu 2003 yılında kurulmuştur.

ABD'de 2002 yılında kabul edilen Sarbanes-Oxley Kanunu, AB'nin 2006 yılındaki 8. Direktif revizyonları ve özellikle 2008 yılında AB müzakereleri kapsamında açılan Şirketler Hukuku faslı ile birlikte ülkemizde, uluslararası entegrasyonların sağlanması amacıyla 6102 sayılı TTK kanunu yürürlüğe konulmuştur.

ABD'nin SOX Yasasına uyum çerçevesinde Sermaye Piyasasında Bağımsız Denetim Hakkında Tebliğinde, Seri: X, No:19 ve Seri: X, No:21 sayılı tebliğlerle birtakım maddelerde revizyon ve yeni maddelerin eklenmesi sağlanmıştır. 2006 yılında oluşturulan Seri: X, No: 22 "Sermaye Piyasasında Bağımsız Denetim Standartları Hakkında Tebliğ, sermaye piyasasında yetkilendirilecek bağımsız denetim firmaları ve denetçilere ilişkin standart, ilke, usul ve esasları belirlemektedir.

Türkiye'de bağımsız denetime ilişkin yönetim ve mevzuat bakımından öteden beri BDDK, SPK, Hazine Müsteşarlığı, EPDK, TÜRMOB benzeri kurum ve kuruluşlar faaliyet kapsamaları çerçevesinde gerekli düzenleme ve uygulama esaslarını oluşturmaktadır. Bu durum bağımsız denetimde dağınıklığa ve çeşitliliğe bağlı karmaşıklığa yol açmıştır. Uygulamalarda birçok kurum ve kuruluşun farklı usul ve esaslarla hareket etmesi denetim süreç ve raporlamasını farklılaştırmıştır. Farklı kurumların faaliyet alanlarına göre kendi usul ve esasları ile denetim faaliyetini

yürütmesi, uygulama birlikteliğini ve sistemi organize edebilecek yetkili bir kamu otoritesinin oluşmasını da engellemiştir. Aynı zamanda Türkiye'nin AB üyelik sürecine uyum kapsamında birtakım konularda mevzuat güncellemelerini yapması gerekli görülmüştür. Bu gelişmeler, bazı konularda mevzuat değişikliklerinin ve bütüncül bir bakış açısıyla bağımsız denetimde yeni bir düzen ve hukuksal yapının inşa edilmesini zorunlu kılmıştır. Bu çerçevede Türkiye'de ilgili hususlarda son dönemlerde aşağıda belirtilen gelişmeler yaşanmıştır.

Türkiye AB üyelik müzakereleri çerçevesinde 2008 yılında "Şirketler Hukuku" faslı müzakereye açılmıştır. Bu fasıl özellikle şirketler, muhasebe ve denetim faaliyetlerine ilişkin mevzuatların güncellenmesi, talep edilen değişiklikler ve modernleşmenin sağlanmasını öngörmektedir. Bu kapsamda 2011 yılında 6102 sayılı yeni Türk Ticaret Kanunu (TTK) yasası çıkartılmıştır. Yeni TTK ile sermaye şirketlerine yönelik denetim ile ilgili usul ve esaslar güncellenmiş ve bu şirketler için bağımsız denetimin yapılması zorunluluk haline getirilmiştir. Aynı dönemde TTK 'da denetime ilişkin hedeflenen neticelere ulaşmak ve müzakerelerin gerekliliklerini sağlamak amacıyla bağımsız denetim tek çatı altında birleştirilmiştir. Bu kapsamda 660 sayılı Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumunun Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK) kurulmuştur. Bu gelişmelerle Türkiye, AB üyelik sürecinde şirketler hukuku faslına ilişkin sorumluluğunu da sağlamıştır.

KGK; uluslararası standartlara uygun finansal raporlama ve denetim standartlarını oluşturmayı, bağımsız denetçilerle denetim kuruluşlarını yetkilendirerek bağımsız denetimde uygulama birliği sağlamayı ve kamu gözetimi yapmak suretiyle denetim hizmetinin uluslararası kalite standartlarında sağlamayı hedeflemektedir. Aynı zamanda 660 sayılı KHK ile Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu'nun (KGK) kurulması ile birlikte bağımsız denetime ilişkin kapsam genişletilmesi sağlanmış, yetkisel çeşitlilik (SPK, BDDK, TÜRMOB gibi) ve mevzuat karmaşası sonlandırılarak uygulamada birlik ve bütünlük sağlanmaya çalışılmıştır (Uzay ve Bayat, 2016, s.1507).

Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumunun Teşkilat ve Görevleri Hakkında Yönetmelik Madde 4'te belirtilen KGK'nın görev ve

yetkilerinden bazıları şu şekilde sıralanabilir (KGK, t.y. KGK tanıtım):

- Muhasebe Standartlarını belirlemek ve yayımlamak,
- Denetim Standartlarını belirlemek ve yayımlamak,
- Bağımsız denetim firmalarının kuruluş ve denetçilerin mesleğe kabul şartları ile çalışma usul ve esaslarını belirlemek,
- Bağımsız denetim firmalarının ve denetçilerin denetim faaliyetlerine ilişkin çalışmalarını gözetleme ve denetlemek,
- Gerekliliklerini yerine getirmeyen denetim firma ve denetçilere gerekli disiplin cezalarını uygulamak,
- Bağımsız denetim faaliyetlerini yürütecek denetim firma ve denetçilere ilişkin yetkilendirme, tescil ve sınav işlemlerini yürütmek.

KGK'nin kurulması süreciyle birlikte Türkiye'de bağımsız denetime ilişkin aşağıdaki kazanımlar sağlanmıştır:

- Bağımsız denetime ilişkin yönetsel karmaşıklık giderilerek KGK tek yetkili kamu otoritesi olması,
- AB sürecinde şirketler hukuku direktifindeki gerekli uyum sorumlulukların yerine getirilmesi,
- Denetimde etkin kamu gözetimi tesis edilerek kalite ve güvenilirlik düzeyinin yükseltilmesi,
- Finansal tabloların düzenlenmesi ve denetlenmesinde uygulama birliğinin sağlanması,
- Ulusal standartlar, uluslararası standartlarla uyumlaştırılması,
- Sermaye piyasasında şeffaflık düzeyinin iyileştirilmesi,

Yeni TTK ile birlikte, işletme organlarından biri olan denetim organı anlayışından vazgeçilerek bağımsız dış denetim anlayışı hâkim kılınmıştır. Yeni kanunla birlikte denetimlere ilişkin paydaşların beklentileri doğrultusunda bağımsız denetim ve denetçilerin önemi artmıştır. Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim standartları Kurumunun 2012 yılında yayımladığı Bağımsız Denetim Yönetmeliği'ne (4/a) göre bağımsız denetçi; *Bağımsız denetim yapmak üzere, 1/6/1989 tarihli ve 3568 sayılı Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlik ve Yeminli Mali Müşavirlik Kanununa göre yeminli mali müşavirlik ya da serbest muhasebeci mali müşavirlik ruhsatını almış*

meslek mensupları arasından Kurum tarafından yetkilendirilen kişileri, bağımsız denetim kuruluşları (4/ç) ise; Kurumca bağımsız denetim yapmakla yetkilendirilen ortakları yeminli mali müşavirlik ya da serbest muhasebeci mali müşavirlik ruhsatını almış meslek mensuplarından oluşan sermaye şirketlerini belirtmektedir (BDY, 2012, m4-a/ç).

Türkiye’de bağımsız denetime tabi şirketler, KGK tarafından oluşturulan ve gerekli görüldüğünde revize edilen ölçütler doğrultusunda belirlenmektedir. Bu kapsamda bankacılık, sigortacılık, emeklilik şirketleri ile borsada işlem gören şirketler gibi ekonomik yapılar, herhangi bir ölçüte bağlı kalmaksızın bağımsız denetime tabi olmaktadır. Diğer şirketler için ise; aktif toplamı, yıllık net satışlar veya çalışan sayısı gibi belli eşiklere bağlı ölçütler ile bağımsız denetime tabi olacaklar belirlenmektedir. Eşik değerleri aştığı için bağımsız denetime tabi olan şirketler, art arda iki hesap döneminde üç ölçütten en az ikisine ait eşik değerlerin altında kaldığı ya da bir hesap döneminde bu ölçütlerden en az ikisine ait eşik değerlerin yüzde yirmi veya daha fazla oranda altında kaldığı takdirde müteakip hesap döneminden itibaren bağımsız denetim kapsamından çıkar.

Eşik değerlerin aşılıp aşılmadığının belirlenmesinde; aktif toplamı ve yıllık net satış hasılatı bakımından şirketin tabi olduğu mevzuat uyarınca hazırlanmış olan son iki yıla ait finansal tablolar, çalışan sayısı bakımından ise son iki yıla ait ortalama çalışan sayısı esas alınır. Eşik değerlerin aşılıp aşılmadığının belirlenmesinde şirketler bağlı ortaklık ve iştirakleriyle birlikte dikkate alınır.

1.3 BAĞIMSIZ DENETİM SÜRECİNİN AŞAMA ve UNSURLARI

Bağımsız denetim, kapsamında birçok unsuru barındıran ve süreç şeklinde yürütülen bir faaliyettir. Bağımsız denetim süreci, müşteri işletmenin risk düzeyinin tespiti sonucu denetim işinin kabul edilmesiyle başlamakta, raporun düzenlenmesi ve bilgi kullanıcılarına sunulmasıyla sona ermektedir. Bağımsız denetimin süreç ve unsurları Şekil 2’de gösterilmiştir.

Şekil 2: Denetim Süreci ve Unsurları

Denetim Teklifinin Kabulü ve Sözleşmenin Düzenlenmesi	Denetimin Planlanması	Denetim Uygulanması	Denetimin Tamamlanması ve Bulguların Raporlanması
<ul style="list-style-type: none">• Müşterinin Değerlendirilmesi ve Kabulü• Bağımsızlığın Sağlanması• Denetim Sözleşmesinin Değerlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none">• Müşteri Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi• Önemlilik Düzeyinin Belirlenmesi• Kaynakların Planlanması ve Bütçelenmesi• Denetim Programının Düzenlenmesi	<ul style="list-style-type: none">• İç Kontrol Sisteminin Değerlendirilmesi• Gerekli Durumlarda Denetim Programının Revize Edilmesi• Yönetim İddialarının Doğruluğunun Değerlendirilmesi• Elde Edilen Kanıtların Değerlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none">• Yönetim İddialarının Doğruluğu ve Güvenilirliğine İlişkin Kanaatin Oluşturulması• Denetim Görüşünün Belirlenmesi• Denetim Raporunun Düzenlenmesi ve Sunulması

Kaynak: Erdoğan, M. vd. (2018). Denetime Giriş ve Denetim Standartları, M. Erdoğan (Ed.), *Denetim* (s. 49), Eskişehir, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 3753, Açık öğretim Fakültesi Yayını No: 2568

1.3.1 Bağımsız Denetim Teklifinin Kabulü ve Sözleşmenin Düzenlenmesi

Bağımsız denetim şirketi, potansiyel müşteriden gelen bağımsız denetim teklifini değerlendirir ve ilgili işletmenin denetimini üstlenip üstlenmeyeceğine karar verir. Bağımsız denetim firması, teklifin değerlendirilmesi için ilgili işletme hakkında detaylı bilgi edinmesi gerekir. Bağımsız denetçi, işletme hakkında çeşitli yöntemlerle bilgi edinebilir. Bu yöntemlerden biri önceki dönem ilgili işletmenin denetleme görevini üstlenen bağımsız denetçilerle görüşmektir. Bu tür görüşmelerde hem işletmenin risk alanlarının belirlenmesi hem mesleki bilgi alışverişi gerçekleşmektedir. İşletmenin tanınması amacıyla bağımsız denetim firmasının, ilgili işletmeye yapacağı ön denetimden elde edeceği bilgiler, teklifin değerlendirilmesine kaynak oluşturacaktır. Bağımsız denetim şirketi ön denetim aşamasında potansiyel müşterinin risklerini belirler ve kabul edilebilir bir düzeyde ise bağımsız denetim işini üstlenir. Bağımsız denetimin kabulü aşamasında aynı zamanda bağımsız denetim şirketinin de

kapasite ve yetkinliğinin ilgili denetime uygun olup olmadığı da değerlendirilir. Sonuç itibarıyla müşteri kabulü, müşteri işletme ve bağımsız denetim şirketi için bir değerlendirme sürecini ifade etmektedir. Bağımsız denetim teklifinin kabulünden sonra taraflar arasında sözleşme düzenlenir. Sözleşmenin imzalanmasından önce bağımsız denetim şirketi müşteri işletmenin düzenlediği finansal bilgilerin raporlama çerçevesi açısından kabul edilebilirliğini ve yönetimin sorumluluklarına ilişkin onayları sağlamalıdır. Sözleşmenin imzalanmasından önce bu hususlara ilişkin teminatların sağlanamaması halinde bağımsız denetçinin denetim sürecinde sorunlarla karşılaşması muhtemeldir. Örneğin bağımsız denetçi gerekli gördüğü durumlarda birtakım ekstra belge ve bilgilerin sağlanmasını veya kısıtlandırılmadan bazı personellerle görüşmeyi yönetimden isteyebilir. Bu durumda yönetim, bağımsız denetçinin haklı taleplerini karşılayacağına ilişkin taahhüdü vermesi gerekir. Sorumluluk ve yükümlülüklerle ilişkin mutabakat sağlandıktan sonra taraflar denetim sözleşmesini onaylayarak bağımsız denetim sürecini başlatırlar.

Düzenlenecek bir denetim sözleşmesinin kapsamında yer alması gerekli asgari şartlar şunlardır (Bağımsız Denetim Yönetmeliği-BDY, 2012, m29):

- *Sözleşmenin dayanağı olan genel kurul veya mahkeme kararının tarih ve sayısı*
- *Denetimin amacı, kapsamı ve dönemi ile varsa özel nedenleri,*
- *Denetim konusu ve kıstası,*
- *Tarafların sorumlulukları,*
- *Denetimin TDS'ye ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütüleceği ve tamamlanacağı hususuna yer veren hüküm,*
- *Denetimle ilgili olarak istenen her türlü kayıt, doküman ve diğer bilgilere sınırsız bir şekilde erişimin sağlanacağına yer veren hüküm,*
- *Denetim ekibinde yer alan denetçilerin, yedekleri de dahil olmak üzere isim ve ünvanları, öngörülen çalışma süreleri ve her biri için uygun görülen ücret tutarının ayrıntılı dökümü ile toplam denetim ücreti,*
- *Sorumlu denetçi ve yedeğinin denetimi üstlenenler adına denetim raporunu imzalamaya yetkili olduğuna ilişkin hüküm,*
- *Denetimin başlangıç ve bitiş tarihleri ile raporun teslim tarihi,*
- *Mesleki sorumluluk sigortası yapılacağına ilişkin hüküm,*

- *Denetlenen işletmenin, rapor tarihinden sonra ancak finansal tabloların veya yıllık faaliyet raporunun ilan tarihinden önce gerçekleşen ve bunları etkileyecek olaylardan denetçiyi haberdar etmekle yükümlü olduğu,*
- *Sözleşmenin ancak mevzuat uyarınca feshedilebileceğine ilişkin hüküm.*

Bağımsız denetimin bu aşamasında denetçinin bağımsızlığına ilişkin taahhütlerinin de sağlanması gerekmektedir. Denetimde bağımsızlık, denetçinin mevcut duruma ilişkin değerlendirme ve kararlarını farklılaştırabilme potansiyeline sahip herhangi bir unsurun etkisinde kalmamasını ifade etmektedir. Denetçilerin, bağımsızlığı taahhüt etmeleri ve süreç boyunca bu anlayışta olmaları bilgi kullanıcılarının denetim sonuçlarına güven duymaları açısından önemli bir husustur.

1.3.2 Bağımsız Denetimin Planlanması

Bağımsız denetim faaliyeti bir süreci kapsadığı için bu sürecin belirli bir plan ve programa sahip olması gerekir. Bu bakımdan bağımsız denetimde planlama; amaç, kapsam, zaman, personel gibi unsurların belirlenmesi ve düzenlenmesi şeklinde ifade edilebilir. Planlama aşamasında öncelikle gerçekleştirilecek bağımsız denetimin niteliğine göre raporlama amacı belirlenir. Bu amaç doğrultusunda ve bağımsız denetimin özelliklerine uygun kaynaklar tespit edilir; kaynakların kapsam ve zamanlamalarına ilişkin çerçeve oluşturulur. Ön denetimden elde edilen bulgulardan süreci etkileme gücüne sahip faktörler bağımsız denetim ekibi tarafından belirlenir.

İşletme faaliyet veya birimlerin risk düzeyi farklılık göstereceğinden etkin ve verimli bir denetimin gerçekleşebilmesi ekipteki bağımsız denetçilerin mesleki tecrübelerine göre görev dağılımının yapılması, ihtiyaç duyulması halinde ise uzman kişilerin ekibe dahil edilmesi gerekir. Aynı zamanda risk düzeyi yüksek alanlarda yeterli zamanın planlanması denetim kalitesi açısından önemlidir.

Önemlilik düzeyi, planlama aşamasında elde edilen bilgiler ışığında belirlenmekte ve bağımsız denetim sürecinin ilerleyen aşamalarında ihtiyaca göre revize edilebilmektedir. Bağımsız denetçiler yönetim iddialarına yönelik genel, performans, işlem sınıfı, hesap bazlı gibi farklı şekillerde önemlilik düzeyini

belirleyebilmektedir. Örneğin genel önemlilik düzeyinin belirlenmesinde hasılat; toplam varlık, vergi öncesi kar gibi unsurların belli bir yüzdesi şeklinde uygulanmaktadır.

Sonuç olarak planlama aşamasında elde edilen bilgilere göre bir bağımsız denetim programının hazırlanması gerekir. Bağımsız denetim planı sürece ilişkin genel hatları kapsarken, program ise sürecin ilerleyişine dönük detaylandırılmış bilgiler sunmaktadır.

1.3.3 Bağımsız Denetimin Uygulanması

Bağımsız denetimin uygulanması, sürecin operasyon aşamasını oluşturmaktadır. Bu aşamada işletmenin düzenlemiş olduğu mali tabloların geneli ve yönetim beyanı düzeylerinde önemli yanlışlık potansiyeline sahip hata ve hile barındıran risk etkenleri tespit edilir. Bağımsız denetim ekibi risk etkenlerinin çeşit ve kapsamalarını tespit etmek amacıyla işletme ve çevresini tanımaya, iç kontrol sistemini anlamaya, belge ve kayıtlar üzerindeki hata ve hileleri belirlemeye yönelik değerlendirmeler yapmalıdır. Belirtilen etkenlere ilişkin muhtemel riskler; bağımsız denetimde doğal risk, kontrol riski ve ortaya çıkarma riski olarak ifade edilmektedir. İşletmeyi anlamaya yönelik muhtemel riskler doğal riski, iç kontrol sistemine yönelik riskler kontrol riskini ve hata ya da hilelerin belirlenmesine yönelik riskler ise ortaya çıkarma riskini belirtmektedir. Risklerin belirlenmesi aşamasında bağımsız denetçiler analitik prosedür, gözlem, sorgulama gibi değerlendirme tekniklerinden faydalanmaktadır.

İşletme ve çevresini tanıma; işletmenin niteliği, amaç ve stratejileri, performansı, muhasebe politikaları, sektöre özgü düzenlemeleri gibi hususlarda bağımsız denetçinin bilgi edinmesini ifade etmektedir.

İşletmelerde iç kontrol sistemi; kontrol çevresi, risk değerlendirme, bilgi sistemi ve iletişim, kontrol faaliyetleri ve kontrollerin izlenmesi bileşenlerinden oluşmaktadır. İç kontrol sistemi, işletmenin mali raporlamalarının güvenilirliğini, faaliyet ve süreçlerin etkinliğini veya işlemlerin yasal düzenlemelere uygunluğunu sağlamak amacıyla yönetimin planlayıp, uyguladığı devamlılık arz eden bir süreçtir.

Bağımsız denetçi, iç kontrol bileşenlerini ve kapsamlarını süreç açısından değerlendirmelidir.

Finansal tablolara ilişkin makul güvencenin sağlanması, potansiyel hata veya hilelerin belirlenmesi ve değerlendirilmesine bağlıdır. Bu bakımdan bağımsız denetçinin süreç boyunca yönetim, personel veya başka bir kimsenin kasıtlı olarak veya farkında olmadan herhangi bir bilginin gerçeğini yansıtmaya engel olup olmadığını incelemesi gerekmektedir. Mesleki şüphecilik ile işlemleri inceleyen bağımsız denetçi, hile barındırabilecek muhtemel alanları tespit eder ve bu alanların risk boyutunu belirlemek amacıyla yoğun emek harcar. Genellikle işletmelerde hilenin yapılmasında fırsat, baskı veya teşvik faktörleri etkili olmaktadır. Bu bakımdan, belirtilen faktörler için bağımsız denetçinin bir kanaat oluşturması gerekir.

Denetim ekibi, bağımsız denetim sürecinde elde ettikleri bilgi, belge ve dokümanlar ile bunlara ilişkin inceleme ve değerlendirmelerini çalışma kağıtlarında belirtmeleri gerekir. Çalışma kağıtları, inceleme ve değerlendirmelere ilişkin sorumluluğu bulunan bağımsız denetçiler için delil niteliğindedir. Bu bakımdan çalışma kağıtları sürecin değerlendirilmesinde sağladığı düzen ile birlikte bağımsız denetçinin sorumluluklarına ilişkin muhtemel itirazlara karşı da savunma aracı olabilmektedir. Bağımsız Denetimin Belgelendirilmesi Standardında (Bağımsız Denetim Standardı BDS 230) çalışma kağıtlarının niteliği ve amacı (BDS 230, 2013, md.2):

- *Denetçinin genel amaçlarına ulaşıldığına yönelik denetçi tarafından varılan sonucun dayanağına ve*
- *Denetimin, BDS'lere ve mevzuat hükümlerine uygun olarak planlandığı ve yürütüldüğüne, ilişkin kanıt sağlar şeklinde ifade edilmiştir.*

Denetim sürecinde önemli yanlışlık riski barındıran hata ve hilelerin tespit edilmesi halinde bağımsız denetçiler tarafından bunların değerlendirilmesi ve finansal tablolara muhtemel etkilerini belirlemek amacıyla yeterli ve uygun kanıtları elde etmesi gerekir. Kanıtların yeterliliği önemli yanlışlık riskin kapsam ve büyüklüğüne bağlı olarak farklı düzeylerde belirlenebilmektedir. Bununla birlikte işletmeler faaliyetleri gereği çok sayıda ve çeşitlilikte işlem gerçekleştirdiklerinden bağımsız denetimlerde genellikle örneklem yönteminden faydalanılarak kanıtların düzeyi

belirlenmektedir. Bağımsız denetçiler kanıtlara dayanarak finansal tablolardaki hesapların tutar, sınıf, sunum veya açıklamalarında potansiyel önemli yanlışlık riskleri değerlendirip kanaat oluştururlar. Önemli yanlışlıkların tespit edilmesi halinde düzeltilmesi için işletme yönetimi bilgilendirilir. Aynı zamanda önemli yanlışlık riskleri, finansal tabloların genelinin veya hesap kalemlerinin değerlendirilmesinde yanıltıcı sonuçlar doğuracak düzeyde olup olmamasına bağlı olarak, bağımsız denetim görüşünün şekillenmesine etki etmektedir.

1.3.4 Bağımsız Denetimin Tamamlanması ve Bulguların Raporlanması

Bağımsız denetim sürecinin son aşaması, kanaatin netleşmesi, görüş bildirme, görüşün dayanaklarını sunma, kilit denetim konularını değerlendirme, varsa işletmenin sürekliliğine ilişkin tehlikeleri, dikkat çekilen hususları ve diğer konularla ilgili işlemleri kapsamaktadır.

Bağımsız denetimde denetçi görüşleri dört şekilde sunulmaktadır. Bunlar; olumlu görüş, sınırlı olumlu görüş, görüş bildirmekten kaçınma ve olumsuz görüş şeklindedir. Bağımsız denetçi, finansal tabloların önemli yanlışlık risklerini taşımadığını ve raporların standartlara uygun şekilde düzenlenmiş olduğunu tespit ederse, raporunu olumlu görüş ile sunar. Olumlu görüş dışındaki görüşlerin sunulması halinde bağımsız denetçi bunun gerekçelerini de belirtmesi gerekir. Bağımsız denetçi, finansal tablolardaki yanlışlıkların önemli olması fakat yaygın olmaması halinde sınırlı olumlu görüş; yanlışlıkların hem önemli hem de yaygın olması durumunda ise olumsuz görüş ile raporunu düzenler. Aynı zamanda bağımsız denetçi yeterli ve uygun denetim kanıtı elde etmesinde yaygın olmayan önemli kısıtlamalara maruz kalıyorsa sınırlı olumlu görüş, bu kısıtlamaların yaygın olması halinde ise görüş bildirmekten kaçınma şeklinde raporunu oluşturur. Görüş oluşturma ile birlikte bağımsız denetçi, mesleki muhakemesi çerçevesinde önemli gördüğü hususları da belirlemelidir. Kilit denetim konuları olarak ifade edilen bu hususların belirlenmesindeki amaç, şeffaflığın ve finansal tabloların kullanılabilirliğinin artırılmasıdır. Benzer amaçlarla bağımsız denetçi, işletmenin sürekliliği ve ilişkili taraf işlemlerine ilişkin değerlendirmelerini de raporlamada ifade etmesi gerekir.

İKİNCİ BÖLÜM

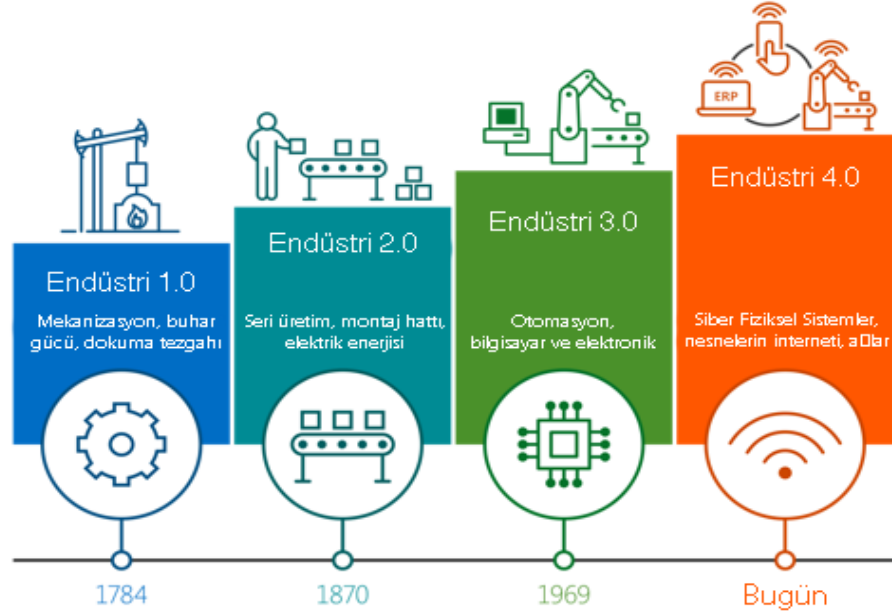
ENDÜSTRİNİN GELİŞİMİ VE ENDÜSTRİ 4.0 BİLEŞENLERİNİN BAĞIMSIZ DENETİME ETKİLERİ

2.1 ENDÜSTRİNİN GELİŞİMİ VE GETİRDİĞİ YENİLİKLER

2.1.1 Endüstrinin Gelişimi ve Evreleri

Tarihsel süreçte yaşanan gelişmeler neticesinde önemli dönüm noktaları oluşmaktadır. İşletme faaliyetleri kapsamında gerçekleşen bir dönüm noktası da sanayi devrimi olarak ifade edilmektedir. Sanayi devrimiyle başlayan bu süreç, önemli gelişmelerin gerçekleşmesine bağlı olarak farklı evrelere dönüşmüştür. Günümüze kadar sanayi alanında gerçekleşen devrimlerin neticesinde dört farklı evrenin oluştuğu kabul edilmektedir. Sanayi devrimlerinin gelişim sürecine ilişkin dört evre ve temel özelliklerine Şekil 3'te yer verilmiştir:

Şekil 3: Denetim Süreci ve Unsurları



Kaynak: Masplus İnternet Sitesi (t.y.), Endüstri 4.0 Nedir? (par. 1)

İnsanlık, ilk dönemlerde avcılık ve toplayıcılık faaliyetlerini gerçekleştirerek

hayatta kalma mücadelesini vermiştir. Bu dönemin özelliği, üretim anlayışının dışında yaşamın sürdürülebilmesi için doğanın arz ettiği kaynaklardan tüketim amacıyla faydalanmaktı. Yerleşik hayata geçmekle birlikte, insanoğlu verimli topraklarda tarım ve evcilleştirdikleri hayvanlarla da hayvancılık faaliyetlerini başlatmıştır. Bu, aynı zamanda insanlık tarihinin ilk değişim faaliyetidir. Başka bir ifadeyle, tüketime dayalı yaşam anlayışından, coğrafi imkanlardan faydalanılarak tarım ve hayvancılığa dayalı bir üretim anlayışına dönüşümün olduğu görülmektedir. İlk üretim örneklerinin beden gücüne dayandığı bir ortamda insanlık, gerçekleştirdiği gelişmeler neticesinde hayatını kolaylaştıracak ve üretimlerini artıracak makineleri icat etmiştir. Makinenin icadı ile birlikte üretim anlayışında da önemli bir değişim ve dönüşüm gerçekleşmiştir. Beden gücüne dayanan ve küçük atölyelerde gerçekleştirilen üretimlerin yerine, makinelerin gelişimiyle birlikte teknolojiye dayalı ve fabrikalarda makine gücünden faydalanılarak yapılmaya başlanmıştır. Günümüze kadar bilgi ve teknolojiye meydana gelen gelişmelere bağlı olarak sanayinin dört farklı evrim gerçekleştirdiği kabul edilmektedir. Sanayi evrimine ilişkin aşamalar: Endüstri 1.0, Endüstri 2.0, Endüstri 3.0 ve Endüstri 4.0 şeklinde ifade edilmektedir. Bu aşamaların oluşması birbirleriyle ilintili olmakta ve önceki aşamaların birikimleri sonraki aşamanın zeminini hazırlamaktadır.

2.1.1.1 Endüstri 1.0

Birinci sanayi devriminin başlangıcı, buhar makinesinin icat edildiği XVIII. yüzyılın başları kabul edilmektedir. İngiltere'nin 1712 yılında buhar makinesini icat etmesi üretimin şekil, yapı ve anlayışında önemli değişimleri meydana getirmiştir (Wikipedia, Buharlı Makine, t.y., par. 5).

Birinci sanayi devrimi, 1760-1830 yılları arasındaki süreci ifade etmekte ve bu süreçte buharla çalışan makinelerin nitelik ve nicelikleri geliştirilmiştir (Wikipedia, Sanayi Devrimi, 2022, par. 1). Bu gelişmelerle birlikte bedene dayalı tezgâh düzeyinde gerçekleştirilen üretimler buhar makinesinden faydalanılarak mekanik bir düzeye yükselmiştir. Bu aşama ile birlikte üretim arzında önemli düzeyde artışlar meydana gelmiş; buna bağlı olarak toplumların ekonomileri büyüme sağlamıştır (Alçın, 2016,

s.20). İngiltere'nin başını çektiği Sanayi Devrimi, kısa süre zarfında Avrupa ve ABD'ye de sıçramış; birçok ülkede üretimlerin makineler aracılığıyla ve büyük miktarlarda yapılmasına olanak tanımıştır. Ekonomik kazanımlarının yanında yaşam koşullarının iyileşmesine bağlı olarak nüfus artışı, yaşamın kolaylaşması veya fazla üretimlerin pazarlanması amacıyla yeni yerler ve kültürlerin keşfedilmesi gibi birtakım sosyal kazanımları da sağlamıştır. Birinci sanayi devriminin özellikleri arasında; makine gücünden faydalanılarak farklı alanlarda ve çok sayıda üretimlerin gerçekleştirilmesi, sermaye birikimleri artması, fabrikaların açılmasıyla birlikte işçi-işveren sınıflarının oluşması, işçi haklarının savunulması amacıyla farklı oluşumların meydana gelmesi gibi hususlar sayılabilir (Çevik, 2017, par. 2).

2.1.1.2 Endüstri 2.0

İkinci sanayi devriminin başlamasını sağlayan unsurlar değerlendirildiğinde bu aşamanın daha çok teknoloji devrimi şeklinde olduğu görülmektedir. Birinci sanayi devriminin üretim ekipmanları daha ziyade basit düzeydeki mekanik makinelerdi. Ancak ikinci sanayi devrimi ile birlikte İngiltere'de ucuz çelik üretim yöntemi keşfedilmiş ve bu durum ağır sanayinin temellerinin atılmasına fırsat oluşturmuştur. Aynı zamanda fizik ve kimya alanlarında yaşanan ilerlemeler teknoloji ile bütünleştirilmiştir. Özellikle bu dönemdeki teknolojik imkanları iyi değerlendiren ABD, Almanya, İngiltere gibi ülkeler dünya liderliğini elde etmişler (Çevik, 2017, par. 3). İkinci sanayi devrimi XIX. yüzyılın ikinci yarısı ile XX. yüzyılın ilk çeyreği arasındaki zaman dilimini kapsamaktadır. Bu süreçte üretimde elektrik enerjisi kullanılmış ve üretim yoğunluğu artmıştır (Şekkeli ve Bakan, 2018, s.204). Demir ve çeliğin ulaşım altyapısında kullanılmasıyla ulaşım imkanları gelişmiştir. Bu durum hammaddeye ulaşımı ve üretimlerin uzak bölgelerde pazarlanmasını kolaylaştırmıştır. Aynı süreçte motor, telgraf, radyo gibi üretim ve iletişim makinelerinin icadı da gerçekleşmiştir (Şekkeli ve Bakan, 2018, s.204).

2.1.1.3 Endüstri 3.0

XX. yüzyılın başından itibaren yaklaşık yarım yüzyıllık süreç içerisinde dünyada yaşanan küresel çaplı savaşlar ve ekonomik krizler, teknolojinin gelişimini ve sanayide atılımların yapılmasını geciktirmiştir. XX. yüzyılın ikinci yarısından itibaren dijital teknolojinin ortaya çıkışıyla birlikte üçüncü sanayi devrimi başlamıştır. Bu dönemde üretim sistemleri otomasyon hale getirilmiş, aynı şekilde geliştirilen yazılımlarla donanımlar üzerindeki kontrol gücü artmış ve üretim süreçlerinin belirli bölümlerinde robotik sistemlerden faydalanılmıştır. Dönemin önemli buluşları ise nükleer enerji, hologram, lazer gibi icatlardır (Şekkeli ve Bakan, 2018, s.204). Dönemdeki yeni nesil robotik sistemler üretim maliyetlerini azaltmış ve verimliliği yükseltmiştir. Bu sistemler aynı zamanda özellikle üretimdeki insan gücüne olan ihtiyacı da azaltmıştır (Çevik, 2017, par. 4).

2.1.1.4 Endüstri 4.0

Sanayi devrimlerinin her aşamasında ortaya çıkartılan icatlar ve bunların kazanımları takip eden aşamanın temelini oluşturmaktadır. XX. yüzyılın ikinci yarısından itibaren teknolojideki ilerlemeler küreselleşmeyi sağlamış ve ülkelerin fiziki sınırlarını özellikle de üretim ve ekonomi açısından önemsiz hale getirmiş, dünyayı tek bir pazara dönüştürmüştür. Teknolojik ilerlemeler sosyal ve ekonomik değişimlere hız kazandırmış ve rekabet koşullarının ağırlaşmasına neden olmuştur (Ürgün ve Duru, 2012, s.45).

Dördüncü sanayi devriminin fitili 2011 yılında Hannover Fuar'ında Bosch firması tarafından ateşlenmiştir. Almanya'nın üretim süreçlerini yüksek teknoloji ile dizayn etme düşüncesiyle Endüstri 4,0 olarak ifade ettiği bu evre önemsenmektedir. Dördüncü sanayi devrimi genel olarak; üretim sürecinin tamamında robotlardan faydalanma, yapay zekâ, 3D yazıcılar, üretimlerin merkeziyetçi yapıdan kurtarılması, büyük veri ve analizinin sağlanması, simülasyon teknolojisi ile üretim hatalarının minimize edilmesi gibi unsurlar çerçevesinde değerlendirilebilir (Çevik, 2017, par. 5).

Belirtilen teknolojik ürün ve uygulamalar dördüncü sanayi devriminin yapı taşlarını meydana getirmektedir (Şekkeli ve Bakan, 2018, s.204). İşletmeler dördüncü sanayi devriminin kazanımlarından faydalanmak ve rekabet güçlerini geliştirmek amacıyla tedarik, üretim ve dağıtıma ilişkin tüm değer zinciri unsurlarını çevik ve duyarlı hale getirmeye ve süreç unsurlarının inovatif özellikte olmasına dikkat etmeye başlamışlar (Schumacher, Erol ve Sihn, 2016, s.161).

Genel anlamda dördüncü sanayi devrimi; üretim faaliyetlerinin, sürekli değişim ve dönüşüm özelliklerine sahip bilgi ve iletişim teknolojileriyle uyumunun sağlanması şeklinde ifade edilebilir. Amaç, bireysel talepleri gerçekleştirebilecek üretim süreçlerinin kendi kendine öğrenen akıllı sistemlerle tasarlanarak, örgütsel yönetimde etkinlik ve optimizasyonu sağlamaktır (Yorulmaz ve Patruna, 2021, s.119). Sanayideki son devrim, üretimde insan gücüne olan ihtiyacı asgari düzeye çekecek ve değer zincirinin yönetimi, nesnelerin interneti yardımıyla makineler tarafından gerçekleştirilmesi beklenmektedir.

Endüstri 4.0 olgusu, dünya düzenini yeniden şekillendirirken işletmelerin organizasyonlarının, işlem hacimlerinin, karmaşıklıklarının ve faaliyet hızlarının önemli düzeyde artmasına neden olmaktadır. Son dönemlerde teknolojik ilerlemeler - özellikle internetin gelişimi ve yaygınlaşması- bilgi işleme ve iletimini muazzam seviyelere çıkartmış ve bu durum, işletmelerin hızlı büyümelerini ve küresel kimlik kazanmalarını sağlamıştır.

Teknoloji veya dijital uygulamaların hayatımızda kapladıkları alanın düzeyini bazı somut ve güncel verilerle belirlemek gerekirse; 2021 yılı verilerine göre dünya nüfusunun %59'u interneti, %53'ü sosyal medyayı, %66'sı ise mobil cihazları kullanmaktadır. Bu oranların önceki yıla göre değişim düzeyleri ise sırasıyla %7, %13 ve %2 olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönemde günlük ortalama internet kullanım süresi yaklaşık 7 saat ve internetin kullanım amacı %90 düzeyinde video izleme olarak gerçekleşmiştir. Bu durum dünyamızın giderek dijitalleştiği ve insanların zamanlarının önemli bir kısmını dijital ortamlarda tükettiklerini göstermektedir (Bayrak, 2021, par.2).

Öngörüler 5 yıl içerisinde dünyanın günlük olarak yaklaşık 465 exabyte (1000⁶ bayt) düzeyinde veri üreteceği tahmin ediliyor. Günümüzde bile devasa boyutlardaki bu verilerin büyük bir çoğunluğu işlenmemiş veri şeklindedir. Büyük

hacimli ve işlenmemiş veriler genellikle dağınıktır. Bu tür veriler yeterli düzeyde işlenmedikleri takdirde doğru olma, öngörü oluşturma veya fayda sağlama olasılıkları düşüktür. Bununla birlikte günümüzde kişi veya kurumlar için en değerli kaynağın veri olduğu kabul edilmektedir. Bu verilerin uygun yöntemlerle işlenmesi durumunda kullanıcılarına yüksek düzeyde fayda sağlayabilir.

Dijitalleşme ve buna bağlı üretilen verilerdeki artış, verinin 5V olarak ifade edilen Yüksek Hacim (Volume), Hız (Velocity), Çeşitlilik (Variety), Doğruluk (Veracity) ve Değer (Value) özelliklerine sahip olmasını sağlamıştır (ACCA ve IMA, 2013, s.11).

Hacim (Volume); saniyede üretilen verinin büyüklüğünü belirtmektedir. Zaman geçtikçe kısa sürede üretilen verinin hacmi, önceki dönemlerde üretilen toplam verilerin boyutunu aşacak düzeyde gerçekleşmekte ve bu durum hızla gelişip büyümektedir. Yüksek hacimlerde üretilen veriler, farklı lokasyonlarda ve geliştirilen yazılımlarla, merkezi olmayan sistemler aracılığıyla depolanması mümkün hale gelmiştir.

Hız (Velocity), anlık olarak üretilen verinin hız ve hareket kabiliyetini ifade etmektedir. Çok küçük zaman dilimlerinde meydana gelen büyük boyuttaki verileri, hayatımızın birçok alanında karar alırken kullanmaktayız. Örneğin anlık olarak gerçekleşen fiyat hareketlerine ilişkin verilerden faydalanarak döviz, altın, hisse senedi vb. yatırım araçlarının alım-satım kararını verebilmekteyiz.

Çeşitlilik (Variety), içinde bulunan zaman diliminde kullanılabilir verilerin türlerini belirtmektedir. İşletme yönetimlerinin yayınladıkları finansal bilgilerden faydalanılarak kararlar alınmaktadır. Mevcut durumda işletmeler hakkında dijital ortamlarda çok daha büyük boyutlarda veriler bulunmaktadır. Bu veriler finansal verilerin yanında finansal olmayan birçok veriyi de kapsamaktadır. Herhangi bir işleme veya yapılandırmaya tabi tutulmadıkları için bu verilerden gerektiği gibi faydalanılmamaktadır. Büyük veri teknolojisi finansal olmayan verileri yapılandırarak finansal verilerle birlikte kullanılabilirliğini sağlamaktadır.

Doğruluk (Veracity), verilerin dağınık veya güvenilirlik düzeyini belirtmek için kullanılan bir özelliktir. Yapılandırılmamış veya belli bir amaca hizmet etmesi amacıyla işlenmemiş verilerin kalitesini, güvenilirliğini veya doğruluğunu ispatlamak

zordur. Büyük veri ve analitik teknoloji, yüksek düzeyde çeşitliliğe ve dağınıklığa sahip verilerle işlem yapma imkânı oluşturmaktadır. Aynı zamanda verilerdeki hacimsel büyümeler, verinin farklı şekillerde değerlendirilmesini sağlamakta, dolayısıyla kalite ve doğruluğuna ilişkin tereddütleri azaltmaktadır.

Değer (Value), verinin kullanılabilirliğine bağlı olarak sağlayacağı fayda düzeyi şeklinde ifade edilebilir. Verinin etkinliği ve verimliliği, sağlayacağı fayda veya değer düzeyine bağlıdır. Değer sağlamayan verinin diğer özelliklere sahip olması bir anlam ifade etmeyebilir. Bundan dolayı verinin hacim, hız, doğru veya çeşitliliğinin yanında kullanıcılarına fayda sağlaması yani bir değer oluşturması gerekmektedir. Kullanıcıların verilerden beklentisi maliyetin en az düzeyde, faydanın ise en fazla düzeyde gerçekleşmesidir.

Endüstri 4.0 kazanımlarından biri olan büyük veri, hayatımızın her yönünü etkilemektedir. Örneğin kişi veya kurumların tüketim davranış ve tercihlerinin anlaşılması, iş süreçlerinin optimizasyonu, giyilebilir teknoloji ile bireysel ölçüm ve performansların değerlendirilmesi, hastalıkların teşhis edilmesi, makine performans optimizasyonunun sağlanması, güvenliğin oluşturulması, suçun veya suçluların öngörülebilmesi gibi birçok konuda büyük veriden faydalanılmaktadır. Benzer şekilde muhasebe ve denetim faaliyetlerine ilişkin yeni fırsatların oluşturulması ve değerlendirilmesinde Endüstri 4.0 bileşenlerinin payı büyük olacaktır. Geleneksel yöntemlerle, örneklemeden faydalanılarak yürütülmeye çalışılan denetim faaliyetlerinde son dönemlerde teknolojik gelişmelerden de faydalanılarak önemlilik, risk temelli denetim, bilgisayar destekli denetim gibi birtakım önemli değişimlerin benimsenmesi, denetimin etkinliği ve verimliliğini artırmıştır.

Dijital çağımızın gereği olarak bilgi kullanıcılarının beklentisi, denetimin kendisini geliştirmesi, çağın teknolojik düzeyini yakalaması ve bu teknolojik kazanımlardan faydalanarak farklılaştırılmış raporlama türlerinin, yeni güvence sistemlerinin oluşturulmasıdır. Çünkü dijital çağ, birçok fırsatın yanında tehditleri de beraberinde getirmektedir. Bu bakımdan denetçiler, mesleğin artan beklentilerinin oluşturduğu zorluklara yanıt verebilmek için becerilerini güncel tutmaları gerekmektedir.

Endüstri 4.0 bileşenleri, mevcut durumdaki meslekleri farklı şekil ve

düzeylede etkilemekte ve yeni mesleklerin oluşmasına zemin hazırlamaktadır. Muhasebe ve denetim mesleklerinin de bu gelişmelerden önemli düzeyde etkileneceği öngörülmektedir. Ancak Endüstri 4.0 bileşenlerinin mevcut düzeyi bu meslekleri yok etmemekle birlikte bu mesleklerin dijital çağa uyum sağlamalarının önemli olduğunu göstermektedir.

Endüstri 4.0 bileşenleri dünyayı hızlı ve önemli derecede değiştirmektedir. Ayrıca son dönemlerde gerçekleşen finansal krizler, finansal sistemin küresel boyutta güçlü bağlantılara sahip olduğunu göstermektedir. Bu gelişmeler çerçevesinde bağımsız denetçilerin de risk, profesyonel şüphecilik ve denetim kalitesinin artırılması gibi hususlara daha fazla yoğunlaştıkları gözlemlenmektedir. Küreselleşme ile birlikte uluslararası boyutta faaliyet gösteren büyük çaplı işletmelerin sayısı artmış ve bu tür işletmelerin potansiyel etkileri dikkate alındığında bağımsız denetimlerine ilişkin bilgi kullanıcılarının güvence beklentileri yükselmiştir. Hem bu beklentileri karşılamak hem de bağımsız denetime ilişkin diğer güçlükleri değerlendirmek amacıyla uluslararası geçerliliğe sahip bağımsız denetim standartları oluşturulmaktadır. Buna karşın bağımsız denetimin, küresel ölçekte bütün işletme türleri için aynı ve evrensel olma düşüncesi önemli düzeyde eleştirilmektedir. Denetimin Geleceği 'ne ilişkin Grant Thornton / ACCA kapsamında yapılan yuvarlak masa çalışmasının sonuç raporunda, aynı denetim modelinin küresel ölçekte kullanılamayacağı ve gelecekte bağımsız denetimin ülkelerde farklı hız ve şekillerde gelişebileceği ifade edilmiştir (ACCA ve IMA, 2013, s.11).

2.1.2 Endüstri 4.0 Dünyası ve Bağımsız Denetime Etkileri

Sanayi devriminin son evresi üzerinden yaklaşık on yılı aşkın süre geçmesine rağmen kurum veya kuruluşların bu aşamanın kazanımlarından henüz yeterli düzeyde faydalanmadığı görülmektedir. Bunun nedenleri arasında aşamanın gereksinimlerinin veya altyapısının maliyetli ve karmaşıklığı gösterilebilir. Dördüncü sanayi devriminin kazanımlarından faydalanılabilmesi için, üretim aktörlerinin bilgi ve iletişimlerini, veri paylaşımlarını anlık olarak gerçekleştirmeleri gerekir. Ancak devrimin ihtiyaç duyduğu altyapının oluşturulmasında ülkelerin seviyelerinin farklılığı ve dönüşüm

maliyetlerinin fazlalığı sürecin yavaş ilerlemesine neden olmaktadır. Aynı zamanda dördüncü sanayi devriminin kazanımları tüm unsurların belirli bir düzeye ulaşmasıyla faydasını gösterecektir.

Günümüzde üçüncü sanayi devriminin ürünleri olan donanım, yazılım, ağ ve dijitalleşme önemli düzeyde geliştirilerek dördüncü sanayi devriminin zemini hazırlanmıştır. Bu gelişmeler işletmeler ve toplumların yeni dönemin gereklerini gerçekleştirmeleriyle geçiş hızlanacaktır.

Bilgi teknolojileri, otomasyon ve siber fiziksel sistemler, veri işleme teknolojileri, nesnelerin interneti gibi unsurların üretim süreçlerinde kullanılmaya başlanması, yeni bir dönemin başlangıcını göstermektedir. Bu yeni dönemi toplumlar; dördüncü sanayi devrimi, endüstri 4.0, makine-insan-nesnelerin interneti, geleceğin fabrikaları, internet +, endüstriyel internet, akıllı imalat veya entegre sanayi (Qin, Liu, ve Grosvenor, 2017, s.174) gibi farklı şekillerde ifade etmektedirler. Sanayi 4.0 olarak ifade edilen bu süreçte, üretimlerde insan gücünden ziyade makinelerin gücünden faydalanılmakta, aynı zamanda otomatikleştirilmiş iletişim olanaklarıyla makineler üretim süreçlerini yönetebilmektedir (EBSO, 2015, s.6). Sanayi 4.0, özellikle üretimde süreç unsurlarının birlikte çalışabilirliğinin sağlanması, sanal ortamlarda üretilen verilerin uyumu şeklinde ifade edilmektedir (Schuh, Potente, WeschPotente, Weber ve Prote, 2014, s.51). Sürecin geliştirilmesiyle birlikte üretim unsurlarının iletişim düzeyi yükselecek, anlık veri aktarımıyla üretime yüksek düzeyde katma değer sağlayacaktır. Genel olarak Sanayi 4.0 ile birlikte makine, insan, nesne gibi unsurlar arasındaki iletişimin yoğunluk kazanmasıyla üretimdeki hata, hileler, kayıp ve gecikmelerin en az olacağı; buna karşın kalite, hız, değer, beklentilerin karşılanması gibi hususların da en yüksek düzeye çıkacağı öngörülmektedir.

2.1.2.1 Endüstri 4.0'ın Özellikleri ve SWOT Analizi

Dördüncü sanayi devrimini önceki devrimlerden ayıran üç temel özellik bulunmaktadır (Schwap, 2016, s.3):

- Hız: Dördüncü sanayi devrimiyle birlikte sanayi alanındaki gelişmeler çok hızlı gelişmekte ve aynı zamanda teknolojiadaki inovasyonun takibi giderek zorlaşmaktadır.
- Genişlik ve Derinlik: Teknolojideki gelişmeler üretim sürecinin yönetimini genişletmekle beraber kazanımlarıyla da toplumları derinlemesine etkilemektedir.
- Sistem Etkisi: Yeni aşama ile birlikte değer zinciri unsurlarının, ülkelerin yapılarını değişime zorlamakta ve bütünsel bir yaklaşımla sistemlerin dönüşümünü gerçekleştirmektedir.

Bu göstergeler aynı zamanda değişim ve dönüşümü gerçekleştirmeleri gereken işletme veya ülkelerde muhtemel tehlikeler konusunda da rehberlik etmektedir. Herhangi bir ülke veya işletmenin bu göstergelerin gereklerini yerine getirememesi halinde gelişim yarışında gerilerde kalabileceğini de göstermektedir. Dördüncü sanayi devriminin gerekleri olarak bilişim altyapısı, akıllı üretim, hukuki zemin, inovatif iş modelleri olarak gösterilebilir (Özsoylu, 2017, s.57). Bununla birlikte Sanayi 4.0 sürecindeki gelişmelerle ilintili olarak endüstri yazılım uzmanlığı, çözümleyici, sistem ve veri analistliği, tasarımcı, akıllı sistem planlayıcı gibi meslekler önem kazanacaktır (Sener ve Elevli, 2017, s.30-33).

Sanayi 4.0'ın endüstri alanında oluşturacağı muhtemel olumlu gelişmeler (Kesayak, 2018, par. 7);

- Üretim sisteminin otonom hale gelmesi ve muhtemel hataların ayıklanması
- Sistem unsurlarının süreç yönetiminde aktif olmaları ve öğrenmeyi gerçekleştirmeleri
- Değer zincirindeki kaynakların etkin kullanması dolayısıyla çevreye duyarlılığı ve sürdürülebilirliğin geliştirilmesi
- Üretim sürecindeki hata, hile veya kayıpların azaltılarak verimliliğin artırılması
- Bireysel talepleri karşılayabilecek şekilde üretim sürecinin elastik özellikte dizayn edilmesi
- Değer zinciri unsurlarına ilişkin maliyetlerin azaltılması

- İnovatif özelliklere sahip yeni iş modellerinin oluşturulması şeklinde sıralanabilir.

Sanayi 4.0 olgusunun muhtemel olumsuz etkileri ise aşağıdaki gibi sıralanabilir (Akben ve Avşar, 2018, s.29):

- Üretimde makinelerin süreç yönetimini devralmalarıyla birlikte insan gücüne olan ihtiyaç azalacak,
- İş gücü düzeyi düşecek ve iş pozisyonlarının önemi farklılaşacak,
- İş gücünün azalması veya pozisyonların farklılaşmasının toplumsal yansımaları olacak,
- İşletmeler yeni düzene göre üretim süreçlerini tasarlamamaları halinde rekabet güçlerini kaybedecekler,
- Sanayi 4.0 geçiş sürecinin hızlı ve verimli olmasını sağlamak için iş görenlerin bilgi ve becerilerinin yeni sisteme uygun hale getirilmesi zaman alacaktır

Sanayi 4.0 olgusunun genel olarak kazanımları, sakıncaları veya muhtemel fırsatlarını içeren SWOT analizi Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3: Sanayi 4.0'ın SWOT Analizi

Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Verimliliği, etkinliği (kaynak), rekabeti (uluslararası), geliri artırmaktadır.</i> • <i>Teknik bilgisi yüksek ve yüksek maaşlı işte artış sağlamaktadır.</i> • <i>Müşteri memnuniyetini geliştirmektedir: ürün çeşitliliğini geliştirerek yeni pazar sağlamaktadır.</i> • <i>Üretim esnekliği ve kontrolü sağlamaktadır.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Teknolojinin değişmesine oldukça bağımlıdır: küçük değişimler büyük etkiler yapmaktadır.</i> • <i>Ar-ge, yatırım, uygun işgücü, standartları içeren başarı faktörlerine bağımlıdır.</i> • <i>Uygulama ve geliştirme maliyetleri yüksektir.</i> • <i>Kontrolü kaybetme riski yüksektir.</i>

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Yetenekli işgücüne ihtiyaç vardır ve göçmen toplulukları birleştirmektedir.</i>
<i>Fırsatlar</i>	<i>Tehditler</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Üretimde uluslararası lider olarak Avrupa'nın pozisyonunu geliştirmektedir.</i> • <i>Üretim ve hizmetler için yeni pazar oluşturmaktadır.</i> • <i>Avrupa Birliği'ni (AB) negatif demografik dağılımını önlemektedir.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Siber güvenlik, entelektüel özellikler, veri gizliliği</i> • <i>İşçiler, küçük ve orta ölçekli girişimciler ve bölgesel ekonomiler</i> • <i>Avrupa Birliği'ni girişimlerini nötrleştiren yabancı rekabetçiler tarafından Endüstri 4.0'ın benimsenmesi</i>

Kaynak: Ötleş ve Özyurt, 2016, Endüstri 4.0: Büyüme ve Verimlilik İçin Dijitalleşme. Plastik&Ambalaj Teknolojisi Dergisi, 4, s.56)

2.1.2.2 Endüstri 4.0'ın Temel Prensipler ve Kazanımları

Endüstri 4.0'ın kazanımları altı temel prensibe dayanmaktadır.

- **Birlikte Çalışabilirlik:** Sanayi 4.0 ile birlikte oluşturulan siber fiziksel sistemler nesne-insan-hizmetlerin interneti aracılığıyla değer zinciri unsurlarının birbiriyle anlık olarak iletişim kurmasını mümkün hale getirmiştir. Bu aynı zamanda geleceğin şekillenmesinde yeni bir tasarım modelini de göstermektedir (Drath ve Horch 2014, s.2-3). Birlikte çalışabilirlik prensibi Sanayi 4.0 çerçevesinde geliştirilen mobil cihaz ve uygulamaların ağ aracılığıyla değer zinciri unsurlarının birlikte çalışabilirliğini, anlık olarak etkileşim halinde olacaklarını ifade etmektedir (Drath ve Horch, 2014, s.2-3). Bu aynı zamanda mevcut iş modellerinin değişmesini ve daha inovatif ve elastik özelliklere sahip yeni modellerin tasarlanmasını gerektirmektedir. Birlikte çalışabilirlik ilkesi mevcut üretim sürecindeki birçok dış müdahaleleri ortadan kaldırmakta ve insana ilişkin hata, hile veya gecikmelerin düzeyini

düşürmektedir. Değer zinciri unsurları arasında iletişim ve bilgi alış-verişinin otomatikleştirilmesiyle birlikte üretim yönetiminin yeni düzene göre şekillendirilmesi gerekmektedir (Demirkol ve İkvan, 2020, s.61).

- **Sanallaştırma:** Sanayi 4.0'da nesnelere aralarında internet ağını kullanarak dinamik bir şekilde iletişim kurmakta ve oluşan veriler analizi edilerek sistem unsurlarıyla anlık olarak paylaşılmaktadır. Sanallaştırma, bu paylaşımlara dayanarak üretim sürecinin kopyasını dijital ortamda oluşturmaktır. Dijital gelişmeler çerçevesinde oluşturulan cihaz ve uygulamalar yardımıyla fiziksel süreçlerin kopyalarının sanal ortamlarda tasarlanması mümkün olacaktır (Smart, Cascio ve Paffendorf, 2007, s.8-9). Sanallaştırma sistemi, sensörlerden alınan verilerin dijital ortamlarda oluşturulan simülasyon modelleriyle bağlantısı sağlanarak gerçekleştirilmektedir. Sanallaştırma, değer zinciri unsurlarına ilişkin muhtemel noksanlıkların belirlenmesi ve düzeltilmesine yönelik fırsatlar sağlayacaktır (Schuh vd., 2014, s.53).
- **Özerk Yönetim:** Yerelleştirme veya merkezsiz hale getirme şeklinde de ifade edilen bu prensipte, siber fiziksel sistemler üretim süreçlerinin karar alma şeklini değiştirmektedir. Mevcut durumda üretim sürecinin herhangi bir birim veya aşamasına ilişkin kararlar, genellikle merkezi bir oluşum tarafından belirlenmektedir. Bu durum ilgili karar mekanizmasındaki kişilerin bilgi ve deneyim düzeyine bağlı olarak üretimin gecikmesine neden olabilmektedir. Yeni nesil dijital kazanımlar, değer zinciri unsurları arasındaki insan yönetimindeki ilişkilendirme müdahalelerinin, makineler tarafından anlık ve otonom şekilde gerçekleşmesinden dolayı karar mekanizmasının yerleşmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda yerelleştirme ilkesi, günümüz özelleşmiş tüketim taleplerinin karşılanması için üretim sürecinin hızlı bir şekilde adapte edilebilir özellikte olmasını sağlamaktadır. Günümüzde özelleştirilmiş tüketim tercihleri giderek artmakta ve bu taleplerin karşılanması için üretim sürecinin merkeziyetçi bir yönetim anlayışıyla sürdürülmesi zorlaşmaktadır (Hermann, Pentek ve Otto, 2015, s.11-12).
- **Gerçek-Zamanlı:** Sistemin meydana gelen verileri elde etme ve kullanılabilir, faydalı bilgilere dönüştürme işlemine ilişkin analiz yeteneğini ifade etmektedir. Üretim sürecinde oluşturulan veriler gerçek zamanlı, hızlı ve pratik

bir şekilde sağlanacak ve sistem unsurları arasında paylaşımı gerçekleştirecektir. Bu ilke aynı zamanda değer zincirindeki muhtemel aksaklıkların belirlenmesi ve çözüme kavuşturulmasında süreçteki fiziksel ve faaliyet hareketlerinin gerçek zamanlı takip edilmesini öngörmektedir (Shrouf, Ordieres ve Miragliotta, 2014, s.698).

- **Hizmet Oryantasyonu:** Bu ilke, hizmetlerin internet altyapısını kullanarak üretim sistemindeki unsurlar arasında sürekli ve dinamik bir iletişimi sağlayacak şekilde tasarlanmasını belirtmektedir. Sistemsel bütünlük içerisinde üretilecek verilerin depolanması, düzenlenmesi veya kullanılabilir hale getirilmesi amacıyla yapılacak dönüşümler için hizmet sağlayıcılarına ihtiyaç duyulmaktadır. Belirtilen hizmetlerin sağlanması ve süreç unsurları arasında anlık olarak paylaşımlarının gerçekleştirilmesi, hizmet sağlayıcılarının uyumlaştırılmasıyla mümkündür. Bu kapsamda hizmet sağlayıcı, üretim süreci unsurlarının etkin ve verimli bir üretimi gerçekleştirmesi için siber fiziksel sistemlerin oluşturduğu verileri elde etmek, analiz etmek ve sistemsel yönetimin karar almasını sağlayacak şekilde kullanılabilir bilgiler haline getirerek, ilgili unsurlarla paylaşımını sağlamaktadır. Bu sayede, hizmet oryantasyonu, aynı zamanda sistemsel yönetimin karar alma yeteneğini geliştirecektir.
- **Modülerlik:** Günümüzde tüketicilerin talepleri, bireyselleştirilmiş ve özelleştirilmiş ürün olarak gerçekleşmektedir. Bu taleplerin karşılanması için üretim sisteminin hızlı ve ekonomik bir adaptasyonu sağlayacak elastik özellikte olması gerekmektedir. Bu durum, ilgili taleplerin karşılanabilmesi için üretim sistemindeki unsurların modüller yapıda olmasını gerekli kılmaktadır. Özelleştirilmiş tüketim taleplerin karşılanması amacıyla işletmeler, üretim süreçlerini modüller bir yapıya dönüştürmekte ve bu sayede rekabet avantajı elde etmeyi hedeflemektedirler. Modüller yapının işletmeler açısından avantajlı olabilmesi için, taleplerin en uygun sürede karşılanabilecek güçte ve aynı zamanda dönüşümünün hızlı, kolay ve minimum maliyetle gerçekleşmesi gerekmektedir.

Endüstri 4.0 ile birlikte üretimin dijitalleşmesi sonucu üretim aşamalarında, ürünlerde ve iş modellerinde aşağıda belirtilen muhtemel değişim ve dönüşümlerin

önemli düzeyde gerçekleşeceği öngörülmektedir (Ötleş ve Özyurt, 2016, s.54):

- **Esneklik:** Akıllı sistemlerin devreye girmesiyle üretimlerde esneklik düzeyi yükselecektir. Otomasyon, büyük verinin analiz ve değerlendirilmesi, robotik sistemler ile birlikte farklılaştırılmış talepler, esnek üretim süreciyle karşılanabilir duruma gelecektir.
- **Bireyselleştirilmiş Üretim:** Günümüzde tüketici taleplerinin bireysel özellikler taşıdığı görülmektedir. Yeni teknoloji ile birlikte üretim sürecinin modüller ve inovatif yapıda oluşturulması aynı zamanda bireysel taleplerin üretilmesini olanaklı hale getirecektir.
- **Üretim Hızı:** Üretimde insan gücü ve müdahalesinin sınırlandırılarak daha çok otomatikleştirilmiş sistemlerin süreci yönetmesini olanaklı hale getirilmesi, üretim hızında gelişmeler sağlayacaktır.
- **Ürün Kalitesi:** Dijitalleştirilmiş üretim sistemleri; üretimdeki hata, gecikme veya düşük kalitenin önüne geçecektir. Dijital ürün ve uygulamalarla üretim süreci anlık olarak takip edilecek ve elde edilen dijital veriler analiz edilerek kalitenin artırılması, maliyetlerin düşürülmesi ve rekabet avantajının sağlanması için kullanılacaktır.
- **Verimlilik:** Üretim süreçlerinde büyük verinin kullanılması ve sistemlerin dijital otomasyona geçirilmesi, üretim faktörlerinin etkinliğini sağlayacak dolayısıyla üretimde verimlilik düzeyini yükseltecektir. Örneğin dijital üretim sistemleri, işletmelerin üretim hattındaki makine hatalarını proaktif şekilde çözerek hataların yaklaşık %50'sini azaltabilir ve bunu bağlı olarak üretim miktarını %20 arttırabilir.
- **Müşteri:** Müşteri veli nimettir anlayışı daha önemli ve farklı boyuta ulaşacaktır. Yeni sistemle birlikte artık müşteri, ürünün yanında iş modelinin tasarımını etkileme potansiyeline de sahip olacaktır. Bireyselleştirilmiş tüketim taleplerinde müşteri, ürünün tasarımında ve bu tür taleplerin üretileceği üretim hattının tasarımında da yön belirleyici olacaktır. Talebin kısa sürede karşılanabilmesi için ihtiyaca uygun üretimlerin yerelde ve yerinde üretilmesini sağlanması da müşteri odaklılık düzeyinin artacağına işarettir.

- **İş Modelleri:** Sanayi 4.0, işletmelerde fiyat üstünlüğünden ziyade inovatif ve müşteri odaklı üretim modellerinin oluşturularak kalite ve rekabet üstünlüğünün elde edilmesini gerekli kılmaktadır. İşletmelerin bu kapsamda üretim veya iş modellerini yeni düzene uyumlu hale getirmeleri gerekmektedir.

2.1.2.3 Endüstri 4.0 Bileşenleri ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri

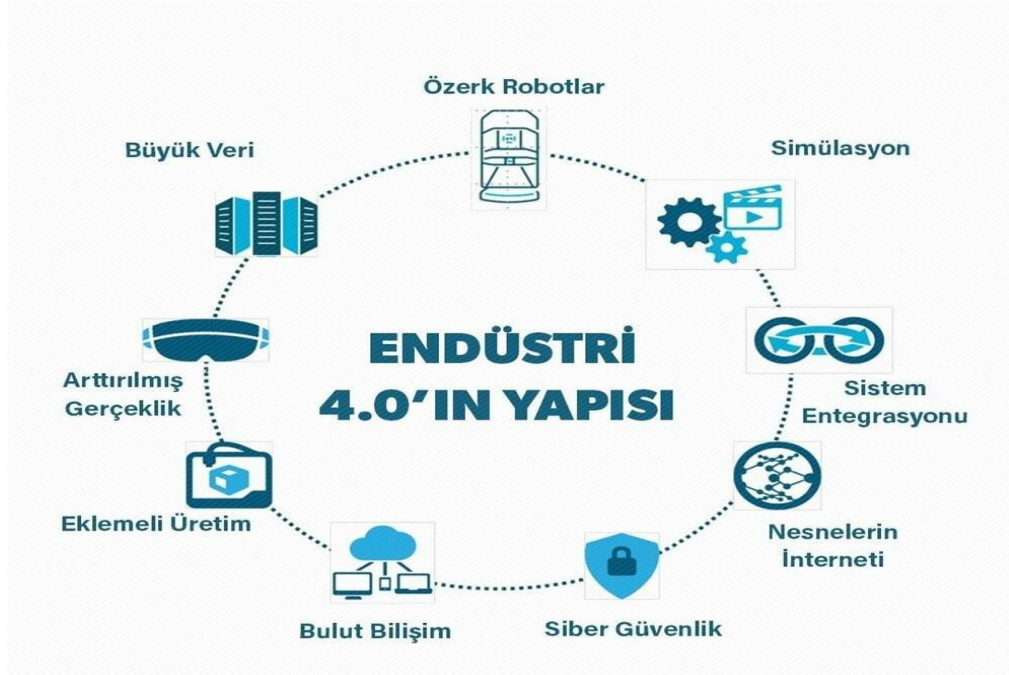
Endüstri 4.0, günümüze kadar gelişim gösteren teknoloji ile değer zinciri unsurlarının optimum düzeyde uyumunun ürünü olarak kabul edilmektedir. Endüstri 4.0, siber fiziksel özelliklere sahip sistemlerle nesne ve hizmetlerin interneti altyapısına dayanarak bu uyumu gerçekleştirmektedir. Bu bakımdan Endüstri 4.0'ın; siber fiziksel sistemler, nesnelerin interneti ve hizmetlerin interneti olmak üzere üç temel bileşeni bulunmaktadır. Endüstri 4.0 ile birlikte geliştirilecek modüler yapıya sahip akıllı üretim merkezlerinde işlemlerin siber fiziksel sistemler aracılığıyla izlenmesi, fiziksel sistemlerin simüle edilmesi, kararların yerinde alınması mümkün olacaktır. Aynı zamanda bu sistem, nesnelerin interneti aracılığıyla diğer üretim sistemleri veya iş görenlerle gerçek zamanlı olarak iletişimde bulunabilecektir. Benzer şekilde, hizmetlerin interneti ile örgüt içi veya dışı birçok hizmetler, anlık olarak sunulacak ve değer zinciri unsurlarının süreci değerlendirmeleri mümkün hale gelecektir.

Endüstri 4.0 yapısını şekillendiren temel yapı taşlarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Sünbül, 2018, par. 8):

- Nesnelerin İnterneti ve Sensör Teknolojileri
- Yapay Zekâ ve Derin Öğrenme
- Büyük Veri ve Bulut Teknolojisi
- Blok zinciri Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler
- Sanal Gerçeklik ve Arttırılmış Gerçeklik
- Modelleme ve Simülasyon Teknolojisi
- Dijital Teknoloji Platformları
- Ağ Sağlayıcı Sistemler ve Mesh Teknolojisi

- Veri Analiz Sistemleri
- Fiziksel ve Dijital Uygulamaların Entegrasyonu
- Siber Güvenlik Sistemleri
- Otomasyon ve Kontrol Sistemleri

Şekil 4: Endüstri 4.0 Bileşenleri



Kaynak: Aktaş, Ö.F., (İnf. Çevik, T.) 2018, Yenişafak Gazetesi, *Endüstri 4.0 Yapısı*, par.1.

2.1.2.3.1 Nesnelerin İnterneti (IoT) ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri

“Nesnelerin İnterneti” kavramını literatüre kazandıran Ashton’ göre internet; mevcut durumda insanların bilgi teknolojileri ile oluşturdukları verilere bağlı olan bir sistem olduğunu ifade etmiştir (Ashton, 2009, par.2). İnternetin öğrenme düzeyi, sadece insanların sağladığı ve bilgi teknolojileri ile ilettiği verilerle sınırlı kalmakta dolayısıyla internetin iletişim potansiyelini kısıtlamaktadır. İnternet iletişiminin etkin ve verimliliğinin artırılması için daha fazla unsurlardan veri sağlanması gerekmektedir. Bu çerçevede insan ve insan dışı her türlü unsurlardan veri sağlanması internetin potansiyel gücünü yükseltecektir. Günümüzde insan ve nesnelerin interneti ya da başka bir ifade ile her şeyin interneti olgusu gelişmeye başlamış ve her türlü

unsurdan veri sağlanmaya çalışılmaktadır. Özellikle insan dışı unsurlardan sağlanan verilerle insana özgü hatalar azalacak, bilginin kalitesi artacaktır.

Nesnelerin interneti kavramının tanımlanmasında bakış açılarına göre farklı şekillerde ifade edilmiştir. Bazı literatür çalışmalarında nesnelerin interneti, fiziksel unsurların internete bağlanması (Bughin, Chui ve Manyika, 2010, s.7); nesneler, internet ve anlambilim boyutların kesişim alanı (Atzori, Antonio ve Morabito, 2010, s.2788) şeklinde belirtilmiştir. Benzer bir bakış açısıyla nesnelerin interneti; nesnelerin belirli ürün ve uygulamalar aracılığıyla insan müdahalesi olmadan iletişim sağlamaları sonucu meydana gelen ağ olarak tanımlanabilir (Göğüş, t.y., par. 2).

Sanayi 4.0 ile birlikte değer zincirinde yer alan her türlü unsur birbirleriyle ve diğer kişilerle sürekli etkileşim halinde olacaktır. Teknolojinin geldiği nokta itibariyle internet ağından faydalanılarak insanların bilgi alışverişini yaygınlaştırmak amacıyla gerçekleştirdikleri sosyal platform ve ağlarda paylaşımlar yapılmaktadır. Benzer şekilde dijital ürün veya uygulamalarla donatılmış akıllı makineler de birbirleriyle veya insanlarla bu tür platform ve ağlar üzerinden başka bir güce gerek kalmadan anlık olarak bilgi paylaşımlarını gerçekleştirebileceklerdir. Bu durum akıllı makinelerin, bir merkeze bağlı kalmadan karar almalarını, bilgi paylaşımlarından yeni öğrenmeleri gerçekleştirmelerini, koordinasyonu sağlamalarını mümkün kılacaktır. Dolayısıyla tüm bu kazanımlar, üretimde esneklik ve verimliliği yükseltecektir. Üretimdeki akıllı makineler aynı zamanda örgütün diğer birimlerindeki bilişim teknoloji ürünleriyle de iletişim halinde olacağından; pazarlama, ar-ge, kalite kontrol veya insan kaynakları gibi birimlerle bilgi alışverişi kesintisiz hale gelecektir (Anonim, 2017, par. 40). Bu durum aynı zamanda örgütün bir bütün olarak tüm unsurlarıyla iletişim halinde olmasını sağlayacaktır. Nesnelerin ve hizmetlerin interneti, örgütte oluşan bu iletişim ve bilgi paylaşımının omurgasını oluşturmaktadır.

Nesnelerin ve hizmetlerin interneti (Internet of Things- IoT); en basit şekliyle dijital özelliğe sahip herhangi cihazın internet aracılığıyla sanal ortama bağlanmasını ifade etmektedir. Günümüzde kullanılan birçok cihaz bu özelliktedir ve bir ağa bağlanmak suretiyle bu cihazlarla sanal mecralarda birtakım işlemler kolaylıkla gerçekleştirilmektedir. Örneğin cep telefonu ile sosyal medya platformlarındaki takip ve paylaşımlar, banka ve sigorta işlemleri, alışveriş, eğitim ve toplantıların çevrimiçi

yapılması, dijital uygulama ve güncellemelere ilişkin hizmetlerin uzaktan erişim şeklinde sağlanması gibi birçok işlem veya faaliyetler nesnelerin ve hizmetlerin internetinden faydalanılarak yapılmaktadır. Hayatımızın önemli bir kısmını kaplamış olan bu sanal iletişim ağı, ilerleyen süreçte daha farklı alan, işlem veya faaliyetteki varlığını arttıracaktır.

Günlük hayatımızda, birçok şey nesnelerin interneti ile birbirine bağlanmaktadır. Bu durum yakın gelecekte milyarlarca cihazın birbirine bağlanmasıyla birlikte nesne-nesne, nesne-insan arasında kesintisiz bir iletişim ve bilgi paylaşım ortamının gerçekleşeceğini göstermektedir. Yapılan tahminlere göre 2025 yılına kadar birbirine bağlı hale gelecek cihaz sayısının 55 milyarı aşacağı öngörülmektedir (Dinçer, 2020, par. 2). Bu düzeyde bir iletişimin sağlıklı sürdürülebilmesi için internet altyapısının da bu yükü kaldırabilecek seviyelere getirilmesi gerekmektedir. Bu çerçevede internetin kapsam ve hızını arttırmak amacıyla günümüzde 5G ve Wifi 6 teknolojileri kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknolojilerin sağlamış olduğu en önemli katkı hız ve bağlantı kalitesidir. Wifi 6 (Sabit internet) veya 5G (Mobil internet) ile birlikte bağlantı hızında %60'a varan bir iyileşme sağlanacaktır. Bu da milyarlarca cihazın daha hızlı ve kaliteli bir şekilde iletişimlerini sürdürmelerini aynı zamanda bilgi paylaşımlarındaki maliyetlerin düşmesini, etkinlik ve verimliliğin artmasını sağlayacaktır. Sabit ve mobil internetin hız ve kalitesini arttırmak amacıyla geliştirilen Wifi 6 ve 5G teknolojileri ile birlikte çok sayıdaki cihazın aynı anda ve sorun yaşamadan bağlanmalarını sağlamak amacıyla OFDMA (Ortogonal Frekans Bölmeli Çoklu Erişim) teknolojisine geçiş yapılmıştır. OFDMA teknolojisi, dijital modülasyon sisteminin çok kullanıcı imkanını sağlayan versiyonudur ve ağ performansını geliştirmek gibi çok önemli bir özelliği bulunmaktadır. Ağdaki verileri modüller yapıya dönüştürerek düşük sayıdaki verilerin kolay bir şekilde iletilmesine imkân tanımaktadır (Anonim, 2022, par.2). Bu teknoloji, ağdaki her cihaza uygun bant genişlikleri belirleyip atamakta ve performans düşüklüğü yaşanmadan iletimlerin gerçekleşmesini sağlamaktadır.

Nesnelerin internetinin etkisini, birçok alanda hissedilir derecede görmek mümkündür. Yaşam konforunu geliştirdiği gibi kaynak kullanımlarında da etkinliği sağlamaktadır. Nesne ve hizmetlerin interneti bir ağ aracılığıyla çok sayıda şeyin ve insanın birbirine iletişim halinde olmalarını sağlamaktadır. Bu durum internetin

dolayısıyla iletişimi daha da yaygınlaştırmakta ve bağlantı maliyetlerini düşürmektedir. Ekonomik ömürleri boyunca internette bilgi paylaşımını gerçekleştirecek milyarlarca ürünün oluşturacağı veri yığını devasa nitelikte gerçekleşecektir. Toplanacak bu büyük veriler, üretimleri ve talepleri optimize etmede kullanılabilir. Veriler değerlendirilerek makine öğrenmeleri gerçekleştirilebilir; bireyselleştirilmiş taleplerde müşteriler sürecin aktörü haline getirilerek yeni hizmet sağlayıcılar sunulabilir (Anonim, 2017, par. 19). Aynı zamanda verilerdeki genişleme gelecekteki sistemlerin daha sağlıklı, kaliteli, verimli ve etkin şekilde yeniden tasarlanmasına önemli katkılar sağlayacaktır. Geleneksel yöntemlerle (şikâyet, anket, raporlar vb.) elde edilen veriler günümüzde teknolojik imkanlarla daha hızlı, güvenilir, geniş ölçekte elde edilmektedir. Aynı şekilde günümüz teknolojik imkanlar, bu verilerin değerlendirilmesi ve faydalı bilgi haline dönüştürülmesinde etkin rol oynamaktadır.

Endüstri 4.0 ile birlikte ekonomik birimlerin akıllı fabrika şeklinde ifade edildiği görülmektedir. Bu durum, işletme faaliyetlerinde yeni teknolojinin imkanlarından faydalandığı, sistemlerin otonom hale getirildiği ve akıllı fabrikaların oluşturulduğunu göstermektedir. Siber fiziksel sistemler ve sensörler, akıllı fabrikalardaki fiziki ve sanal unsurlar arasındaki iletişimi sağlamaktadır. Bu sistemler, iletişimdeki farklılıkları ya da muhtemel olumsuzlukların belirlenmesini, kontrol edilmesini veya çözümüne yönelik önerilerin sunulmasını gerçekleştirebilmektedir (Duran, 2018, par. 3).

Nesnelerin internetinden beklenen hedeflerin gerçekleşebilmesi; sensör ve radyo frekansı tanımlama (RFID) teknolojileri, siber fiziksel sistemlerin gelişmesine ve yaygınlaşmaya bağlıdır. Nesnelere arası transfer edilen veriler, cihazlarda gömülü bulunan sensör, RFID cihazlar, çevresel faktörler ya da siber fiziksel sistemlerden toplanan bilgilerden oluşmaktadır. Ağa bağlı hale gelecek cihaz sayısındaki beklentilerle eş zamanlı olarak yakın bir gelecekte cihazlardaki sensör sayısının da yaklaşık 45 trilyon düzeyinde olacağı öngörülmektedir. Akıllı sensör ve RFID'ler nesnelere interneti sisteminin küçük bir bölümünü kapsamakla birlikte sistemin mevcudiyetini, etkinlik ve verimliliğini, sistem bağlantısının yoğunluğu ve analitiğini sağlamada önemli rol oynamaktadır.

Cihazlarda kullanılan sensörler, amaçlarına göre farklılaşmaktadır. Nesnelerin interneti, kullanım amaçlarına göre farklılaşan sensörlerden gelen verilerin faydalı bilgilere dönüşümünü ve yaygınlaşmasını sağlamaktadır. Bu kapsamda nesnelerin interneti, üç temel görevi yerine getirmektedir. Bu görevler; verilerin elde edilmesinde sensörler arasında iş birliğinin geliştirilmesi, sensörlerden rekabetçi bir yaklaşımla verilerin sağlanması ve faydalı bilgiye dönüşmesi için verilerin tamamlanmasıdır. Cihazlarda bağımsız olarak yer alan sensörlerden alınan parçalı veriler tek başına kullanılabilir bir bilgiyi oluşturmamakta; bu veriler, nesnelerin interneti ile faydalı bilgiler haline dönüşmesi için bütünleştirilmektedir. Farklı sensörlerden gelen çok çeşitli veriler, bazı sensörlerdeki muhtemel hataların ayıklanması ve daha rasyonel karar alınmasında rekabetçi bir ortam sağlamaktadır. Nesnelerin interneti, faydalı bilgiler oluşturmak amacıyla, farklı sensörler arasında iş birliğini geliştirmektedir.

Nesnelerin interneti, sensörler aracılığıyla işlenmemiş verileri anlık olarak elde etmektedir. Bu bakımdan sensörler akıllı fabrika, akıllı ürün, akıllı şehirler, fiziki kontroller, güvenlik hizmetleri, tespit ve takip işlemleri gibi ekonomik ve sosyal hayatın birçok alanında kullanıldığı görülmektedir (Göğüş, t.y., par. 19). Dahası nesnelerin internetinin yaygınlaşması sonucu yakın gelecekte küresel bir nöro-ağ yapısının inşa edileceği ve bununla birlikte her şeyin birbirine bağlanacağı öngörülmektedir. Bu durum aynı zamanda şeffaflığın artması ve gizliliğin azalması anlamına gelmektedir (Erturan ve Ergin, 2017, s.19).

Nesnelerin interneti ile işletmeler; üretim süreçlerini kontrol etme, verimliliği yükseltme, sistemleri uzaktan denetleme, bakım ve onarım süreçlerini daha etkin yönetme gibi birçok imkana kavuşmuşlardır. Bununla birlikte, bu süreçlerde üretilen verilerin işletme çıkarları doğrultusunda kullanılabilir birer bilgi haline dönüştürülmesi için depolanması, analizi ve değerlendirilmesi de yine dijital gelişmelerin işletmelere sunduğu imkanlardır.

İşletmelerin nesnelerin internetinden azami ölçüde faydalanabilmeleri için aşağıdaki hususlara dikkat etmeleri gerekmektedir (Consulta, t.y. par.6).

- Fiziksel ortama uygun dijital cihaz, ağ teknolojisi ve siber fiziksel sistemlerin kullanılması,

- Sistemlerin fayda-maliyet analizi yapılarak muhtemel getirisinin hesaplanması,
- Sistemin sektörel uygulamalara uygunluğunun test edilmesi,
- Sistem hedeflerinin tüm paydaşlar tarafından benimsenmesi,
- Sistemin düzenli olarak tasarlanması,
- Sürdürülebilir ve modern dijital cihaz ve uygulamaların kullanılması.

Nesnelerin interneti ve buna ilişkin sistemlerin oluşturulması, işletmelerde muhasebe ve bağımsız denetim faaliyetlerini etkileyecektir. İlgili sistemlerin üretimde kullanılmaya başlanmasıyla birlikte üretim unsurlarının internet aracılığıyla insan ve diğer unsurlarla iletişimi sağlanmış olacaktır. İşletme varlıklarının dijital iletişim ve etkileşimleri etkin ve verimliliklerini yükseltecektir. Üretim sürecine geçmeden, ürüne ilişkin muhtemel sorunlarla ilgili geri bildirimler sağlanarak gerekli araştırmaların yapılmasına, analiz ve değerlendirmelerle önlemlerin alınmasına imkân tanınacaktır. Bu şekilde işlemlere ilişkin hata düzeyi azalacak ve kaynakların kullanımında etkinlik sağlanmış olacaktır. Bilginin çeşitliliği ve boyutuna bağlı olarak işletmenin şeffaflık düzeyi artacaktır. Veri madenciliği ve veri analiz tekniklerinden elde edilecek bilgiler ışığında, kaynak kullanımı ve üretim verimliliği artacaktır. Akıllı ve otonom sistemler ile birlikte işletmelerin muhasebe ve bağımsız denetim faaliyetlerine ilişkin kayıt ve kontrollerin yapılması kolaylaşacaktır. Hammadde tedariki, üretime sevk edilmesi ya da satışa sunulması aşamalarında stokların kontrolü sonucu herhangi bir gereksinim durumunda ilgili tedarik zinciri unsurlarıyla sağlanacak dijital iletişimlerle insan müdahalesi olmadan süreç işleyecektir (Erturan ve Ergin, 2017, s.20-23).

Yapay zekâ ve derin öğrenmeler, üretim sürecindeki unsurların iletişim ve etkileşim düzeylerini geliştirerek otomatik bir şekilde sistemin yeni durumlara uyumunu sağlayacaktır. Bu gelişmelere bağlı olarak işletmelerde bağımsız denetim faaliyetleri kapsamında stok sayımlarının uzaktan dronlar ile gerçekleştirilebilecek, stok hareketleri ve stokların düzeyi ile ilgili bilgilere ulaşılacaktır. Siber fiziksel sensör ve sistemlerle depolardaki stokların miktar, cins, ağırlık, nem, sıcaklık gibi farklı özelliklerin kontrolleri sağlanabilecektir. Tahsilat ve ödemelerin dijital ortamlardan gerçekleştirilebilmesi nakde ve tahsil memuruna olan ihtiyacı minimize edecektir. Bu durum sahte para veya tahsil memurundan kaynaklı hata, hile veya yanlışlıkların yaşanmasını önleyecektir. İşletmelerin özellikle finansal işlemlerine

ilişkin dijitalleşme düzeyi arttıkça kamu otoritesinin de paranın izini takip etmesi ve muhtemel riskleri tespit etmesi kolaylaşacaktır.

Nesnelerin interneti, geleneksel yöntemlerle yapılan bağımsız denetim faaliyetlerinin birçoğunun daha etkin ve verimli bir biçimde yapılmasına olanak tanıyacaktır. Bağımsız denetim anlaşması ve planlanmasının yapılması, denetimin uygulanması, değerlendirilmesi ve raporlanması aşamalarında nesnelerin interneti süreç, işgücü, zaman ve maliyet hususlarında olumlu katkılar sağlayacaktır. Geleneksel denetimlerde tüm bu faaliyetlerin gerçekleştirilmesi fiziki ortamlarda ve bağımsız denetçilerin katılımıyla yapılmakta iken nesnelerin interneti ile birlikte bunların büyük bir çoğunluğu uzaktan erişim ile denetlenmesi ve değerlendirilmesi mümkün hale gelecektir. Bu durum, bağımsız denetimin daha az zaman, işgücü ve maliyet ile yapılmasını sağlayacaktır.

Nesnelerin interneti sürekli veri akışını sağlayacağı için bağımsız denetçinin işletmenin durumu hakkında zaman ve lokasyona bağlı olmadan bilgi sahibi olması mümkün hale gelecektir. Bu durum sürekli denetimlerin ve gerçek zamanlı kontrollerin yapılmasını sağlayacaktır. Bağımsız denetçi, verilecek izinlerle, denetim sürecin başından sonuna kadar işletmenin veri kaynaklarına erişim sağlayarak süreci ilerletecektir. Aynı zamanda verilere ilişkin belgelere de sistem üzerinden ulaşarak zamandan tasarruf sağlayacaktır. Bununla birlikte daha fazla belgenin değerlendirilmesi mümkün olacaktır. Çalışanlara yönelik mesai, ödemeler ve diğer hususlara ilişkin takiplerin de uzaktan erişim sağlanarak değerlendirilmesi kolaylaşacaktır.

Sonuç olarak Endüstri 4.0 bileşenlerinden nesnelerin internetinin denetim faaliyetlerine uyumu arttıkça denetimlerin geleneksel yöntemlerle yapılması giderek azalacak, modern ve çağdaş denetim yöntemleri ile fayda düzeyi daha yüksek denetimler olanaklı hale gelecektir. Sistem yenilenebilir ve öğrenilebilir özelliklere sahip olduğundan bağımsız denetçinin iş yükünü hafifletmenin yanında muhtemel hata, eksik veya yanlış işlemlerin gerçekleşmesini de önleyecektir (Erturan ve Ergin, 2017, s.20-23).

2.1.2.3.2 Yapay Zekâ ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri

Yapay zekâ kavramı XX. yüzyılın ikinci yarısından itibaren kullanılmaya başlanmış; ancak yoğun şekilde ifade edilmesi ve popülerlik kazanması Endüstri 4.0 ile birlikte hız kazanmıştır. Yapay zekâ sistemleri; nesne, olay veya ilişkiler arasındaki bağlantıları algılama, anlamlandırma ve yüksek düzeyde tahmin etme yeteneği olarak ifade edilebilir. Yapay zekâ (AI), makinelerde simüle edilmiş insan akıllı davranışının araştırma ve geliştirmesini tanımlayan bir bilgisayar bilimi dalıdır (Wehle, 2019, s.6). Bu bakımdan yapay zekâ, deneyimden öğrenme, öğrendiklerinden sonuç çıkarma, görüntüleri tanımlama, zor problemleri çözme, farklı dilleri algılama ve yeni bakış açıları oluşturma gibi yeteneklere sahiptir.

Yapay zekâ genel bir çerçeveyi ifade ederken makine öğrenmesi bu çerçevenin belli bir kısmını kaplamaktadır. Makine öğrenmesi, sisteme nesne, olay ve ilişkilere ilişkin yüksek düzeyde yüklenen algoritmalar sonucu ilerleyen süreçlerde sistemin benzer unsurlarla uyarılması halinde otonom bir şekilde bunu algılaması, anlamlandırması ve yüksek oranda tahmin edebilmesidir.

Yapay zekâ ile birlikte yaygınlaşan başka bir kavram ise derin öğrenmedir. Derin öğrenme, sistemlerde oluşturulmuş çok katmanlı unsurlar arasındaki yapay sinir ağlarının geri yayılım algoritması ile eğitilmesidir. Başka bir ifade ile derin öğrenme, çok katmanlı yapay sinir ağlarının geri yayılım algoritmasıyla eğitilmesi şeklinde ifade edilmektedir (Yeşilkaynak, 2020, par. 14). Makine öğrenmesinin temelini oluşturan yapay sinir ağları, aslında bir algoritma taslağıdır. Bu algoritma ile çok yüksek sayıdaki bilgi içerisinden istenilen bilginin, hedeflenen şekilde sınıflandırması sağlanmaktadır. Bilgi teknolojileri ve sistemlerinin gelişmesi ve aynı zamanda internetin yoğun kullanımı sonucu, büyük çaplı veriler meydana gelmiş, bu durum manuel veya formülleştirme yöntemleriyle verilerin işlenmesini güçleştirmiştir. Yapay sinir ağları büyük verilerin işlenmesini mümkün hale getirmesiyle birlikte kullanılabilirliğini artırmıştır. Sonuç olarak teknolojik alt yapı nesne, olay veya ilişkileri çok katmanlı olarak değerlendirme imkanına kavuşmuştur.

Yapay zekanın işlevselliği ve çözüm odaklı gelişimi üretilen verinin boyutuyla orantılı olmaktadır. Veri boyutu büyüdükçe, yapay zekanın işlevselliği artmaktadır.

Makine öğrenme tek katmanlı yapıda işlemleri gerçekleştirirken derin öğrenme çok katmanlı yapılarda işlemleri gerçekleştirmektedir.

Yapay zekâ, makine öğrenme ve derin öğrenmeye genel bir çerçeve çizmek gerekirse yapay zekâ en geniş halkayı oluşturmakta ve makine öğrenme ile derin öğrenme de bu halkanın içerisinde önemli bir alanı kaplamaktadır. Başka bir ifadeyle makine ve derin öğrenme yapay zekanın bir alt unsuru olarak gösterilebilir. Yapay zekâ insana benzer davranışlar sergilemeye çalışan teknoloji olarak ifade edilirse makine öğrenme de bu durumun gerçekleşmesi için algoritmaları, büyük veri ve değişmezleri tespit etme faaliyetleri şeklinde belirtilebilir. Makine algoritmalarla çıkarım yaparak öğrenmeyi gerçekleştirmekte ve verilen görevin tamamlanmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda algoritmalarla modeller geliştirip ilerleyen süreçlere ilişkin proaktif bakış açısı geliştirebilir. Yani makine, mevcut algoritmaları kullanarak tecrübe kazanabilmekte ve gelecekteki muhtemel durumlara karşı çıkarımları gerçekleştirerek kendisini eğitebilmektedir.

Endüstri 4.0 ile birlikte altyapısı oluşturulmaya başlanılan akıllı sistemler geliştikçe, muhasebe kapsamında gerçekleştirilen kaydetme, sınıflandırma ve raporlama fonksiyonların planlanması ve uygulanması, yapay zekâ uygulamaları ile daha hızlı, güvenli ve doğru bir şekilde gerçekleştirilecektir. Bu tür fonksiyonların ilgili sistemler aracılığıyla gerçekleştirilmesi, aynı zamanda muhasebe meslek mensuplarının mesleki muhakemenin gerektirdiği stratejik ve yönetsel konularda daha fazla zaman ve emek harcamalarını sağlayacaktır. Nitekim Endüstri 4.0 bileşenlerinin gelişimi muhasebe meslek mensuplarını, analistleri, bağımsız denetçileri, yatırımcıları ve danışmanları fonksiyonel anlamda önemli ölçüde etkileyecek bir süreç olacaktır (Slyozko ve Zahorodnya, 2016; 499).

Endüstri 4.0'daki gelişmelerin bağımsız denetim mesleğine potansiyel etkilerine bakıldığında, bağımsız denetçilerin sürekli gelişen bilgi çağına uyum sağlamaları ve bağımsız denetim firmalarının da dönüşüm yeteneklerini geliştirmeleri gerekmektedir. Bu doğrultuda yeni nesil bağımsız denetçiler “meydana gelen riskleri veya örgüt risk göstergelerindeki değişiklikleri zamanında plana dahil edebilen, bunları hızlı bir şekilde tanıyabilen ve kavrayabilen, çevik, yetenekli ve teknolojik imkanları etkin kullanabilen kişiler” şeklinde tanımlanabilir.

Veri analitiği ile yapay zekâ, bağımsız denetim faaliyetlerini yüksek düzeyde etkileme potansiyeline sahip iki unsur olarak görülmektedir. Bu doğrultuda dört büyükler olarak ifade edilen Deloitte, EY, PwC ve KPMG bağımsız denetim firmaları son dönemlerde özellikle veri analitiği ve yapay zekâ teknolojilerine önemli düzeyde yatırımları bulunmaktadır. Veri analitiği ve yapay zekâ sistemlerinin bağımsız denetçi çalışmalarının etkinliğini artıracığına, hile risk düzeyini düşüreceğine, maliyetleri azaltacağına ve dolayısıyla denetim kalitesini artıracığına inanılmaktadır (Earley, 2015, s.494).

Denetim mesleğinin Endüstri 4.0 bileşenlerinden yeterli düzeyde faydalanması için işletme ekosisteminde oluşan büyük verinin uygun yapay zekâ uygulamalarıyla analizlerinin yapılması gerekir. Bu ekosistemde üretilen büyük verinin geleneksel denetim süreçleri ile değerlendirilmesi, etkin ve verimli olmamanın yanında neredeyse imkânsız hale gelmiştir (Dai ve Vasarhelyi 2016, s.13).

İşletmelere ilişkin kapsamlı ve karmaşık düzeyde gelişen bilgiler, belirsizliği artırıp, risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesinde bağımsız denetçileri güç duruma düşürdüğü dolayısıyla denetim yargılarının yetersiz olduğu yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur (Alles, Brennan, Kogan ve Vasarhelyi 2006, s.138). Aynı zamanda bağımsız denetim faaliyetleri ve sürecini düzenleyen standartların da yeni nesil denetimlere uyumlu hale getirilmesi gerekmektedir. Çünkü büyük verilerin incelenmesi ve değerlendirilmesine imkân tanımayan bağımsız denetim standartları, bağımsız denetçiyi kısıtlayabilmekte ve teknolojik imkanların kullanılmasını sınırlandırabilmektedir. Geleneksel denetimlerde kullanılan işlemler, kanıtlar, teyit ya da mutabakat yöntemleri gibi risk belirleme ve değerlendirme dayanaklarının günümüz bilgi çeşitliliği ve hacmi göz önüne alındığında makul güvencenin sağlanmasında yetersiz kalabilmektedir. Bu çerçevede denetim standartları, denetçinin yapay zekâ uygulamalarından faydalanmasına imkân tanınması gerekir. İşlemlere ilişkin örneklem yoluyla ve manuel incelemek yerine yapay zekâ ile konuya ilişkin tüm veri daha hızlı ve güvenilir bir şekilde değerlendirilebilecektir. Bu durum bağımsız denetçilere zaman ve emek tasarrufu sağlayacak ve aynı zamanda analiz ve yorum gerektiren hususlara daha fazla yoğunlaşmalarına imkân tanıyacaktır (Vasarhelyi, Alles ve Williams 2010, s.2).

Yapay zeka; metin analizi, görsel tanıma ile doğal dil ve ses işleme konularında sağlayacağı derin öğrenmelerle bağımsız denetim faaliyetine önemli katkılar sağlayacaktır.

Dijital unsurlar tarafından çekilen görüntülerin görsel tanıma teknikleri ile içeriği anlaşılabilir, ilgili varlık tanımlanabilir ve sınıflandırılabilir. Aynı zamanda kullanıcının bilgi gereksinimine uygun oluşturulacak ölçütlerle, etkili ve verimli bir değerlendirme yapılabilecektir. Görsel tanıma tekniği ile varlık veya envanterlere ilişkin sayım ve tesellüm kontrolleri, otonom olarak gerçekleştirilecektir.

Yapay zekanın sağlayacağı katkılarla birlikte doğal dil işleme uygulamalarında derin öğrenmeler geliştikçe metinsel verilerin analizi kolaylaşacaktır. Günümüzde bağımsız denetimlerde karşılaşılan en önemli problem, finansal olmayan bilgilerin analiz ve değerlendirilmesinin yeterli düzeyde gerçekleşmemesidir. Doğal dil işleme, farklı kaynaklardan sağlanacak metinsel verileri, bağımsız denetim faaliyetleri kapsamında analiz edilmesini mümkün kılacaktır. Metinsel veriler, kavramlar, yazarlar veya ilişkilerin yanında tutum ve duyguların analiz edilmesinde de bu teknolojiye faydalanmak mümkündür.

Ses işleme sistemleri ile telefon, mülakat görüşmeleri ve yönetim sunumları gibi ses kayıtları, denetim kanıtı olarak işlenebilir. İfadelerdeki hatalar, şive ve çevresel faktörlerin olumsuzluklarının varlığıyla birlikte bunların analiz edilmesi ve verilere dönüştürülmesi sağlanabilir.

Bağımsız denetimde teknolojik imkanların yeterli düzeyde ve uygun yöntemlerle kullanılması, geleneksel denetimlerde başvuru örneklemeye dayalı değerlendirmelerin etkisini azaltacaktır. Bunun yanında bağımsız denetçinin yoğun emek sarfetmesini gerektiren işlemlerin de bu kapsamda revize edilmesi gerekmektedir. Bilginin kapasitesi ve karmaşıklık düzeyindeki artışların yanında bağımsız denetim sürecinin unsurlarında gerekli değişiklik ve yeniliklerin sağlanamaması ya da geciktirilmesi durumunda, bağımsız denetçiye karşı müşteri işletmeye asimetrik bilgi avantajını sağlayacaktır. Bağımsız denetçi, dengeyi sağlamak amacıyla iç kontrol sistemine daha fazla müdahil olması gerekecektir. Bu durum, işletme faaliyetlerindeki etkinliği artıracak olan bağımsız denetçinin, bağımsızlığını sürdürülebilir kılmasını zorlaştıracaktır. Örneğin sürekli kontrol sistemlerinin aktif

olduğu bir işletmede bağımsız denetçi için süreç, bir meta kontrol görevine dönüşebilir. Bu durumda bağımsız denetçi; ya bağımsızlığını kaybetme pahasına işletmenin oluşturduğu bu sisteme güvenmeyi, ya da işletmeye karşı bilgi asimetrisine maruz kalarak rneklemeye dayalı geleneksel denetim uygulamalarına devam etmeyi tercih edecektir. Birincisini tercih etmesi durumunda bağımsız denetçi, bağımsızlığını kaybetme pahasına yüksek düzeyde güvenceli bir denetim gerçekleştirmiş olacaktır. İkincesini tercih etmesi durumunda ise müşteri işletme daha fazla bilgiye sahip olacağından bağımsız denetçi rekabet avantajını kaybedecektir.

Küresel denetim pazarın öncüleri olarak görülen dört büyük denetim firması, teknolojik gelişmelerin, özellikle da yapay zekanın denetim amaçlarına hizmet etmesini sağlamak için kapsamlı yatırımlar yapmaktadırlar. Denetimle ilgili gelecek beklentisi, yapay zekanın birtakım otomatik faaliyetlerde bağımsız denetçinin yerini alacağı, müşteri durumu ve mevcut kanıtlara bağlı olarak düzeltmelerin ve denetim sürecinin iyileştirilmesinin otonom bir görünüme kavuşacağı öngörülmektedir. Forbes Insights ve KPMG tarafından “Denetim 2025: Gelecek şimidir” isimli raporda denetim mesleğinin son dönemlerdeki değişimi değerlendirilmiştir. Raporda, bağımsız denetçilerin büyük bir çoğunluğunun denetimlerde daha çok sayıda örneklerin ve karmaşık ilişkinlerin belirlenmesi için teknolojisinin kullanmasının gerektiği belirtilmiştir (Forbes Insights ve KPMG, 2017, s.3).

Yapay zekanın bağımsız denetim üzerindeki potansiyel etkilerine ilişkin dört büyük denetim firması bu konuda birtakım araştırmalar yapmaktadır. Bu kapsamda Deloitte akıllı finans robotunu 2017 yılında piyasaya sürerek belli düzeydeki denetim firmaları için akıllı denetim platformunu oluşturmuştur. Bağımsız denetçilerin denetime ilişkin gereksinim gördükleri bilgileri girebilmekte; denetim riski, platform tarafından otomatik analiz edilmekte ve denetim raporunun hazırlanmasını sağlamaktadır. Deloitte firması veri toplama ve iş verimliliği konularında yapay zekadan faydalanmaktadır. Bu çerçevede firma sözleşme, fatura, kurul toplantı tutanakları gibi metinsel bilgi içeren denetim kanıtlarında değerlendirme sürecini yarı yarıya düşürmüştür (Zhang, Vaserhelyi ve Cho, 2021, s.4).

KPMG denetim firması ise yapay zekâ ile kredi incelemesini gerçekleştirmektedir. Öncelikle kredi sözleşme metinlerini doğal dil işleme

teknolojisinden faydalanarak hızlı bir şekilde okunmasını ve sınıflandırılmasını gerçekleştirmektedir. Metin içerisinde yer alan önemli hususları tanımlayarak özet bilgi elde etmektedir. Derin öğrenme teknolojisi aracılığıyla verilerdeki risk unsurlarını belirlemektedir (Zhang vd., 2021, s.4). Böylece işletmenin iç ve dış kaynaklardan sağlanan verilerin entegre edilmesi, risk unsurlarının detaylı değerlendirilmesi ve bunların görselleştirilmesi kolaylaşmaktadır. Teknolojinin bu tür imkanları sunması, denetimlerde bağımsız denetçinin sezgisel kabiliyet gerektiren konulara daha fazla yoğunlaşmasına önemli katkılar sağlamaktadır.

Bağımsız denetim mesleğinin bilim ve teknolojinin sürekli ilerlemesinden faydalanabilmesi için klasik denetimin eksikliklerinin giderilmesi ve meslekte yenilikçi bir anlayışın gelişmesi gerekir. Denetimin yönünü veriler belirlediğinden büyük verilerden yapay zekâ uygulamaları kullanılarak yüksek düzeyde faydalanılması ve büyük verinin analizinde bağımsız denetçilerin uzmanlaşması gerekmektedir. Günümüzde bağımsız denetimden beklenti sadece işletme mali tablo bilgilerindeki önemli yanlışlık risklerinin belirlenmesi değildir. Bunlarla birlikte değer oluşturması ve işletmelerin kurumsal gelişim ve dönüşümlerinde katkı sunması beklenmektedir. Bu noktada yapay zekâ; büyük miktarda verileri toplamak, analiz etmek, sonuçları raporlayarak bağımsız denetçinin kapsamlı bir bakış açısıyla proaktif denetimler gerçekleştirmesinde önemli avantajlar sağlayabilir.

2.1.2.3.3 Büyük Veri ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri

Big Data şeklinde ifade edilen büyük veri kavramının literatüre yerleşme zamanına yönelik genel bir yargı bulunmamaktadır. Ancak kaynaklardan elde edilen bilgiler ışığında bu kavram, (Diebold, 2003, s.115) Big Data Dynamic Factor Models for Macroeconomic and Forecasting” isimli çalışmada literatüre kazandırmıştır.

Büyük veri; sosyal medya, genel ağ, platform, blog vb. kaynaklardan bilgi, belge, fotoğraf gibi içeriklerle elde edilen tüm verilerin anlamlı ve kullanılabilir şekle dönüştürülmesi işlemi olarak ifade edilmektedir (Wikipedia, t.y., par. 2). Kaynaklarda veri kavramı ise, bir bilginin unsuru olarak değerlendirilmemiş, işlenmemiş, işleme tabi tutulmamış unsur şeklinde belirtilmektedir (Hall, 2011, s.11). Veri kavramı

teknolojik ve dijital gelişmelerle beraber, boyutsal olarak önemli hacimlere ulaşmıştır. Verilerden hedeflenen faydaların sağlanması için işlenmesi ve bilgi haline dönüştürülmesi gerekmektedir.

Teknolojinin gelişmesi beraberinde veri üretme, toplama ve analiz etmede yeni araç, yöntem veya uygulamaları da ortaya çıkarmıştır. Özellikle internetin gelişmesi ve yaygınlaşması ile birlikte bilginin kaynakları farklılaşmış ve bilgi alışverişinin yoğunluğu ve kapsamı genişlemiştir. Sürekli gelişen ve devasa boyutlara ulaşan veriler, karmaşıklık düzeyleri arttığından bunların belli amaçlar doğrultusunda kullanılabilmesi için analitiğinin yapılması gerekmektedir. Günümüzde depolanan bilginin neredeyse tamamı elektronik ortamlarda bulunmaktadır. Bu durum geleneksel yöntemlerle verilerin analiz edilmesini imkânsız hale getirmektedir. Bundan dolayı teknolojiye dayalı yeni yöntem ve tekniklerle verilerin analiz edilmesi gerekmektedir (Rezaee ve Wang, 2019, s.272).

İşletmeler rekabet güçlerini geliştirmek amacıyla sosyal medya, bulut teknolojisi, internet ortamları gibi farklı kaynaklardaki verilerden faydalanmaktadırlar. İşletme yönetimleri, farklı kaynaklardan sağladıkları bu verilerin analitiğini gerçekleştirecek stratejiler geliştirmektedirler. Bu stratejilerin sağlıklı denetlenebilmesi için dış denetimlerde, gelişmiş tahmine dayalı veri analitiklerinin kullanılması gerekmektedir (Appelbaum, Kogan ve Vasarhelyi, 2017, s.30). Büyük veri kavramı muhatabına göre farklılık arz edebilmektedir. Nitekim küçük ölçekli işletmeler açısından büyük veri olarak kabul gören veri kapsamının büyük çaplı işletmeler açısından büyük veri olarak kabul görmemesi de mümkündür. Bu bakımdan büyük veri; bu verilerle çalışılan bilgi sistemlerinin kabiliyetlerini zorlama düzeyine göre ifade edilebilir (Vasarhelyi, Kogan, Tuttle, 2015, s.382).

Büyük veri, mevcut teknolojik araç ve yöntemlerle analiz edilmeyecek kadar büyük çaplı verilerdir (Çakırel, 2016, s.54). Verilerin büyük çaplı olmasının yanında yüksek düzeyde karmaşıklık barındırması standart yazılımlarla analiz ve yönetilmesini zorlaştırmaktadır (ACCA ve IMA 2013, s.11).

Büyük verinin hem hacimsel büyüklük olarak depolanması hem birçok alana fayda sunması açısından kullanılabilirliğinin sağlanması, bulut teknolojisi ve veri analitiği alanlarının gelişmesine bağlıdır. Genel olarak değerlendirildiğinde bu

konuyla ilgili büyük veri, bulut teknolojisi ve veri analitiği olmak üzere üç unsur önem kazanmaktadır.

Bulut teknolojisi, büyük verilerin kurulum ihtiyacı bulunmayan web tabanlı ve çevrimiçi uygulamalardan faydalanılarak saklanmasına imkân tanıyan hizmet sunucusudur. Bulut teknolojisi ile birlikte dijital ortamlarda üretilen büyük çaplı verilerin, bulut sistemlerinde depolanmasında ve ihtiyaç durumunda verilere ulaşılmasında zaman ve mekân kavramını ortadan kaldırmaktadır. Çevrimiçi olunan herhangi bir an ve yerde, bulut sisteminde yer alan bu bilgilere erişim sağlanabilmektedir.

Büyük verinin fayda sağlaması bazı özellikleri taşımasına bağlıdır. Bunlar; verinin 5V olarak ifade edilen Yüksek Hacim (Volume), Hız (Velocity), Çeşitlilik (Variety), Doğruluk (Veracity) ve Değer (Value) özellikleridir (ACCA ve IMA 2013, s.11). Burada hacim, verinin kapasitesini ifade etmektedir. Günümüzde akıllı cihazlar ile bu cihazlarda gömülü sensör ve uygulamaların çok sayıda bulunması, aynı zamanda genel ağdaki gelişmelerle birlikte küresel ölçekte devasa hacimlerde verilerin meydana gelmesini sağlamaktadır. Çeşitlilik, dijital ortamlarda oluşturulan verilerin farklılık göstermesi yani birbirine benzemeyen, aynı özelliklere sahip olmayan verilerden meydana gelmesidir. Bu veriler iç ve dış unsurlardan kaynaklanmakta, genellikle yapılandırılmamış; yazılı, görsel, sözel gibi çok farklı şekillerden meydana gelebilmektedir. Hız özelliği; verinin değişimi, elde edilmesi ve kullanılmasındaki zamansal faktör olarak değerlendirilmektedir. Verinin hızlı bir şekilde oluşturulması ve kullanılabilir hale getirilmesi, özellikle bütün unsurlar açısından en değerli kaynak olarak kabul edilen zaman kaynağının daha etkin ve verimli kullanılmasına katkı sunmaktadır. Büyük veri kapsamındaki verilerin, karmaşık ve genel olarak düzensiz olması bu verilerin doğruluğuna olan güvenin de düşük seviyelerde olmasına neden olmaktadır. Bu bakımdan verilerin kullanılabilmesi için analitiğinin yapılması ve doğrulunun ortaya konulması, verilerden beklenen faydanın sağlanması için önemlidir. Verinin değeri ise hedef kullanıcıların verilerden faydalanma düzeyi olarak ifade edilebilir. İşletmelerin verileri kullanarak kendilerine değer katma güçleri, verinin değerliliğini göstermektedir. Bu bakımdan büyük verinin işletmeler açısından verimlilik, etkinlik ve iyileştirmeleri sağlaması gerekmektedir (Aslan ve Özerhan, 2017, s.866).

Verinin fayda sağlaması, bu verilerin analitiğinin yapılmasıyla mümkündür. Veri analitiği, faydalanılabilir bilgi haline getirilmesi amacıyla büyük verilerin incelenmesi, ayıklanması, dönüştürülmesi ve belli standartlara kavuşturulması süreci şeklinde ifade edilebilir. Büyük veri olarak oluşturulmuş kaynaklar, veri analitiğiyle değerlendirilerek; karar mekanizmalarının yeteneklerine, öngörü ve işlem süreç optimizasyonlarının geliştirilmesine önemli katkılar sunacaktır (Çakırel, 2016, s.54). Mevcut yazılım programlarının, büyük veri olarak değerlendirilen yüksek hacimli verileri analiz etmesi mümkün gözükmemektedir. Aynı zamanda büyük verilerin genellikle e-posta, sosyal medya, blog veya platformdan sağlanması bu verilerin yaklaşık %90'ının yapılandırılmamış veri olmasına neden olmaktadır (Warren, Moffitt ve Byrnes 2015, s.397). Bu aşamada veri analitiği, bulut teknolojisinde depolanmış büyük verileri kullanarak, ileri düzeyde analizleri gerçekleştirebilmektedir.

Veri analitiği; örneklerdeki aykırılıkları analiz etmek, modelden anlamlı düzeyde farklılaşan dalgalanmaları tespit etmek, verilere ilişkin başka faktörleri veya modelleri geliştirmek, farklılaştırılmış veri ve analiz kaynaklarıyla genel veri kapsamındaki spesifik bilgileri sentezlemek gibi birçok amaçla kullanılmaktadır.

Büyük veriler analiz edilerek karar mekanizmaları tarafından kullanmaları sonucu verimlilikte yaklaşık %6 düzeyinde olumlu yönde bir katkı sunduğu tespit edilmiştir. Bu bakımdan büyük verilere işletmelerde maddi olmayan duran varlıklar olarak bakılabilir. Çeşitli şekillerde depolanabilen ve analizler sonucu faydalanılabilen büyük veri, işletmelerin rekabet güçlerini arttırmalarında önemli bir değer olmaktadır (Warren, Moffitt ve Byrnes 2015, s.397).

Büyük veri; optimizasyonları sağlamak, paydaşlara ilişkin bilgi paylaşımının anlık ve etkin şekilde gerçekleştirmek, yüksek hacimli verilerin yönetimini sağlamak, performans ve verimliliği arttırmak, risklerin belirlemek ve etkin yönetmek gibi işletmelere önemli katkıları bulunmaktadır.

İşletmeler açısından büyük verinin olumsuz yönleri ise; verinin elde edilmesi ve değerlendirilmesine ilişkin yöntem, teknik ve personellerin henüz yeterli düzeyde olmaması, veriye ulaşmadaki zorluklar, teknolojinin çok yüksek düzeyde inovasyona sahip olması, örgütsel bütünlüğün birlikte hareket etmesinin gerekliliği, verinin korunması ve güvenliğine ilişkin endişelerdir.

Bulut teknolojisinin sunduğu imkanlar neticesinde kişi, kurum veya kuruluşların verinin depolanmasına y6nelik kısıtlamalardan kurtulmuş, b6y6k verinin oluşumu k6resel bir nitelik kazanmıştır. Analitiği yapılmış ve kullanılabilir d6zeye getirilmiş b6y6k verilerden faydalanılarak daha rasyonel stratejiler belirlenmekte ve mekanizmaların daha kolay karar almaları sağlanmaktadır (Eğer, 2017, par.1). İşletme y6netimleri de bu bakımdan b6y6k verinin 6nem ve değerini kavramış durumdalar. KPMG şirketi tarafından gerçekleştirilen bir çalışmaya g6re y6neticilerin tamamına yakını stratejilerin oluşturulması ve geliştirilmesinde b6y6k veri analizinin 6nemli olduğunu ve işletmelerde b6y6k verinin kullanımının yaygınlaştırılması gerektiğini ifade etmişler (Earley, 2015, s.494).

B6y6k veri, veri tabanlarında oluşturulan yazılım araçları ile hacimli verilerin elde edilmesi, depolanması, y6netilmesi ve analiz edilmesini kapsamaktadır (Bughin, Chui ve Manyika, 2010, s.8). Dolayısıyla bağımsız denetçiler için b6y6k veriler, geleneksel yapılandırılmış finansal ve finansal olmayan verilerin yanında lojistik verileri, sens6r verileri, e-postalar, telefon g6r6şmeleri ve sosyal medya verileri, bloglar ve diğer dahili ya da harici kaynaklardan sağlanan veriler gibi birden çok veri t6r6 anlamına gelmektedir.

Geleneksel denetimlerde bağımsız denetçiler, işlemsel verilere odaklanmakta ve bu kısıtlı verilerden faydalanarak finansal tabloların geneline ilişkin makul bir g6vence sağlamaya çalışmaktadırlar. B6y6k veriler, bağımsız denetime ilişkin daha y6ksek kalitede denetim kanıtının elde edilmesini ve işlemlerle ilintili daha kapsamlı ig6r6leri sağlamaktadır (Alles, 2015, s.1). B6y6k veri ve analitiği, bağımsız denetçilerin finansal raporlama, dolandırıcılık ve operasyonel iş risklerini daha iyi belirlenmesine ve daha ilgili bir denetimin sağlanmasına olanak tanır. Ayrıca b6y6k veri, işletmeye ilişkin finansal ve finansal olmayan bilgilerin uyumunu sağlayarak denetim s6recinin iyileştirilmesine imk6n tanımaktadır.

Siber fiziksel sistemler, veri akışlarını otonom hale getirmekte ve denetim kanıtına ilişkin kaynak çeşitliliğini arttırmaktadır. Geleneksel denetimlerde LİFO (Son Giren İlk çıkar) veya FİFO (İlk Giren İlk çıkar) gibi stok maliyet y6ntemlerini kullanmak yerine siber fiziksel sistemlerden faydalanılması halinde, envanter maliyetlerinin tespit edilmesi ve gerçek zamanlı izlenmesi sağlanacaktır. Bunun

yanında finansal olmayan ve çeşitli kaynaklardan (e-postalar, WEB sayfaları, sosyal medya vb.) sağlanan veriler, işletme performansının değerlendirilmesi ve geliştirilmesine katkı sunacaktır (Aslan ve Özerhan, 2017, s.862).

Büyük verinin gelişmesi, işletmelerin finansal faaliyetlerinin izlenmesini, denetimini veya değerlendirilmesini etkinleştirmektedir (Romero, Gal, Mock ve Vasarhelyi, 2012, s.1). Büyük veri aynı zamanda işletme faaliyetlerine ilişkin bilgilerin gerçek zamanlı elde edilmesini mümkün kılmaktadır. Büyük veri, geleneksel denetimlerde belli dönem sonlarında değerini kaybetmiş dar kapsamlı bilgilerin değerlendirilmesi yerine büyük çaplı, anlık veriye dayanan farklı kaynaklardan beslenen bilgilerle bağımsız denetim sürecini daha etkin ve verimli kılmaktadır. Büyük veri, muhasebe uygulamaları üzerinde yakın gelecekte önemli etkileri meydana getirecek ve özellikle finansal ve yönetim muhasebe işlemlerinde birçok görevi otonom şekilde gerçekleştirecektir. Aynı zamanda manuel ve kâğıt ortamında yapılan birçok işlemin online olarak işleme, izleme ve denetlemesi mümkün hale gelecektir. Bu tür kazanımlar meslek mensupların stratejik ve proaktif işlemlere daha fazla yoğunlaşmalarına imkân tanıyacaktır (Gamage, 2016, s595). Büyük verinin gelişmesi ve kapsamının genişlemesi ile birlikte işletmelerin finansal ya da finansal olmayan bilgilerinin ölçülmesi ve değerlendirilmesinde yeni düzene uygun standartlara, araçlara veya kılavuzlara olan ihtiyacı yükseltecektir (Vasarhelyi vd., 2015, s.385). Bu kapsamda potansiyel ve mevcut meslek elemanlarının yeterli düzeyde eğitilmeleri, teknolojinin getirdiği yenilik ve zorluklara karşı hazırlıklı olmaları gerekir (Janvrin ve Watson, 2017, s.3). Müfredatların meslek mensuplarının büyük veri kullanım kabiliyetlerini geliştirecekleri şekilde güncellenmesi gerekir (Griffin ve Wright, 2015, s.379).

Teknolojinin gelişmesi ve buna bağlı birçok sürecin de değişmesi, muhasebe ve bağımsız denetim mesleğinin amacını etkilememiştir. Her dönemde bağımsız denetimin amacı, işletme iddialarına karşı makul düzeyde bir güvence ile paydaşların bilgilenmelerini sağlamak olmuştur (Janvrin ve Watson, 2017, s.4). Dönemsel gelişmelerin sağladığı imkanlar çerçevesinde bağımsız denetim faaliyetlerinin kalitesini arttırmaya dönük yeni ve teknolojik araçlara başvurulmaktadır. Günümüzde bilişim teknolojileri ve büyük verinin hakimiyeti göz önüne alındığında bağımsız denetim sürecinde elde edilecek kanıtların niteliği ve yetkinliği değişmiştir

(Appelbaum vd., 2017, s.32). Teknolojinin gelişmesine bağlı olarak geliştirilen yeni araçlarla, verilerin daha kolay elde edilmesi, ayrıştırılması ve değerlendirilmesi mümkün olmakta ve ayrıca işlemlere ilişkin tüm veriler üzerinden daha karmaşık analizler yapılabilmektedir.

Kapsamlı faaliyetleri bulunan işletmeler, önemli miktarda büyük veriye sahip olmaktadır. Bu tür işletmelerin bağımsız denetiminde büyük veri analitiğinden faydalanmak, değerlendirmelerin etkinliğini ve güvenilirliğini artıracaktır. İşletme ve çevresinin tanınması ve denetim riskinin hesaplanmasında büyük veri ve veri analitiğinden faydalanılabilir (Dagilienė ve Klovienė, 2019, s.760).

İşletmelerin, faaliyet ve süreçlerini teknolojik unsur ya da uygulamalarla donatmaları, işlemlerinin karmaşıklığını ve veri kapasite düzeylerini artırmaktadır. Bu işlemlere ilişkin bilgiler, finansal tabloları etkileme potansiyelleri olabileceğinden bunların doğrulanması gerekmektedir (Yoon, Hoogduin ve Zhang, 2015, s.435). Bu bakımdan veri madenciliği ve analitiği önemli yanlışlık risklerin tespit edilmesinde bağımsız denetçilere katkı sunan tekniklerdir (Lin, Chiu, Huang ve Yen, 2015, s.460). Aynı zamanda bağımsız denetçiler, teknolojinin gelişmesiyle birlikte denetim görüşlerine dayanak teşkil eden kanıtlar konusunda daha fazla kaynak ve imkana sahip olacaklar. Ayrıca, teknolojiye dayalı yeni teknik ve yöntemler, verilerin analiz ve tahmin gücünü artırarak bağımsız denetçilerin deneyimden ziyade verilere dayalı görüş oluşturmalarına imkân tanıyacaktır (Russom, 2011, s.15).

Bağımsız denetim standartlarında, kanıtlarla ilgili olarak yeterli ve uygun ifadesi geçmektedir. Bu ifadedeki yeterlilik, elde edilecek denetim kanıtlarının görüş oluşturulmasında şüpheye yer bırakmayacak şekilde sayısal olarak yeterli sayıda ve kapsamda olmasını belirtmektedir. Uygunluk ifadesi ise, gerçeklik ve doğruluk hususlarının belirlenmesinde kanıtların, denetlenen işlemleri temsil etmesini ve uyumlu olmasını belirtmektedir. Büyük veri, kanıtların yeterliliği ve uygunluğu hususunda bağımsız denetçilere önemli katkılar sunmaktadır. Geleneksel denetimlerde az sayıda ve dar kapsamda uygunluk gösteren kanıtlarla makul güvence oluşturulmaya çalışılmaktadır. Büyük veri, daha fazla ve uyumlu kanıtlarla denetim sürecine katkı sunmaktadır. Verilerin kapsamındaki genişlemeler verinin karmaşıklık düzeyini artırmakla beraber geleneksel kaynaklardan elde edilen verilerden daha fazla güvenilir

ve ilgili olmaktadır (Yoon vd., 2015, s.433). Büyük veri, farklı kaynaklardan hacimli veriler sağlayarak hem analizlerin veri hammaddesini çoğaltmakta hem de ortaya konulacak bilginin kalitesini artırmaktadır.

İşletme veya ürünlerine ilişkin sosyal medyada müşterilerin pozitif ya da negatif yorumları, işletmenin finansal bilgilerine potansiyel yansımaları olabilir. Özellikle işletmelerin e-ticaret hacmindeki artışlarla birlikte geleneksel yöntemlerle bu tür yansımaların doğurduğu iş risklerinin tespit edilmesi imkânsızdır. Bu bakımdan büyük veri, çok sayıda kaynaktan, hacimli verilere dayalı ve gerçek zamanlı olarak kanıt sunması, kanıtlara ilişkin yeterlilik ve uygunluk ilkesini daha fazla sağlamaktadır. Büyük veri aynı zamanda tahmine dayalı ve beyan riskinin yüksek olduğu hususlarda farklı kaynaklardan (sosyal medya, haber kanalları, forumlar vb.) daha fazla veri elde ederek anormal durumların belirlenmesini sağlayabilir (Larcker ve Zakolyukina, 2012, s.495).

Geleneksel denetimler, ara dönem ya da dönem sonlarında gerçekleşmiş ve üzerinden belirli bir zaman geçmiş verilerden faydalanılarak yapılmakta iken, teknolojik gelişmelerin sağladığı imkanlarla gerçekleştirilecek denetimler, sürekli olarak ve gerçek zamanlı verilerle yapılabilmektedir.

Denetimlerde büyük verinin kullanımına yönelik birtakım zorluklar bulunmaktadır. Verilerin kapasite, kaynak ve anlık değişimleri dikkate alındığında bunların karmaşıklığı ve bu verilere karşı sürekli güncel kalmak güçleşmektedir. Aynı zamanda büyük veriyi kullanabilecek ya da bunlara ilişkin analizler gerçekleştirebilecek profesyonel personel sağlanması mevcut durumda zor görünmektedir. Bu tür personele olan ihtiyaç, meslek eğitimi sağlayan kurumların eğitici, müfredat veya eğitim kaynaklarını zorlamaktadır. Bunların yanında büyük verilerin bağımsız denetim sürecinde kullanılması için amaca uygun şekillerde analitiğinin yapılması gerekmekte; ancak bağımsız denetim firmaları yeterli düzeyde uzman personele henüz sahip değillerdir. Büyük veri, dijital ortamlardan elde edildiği için bu verilere yönelik siber saldırıların yapılması ya da veri analitiği sırasında verilerin kaybedilme riski bulunmaktadır. Bu risklere karşı gerekli tedbirlerin alınması için birtakım maliyetlere katlanılması gerekebilir. Bu tür maliyetlerin yüksek düzeyde olması denetim firmaların büyük veri kullanımlarını kısıtlayabilir. Özellikle küçük

ölçekli bağımsız denetim firmaları, büyük veri ve veri analitiğine ilişkin araçları elde etmeleri, ilgili konularda profesyonel personel istihdamları veya personel eğitimleri için yeterli finansal kaynaklara sahip olmayabilirler (Dagilienė ve Klovienė, 2019, s.760). Aynı zamanda verilerin dijital ortamlardan sağlanması ve veri analitiklerinin otonom şekilde gerçekleştirilmesi bu tür işlemleri yürüten personellerin de işlerini kaybetme riski de olabilir. Bağımsız denetimlerde büyük verilerden faydalanmak müşteri işletmeye ilişkin bilgi gizliliği riskini tetikleyebilir. Bağımsız denetçinin müşteri işletmeye ilişkin fiziki ve dijital ortamlarda çok farklı kaynaklardan ilgili ya da ilgisiz hususlarda bilgi sağlayabilmesi, işletmenin gizli tutulması gerekli bilgilerine erişimi mümkün kılabilir. Bu durum müşteri işletmenin bilgi gizliliğini zedeleyici bir sonucu doğurabilir (Yoon vd, 2015, s.434). Bunun yanında dijital ortamlarda elde edilen kapsamlı verilerin doğru veya gerçek bilgiye dayanıp dayanmadığı şüpheli olduğundan, kaliteli bir denetim kanıtı olmayabilir. Bu bakımdan büyük veri imkanlarından faydalanırken denetim kanıtlarının taşınması gereken yeterli, uygun ve güvenilirlik ilkelerinin göz ardı edilmemesi gerekir. Ayrıca dijital ortamlarda yer alan veriler üzerinde tahrifatların yapılması daha kolay ve bu tür tahrifatların ortaya çıkartılması daha güç olabilmektedir (Appelbaum vd., 2017, s.35). Tüm bu zorluklarla birlikte büyük verilerin geleneksel denetim kanıtlarıyla uyumlu hale getirilmesi için bağımsız denetçilerin her iki kanıt türleri arasında bir uyum köprüsü kurmaları gerekmektedir (Vasarhelyi vd., 2015, s.381).

Bulut teknolojisi, yerel teknolojide depolanabilen bilgisayar program ve uygulamaların ya da dijital verilerin bulut teknolojisinde muhafaza edilmesidir. Bu bakımdan bulut teknolojisi, işletme bilgilerinin dış depolama alanını oluşturmaktadır. Bulut teknolojisi, verilerin depolanması ile ilgili alan veya maliyet sorunlarına alternatif çözümler sunmaktadır.

Bulut bilişim beş teknik özelliğe sahiptir. Bunlar; büyük ölçekli bilgi işlem kaynağı olması, yüksek ölçeklenebilirlik ve elastik özellikte olması, veri kaynak havuzuna sahip olması, veri kaynaklarını dinamik planlaması ve genel amaçlı olmasıdır (Wang, C., Wang, Q., Ren ve Lou, 2009, s.1).

Muhasebe ve bağımsız denetim faaliyetlerinde bulut teknolojisinden daha fazla faydalanmaya başlandığı görülmektedir. Aynı zamanda bulut teknolojisinin de

muhasabe ve bağımsız denetim mesleklerine önemli düzeyde etkisi ve katkısı bulunmaktadır. Bulut teknolojisine aktarılmış muhasabe ve denetim yazılımları ile zaman ve mekândan bağımsız olarak bağımsız denetimin bazı faaliyetleri yürütülebilmektedir. Bu durum, müşteri işletmelere hizmetlerin daha hızlı sağlanmasını ve daha fazla müşteriye ulaşılmasını mümkün kılmaktadır. Ayrıca yazılım güncellemeleri, platform tarafından otomatik gerçekleştirildiği için ek ödemelerin önüne geçilmektedir. Müşterilere ait verilerin birden çok kopya olarak işletme dışında servis sağlayıcılar tarafından depolanması, bu verilerin kaybolma ya da zarar görme riskine karşı koruma sağlamaktadır. Kamu kurumlarına aktarılacak yasal belgeler, bulut teknolojisi aracılığıyla sistem üzerinden kolaylıkla gönderilebilmektedir (Öz, 2016, s.76).

Genel olarak geleneksel denetimler, finansal tablolar üzerinde statik, manuel, maliyetli, yavaş, geçmişe dönük ve kağıda dayalı değerlendirmelerin olduğu dönemi ifade etmektedir (Kraheil ve Titera, 2015, s.410). Paydaşlar tarafından sürecin dinamik olarak izlenebildiği bir dijital ortamda; büyük veriler, statik ve kâğıda dayalı değerlendirmelerin yerini alacak ve denetim firmaları da müşterilerini takip edebilmek için denetim yaklaşımlarını değiştireceklerdir (Alles, 2015, s.2). Pratik uygulamalarda ortaya çıkacak büyük veriye dayalı ayrıntılı analiz; finansal ve finansal olmayan verilerin uyumunun oluşturacağı potansiyel, bağımsız denetim sürecinin dönüşümünü tetikleyecektir (Kogan, Alles, Vasarhelyi ve Wu, 2010, s.10). Bu kapsamda işletmeler stratejik kararlarını oluşturmak ya da geliştirmek amacıyla büyük veriden faydalanmak durumundadırlar. Bu bakımdan muhasabe ve bağımsız denetim mesleğinin de büyük veriyi faaliyetlerinde kullanmak ve avantajlarından faydalanmak için yeni araçlar geliştirmesi gerekmektedir.

2.1.2.3.4 Blok Zinciri Teknolojisi ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri

Finansal hizmetler, herhangi bir merkeze bağlı olmayan ve aracısız olarak gerçekleştirilebileceği bir geleceğe doğru gitmektedir. İnternet bu geleceğin oluşumunda önemli bir faktörü teşkil etmektedir. İnternet altyapısının gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla birlikte, bilginin erişimi ve paylaşımı daha kolay ve hızlı

gerçekleşmektedir. Blok zinciri teknolojisi de çağımızın en önemli değeri olan bu bilginin erişim ve paylaşılmasına yönelik güçlü ve güvenilir yollar sunmaktadır. Blok zinciri teknolojisi iş modelleri dahil birçok işlemde farklı ve yeni trendler sunmaktadır. Blok zinciri teknolojisi, merkezi bir gücün otoritesinden bağımsız olarak gerçekleştirilen işlemlerin kayıtlarını taraflar arasında dağıtmak ve kamunun erişimine açmak suretiyle güvenilir bir şekilde doğrulamasını sağlar. Gerçekleştirilen her işlem blok olarak ifade edilen sıralı kayıtların oluşturduğu bir dosyaya kaydedilir. Bloklar şifrelenerek açılmamak üzere önceki bloğa bağlanır. Bu bakımdan blok zinciri teknolojisi beşerî olarak veriler üzerindeki değişikliklerin yapılmasını ve geri dönüş işlemlerin farklılaştırılmasını önlemektedir (Baron, 2017; par. 2).

Teknolojik gelişmeler, faaliyetler üzerinde tasarruf ve verimliliği sağlamakla birlikte işlemlerin karmaşıklık düzeyini artırdığından farklı türden hataların gerçekleşmesinde potansiyel bir alan oluşturabilmektedir. Nitekim Enron vakasının yaşanmasında teknolojik gelişmelerin de etkili olduğu ifade edilmektedir. Şirket yasal çerçevede faaliyetlerinde kullandığı teknolojiyi sürekli olarak geliştirmiştir. Dahili ağların geliştirilmesi, daha fazla veri noktası sağlayan bir emtia ticareti WEB sitesi olan Enron Online'ın oluşturulması, veri analizinin yaygınlaştırılması gibi teknolojik imkanlarını genişleten şirket, kapasite artışını denetim verimliliği ile dengelemesine rağmen oluşan çatlaklardan başka tür hataların sızmasına engel olamamıştır (Thomas, 2002, s.5).

Blok zinciri teknolojisi birçok kişi tarafından sadece kripto paraların zeminini oluşturan teknoloji olarak bilinmektedir. Blok zinciri teknolojisi, kripto paraların yanında her türlü işlemin, verinin, varlığın veya sözleşmenin kaydına ilişkin faaliyetlerin gerçekleştirilmesini sağlayan bir teknolojik altyapıdır.

Blok zinciri teknolojisi, kayıtları veya verileri güvenli bir şekilde takip eden ve herkese açık olarak erişilebilen eşler arası bir ağdır. Blok zinciri, teknolojik sistemler üzerinde dağıtılmış defter platformu şeklinde de ifade edilebilmektedir. Bu durum, herhangi bir işleme ait bir kaydın sadece bir veya birkaç depolama alanından ziyade çok daha fazla sayıdaki bilgisayar ya da teknolojik sistemlerde aynı özelliklere sahip olacak şekilde tutulmasını ifade etmektedir. İşlemlere ait kayıtların çok çeşitli ve farklı ortamlarda muhafaza edilmesi, gerçekleştirilen işlemlerin güvenilirlik ve

doğrulanabilirlik özelliklerini yükseltmektedir.

Belirli bir sayıdaki işlemlerin yer aldığı bloklar ile bu bloklarda yer alan her bir işlem, harf ve rakam kombinasyonu ile bir daha açılmamak üzere şifrelenmektedir. İşleme ilişkin tüm taraflarda aynı şifreleme söz konusu olduğundan herhangi bir kullanıcının işlem üzerinde değişiklik yapması kısıtlanmaktadır.

Blok zinciri teknolojisi, yüzlerce işlemi blok içerisinde derlemekte ve işlemler işlendikten sonra da zaman damgasını almaktadır. Bununla birlikte blok zinciri teknolojisini önemli hale getiren yönü, işlem ve blokların oluşturulmasında gerçekleştirdiği şifreleme metodudur. Blok zinciri, madencilik olarak ifade ettiği yöntemle dijital ve dağıtılmış deftere yeni işlemleri eklemektedir. Madencilik gelişmesi ve yaygınlaşması aynı zamanda blokların oluşturulmasında rol oynayan kullanıcıların artmasını sağlamakta, dolayısıyla blok veya içeriğinde yer alan veriler üzerinde değişiklik yapma imkanını da zorlamaktadır.

Akıllı sözleşmeler, alıcı ile satıcı arasındaki varlıklarla ilgili mülkiyet devrinin, önceden tanımlanmış kurallara dayalı, bir dizi girdinin kabul edilmesini ve çıktılarına dağıtılmasını otomatik gerçekleştiren, bilgisayarlı işlem protokolü şeklinde ifade edilebilir. Akıllı sözleşmelerin işlerliği, ürün satışını gerçekleştiren otomat makinelerle somutlaştırılabilir. Örneğin müşteri belli bir tutarı yatırarak herhangi bir ürün satın almak istediğinde, yatırılan tutar, talep ettiği ürünün fiyatı için yeterli bakiyeye sahip ise otomat makine müşteriye ürünün mülkiyetini devredecektir. Bakiyenin yetersiz olması ya da ürünün otomatta bulunmaması halinde mülkiyet devri gerçekleşmeden yatırılan tutar müşteriye iade edilecektir. Akıllı sözleşmeler de dijital ortamda oluşturulmuş protokollerle tarafların aralarında anlaşmaya vardıkları hak ve sorumlulukların gerçekleşmesini sağlamaktadır. Akıllı sözleşme kavramı, XX. yüzyılın sonlarında ifade edilmeye başlanmış; ancak o dönemlerde gelişim gösterememiştir. Blok zinciri teknolojisi, takip edilmesi için, kontrol ve gözetim sorumluluklarını katılımcı düğümlerine dağıtarak akıllı sözleşmelerin yürütülmesini sağlamaktadır (Dai ve Vasarhelyi, 2017, s.6). Taraflar önceden oluşturacakları iş mantıklarını, blok zinciri teknolojisiyle programlayabilir ve blok zincirde saklayabilirler. Bu durum, taraflar arasında sıkça yapılan işlemleri otonom hale getirebilir. Tarafların talepleri önceden oluşturulmuş iş mantığına uygun olması

halinde; sistem, doğrulamayı yaparak işlemi gerçekleştirecektir. Koşulları karşılamayan bir talep oluşturulması halinde ise, sistem işlemi gerçekleştirmeyecektir. Aynı zamanda blok zincirdeki akıllı sözleşmelerin tarafların gözetiminde olması, işlemlerin gecikme riskini azaltmaktadır.

Genel olarak blok zinciri teknolojisi ile oluşturulan akıllı sözleşmelerin aşağıda belirtilen hususlarda önemli faydalar sağlaması muhtemeldir.

- İşlemler taraflar arasında gerçek zamanlı görüntülenebildiği için önceden oluşturulmuş merkezi bir otoritenin gözetimine ihtiyaç duyulmayacaktır.
- Taraflar, dijital ortamın güvensizliğine çözüm olarak sadece kendilerinin görüntüleyebilecekleri şekilde işlemlere şifre tanımlayabileceklerdir.
- Sistem, işlemler üzerindeki dolandırıcılık ya da insani hata risklerini azaltacaktır.
- Sistem, işlemleri otonom şekilde gerçekleştirdiği için süreçlerin verimliliği artacaktır.

Geleneksel denetim faaliyetlerinin kapsamı; önemli yanlışlık risklerin tespit edilmesi için örnekleme dayalı kanıt toplamak, geçmiş verilere dayalı olduğu için geriye dönük denetim yaklaşımı ile genellikle dönem sonların ya da belirli bir zamanda denetim görüşünün oluşturulmasıdır.

Büyük verilerden faydalanılarak otonom sistemler geliştirilmektedir. Bu bakımdan bağımsız denetim faaliyet ve sürecinde, bu tür teknolojik imkanlar kullanılarak; otomatik denetimler, tahmine dayalı denetimler, gerçek zamanlı kontroller veya anlık değerlendirmeler yapılabilir.

Teknoloji ve dijitalleşmede yaşanan gelişmelere rağmen bağımsız denetim faaliyetlerinin geleneksel yöntemlerle sürdürülmesi, birtakım sorunların yaşanmasına neden olmaktadır. Paydaşların beklentisi, gerçek zamanlı denetimlerin yapılarak işletmeye ilişkin son gelişmeler ışığında makul güvencenin sağlanması yönünde iken, geleneksel denetim faaliyetleri geçmiş verilerin incelenmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Bu durum, paydaş beklentilerini karşılamamaktadır. Blok zincir teknolojisi, işlemlere ilişkin gerçek zamanlı doğrulamaları sağladığından paydaşların beklentilerini önemli ölçüde karşılamaktadır. Aynı zamanda geleneksel denetimler, zaman ve maliyet kısıtlamaları çerçevesinde örnekleme yöntemiyle belli düzeydeki

işlemler üzerinde gerçekleştirilmektedir. Parça, bütünü temsil etmede yetersiz kalabilir, bu nedenle denetlenmeyen işlemlerde önemli yanlışlık risklerin bulunması muhtemeldir. Blok zinciri teknolojisi, denetim kapsamındaki tüm işlemlerin denetlenmesine imkân tanıdığı için denetim dışı kalan herhangi bir işlem bulunmayacak ve makul güvencenin düzeyi yükselecektir. Bağımsız denetimlerde, işlemlerin doğruluğunu ve gerçekliğini ortaya çıkartmak amacıyla elde edilen ek belgelerin güvenilirliğinde de riskler bulunabilmektedir. Blok zincir teknolojisi kayıtların değiştirilmesini zorlaştırdığı için bu tür belgelere göre çok daha fazla güvenilir olmaktadır. Ayrıca işlemlere ilişkin kayıtlar blok zincirinde yer alması, bunların doğrulanma sürecini de otonom hale getirecektir (CPA Canada, AICPA, UWCISA ve Deloitte, 2017, s.1).

Blok zincir teknolojisinin temelinde değişmezlik, güvenlik, verimlilik, şeffaflık, denetlenebilirlik ve gerçek zamanlılığa bağlı dağıtılmış defter kayıtları bulunmaktadır. Aynı zamanda dış onaylar, bağımsız denetimde önemli bir kanıt kaynağı olduğundan kamuya açık bir blok zincirde yer alan verilerin, zaman ve lokasyona bağlı kalmadan elde edilebilmesi, bağımsız denetimin kalitesi açısından önem arz etmektedir. Bağımsız denetçi, dış onay alınmasına gerek kalmadan işletmenin finansal verilerini blok zincir teknolojisinin sağladığı imkanlarla elde edilebilir. Finansal verilere erişim sağlanması ile birlikte bunların doğruluğu, gerçekliği çapraz kontrollerle sorgulanabilir.

Blok zincir teknolojisinin imkanlarından faydalanabilmek amacıyla dört büyük denetim firmaları bu teknolojiye önemli düzeyde yatırım harcamaları yapmaktadır. Bu kapsamda Deloitte blok zincir laboratuvarını Dublin’de kurarak farklı ülkelerde blok zincir özellikli çözümler üreten kuruluşlarla iş birliğini geliştirmeyi hedeflemektedir. Blok zincir teknolojisini ilk benimseyen denetim firması olan Ernst & Young, uzun zamandan beri belirli bölgelerdeki müşterilerine ait denetim ve danışmanlık hizmet faturalarını bu teknoloji üzerinden gerçekleştirmektedir. PwC denetim firması dijital varlık hizmetlerinde kullanmak amacıyla Vulcan Dijital Varlık Hizmetlerini başlatmıştır. Firma ayrıca ürün doğrulama ve izlenebilirlik sağlayan şeffaf bir tedarik zinciri oluşturarak, müşteri markalarını ve ürünlerini korumak için blok zincir teknolojisini kullanan VeChain şirketine ortak olmuştur. KPMG firması ise

finansal sektör işletmelerinin Blok zinciri imkanlarından faydalanabilmeleri için Dijital Defter Hizmetlerini başlatmıştır.

Blok zinciri teknolojisinde yer alan denetim kanıtlarının eksiksiz, açık ve tarafların onayına tabi olması, değiştirilmesini zorlaştırmakta ve güvenilirliğini yükseltmektedir (Appelbaum ve Nehmer, 2017, s.12). Standart bir zaman dilimi ve geriye dönük geleneksel yöntemlerle yapılan denetimlere göre bu teknoloji, daha doğru, şeffaf ve izlenebilir bir ortamı sağlayarak denetim mesleğine önemli fırsatlar sunmaktadır. Dağıtılmış kayıt sistemine sahip blok zinciri, işlemlere ilişkin kayıtların taraflar bazında farklılaşmasını önlemekte; veri gizliliğini ve güvenliğini sağlayarak mutabakat süreçlerini sonlandırmaktadır (Blums ve Weigand, 2017, s.11). Blok zinciri teknolojisi, çok taraflı kayıt tutmayı öngörmektedir. Blok zinciri teknolojisinde çok taraflı kayıt sistemi kullanılması işlemlere ilişkin doğruluk, güvenilirlik, güvenlik ve geri çevrilemezlik ve işlemlerin şeffaflığını sağlayacağını göstermektedir (Dai ve Vasarhelyi, 2017, s.20).

Şirketler, doğru bir yaklaşımla insan hatasının en aza indirileceği bir blok zincir sistemi oluşturabilir ve bu sistemin denetim süreç ve kontrollerini bir sonraki seviyeye taşıyabilir (PwC, 2017. s.3).

Blok zinciri teknolojisinin bağımsız denetim faaliyetleri üzerinde önemli etkileri meydana getireceği, mevcut denetim uygulamalarında ciddi düzeyde değişim ve dönüşümlere neden olacağı şeklindeki öngörüler, birçok araştırmada ifade edilmektedir. Birtakım çalışmalarda bu öngörüler daha ileri bir noktaya taşınarak, Blok zinciri teknolojisinin bağımsız denetim mesleğine olan ihtiyacı ortadan kaldıracacağı gibi iddialı ifadelerle yer verilmektedir. Bu iddialı ifadelerle dayanak olarak blok zinciri teknolojisindeki işlemlerin dağıtılmış ve değiştirilmez özelliklerini göstermektedirler (Baron, 2017, par. 6).

Blok zinciri teknolojisinin gelişmesi ve yaygınlaşması halinde, işletmelerin faaliyetlerine ilişkin işlemlerini bünyelerindeki muhasebe sistemlerine kaydetmelerine ve bu işlemlere yönelik belirli dönemlerde mutabakat sağlamalarına gerek kalmayacaktır. Blok zinciri teknolojisi ile birlikte, işleme taraf olanlar kayıtlarını eş zamanlı olarak dijital ortamda paylaşabilecektir. Blok zinciri teknolojisinin bağımsız denetim faaliyetlerine ilişkin izlenebilirliğini, sürecin otonom hale gelmesini, doğrulamaların kolaylaşmasını, varlık sahipliğinin hızlı ve güvenilir tespit edilmesini,

akıllı sözleşmelerin gelişmesiyle metinsel verilerden faydalanılmasını sağlayacaktır. Bu imkanlarla birlikte sürekli denetim, otomatik denetim ya da proaktif denetimler mümkün hale gelecektir (Baron, 2017, par. 4).

İşletmelerin blok zinciri sisteminde gerçekleştirecekleri işlemlerin sayısı ve kapsamı genişledikçe, daha güvenilir ve değiştirilemez verilere erişim imkânı artacaktır. Taraf olanların izni olmadan işlemlere ilişkin veriler üzerinde değişikliklerin yapılması mümkün değildir. Nitekim işlemlere ilişkin kayıtların taraflar arasında dağıtılması ve şifrelenmesi, işlemler üzerindeki muhtemel tahribatların önüne geçecektir. Blok zinciri teknolojisine ilişkin belirtilen hususların oluşması durumunda işletme faaliyetlerine ilişkin denetimlerin yapılmasına ve teyitlerin sağlanmasına gerek kalmayacaktır (Andersen, 2016, s.2).

AICPA'nın 2017 yılındaki toplantısında blok zincir teknolojisinin devrim niteliğinde bir gelişme olduğu ve denetim firmalarının bu teknolojiye faydalanmaları halinde kaliteli denetimlerin meydana gelmesindeki süre ve beşerî gücün önemli ölçüde azalacağı ifade edilmiştir (CPA Canada vd, 2017, s.5). Bu nedenle, yakın gelecekte blok zincir teknolojisine muhasebe ve denetim meslekleri üzerindeki muhtemel etkileri dikkate alınarak stratejilerin geliştirilmesi, değişime uyumlu bir sistemin sağlanması başarının gerekliliklerini oluşturmaktadır. Teknolojinin ilgili mesleklere muhtemel olumsuz etkilerini yok etmenin mümkün olmayacağı göz önüne alındığında sunulan hizmetlerin kalitesinin artırılması ve katma değerli faaliyetlere yönelmesi daha rasyonel bir karar olacaktır. Bundan dolayı son dönemlerde özellikle dört büyük denetim firması başta olmak üzere meslek kuruluşları klasik denetim faaliyetlerini iyileştirmeye, risk değerlendirilmesine ilişkin yeni stratejiler geliştirmeye ve katma değerli danışmanlık hizmetleri sunmaya gayret göstermektedirler.

Blok zinciri teknolojisine, bağımsız denetim mesleğine olan ihtiyacı ortadan kaldıracığı yönündeki öngörüler birtakım hususlardan dolayı gerçekleşmeyecektir. Bağımsız denetim paydaşlara makul düzeyde güvence sağladığından özellikle sermaye piyasasının etkinliği için ihtiyaç olmaya devam edecektir. Aynı zamanda işlemlere taraf olanların anlaşılabilir bir şekilde kayıtlar üzerinde birtakım hileli işlemler yapma potansiyeli sürekli olacaktır (CPACanada, 2017, s15). Benzer şekilde blok zinciri teknolojisinde kaydedilmiş işlemlerin gerçek ve doğru bilgiye dayanmaması,

sadece sistemde değiştirilemez yanlışların varlığını meydana getirecektir (Staley, 2016, par.5). Bunların yanında günümüzde belli düzeyde de olsa tahsilat ve ödemelerde fiziki paranın kullanılması, varlıklara ilişkin değerlemelerin sağlıklı yapılmama riskini sürdürmektedir. Blok zinciri sisteminde varlıklara ilişkin hak sahipliğinin devredilmiş olması fiziki olarak varlığın devredildiğini göstermemektedir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte dijital ortamlarda birikecek verilerin boyut ve kapsamı düşünüldüğünde, bu verilerin analitiğini gerçekleştiren beşerî sermayeye olan ihtiyaın giderek artacağını göstermektedir. Belirtilen durumların yanında işletme yönetimlerinin strateji, değerleme ve tahminlere dayalı konularda bağımsız denetçilere olan ihtiyaçları devam edecektir.

Bağımsız denetimlerde blok zinciri teknolojisinden daha fazla faydalanılması için taraflar arasındaki işlemlere ilişkin akıllı sözleşmelerin yaygınlaşması gerekmektedir. Akıllı sözleşmeler, belli koşullarda çalışabilen dijital programlar şeklinde ifade edilebilir (Andersen, 2016, s.2).

Blok zinciri teknolojisine dayalı akıllı sözleşmeler, finansal türevlerin otonom şeklinde ödenmesini ve mülkiyet haklarının güvenli olarak devrini yoğun olarak gerçekleştirmekle birlikte bağımsız denetim faaliyetlerinde yeterince kullanılmamaktadır (Fanning ve Centers, 2016, s.57).

Bağımsız denetim kapsamında akıllı sözleşmeler; denetimin verimliliğini, etkinliğini artırmak ve gerçek zamanlı olarak paydaşların bilgi gereksinimlerini karşılamak, daha şeffaf bir raporlamayı sağlamak amacıyla denetçiden bağımsız yürütülen akıllı denetim işlemleri şeklinde tanımlanmaktadır. Akıllı sözleşmelerin bağımsız denetimlerde kullanılmasıyla, denetim sürecinde bağımsız denetçinin uyguladığı denetim işlemleri ile düzenleyici otoritelerin gerçekleşmesini beklediği işlemler arasındaki mevcut beklenti boşluğunun azalmasını sağlayacaktır.

Akıllı sözleşmelerin yaygınlaşması ile birlikte işlemlere ilişkin kontrollerin gerçek zamanlı olarak izlenmesi mümkün olacaktır. Aynı zamanda tarafların sözleşmelerde belirtilen hak veya yükümlülüklerinin tespit edilmesi kolaylaşacak, izleyen işlemler için süreç otomatik hale gelecektir. Sürecin yanında onaylamaların da otomatik hale gelmesi, bağımsız denetçilere işgücü ve zaman açısından avantaj sağlayacaktır. Bu durum özellikle dönem sonlarında bağımsız denetçilerin değerleme, analiz ve mesleki muhakeme gerektiren karmaşık işlemlere daha fazla

yoğunlaşmalarına imkân tanıyacaktır. İşletmeler, iş sürecinin verimlilik ve etkinliğini artırmak amacıyla blok zinciri ve akıllı sözleşme teknolojilerine yöneldikçe bağımsız denetçilerin de ilgili teknolojilerin fayda ya da zorluklarının farkında olmaları gerekmektedir (Rozario ve Thomas, 2017, s.3).

Mevcut uygulamalarda bağımsız denetçiler, kurumdaki veri analiz araçlarını geliştirerek ya da veri analiz araçlarını satın alarak faaliyetlerini gerçekleştirmektedirler. Birçok denetim firmasının dijital platformlarında, ilgili veri analiz araçları sağlanabilmektedir. Paydaşların gerçek zamanlı olarak denetim raporlarına ulaşmalarını sağlamak veya şeffaflık taleplerini karşılamak için analitik araçların entegre edilmesi gerekmektedir (Romero vd., 2012, s.8). Bu bakımdan bağımsız denetçi, bilgi kullanıcılarının ihtiyaçlarına cevap verebilmesi için blok zinciri teknolojisi, akıllı sözleşmeler veya veri analitiği gibi teknolojik konularda güncel bilgilere sahip olması gerekir.

Akıllı sözleşmeye dayalı akıllı denetim işlemleri, proaktif ve daha şeffaf bir denetim modelinin oluşturulmasını mümkün kılacaktır. Bağımsız denetçilerin blok zinciri teknolojisine yerleştirecekleri akıllı sözleşmeler, denetim işlemlerinin yürütülmesini kolaylaştıracak ve aynı zamanda gerçek zamanlı olarak denetimin raporlanmasını mümkün kılacak, dolayısıyla paydaşlara daha fazla şeffaflık sağlanmış olacaktır (Rozario ve Thomas, 2017, s.8). Bu durum bağımsız denetçilerin denetim işlemlerini daha verimli bir şekilde yürütmelerini ve sonuç olarak kaynaklarını yüksek riskli alanlara daha fazla tahsis etmelerini sağlayarak denetim kalitesini artıracaktır.

2.1.2.3.5 Teknoloji Platformları ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri

Dijital Platformlar, işletmelerin, kuruluşların ya da örgütlerin dijital dönüşümlerinde önemli bir unsur olmakta ve aynı zamanda örgüt ile paydaşlar arasında işlem, iletişim veya etkileşimi gerçekleştiren çevrimiçi bir alanı oluşturmaktadır. Dijital platformlar, bilgi işlem platformu şeklinde de ifade edilebilir. Dijital platformlar, örgütlerin faaliyetleri, amaçları, işlemleri ya da hedef kitlelerin beklentileri doğrultusunda farklı özellik ve içeriklere sahip olabilmektedir. Bu çerçevede dijital platformlar; sosyal medya, hizmet, ticaret ya da medya paylaşım

şeklinde farklı türleri bulunmaktadır (Virtusa, t.y. par.1).

Dijital platformlar, internet imkanlarından faydalanılarak çok sayıdaki işlemlerin aynı alan içerisinde yürütülmesini sağlayan çevrimiçi çözümlerdir. Dijital platformlarından temel beklenti, üreticiler ile müşteriler arasındaki iletişimi ve iş birliğini geliştirmektir.

Deloitte firmasının 2018 yılında gerçekleştirdiği dijital platformların Türkiye'deki işletmeler ve topluluklar üzerindeki ekonomik ve sosyal etkilerine ilişkin araştırma sonuçları rapor olarak yayımlanmıştır. Raporda dijital platformların etkisi ve gücüne ilişkin önemli bulgular yer almaktadır. Buna göre Türkiye'deki toplam işletmelerin %55'inin facebook sayfasının bulunduğu ve bu platformu kullanan kullanıcıların %80'inin platform aracılığıyla en az bir KOBİ ile bağlantısı olduğu belirlenmiştir. İşletmelerin %91'i ilgili platform sayesinde daha güçlü olduklarını ve %87'si de satışlarındaki artışın nedeni olarak facebook platformlarını göstermişler. Aynı raporda tüketicilerin %80'ininden fazlası işletmelerle iletişimlerini facebook platformları (WhatsApp, Instagram Direct, Facebook Messenger) aracılığıyla gerçekleştirdiklerini belirtmişler. Platformun satın almayı tetiklemesiyle kişi başı satın almalar son on iki ayda 670 TL olarak gerçekleşmiştir. Katılımcıların %40'ı platformdaki reklamlardan hemen sonra ürün satın almayı gerçekleştirdiği, %73'ünün ise en az altı ayda bir platform üzerinden alışveriş yaptığını belirtmişler (Deloitte, 2018, s.10). Bu bulgular, genel olarak sosyal medya ve iletişim platformu olarak faaliyet yürüten facebook ve ilişkili platformların sosyal etkilerinin yanında işletmelerin ekonomik faaliyetleri üzerinde de önemli etkiler meydana getirdiğini göstermektedir.

Günümüzde işletmelerin sürdürülebilirlikleri dijital dünyadaki bilgisi, tecrübesi ve bu ortamdaki uyumu ile sağlanabilmektedir. Bu nedenle işletmeler, dijital teknoloji platformlarını kullanarak paydaşlarıyla sürekli iletişim halinde olmak durumundalar. Dijital teknoloji platformları, dijital dünyaya giriş için temel unsur olarak kabul edilmektedir. İşletmeler açısından dijital platformların beş temel unsura sahip olması gerekir. Bu unsurlar; bilgi sistemleri, internet, nesnelerin interneti, paydaş deneyimi, analitik ve istihbarat ile iş ekosistemidir (Erturan ve Ergin, 2018, s.814).

Dijital platformların başarısı; güvenilir, etkileşimi artırıcı, ölçeklendirme

yeteneğine sahip olmasına ve kullanıcılara değer katmasına bağlıdır. Kullanım kolaylığı ve albenisi, dijital platformların benimsenme düzeyini arttırmaktadır. Dijital platformlar uyumlaştırılmış analitik veya kişiselleştirilmiş çözümlerin seviyesine bağlı olarak güçlenmekte ve örgüte avantajlar sağlamaktadır (Virtusa, t.y. par.5).

İşletmelerin faaliyetleri kapsamında üretici ve tüketiciler arasındaki bilgi ve ürün alışverişinin yanında etkileşimlerinin sağlanmasında da dijital platformlar önemli katkılar sunmaktadır. Günümüzde işletmeler için dijital platformlar, önemli bir iletişim ve etkileşim ortamını oluşturmaktadır. Dijital platformun etkinliği, örgütün kendisini bu platformun önemli bir bileşeni olarak görmesi ve platformu sürekli güncel tutmasına bağlıdır. Dijital platformlar, işletmelerin iş modelleri ve hedeflerine göre farklı şekillerde ortaya çıkmaktadır. Günümüzde etkin kullanılan bazı dijital platformlara örnek olarak sosyal medya alanında Facebook, Twitter, Instagram; video paylaşım alanında Youtube, Tik Tok; hizmet odaklı Uber ya da ticaret amaçlı Amazon gibi dijital platformlar gösterilebilir.

Dijital platformlar; geliştiren örgütlere tanıtım, iletişim, reklam, satış, tahsilat, geri dönüşümler gibi farklı şekillerde faydalar sağlamaktadır. Aynı zamanda hem örgüte hem diğer paydaşlara değer katmaktadır. Dijital platformların örgütlere katkı sunması için birtakım unsurlara sahip olmaları gerekir. Bu unsurlar (Watts, 2020, s.3);

- Kullanımı kolay olmalı,
- Kullanıcılar için ilgi çekici olmalı,
- Güvenilir olmalı,
- Paydaşların güvenlik endişelerini gidermeli,
- İçerik ve kapsam geliştirmelerinde paydaşlara izin vermeli,
- Değer sağlamalı,
- Ölçeklendirme yeteneğine sahip olmalıdır.

İşletmeler sürekli bir rekabet mücadelesini vermektedirler. Rekabetin konusu dönemsel gelişmelere bağlı olarak üretim, satış, pazar payı gibi farklı hususlar olabilmektedir. Teknolojinin gelişmesine bağlı olarak rekabet bu alanda yoğunlaşmıştır. İşletmelerin rekabet avantajları, teknolojik düzeylerine bağlı hale gelmiştir. İşletmeler dijital platformlar üzerinden rekabet güçlerini sergilemeye çalışmaktadırlar. Örgütler dijital platformlarını paydaşların ilgi ve ihtiyaçlarına uygun

hale getirmek için sürekli güncellemeler yaparak rekabette avantajlarını artırmayı hedeflemektedirler. Bu bakımdan işletmeler dijital platformlar oluşturarak ürünlerine ilişkin paydaşlarla etkileşime girmenin yanında niş pazarındaki mevcut ya da potansiyel müşterilere değer katarak, rekabet avantajı sağlamaya çalışmaktadırlar (Watts, 2020, s.3).

Dijital platformları örgütlere ticari anlamda sağladığı birtakım faydalar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Virtusa, t.y. par.6).

- İşlemlere ilişkin içeriklerin gerçek zamanlı yayınlamasını sağlar.
- Örgüt faaliyetlerinin tutarlı ve birleşik bir dijital deneyimle pazara çıkış süresini hızlandırır.
- Dinamik yapısıyla kullanıcıların deneyimlerini kolaylaştırır ve iyileştirir.
- Örgütün marka görünürlüğünü, pazar etkinliğini ve kullanıcılarını geliştirir.
- İş akış süreçlerini otonom hale getirir ve yenilikleri güçlendirir.
- Müşteri sorgulamalar için self servislerin işlevselliğini artırarak çalışanlara farklı işlemleri gerçekleştirmelerinde zaman kazandırır.
- Müşteri deneyim ve memnuniyetini artırır.
- Birçok işlemin birleşik bir arayüz üzerinde gerçekleştirerek verimliliği sağlar.
- Dijital platformlar, çeşitli iş fonksiyonlarını farklı pazarlarda değerlendirerek yeni iş modellerinin gelişmesine fırsat oluşturur.

Bağımsız denetim faaliyetlerinin yakın mesafe ve yoğun belge takibi gerektirmesi, diğer iş fonksiyonlarına göre zorluk derecesinin daha yüksek düzeyde oluşmasına neden olmuştur. Endüstri 4.0 bileşenlerindeki gelişmeler birçok faaliyetin uzaktan gerçekleştirilmesini mümkün hale getirirken; bu gelişmelerin denetim faaliyetlerine uyumunda yaşanan gecikmelerden dolayı salgın döneminde uzaktan denetimlerin yapılması pek mümkün olmamıştır. Uzaktan denetimlerin gerçekleştirilebilmenin önemi, özellikle pandemi gibi olağanüstü dönem veya durumlarda daha iyi anlaşılmaktadır. Uzaktan denetimin yapılabilmesi için öncelikle denetim faaliyetlerinin dijital ortama taşınması ve otonom sistemlerin oluşturulması gerekmektedir. Bununla birlikte denetimin performansı, oluşturduğu değeri ve etkisi ölçümlendikten sonra otonom hale getirilmelidir. Bu bakımdan denetimin dijitalleşme hareketinin, bir platformun oluşturulmasıyla başlanması rasyonel bir karar olacaktır

(Gencer, 2021, par. 20).

Denetim sektörünün küresel öncüleri olarak kabul edilen dört büyük denetim firması (Deloitte, E&Y, KPMG ve PwC) birtakım denetim faaliyetlerini dijital platformlar aracılığıyla gerçekleştirmektedirler. İlgili firmalar tarafından geliştirilen dijital platformlar ve özellikleri aşağıda belirtilmiştir:

KPMG Clara adlı dijital platformu geliştirerek özellikle veri analitiği, iş birliği ve küresel denetim iş süreçlerini bu platform üzerinden yürütmektedir. Platform, şirketin farklı bölgelerde gerçekleştirilen denetimlerde tutarlı bir kalite düzeyinin oluşmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda platform, yapay zekâ uygulamaları ile çok sayıda verinin değerlendirilmesini hızlı bir şekilde gerçekleştirebilme ve örneklemden ziyade tüm örneklerin değerlendirilmesi yapabilmektedir. Akıllı denetim platformu ile denetçiler, müşteri işletmeye ilişkin bilgilere gerçek zamanlı olarak erişim sağlamaktadır. Platform, denetim faaliyetlerinin interaktif bir ortamda yapılmasına imkân tanımaktadır. İşletmeler, gerçekleştirilen denetim faaliyetlerinin görünürlüğüne ve detaylı bilgilerine erişmekle kapsamlı bir deneyim elde etmektedirler. Clara dijital denetim platformu, yukarıda belirtilen tüm özellikleri bir ara yüzde bir araya getirerek kullanıcıların ihtiyaç duyabilecekleri bilgilere ulaşmalarını kolaylaştırmaktadır. (KPMG, t.y. par.10-15).

PwC denetim firmasının geliştirdiği inAudit dijital denetim platformu, iç denetim faaliyetlerinin planlamadan raporlama aşamasına kadar süreçteki işlemlerin yönetilmesinde kolaylıklar sağlamaktadır. Platform uluslararası denetim standartlarına uyumlu olarak işletmelerin iç denetim birimi kurma, kurumsallaştırma veya yeniden yapılandırma imkânı sunmaktadır. InAudit platformu, operasyonları kolaylaştırmakta ve yalınlaştırmakta, standardize etmekte, aşamaların görünürlüğünü arttırmaktadır. Denetim sürecindeki tüm fonksiyonları gerçekleştirmektedir. Bunlar; denetimin yönetilmesini ve risk tabanlı denetim planlarının yapılması, denetimi gerçekleştirme, raporlama, sonuçların izlemesi, arşivlenmesi ve yönetime raporlanması ve dönemler itibariyle eğilim analizlerinin yapılması fonksiyonlarıdır (PwC, 2019, s.3).

Denetim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için geliştirilecek dijital platformlar, denetim sürecine çok farklı şekillerde önemli katkılar sunacaktır. Öncelikle süreçle ilişkin birçok işlemin tek bir çatı altında toplanmış olması, zaman ve maliyet avantajı

sağlayacaktır. İnteraktif olması, etkileşim düzeyini ve süresini yükseltecektir. Zaman ve mekâna bağlı kalınmadan platform imkanlarından faydalanılarak denetim çalışmaları gerçekleştirilebilecektir. Aynı zamanda farklı lokasyonlarda denetim faaliyetini gerçekleştiren bağımsız denetçilerin bilgi alışveriş hızı artacak ve muhtemel sorunlara eş zamanlı olarak çözümler üretilebilecektir. Platform üzerinden gerçekleştirilecek denetimlerin kalitesinde bir uyumluluk olacaktır. Son olarak denetim sonuçlarının izlenmesi, dosyaların arşivlenmesi ya da dönemsel farklılıklara ilişkin eğilimlerin takip edilmesi platform çatısı altında gerçekleştirilebilecektir.

2.1.2.3.6 Veri Analitiği ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri

Endüstri 4.0 bileşenleri, işletmelerin faaliyet ve iş süreçlerinin hakimiyetini giderek ele almaktadır. Bu bileşenler, gücünü inovasyona dayalı olarak sürdürmektedir. Endüstri 4.0 bileşenlerindeki gelişmeler ve inovasyon hareketleri büyük hacimli dijital verilerin oluşmasını sağlamaktadır. Veri hacmindeki büyümenin yanında verilerin sağlandığı kaynakların çeşitliliği de artmış durumdadır. Büyük veri olarak ifade edilen bu veriler, toplanması, depolanması ve analitiğinin yapılması işletme faaliyetleri ve iş süreçleri açısından önemli hale gelmiştir.

Veri analitiği, verilerin analiz edilmesi ve kullanıcılara öngörüler oluşturabilecek düzeyde fayda sağlaması amacıyla gerçekleştirilen faaliyetlerdir (Depersio, 2023, par.1). Veri analitiği, herhangi bir konuda çıkarımlar oluşturmak amacıyla ham verilerin analiz edilmesidir. Veri analitiklerinin genelinde insanların hedefledikleri amaçlara ulaşmaları için ham verilerin mekanik süreçlere ve algoritmik otonomlara dönüştürülmesidir. İşlem süreçlerine ilişkin etkin ve verimli içgörülerin oluşturulması için her türlü bilgi, veri analitiğine tabi tutulabilir. Elde edilen bulgularla sistemin optimizasyonu sağlanır. Veri analitiği, işletmelerde sistem optimizasyonunu sağlayarak iş süreçlerinde verimliliği artırmakta ve oluşan verileri sürekli depolanarak maliyetleri azaltılmaktadır. Veri analitiği, belli bir süreç içerisinde gerçekleşmektedir. Bu süreç unsurları ise; gereksinimlere göre verilerin sınıflandırılmasını belirlemek, verilerin toplanması, amaca uygun analizler için organize edilmesi, analiz öncesi verilerin temizlenmesi ve analizlerin gerçekleştirilmesi şeklindedir. Aynı zamanda

veri analitiği dört Şekilde yapılmaktadır. Bunlar; işlemlerin belirlenmesi amacıyla yapılan tanımlayıcı analitik, belli varsayımlara dayalı olarak işlemlerin çözümlenmesine yönelik yapılan teŐhise yönelik analitik; yakın gelecekte gerçekleşmesi muhtemel olayların belirlenmesi için yapılan tahmine dayalı analitik ve işlemlere ilişkin standart planların oluşturulması amacıyla yapılan kuralcı analitiklerdir (Depersio, 2023, par.11).

Sonuç olarak farklı süreç ve türlere sahip veri analitiği, işletmelerin stratejik hedeflerinin oluşturulmasında önemli katkılar sunmaktadır. Veri analitiğinden faydalanan işletmeler iş süreçlerini daha rasyonel oluşturmakta, etkinlik ve verimliliklerini yükseltmekte ve müşteri memnuniyetlerini artırmaktadırlar. Bu durum işletmelerin içgörülerini güçlendirmekte ve dolayısıyla karlılığın yükselmesine yardımcı olmaktadır.

Otomasyon, büyük veri, bulut bilişim ya da veri analitiği gibi kavramlar özellikle bağımsız denetim mesleğinde sıkça ifade edilmektedir. Endüstri 4.0 bileşenlerinin gelişmesine bağlı olarak oluşan kapsamlı veriler, aynı zamanda kontrollere dayalı denetim yaklaşımı, sürekli denetim ve analitik prosedürlerin daha fazla gündeme gelmesine neden olmuştur. Yaşanan gelişmeler denetim mesleğinin geleceğinde veri analitiği önemli bir yer edineceğini göstermektedir.

Mevcut teknolojik seviye, muhasebe ve denetim sektörü dahil olmak üzere işletmelerin iş süreçlerine ilişkin yenilikler; yüksek hız, hacim ve çeşitliliğe sahip büyük veriler çerçevesinde yapılmaktadır (Tang ve Karim, 2017, s.34). Bu hususa ilişkin büyük ölçekli bağımsız denetim firmaları, işletme kapsamında ya da dış kaynaklarda depolanan büyük miktardaki verilerden denetim çerçevesinde faydalanmak amacıyla ar-ge çalışmaları yürütmektedirler.

İŞletmelerde meydana gelen işlemlere ilişkin veri boyutundaki artışlar, klasik denetim anlayışıyla bunların denetlenmesini zorlaştırmaktadır. Bu yüzden büyük verilerin olduğu bir ortamda; risklerin tespiti, değerlendirilmesi ve bunlara ilişkin standartların oluşturulması veri analitiğinin geliştirilmesiyle mümkündür. Kapsamlı veriler üzerinde gerçekleştirilecek analizler, detaylı içgörüler oluşturacak ve denetim faaliyetlerinin değerini artıracaktır. Veri analitiğinin önemine bağlı olarak işletmelerin bu alanda yetiŐmiŐ uzmanlara olan gereksinimi de artacaktır. Aynı zamanda

denetimlerde veri analitiğinden daha fazla faydalanılmaya başlandıkça, bağımsız denetçiler de stratejik önemi yüksek konulara daha fazla zaman ve emek harcayacaklardır. Bu durum aynı zamanda bağımsız denetçilerin veri analitiği konusunda yeteneklerini geliştirmelerini zorunlu kılacaktır. Çünkü veri analitiği, birtakım işlemleri otonom haline dönüştürse bile denetimde profesyonel işgücüne duyulan ihtiyaç her zaman devam edecektir. Denetimin farklı alanlarına hizmet edecek profesyonel bağımsız denetçiler, mesleki şüpheciliklerini finansal raporlama sürecine değer katmak için etkin kullanacaklardır.

Bağımsız denetim faaliyetlerini tasarlayan standartların, Endüstri 4.0 bileşenlerindeki gelişmelerle aynı düzeyde gelişmemesi, denetimi kısıtlayabilmektedir. Bu bakımdan bağımsız denetim standartları güncel gelişmelerle eş zamanlı olarak gelişim göstermelidir. Diğer taraftan bilgi kullanıcıları daha fazla kanıtın elde edilmesi, denetim riskinin azaltılması ve makul güvence düzeyinin yükseltilmesi için büyük veri ve veri analitiğinden faydalanılmasını gerekli görmektedirler. Aynı zamanda veri analitiğinden faydalanılması, işletme ya da bağımsız denetim firmalarını çevik ve müşteri odaklı olmalarını sağlar (Reinsel, Gantz ve Rydning, 2018, s.2).

Veri analitiği, işletmeye ilişkin farklı kaynaklardan toplanacak kapsamlı verilerin analiz edilmesi sonucu muhtemel anormallik ve yönelimlerin tespit edilmesinde bağımsız denetçilerin yeteneklerini geliştirir. Veri analitiği, denetime ilişkin verilerin elde edilmesinin yanında yönetim iddialarının etkin şekilde değerlendirilmesine de imkân tanımaktadır. Bağımsız denetim süreci boyunca faydalanılan veri analitiği, denetimin kalitesini iyileştirmekle kalmaz aynı zamanda müşteri işletmenin faaliyetlerine de değer katmaktadır.

Bağımsız denetim firması, potansiyel müşteri işletmenin değerlendirilmesini yaparak bu görevin kabul edilip edilmeyeceğine karar vermektedir. Veri analitiği, denetim görevinin üstlenip üstlenilmeyeceği hususunda potansiyel müşteri işletmenin değerlendirilmesinde önemli katkılar sunmaktadır. Özellikle müşteri işletmenin tanınması, denetim ve iş risklerinin tespit edilmesinde bağımsız denetçilere yardımcı olmaktadır.

Denetimlerde işletmeye ilişkin verilere erişim şekli de önem kazanmaktadır.

Dış kaynaklardan ya da bağımsız yöntemlerle elde edilen verilerin güvenilirliği daha yüksektir. İşletme yönetim ya da yetkililerinden sağlanacak kanıt ve verilerin güven oluşturması için doğruluk ve gerçeklik testlerinden geçirilmesi gerekir. Bu bakımdan işletmenin müdahalesinin kısıtlı olduğu, güvenli dijital ortamlardan ya da farklı kaynaklardan sağlanacak verilerin güvenilirliği yüksektir. Endüstri 4.0 bileşenlerinin gelişmesi veri güvenliği ve gizliliğine ilişkin endişeleri yükseltmekle birlikte güvenli dijital ortamları ve verilerin korunmasını sağlayabilmektedir. Bu bakımdan güvenli dijital ortamlar, verilere ilişkin; güvenlik, gizlilik vb. risklerini azaltmaktadır.

Verinin kapsam ve çeşitliliğinde meydana gelen iyileşmeler, analitik prosedürlere ilişkin yeni yaklaşımları geliştirmiştir. Bu yeni yaklaşımlar, riske dayalı denetimlerde, risklerin tespit edilmesinde önemli katkılar sağlamaktadır. Muhtemel risklerin tespit edilmesinde dijital ortamlarda oluşturulmuş denetim işlemlerinin otomatik olarak görev alması, bağımsız denetçilerin daha fazla zaman kazanmalarına olanak tanımaktadır.

Veri analitiği örnekleme dayalı denetimlerdeki riskleri de azaltmaktadır. Örneklem yöntemiyle gerçekleştirilen denetimlerde, bağımsız denetçinin değerlendirdiği kanıt veya bilgi düzeyi belirli bir seviyede kalmakta; ancak oluşturduğu görüş işletmenin finansal tablolarının geneli ile ilgili olmaktadır. Bu durum, birçok kanıt ya da bilgi değerlendirilmeden, bunlar hakkında da görüş belirtilmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla tespit edilememiş risklerin varlığına ilişkin ciddi şüphelerin oluşmasına neden olabilmektedir. Veri analitiği, denetime ilişkin tüm unsurları değerlendirmeye dahil ettiği için hem prosedürlerin kapsamında iyileşmeleri meydana getirmekte hem de örneklem yaklaşımında değerlendirilmeyen hususlara ilişkin potansiyel risklerin oluşmasını engellemekte dolayısıyla sunulan makul güvencenin düzeyini yükseltmektedir. Bireysel işlem değerinin düşük olduğu, hacimli ya da tekrarlanan işlemlerde örneklem yöntemiyle bağımsız denetim faaliyetlerin gerçekleştirilmesi, yukarıda ifade edilen potansiyel risklerin tespit edilmesini güçleştirmektedir. Özellikle bu tür işletmelerde sürecin sağlıklı değerlendirilmesi ve makul güvencenin yükseltilmesi için veri analitiği imkanlarından faydalanılması gerekmektedir. Veri analitiği sistemleri, birçok kaynaktan verilerin elde edilmesini ve değerlendirilmesini kolay ve hızlı sağlayabilmektedir. Bağımsız denetçiler, veri analitiğinin sağlamış olduğu ve amaca uygun hale getirilmiş bilgilere

dayanarak müşteri işletmelere özgü risk profili oluşturabilir.

Veri analitiği bağımsız denetim sürecinin her aşamasında önemli katkılar sunabilir. Sürecinin başlangıç aşamasında müşteri işletmeler ya da kilit yöneticilerinin güven düzeylerini değerlendirmek amacıyla basın, sosyal medya gibi farklı bilgi kaynaklarından metin madenciliği veya duygu analizi tekniklerle bulgular sağlanabilir (Appelbaum, Kogan, Vasarhelyi ve Yan, 2018, s.83). Bulgular çerçevesinde bağımsız denetim firması, denetim görevinin üstlenilip üstlenilmeyeceğini, denetim maliyeti ya da ücretinin belirlenmesini daha sağlıklı değerlendirebilir. Uygulama aşamasında işletme ve işlemlere ilişkin tüm verileri değerlendirerek yapısal risk düzeyi yüksek alanların tespit edilmesi, değerlendirilmesi, önemlilik düzeyinin oluşturulması gibi işletme ve çevresinin daha detaylı analiz edilmesi mümkündür (Earley, 2015, s.495).

İşletmeler faaliyetlerine ilişkin işlem veya kayıtları iç kontrol sistemlerindeki farklı veri tabanlarına aktarmaktadırlar. Bu durum, bağımsız denetçilerin işletme faaliyetlerine ilişkin veri akışlarını daha iyi anlamalarına veya muhtemel önemli yanlışlık risklerini tespit etmelerine imkân tanımaktadır. Bağımsız denetçi, işletme iç kontrol sistemleri kapsamında oluşturulmuş sistemlerden faydalanarak sağlayacağı verilerle, risk odaklı denetime uygun daha karmaşık analitik işlemleri gerçekleştirebilir. Geleneksel denetimlerde işlemler içerik bakımından değerlendirilmekte, işlemin yürütücüleri ya da sorumlularının denetimi -zorunlu olmadıkça- denetim kapsamında değerlendirilmemektedir. Bu durum işlemlerin sorumlularıyla ilgili risklerin tespit edilmesini zorlaştırmaktadır. Veri analitiği işlemlere ilişkin her türlü veriyi toplayıp değerlendirdiği için işlem sorumluları ya da yürütücüleri hakkında da detaylı bilgileri analiz etmektedir. Herhangi bir karmaşık ya da anormal durum tespit edildiğinde, oluşturulmuş uyarı mekanizmaları ile konunun detaylı değerlendirilmesi için bağımsız denetçiler yönlendirilebilir.

Veri analitiği, denetlenen işletme ve dönemlere ilişkin bilgileri otonom hale getirerek daha sonraki denetimlerde kullanılmak üzere depolayabilir. Aynı zamanda oluşturulan bağımsız denetim işlemleri işletme, sektör, faaliyet gibi farklı şekillerde özelleştirilebilir. Bu imkanlar, izleyen bağımsız denetimlerde etkinlik ve verimlilik düzeyini yükseltecektir.

Veri analitiğinin bağımsız denetim faaliyetlerinde kullanılması denetime

ilişkin tüm sorunların ortadan kalkacağı anlamına gelmez. Geçmişten gelen birtakım sorunların devam etmesi ya da yeni tip sorunların oluşması muhtemeldir. Ancak bağımsız denetim faaliyetlerinde veri analitiğinin yoğun şekilde kullanılmasının birçok avantaj sağlayacağı görülmektedir. İlerleyen süreçlerde Endüstri 4.0 bileşenlerinin gelişim seyri ve bunların bağımsız denetim mesleğine katkıları artıkça, özellikle veri analitiğinin bağımsız denetçilere, işletme yönetimlerine ve diğer paydaşlara önemli katkılar sağlayacaktır. Sonuç olarak veri analitiği, yeterli ve uygun denetim kanıtlarının gerçek zamanlı elde edilmesini sağlayarak bağımsız denetçilerin hile ve yanlışlıkları tespit etmelerinde gelişmiş imkanları sunmaktadır (Yoon vd., 2015, s.434).

Veri analitiği cari dönem verilerin gerçek zamanlı değerlendirilebildiği gibi önceki dönemlere ait istatistikî verilerin de analitiğe dahil edilmesi mümkündür. Bu sayede işletmenin borç/alacakların yaşlandırılması ve geri kazanılabilir borçların tespit edilmesi, potansiyel ya da pasif konumdaki stokların belirlenmesi yapılabilir. Bunun yanında veri analitiği, işlemlere ilişkin mutabakatların sağlanması, işlenmemiş verilerle mizanların yeniden oluşturulması, verilerin test edilmesi ve sözleşmelerin anlaşılabilirliklerinin artırılması gibi birçok yönden bağımsız denetime yardımcı olabilir. Bağımsız denetimin daha kapsamlı ve güvenceli olmasını sağlamak, risk odaklı denetimlerin yapılmasına ve müşteri işletmelerin daha iyi analiz edilmesine imkân tanımak da veri analitiğinin sunabileceği katkılardır.

2.1.2.3.7 Dijital İkiz ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri

Küreselleşme; fiziki sınırların kaldırılmasına, iş süreçlerin kısılmasına ve tüm dünyanın tek bir pazar olmasına imkân sağlamıştır. Küreselleşme ile birlikte teknolojiye gelişmelerin çok hızlı ve inovatif özellikte meydana gelmesi tüm kesimlerin sosyal ve ekonomik olarak etkilenmesine neden olmuştur. Teknolojinin gelişmesi özellikle işletmeler açısından rekabetin yoğunluğunu artırmıştır (Ürgün ve Duru, 2014, s.45). İşletmeler, oluşan bu yoğun rekabet koşullarında varlıklarını sürdürebilmeleri, değer zinciri sürecini hızlı ve duyarlı hale getirmeleri ile mümkündür. Bu yüzden işletmelerin üretim ve süreçlerini yenilikçi bir yapıda

oluşturmaları, teknoloji ile uyumlu sanal ve fiziksel sistemlere sahip olmaları gerekmektedir (Schumacher vd., 2016, s162).

Endüstri 4.0 bileşenleri, her türlü unsurdan veri sağlamayı ve bu veriler üzerinden yapılan analizlerle faydalı sonuçları elde etmeyi mümkün hale getirmiştir. Bu bakımdan günümüzde canlı ve cansız varlıklar, süreçler, sistemler birer bilgi kaynağı olabilmektedir. İşletmeler, çeşitli unsurlardan ve kapsamlı olarak sağladıkları bilgileri, Endüstri 4.0 bileşenlerinin kazanımları ile birleştirerek, fiziksel iş süreçlerini dijital ortamlarda oluşturdular. Dijital ortamlarda oluşturulan sanal iş süreçleri, fiziksel iş süreçlerin kopyaları olduğu için literatürde buna genellikle dijital ikiz denilmektedir. Her türlü varlığın dijital ortamda kopyası oluşturulduğu zaman, fiziki dünyanın da dijital ikizi sağlanmış olacaktır. Dijital ikiz, teknolojik cihaz ve uygulamalar aracılığıyla gerçek zamanlı sağlanan verilerle oluşturulmaktadır. Süreç ilerledikçe elde edilen bilginin kaynağı ve kapsamındaki gelişmeler makine veya derin öğrenmelerin kalitesini artıracak ve yapay zekâ ile dijital ikizlerin etkinlik ve verimliliği yükselecektir.

Literatür çalışmalarında dijital ikiz kavramı, Fiziksel Varlık/İkiz, Sanal Varlık/İkiz, Fiziksel Çevre/Sanal Ortam, Eşleştirme, Fiziksel-Sanal Bağlantı/Eşleştirme, Fiziksel/ Sanal Süreçler gibi ifadelerle de belirtilmektedir.

Dijital İkiz; ürün ile ilgili bilgi içeren fiziksel bir ürünün sanal benzeri şeklinde ifade edilmektedir. Dijital ikiz teknolojisi, iş süreçlerinde yer alan unsurların sanal örneklerinin oluşturulmasında ve deneme işlemlerinin yönetilmesinde yönetimlere önemli katılar sunmaktadır. Bu çerçevede üretim aşamasına geçmeden; muhtemel hata, eksiklik ya da arızaların tespitinde işletmelerin elini güçlendirmektedir. Bu durum, deneme süreçlerinin kısalmasına, maliyetlerin düşmesine ve verimliliğin artması gibi hususlarda pozitif katılar sunmaktadır.

Yeni ve teknolojik sistemlere dayalı oluşturulan akıllı fabrikalar, fiziksel ve dijital sistemlerin entegrasyonunu sağlayarak akıllı üretimi gerçekleştirebilmektedir. Akıllı üretim sistemleri, süreçteki veri değişimlerine göre sistemin sürekli olarak güncellenmesini sağlayan dinamik bir organizmadır. Geleneksel üretim sistemleri ile kıyaslandığında akıllı üretim sistemleri; kaynak kullanımı, stoklama düzeyi, bireyselleştirilmiş taleplerin karşılanması, üretimdeki hata, fire, gecikme, işgücü gibi

hususlarda olumlu yönde önemli katkılar sağlamaktadır (Wan, Zhou ve Hu, 2015, 136). Akıllı üretim sistemleri, özellikle iç/dış kaynaklardan sağlanan verilerden yapay zekâ uygulamaları sayesinde derin öğrenmeler gerçekleştirmekte ve sistem unsurlarının kendi kendilerini iyileştirmeleri mümkün hale gelmektedir. Bu bakımdan sistemlerin işlerliği, sisteme ilişkin fiziki ve dijital unsurların bir bütünlük içerisinde gerçek zamanlı ve birlikte hareket etmelerine bağlıdır.

Fiziki unsurların dijital ortamlarda izleme, kontrol ve müdahale etme özellikleri, artırılmış gerçeklik teknolojisi ile yapılabilmektedir. Yani fiziki varlıklarla sağlanacak iletişim için, fiziki ve dijital unsurları birleştiren teknoloji olan artırılmış gerçeklik teknolojisinin mevcut olması gerekir. Bu bakımdan artırılmış gerçeklik teknolojisi, fiziki varlıklarla bağlantı kurabilen, her türlü veri ve görüntünün fiziki varlıklara aktarılabilirdiği, fiziki ve dijital ikizlerin birlikte algılanabildiği sanal ortamlar olarak belirtilebilir (İçten ve Bal, 2017, s.402). Bu teknoloji, özellikle üretim süreçlerinde yönetimlere proaktif bir bakış açısını kazandırmaktadır.

Geleneksel üretim sistemlerinin girdi, süreç ve çıktı şeklindeki sürecinin etkin ve verimliliği elde edilen çıktılara göre değerlendirilmektedir. Muhtemel eksiklikler, hatalar ya da kaynakların etkin ve verimliliği belli bir üretimin deneyimlenmesi sonucu değerlendirilebilmektedir. Bu durum belli düzeylerde zaman, maliyet ve kaynakların boşa harcanmasına neden olabilmektedir. Ancak akıllı üretim sistemleri ve dijital ikiz uygulamaları ile üretim sürecinin başında; kaynak, maliyet ve zaman hesaplamaları gerçekleştirilebilmektedir. Dolayısıyla üretim sürecinin etkinlik ve verimliliği yükselmektedir. Dijital ikiz teknolojisi, üretim sürecini kontrol edebildiği gibi bu süreçte yer alan unsurlarda meydana gelebilecek ve üretimi aksatabilecek her türlü olumsuz koşullara karşı gerekli tedbirlerin alınmasını da daha hızlı gerçekleştirebilmektedir (Eğer, t.y., par. 4).

Sonuç olarak Dijital İkiz, fiziksel varlıkları sanal benzerleri ile dijital ortamda bütünleştiren, fiziksel ve sanal ortamların avantajlarını birleştirici ve bütünleştirici bir şekilde tüm yapının faydası için kullanılan bir sistemdir. Bu bakımdan varlıklara ilişkin bilgiler; sağlanır, depolanır, analiz edilir ve elde edilen bulgular mevcut ürünlere uygulanır. Aynı zamanda bulgulardan, gelecekteki potansiyel ürünler için öğrenmeler gerçekleşir. Kısaca dijital ikiz, varlığın; yaşam döngüsü boyunca

izlenmesi, yönetimi ve geliştirmesi ile ilgili veri odaklı bir bilgi yaklaşımının uygulanmasını sağlar.

Dijital İkiz gün geçtikçe önem kazanan ve çalışmalarda yoğun bir şekilde araştırılan ve geliştirilen bir konu olmaktadır. Özellikle nesnelerin interneti, büyük veri, sensör ve siber fiziksel sistemler, simülasyon, veri işleme ve yönetimi teknolojilerindeki gelişmeler dijital ikiz uygulamalarının yaygınlaşması ve gelişmesine ivme kazandıracaktır.

Dijital ikiz sisteminin işlerliği, beş temel unsura bağlıdır. Bunlar; sensörler ve aktüatörler, entegrasyon, veri, veri analitiği ile dijital ikiz uygulamalarıdır. Sensörler ve aktüatörler, dijital ikiz sistemine fiziksel varlıkların operasyonel ve ekosistemindeki verileri sağlamaktadır. Veriler, sensör ve aktüatörlerden gelen bilgilerin birleştirilmesidir. Fiziki varlıklar ile dijital unsurlar arasındaki iletişimin sağlanması ve birleştirilmesi entegrasyon ile gerçekteştirilmektedir. Analitik, öngörü üretmek amacıyla fiziki ve dijital unsurlardan gelen verilerle analizlerin yapılmasını sağlamaktadır. Dijital ikiz uygulaması ise fiziksel varlıklara ve süreçlerine ilişkin kazanımların gerçekte zamanlı olarak dijital model kapsamında bir araya getirilmesidir (Jones, Snider, Nassehi, Yon ve Hicks, 2020, s36).

Dijital ikiz teknolojisinin, mevcut ve yakın gelecekte küresel ölçekteki parasal büyüklüğü Globe Newswire raporu verilerine göre şu şekilde ortaya konulmuştur: Dijital İkiz uygulamalarının pazar büyüklüğü 2022 yılında 9,1 Milyar ABD Doları iken 2030 yılına kadar önemli bir büyümeyi kaydederek 126,6 Milyar ABD Doları düzeyine ulaşacağı öngörülmektedir (Küresel Endüstri Analistleri, 2023, par.2).

Dijital ikizde, veriler aracılığıyla sistem ve fiziki varlık arasında sürekli bir iletişim sağlanacak; koşul, konum, ortam, zaman gibi konularda güncellemeler olacaktır. Oluşturulacak dijital versiyonlara ilişkin verilerin depolanma sorunu bulut teknolojisi ile birlikte problem olmaktan çıkmıştır. Çünkü dijital unsurlara ilişkin büyük çaplı veriler, dahili hafızalar yerine bulut teknolojisinde depolanabilmektedir. Dijital ikiz, farklı kaynaklardan sağlanan verilerden faydalanarak, işlem paydaşları arasında otonom bir şekilde doğrulama, envanter, bakiyelerin teyit ve değerlemesini gerçekte zamanlı olarak tespit edebilmektedir. Bunun yanında muhtemel bakım-onarım, arıza ya da düzensizliklere gerçekte zamanlı müdahale için gerekli iletişimleri

sağlamaktadır. Dijital ikizde verilerin; ilişki, iletişim ve etkileşimi güçlü ve anlık gerçekleşmekte olup iş birliği için sürekli kullanılabilir. Örneğin bütüncül dijital versiyonunu oluşturmuş bir işletme, faaliyetlerini gerçekleştirirken işlemlere ilişkin tedarikçi, müşteri ve banka gibi paydaşları arasında gerçek zamanlı veriler sağlayabilir. Bu durum, sürekli denetimlerin yapılmasını ve işlem verilerinin doğruluk ve gerçekliğinin teyidini kolaylaştıracaktır.

İşgücüne dayalı geleneksel denetimlerde fiziki teyitler, sınırlı düzeyde gerçekleşmektedir. Ancak dijital denetimlerde envanterlerin izlenmesi gerçek zamanlı ve tüm veriler üzerinden yapılabilmektedir. Teyitlerin denetim kanıtı açısından değeri göz önüne alındığında, geleneksel denetimlerde, bunların sağlanması zaman almakta ve maliyetli olmaktadır. Dijital ikiz uygulaması, işleme ilişkin taraflarının hesap ve kayıtları sanal ortamda özerk olarak eşleştirilerek zaman ve maliyet avantajı sağlamaktadır.

Tedarikçilerden sağlanan hammaddelerin işletmeye gelmesi, üretim sürecine dahil olması, ürün olarak müşterilere sunulması gibi süreçlere ilişkin hareketler ve işlem bilgileri siber fiziksel sistemler aracılığıyla kaydedilir. Benzer şekilde işletme çalışanlarına ilişkin bilgiler de personel etiketleri ya da dijital tanımlayıcılarla sağlanabilmektedir. Satın alma, üretim, ürün, müşteri ve bu süreçlerden sorumlu çalışanların görev ve yetki tanımları çerçevesinde yaptıkları işlemlere ilişkin bilgiler dijital ikiz ortamına aktarılır. Tüm sürece ilişkin yapılan işlemler anlık olarak dijital ikiz uygulaması aracılığıyla ilgili sistemlere sinyal olarak iletilir. Bundan dolayı sistem sürekli olarak güncel kalmaktadır. Bu durum yapılacak denetimlerde bağımsız denetçilerin dijital ikiz uygulaması sayesinde ürünlerin konum ve durumlarına ilişkin bilgilere erişimini kolaylaştırmaktadır. Dijital ikiz aynı zamanda doğrulama kanıtlarının otomatik olarak elde edilmesine imkân tanımaktadır (Li ve Vasarhelyi, 2014, s.1). Paydaşlardan alınan alacak, borç, kasa ya da banka hesapları gibi bilgiler dijital ikiz ortamından elde edilecek ve eşleştirilecektir. Bu aynı zamanda otomatik onayın veya mutabakatların dijital ortamda sağlanmasıdır. Paydaşların dijital ikiz ortamındaki iş birliği sayesinde işlem ve hesaplar, gerçek zamanlı ve güvenilir doğrulamaları sağlayacaktır. Dijital ikiz uygulamaları işletmelerdeki ticari faaliyetleri ayrıntılı bir şekilde izlenmesini mümkün kıldığı için kayıtların doğruluğuna ilişkin bağımsız bir bilgi kaynağı da olmaktadır.

Dijital ikiz, işletme faaliyetleri ile ilgili muhasebe departmanındaki finansal bilgileri ve diğer departmanlardaki finansal olmayan bilgileri toplayıp analiz ederek işletmeye ilişkin kapsamlı bir güvence oluşturmaktadır. İşletmelerde meydana gelen ve süreklilik arz eden veri üretimi, dijital ikiz uygulaması ile elde edilmektedir. İş süreçleri ve kontrol ihlallerini tespit etmek amacıyla oluşturulmuş algoritmalarla gerçek zamanlı izleme ve doğrulamalar yapılmaktadır (Kogan, Alles, Vasarhelyi ve Wu, 2014, s.225).

Dijital ikiz uygulaması, bağımsız denetimde iki farklı şekilde gerçekleştirilebilir. Birincisi, bağımsız denetim şirketlerinde denetim sürecinin dijital ikiz ile izlenmesi, ikincisi Kamu Gözetim Kurumu'nun denetim şirketleri ve bağımsız denetçilerin denetiminde dijital ikiz uygulamasını kullanmasıdır. Sonuçlandırılan denetim sürecinin kontrol edilmesi ve denetim kalitesinin değerlendirilmesinin Kalite Risk Yönetimi Komitesi tarafından yapılması gerekir. Komite, denetim firmasına ilişkin kalite kontrol sistemlerinin etkinliğini, gerçekleştirilen denetimlerin kalite kontrolünü değerlendirir. Komite, denetim firmalarının üstlendiği her denetim işi için dijital ortamda bunun ikizini oluşturarak süreci adım adım izlemelidir. Dijital ikizin ikinci uygulanabilir yeri Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK)'dur. KGK oluşturacağı dijital ikiz uygulamalarıyla denetimde görev alan denetim firmalarını ve denetçileri denetleyebilir. KGK, dijital ikiz uygulamalarıyla, denetime ilişkin verileri sağlayarak sürecin kontrolünü dijital ortamda merkezi olarak yürütebilir ve aynı zamanda komite de dijital ikiz sistemi sayesinde merkezden erişim sağlayarak denetim sürecinin kalite kontrolünü gerçekleştirebilir (Yükçü, Aydın ve Koçakoğlu, 2020, s.22-24).

Dijital ikiz ortamı, işletmenin farklı departmanlarından veya işlem paydaşlarından gelen verileri bulut teknolojisi ortamında entegrasyonunu sağlayabilir. Bağımsız denetim ekibi veya uzmanlar, olağanüstü hususları sürekli tespit etmek, sistem arıza ve hatalarını belirlemek, kontrollerle verimlilik ve etkinliği yönetmek amacıyla bulut teknolojisinde depolanan bu bilgilere analitik modeller uygulayabilirler. Herhangi bir anormallik durumu söz konusu olduğunda modeller, otomatik olarak aktifleşerek bağımsız denetim ekibi ya da sistem kontrol elemanlarına sinyaller gönderilebilir. Bu sinyaller, yetkililerin gerekli müdahaleleri zamanında yapmasını dolayısıyla herhangi bir olumsuzluğun gözden kaçırılmasını ya da olası

gecikme risklerin oluşmasını önleyebilir.

Sanal ortamda depolanan verilerle oluşturulan dijital ikiz uygulamaları, bağımsız denetim firmaları, yönetimler ya da diğer paydaşların işletmeye ilişkin bilgi sağlama ve değerlendirme imkanlarını kolaylaştıran açık bir platform oluşturmaktadır. Dijital imkanları kullanan bağımsız denetim firmaları, sürekli denetim, izleme ya da anormalliklerin tespit edilmesini gerçek zamanlı ve uzaktan erişim şeklinde yapabilmektedir. Aynı zamanda bağımsız denetim firmaları, faaliyetlerine ilişkin ayrıntılı açıklamaları ve müşteri işletmelerinden gelebilecek hizmet taleplerini platformlar aracılığıyla kolaylıkla sağlayabilir. Müşteri işletmelerin platform üzerinden talep ettiği denetim hizmeti, bağımsız denetim firması tarafından değerlendirilecek; zaman, maliyet ve kalite açısından en uygun denetimi karşı tarafa önerebilecektir. İşletmeler de farklı bağımsız denetim firmalarından gelecek denetim hizmeti tekliflerini değerlendirebilecektir. Bağımsız denetim firması ile müşteri işletme arasında hizmet anlaşması sağlandıktan sonra denetim faaliyeti dijital ortamda gerçekleştirilecektir. Müşteri işletmenin denetim faaliyetlerine ilişkin geri bildirimleri de hizmetin iyileştirilmesine, kalite değerlendirilmesine ve kontrollerin sağlanmasına katkı sunacaktır.

2.1.2.3.8 Siber Güvenlik Sitemleri ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri

Siber güvenlik kavramı, bilgisayar tabanlı sistemlerde tutulan şirket verilerini kayıp, hasar, yetkisiz erişim ve kişilerin kötüye kullanım risklerinden korumaya yönelik alınan önlemleri ifade eder. Siber güvenlik konusu, işletmeler açısından önemli bir husustur. Bu yüzden siber güvenliğe, bütüncül ve sistematik bir bakış açısıyla yaklaşım gösterilmesi gerekmektedir. Siber güvenliğin sağlanamaması ya da yetersiz kalınması durumunda faaliyetlerin aksamasına, fikri mülkiyet haklarının kaybolmasına ya da işletmenin piyasadaki imajının zedelenmesine neden olabilir.

Bireysel teknolojik cihazların ve internet kullanımının yaygınlaşması, özellikle sosyal ağlarda meydana gelen güvenlik risklerini arttırmıştır. Sosyal ağlarda mahremiyetin korunamaması, ağların kullanıcılar tarafından bilinçsizce kullanılması ve bilgi paylaşımında filtrelemelerin yapılmaması güvenlik risklerinin meydana

gelmesindeki temel nedenlerdir (Yavanoğlu, Sağıroğlu, olak, 2012, s.25).

Sosyal ağlardaki muhtemel güvenlik risklerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Ceyhan, Demiryürek ve Kandemir, 2015, s.3-5).

- Kimlik Hırsızlığı; yetkisiz kişilerin kimlik bilgilerine ulaşarak bu bilgileri art niyetli olarak kullanması şeklinde ortaya çıkan güvenlik riskleridir.
- E-Dolandırıcılık; kullanıcıların sosyal ağ şifrelerinin izinsiz kullanılması ve finansal hesap bilgilerine yasadışı amaçlar için ulaşılmasıdır.
- Markalaşmış şirketlerin İsimlerini Kullanma; piyasada bilinen ve belirli bir imaja sahip firmaların isim ve logolarını kullanarak ağ kullanıcılarına e-postaların gönderilmesi ya da sahte WEB sitelerin hazırlanmasıdır.
- şans Oyunları veya Kazanç Dolandırıcılıkları; kullanıcılara herhangi bir şans oyunu veya çekilişlerde kazanç elde ettiklerine ilişkin sahte mesajların gönderilerek kazançların transferi için banka ve kişisel hesap bilgilerinin elde edilmesi şeklinde oluşan siber güvenlik riskleridir.
- Sahte Güvenlik Yazılımı Dolandırıcılıkları; siber saldırılara maruz kaldığı yönünde kişileri korkutarak ve güvenliğin sağlanmasını iddia ederek kullanıcılardan gizli bilgilerinin elde edilmesidir.
- Sahte Profil Oluşturma; kullanıcıların profil yapıları kopyalanarak kişi ve sosyal çevresinden kişiye ait bilgilerin yasal olmayan yollardan elde edilmesidir.
- nc Kişi Uygulama Tehlikeleri; kişilerin yoğun kullandıkları oyun, iletişim, paylaşım gibi sosyal ağlar kullanılarak, bilgilerin kötü amaçlarla elde edilmesidir.
- Sahte rn Satışı; kişilerin satın alma zaafalarını kullanarak özellikle markaları ve çok rağbet gören ürünlerin sahte satışlarıyla banka ve kişisel bilgilere erişilmesidir.
- Kötü Amaçlı Arkadaşlık İstekleri; sahte profillerle kullanıcılara gönderilen kötü amaçlı arkadaşlık isteklerinin kullanıcılar tarafından kabul görmesiyle kişilerin bilgilerine erişilmesidir.

- İstenmeyen E-postalar; kişilerin talep etmemelerine rağmen gönderilen reklam içerikli e-postalardır. E-postaların açılması ve istenilenlerin yerine getirilmesi halinde bilgilerin çalınması muhtemeldir.
- Zararlı Yazılımlar; kullanıcıların sosyal ağlarda gezinirken farkında olmadan veya bilmeden zararlı yazılımları çalıştırması sonucu bu yazılımların arka planda kişiye ait bilgileri sızdırmasıdır.

2022 dönemi için siber güvenliğe ilişkin tehlikeler aşağıda sıralanmıştır (Dijital Güvenlik Platformu, t.y. par. 5-20);

- Kritik altyapı sistemlerinin siber saldırıların öncelikli hedefleri olması: Siber saldırılar, bölgesel ya da küresel çaptaki altyapı sistemlerin saldırılarına daha fazla maruz kalacak ve bunlarla mücadele giderek zorlaşacaktır. Bu tür saldırılar özellikle iletişim, enerji, sağlık, ulaşım, finans sektörlerine ait sistemlere yönelik olacaktır.
- Siber suçluların yeni düzene göre kendilerini geliştirmeleri: Siber suçlarda profesyonel seviyelerde bulunanlar, sistemlerini sağlamlaştırma, kendilerine güvence sağlama, para nakillerin gizliliğini yükseltici yeni tip yöntemler geliştireceklerdir.
- Fidyeye yazılımlarının etkisinin artması: Fidyeye saldırıları kullanıcıların alacakları çeşitli tedbirlere rağmen kapsamalarını ve hasar boyutlarını geliştireceklerdir.
- Siber mücadelede yapay zekâ imkanlarından faydalanılması: Yapay zekâ ve alt bileşenleri olan makine ve derin öğrenmeler, dijital ortamlardaki saldırı veya savunmalar için önemli birer unsurlar. Siber güvenliğin sağlanması ya da siber saldırıların yapılmasında yapay zekâ, karşıt taraflar için saldırı ya da savunma silahı olacaktır.
- Siber saldırıların önlenmesinde kuantum bilgisayarlarından faydalanılması: bitlerle çalışan klasik bilgisayarlara göre kuantum bilgisayarları kubitlerle çalışmaktadır. Yani kapsamlı verileri tanıma ve işleme kapasitesi bulunmaktadır.
- Kripto para piyasasında siber risklerin büyüyerek devam etmesi: kripto borsasının giderek büyümesi siber suçluların ilgisini daha fazla çekmektedir. Borsadaki yüksek düzeydeki değer artışları ile bilgi ve deneyimde yetersiz

kalan yatırımcıların hacmi, kripto borsasını siber suçlular için potansiyel bir alan haline getirmektedir.

Siber saldırılar ilk zamanlarda daha çok kamu kurumlarına, güvenlik birimlerine yönelik gerçekleşirken günümüzde her türlü kurum ve kuruluşlar hatta kişilere yönelik de yapıldığı için siber güvenliğin önemi giderek artmaktadır. Siber güvenlik riski, teknoloji ve dijital işlemlere yönelik bir risktir. Bu yüzden kurum ya da işletmelerin bu risklere karşı her zaman teyakkuzda kalması gerekmektedir. Çünkü siber saldırılar, mekâna ve zamana bağlı kalmadan yapılabilmektedir. İşletmelerin siber güvenlik ihlalleri aşağıdaki olumsuzlukların yaşanmasına neden olabilir.

- Finansal varlıklara yetkisiz erişimler,
- Fikri mülkiyet hakları ve ticari sırların ifşa olması,
- İşletme imajının karalama ve suçlamalarla zedelenmesi
- Operasyonların veya iş sürekliliğinin sabotajlarla sekteye uğraması

İşletmeler sürdürülebilirlikleri için siber güvenlik hususunda stratejiler oluşturmaları gerekmektedir. İşletme varlıklarının korunması ve işletme değerinin yükseltilmesi için yönetimin, iç denetim sistemlerini ve iç denetçileri siber güvenlik hassasiyetiyle uyumlu hale getirmesi gerekir.

Endüstri 4.0 bileşenlerinin gelişimiyle birlikte örgütlerin faaliyet kapsamlarına göre farklı düzeylerde oluşan bilgilerin güvenliği ve gizliliği, önemli bir hususu teşkil etmektedir. Özellikle örgüte ilişkin verilerin bulut teknolojisinde depolanması, bu verilerin güvenliği ve gizliliğine yönelik riskleri artırmaktadır. Dijital ortamlar, yetkisiz veya kötü niyetli kişilerin, başka kişi veya örgütlere ait verileri çıkarları doğrultusunda kullanmalarına fırsat tanıyabilir. Bu yüzden farklı dijital platformlarda yoğun şekilde paylaşılan bilgilerin risklere maruz kalması muhtemeldir. Verilere ilişkin güvenlik ve gizlilik ihlallerin meydana getirebileceği kayıplara karşı, işletmeler politikalar geliştirmelidir. Dijital ortamlardaki verilerin güvenliği ve gizliliğini sağlamak amacıyla işletmelerin; güvenli platformları kullanmaları, verileri şifrelemeleri, güvenlik duvarları ya da önlemlerini sağlamaları gibi farklı teknik ve yöntemleri kullanmaları gerekebilir. Bununla birlikte bazı işletmelerin, verilere gelebilecek muhtemel siber saldırılara karşı uzman personel istihdam etmeleri gerekebilir.

Covid-19 pandemisi ile birlikte, dijital ortamlarda geçirilen zamanın artışına bağlı olarak, kişisel veya kurumsal verilerin sanal dünyada düzensiz ve kontrolsüz bir şekilde paylaşımların düzeyi yükselmiştir. Bu tür davranışlar, dijital dolandırıcılık faaliyetleri için önemli bir kaynak oluşturabilmektedir. Siber suçların düzeyindeki artışlar bu konunun gündeme gelmesine ve muhtemel mağduriyetlerin yaşanmaması için ilgililerin siber güvenlik sorunlarına yoğunlaşmasına neden olmuştur (Hermans ve Diemont, 2017, s.109). İşletmelerde siber güvenliğin temel amacı, finansal bilgilerin ve bilgi sistemlerinin muhafaza edilmesidir.

Siber güvenlik, bağımsız denetim faaliyetlerinde önemli bir husus olmaktadır. Günümüzde makul güvencenin sağlanmasında bağımsız denetçilerin elde ettikleri kanıtların büyük bir kısmı dijital ortamlardan sağlanmaktadır. Bu kanıtların siber saldırılara maruz kalması doğru, gerçek ve güvenilir olma düzeylerini zedeleyebilmektedir. Aynı zamanda denetim çalışma kağıtlarının veya denetim dosyalarının dijital ortamlarda tutulması siber saldırıların hedefi olabilmektedir. Belirtilen hususlara ilişkin herhangi bir siber güvenlik açığının yaşanması durumunda işletme sırlarının ifşasına neden olabilir. Bu bakımdan bağımsız denetimde işletmenin siber güvenlik risk boyutunun değerlendirilmesi ve muhtemel ihlallere karşı gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir (Moffitt, Rozario ve Vasarhelyi, 2018, s.7-8).

Pandemi süreciyle birlikte uzaktan denetim konusu daha fazla önemsenmeye başlanmıştır. Bu süreçte, elektronik ticaretin kapsam ve hacminin çok hızlı büyümesi, uzaktan denetime olan ihtiyacı bir zorunluluk haline dönüştürmüştür. Uzaktan çalışmanın yeni iş modeli olduğu günümüzde, bağımsız denetimin de bu yeni düzene göre pozisyon alması gerekmektedir. Uzaktan denetimlerin veri kaynakları, genellikle dijital unsurlardan elde edilecek bilgilerden oluşmaktadır. Siber saldırılara karşı bu bilgilerin güvenliğinin sağlanması önem arz etmektedir. Teknolojinin gelişimi, bilginin boyutu ve erişebilirliğini yükseltmiş olmakla birlikte bu bilgilerin maruz kalabileceği risklerin de artmasına neden olmaktadır. Etkin bir uzaktan denetimin sağlanması için teknolojiye dayalı ve siber güvenliği sağlayıcı yeni ve güncel denetim işlemlerinin oluşturulması gerekmektedir. Aynı zamanda muhtemel siber saldırılara karşı uzaktan denetimlerin kapsam ve sayısı artırılmalıdır. Siber saldırılar, işletme verilerinin gizliliğini ve güvenilirliğini zedeleyebilmektedir. Bu durum işletmelerin iç kontrol sisteminin risk düzeyini yükseltebilmektedir. Bu yüzden işletmelerde sık

aralıklarla gerekli kontrollerin yapılması ve sonuçların yönetime rapor edilmesi önem arz etmektedir. Bu, risklerin öngörülebilirliğini artıracak ve yerinde tedbirlerle muhtemel tahribatların düzeyini azaltacaktır. İşletmelerde siber güvenlik denetimlerinde kilit rol oynayan birimler iç kontrol, risk yönetimi ve iç denetim birimleridir. İşletmelerde sağlıklı bir iç denetimin sağlanması yönetim kademesinin önceliğinde tüm birim ve çalışanların denetim anlayışına sahip olmaları gerekmektedir (Memiş, 2008, s.85). Başka bir ifadeyle denetim felsefesinin tüm çalışanlar tarafından benimsenmesi gerekmektedir. İmkân ve ortamın oluşturulması ile birlikte iç denetim birimi, siber saldırılara karşı gerekli denetimleri ve önlemleri sağlayacaktır.

2.1.2.3.9 Otomasyon ve Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri

Sanayi ve teknolojinin gelişim süreci, ekonomide verimlilik ve kalitenin sürekli iyileştirilmesinin yanında süreç otomasyonunun gerçekleştirilmesine de ortam hazırlamıştır. Günümüzde otonom ve yapay zekâ gibi dijital unsurların sürece yaptıkları katkılarla, teknolojinin gelişimi ve gelecek vizyonu üstel bir dönüşümü yaşatmaktadır. Teknoloji, işlemlere ilişkin insan eylemlerini derin öğrenme ile taklit edebilmekte ve süreklilik arz eden işlemleri daha hızlı ve doğru gerçekleştirebilmektedir. Bu kapsamda robotik süreç otomasyonları (RSO) teknolojisi, diğer dijital uygulama yazılımlarını çalıştırmak ve önceden oluşturulmuş iş süreçlerini otonom hale getirmek için kullanılmaktadır. RSO, süreç odaklı bir anlayışla önceden oluşturulmuş kurallara göre iş süreçlerini otomatikleştirmektedir.

RSO ve akıllı otomasyonların çoğalmasıyla birlikte, insan ile makine arasındaki görev dağılımının boyutu değişecektir. Teknolojideki hızlı gelişmeler, yakın gelecekte bilgi işçisi piyasasının önemli bir kısmı bundan etkileneceği öngörülmektedir. Yapılan bir araştırmada mevcut durumda, işlerin yapılmasında %71'e %29 düzeyinde insan ve makine arasında dağılım gösterirken yakın zamanda bu oran %58'e %42 düzeyine dönüşeceği beklenmektedir (Forbes Insights ve KPMG, 2017, s.5).

RSO, insan müdahalesini minimum düzeye düşürerek sık sık tekrarlanan ve rutin faaliyetleri yerine getirmek amacıyla bir veya birden çok ilgisiz yazılımın yapay

zekâ ve diğerk teknolojik imkanları belli bir hedef için bütünleştirerek, sistem üzerinde; süreç, etkinlik veya görevlerin bir kombinasyonunu sağlayan yazılımlardır (Tilley, 2017, par. 5). RSO'daki teknoloji bileşenleri sürekli gelişim gösterdiğinden, bunların entegrasyonu gerçek zamanlı sağlanarak otomasyonun yeteneği genişletilebilir.

IEEE (Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) Standartlar Derneği, Robotik Süreç Otomasyonunu (RSO) şu şekilde tanımlamıştır: “*insan yönetimi olmadan bir veya daha fazla ilgisiz yazılım sisteminde bir sonuç veya hizmet sunmak için süreçlerin, etkinliklerin, işlemlerin ve görevlerin bir kombinasyonunun özerk yürütülmesini tamamlamak için iş kurallarını ve önceden tanımlanmış etkinlik koreografisini kullanan önceden yapılandırılmış bir yazılım örneğidir*” (IEEE Corporate Advisory Group, 2017).

RSO'lar gibi önceden yapılandırılan sistemler, işgücüne dayalı işlemlerin otomatik yapılmasını sağlamaktadır. Başka bir ifade ile RSO'lar, insanın yerine getirdiği birçok görevi otomatik gerçekleştirebilen robotlardır. Aynı zamanda RSO'lar, iş sürecine ilişkin otomasyonu, yeniden yapılandırmayı ve yönetimini gerçekleştirir. Yazılımlar aracılığıyla oluşturulan robotlar, insani işleri yürütmektedir. Veri girişleri, e-postalar, analizler ya da rapor oluşturma işlemleri gibi görevler bu robotlar tarafından yerine getirilebilmektedir. Robotlar, yazılımlar sayesinde e-postaları okuma, önemli bilgileri tanımlama, hata ve hilelerin ortaya çıkartılması gibi konularda eğitilebilir. Aynı zamanda bu işlemlere ilişkin bilgiler gerçek zamanlı izlenebilmektedir.

RSO, dijital uygulama ya da yazılımların uyumu ile rutin veya çok fazla tekrarlanan karmaşık olmayan işlemlerin otonom şekilde yapılmasını mümkün kılarak zaman ve maliyet avantajı sağlamaktadır.

İşletme faaliyetlerinin kapsamlı ve yoğun olması, finansal ya da finansal olmayan büyük hacimli verilerin meydana gelmesine neden olmaktadır. Bu verilerin işletme ya da paydaşların daha rasyonel kararlar almalarını sağlamak, denetimin değer ve güvenilirliğini artırmak amacıyla belli bir çerçevede birleştirilmesi gerekmektedir. RSO'lar, rutin işlemlerin otomatik yapılmasını sağlamakla birlikte insani müdahaleye gerek kalmadan, uygun algoritmalarla tüm işlemlerin test edilmesini de mümkün kılmaktadır.

İşletmelerde oluşturulacak RSO'ların sağlayacağı faydalar aşağıdaki gibi sırlanabilir (Proente, t.y., par.5).

- Müşterilere sunulan hizmetin kalitesini geliştirir.
- Faaliyetlerin ve süreçlerin belirlenmiş düzenleme ve standartlara uyumunu sağlar.
- Süreçlerin tamamlanma hızlarını artırarak zaman tasarrufu sağlar.
- Süreç verilerinin sayısallaştırılması ve denetlenmesiyle gelişmiş verimlilik sağlar.
- Manuel ve tekrarlayan işler için maliyet tasarrufu oluşturur.
- Çalışanların daha verimli olmalarını sağlar.

Denetimde tekrarlanan ve yargısal düzeyde olmayan faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde denetçilerin kurtarılması, daha profesyonel ve yargısal süreçlerde etkin olmaları için denetimde otomasyon dönüşümünün gerekliliği uzun zamandan beri gündemdedir (Vasarhelyi ve Halper, 1991, s.3).

RSO, bağımsız denetim mesleğine ilişkin değişim ve dönüşümleri sağlamak, rutin ve basit işlemleri otonom hale getirmek, denetçilerin üst düzey düşünme becerilerini ön plana çıkartmak, bağımsız denetçinin rolünü değiştirmek gibi birçok potansiyele sahip olduğundan geçiş süreci için etkin bir planın bulunması önemlidir (Seasongood, 2017, s.36). RSO, bağımsız denetçinin rolünü veri toplayan, işleyen, analiz eden ve yayan bir anlayıştan denetim işlemlerini değerlendirmesini önceliklendiren bir anlayışa dönüştürecektir.

Günümüzde küçük çaplı bir işletmenin bile sahip olduğu veri yığını geleneksel yöntemlerle veya manuel olarak analiz etmek ve değerlendirmek oldukça zor bir iştir. Çok sayıda sunuculara sahip, devasa boyutlardaki verilerin üretildiği işletmelerde teknolojik imkanlardan faydalanılmadan değerlendirmek ve makul düzeyde güvence sağlamak neredeyse imkansızdır. Büyük çaplı ve karmaşık verilere sahip işletmelerin yoğunluk kazandığı ekonomilerde bağımsız denetçilerin rolü önem kazanmaktadır. Bağımsız denetçiler, işletmelerin kapsamlı verilerini değerlendirmek

ve paydaşlara makul düzeyde güvence sağlamak durumunda olduklarından teknolojik imkanlardan faydalanmaları gerekir.

RSO, iş süreci ve buna bağlı zaman veya hareket iyileştirmelerinde sık sık tekrarlanan ya da rutin özelliklere sahip denetim faaliyetlerinin otomatikleştirilmesinde kullanılabilir (Moffitt vd., 2018, s.10). Nitekim bağımsız denetçilerin yaptıkları birçok işlem teknolojik imkanlarla daha doğru ve hızlı bir biçimde otomatik olarak yapılabilmektedir. Bu kapsamda RSO, bünyesindeki yazılımlarla denetimde yapılan işlemleri ve denetim sürecinde tekrarlanan işlemler otonom şekilde gerçekleştirebilmektedir. Teknolojideki bu tür gelişmeler, istihdama yönelik ciddi tehlikeleri meydana getireceğine yönelik bir endişenin varlığı yersiz olacaktır. Çünkü teknolojinin gelişimi, insana olan ihtiyacı yok etmemektedir. Aksine karmaşık ve değerlendirmelere dayalı işlemlerde meslek mensuplarının daha fazla yoğunlaşmasına ve zaman ayırmasına fırsat tanımaktadır. Bağımsız denetimde RSO'nun adaptasyonu sadece rutin ve basit işlemleri otonom hale getirmekle kalmaz aynı zamanda sürecin yeniden tasarlanmasını teşvik eder (Vasarhelyi ve Rozario, 2018).

Robotik süreç otomasyonu birçok alanda olduğu gibi bağımsız denetim alanında da güçlü bir yatırım almaktadır. Dört büyük denetim firması robotik süreç otomasyonuna ciddi anlamda yatırım yapmaktadır.

E&Y denetim firması, bağımsız denetçilerin daha stratejik kararlara zaman ayırabilmelerini sağlamak amacıyla yapay zekadan faydalanmaktadır. Bu amaçla işlemlere ilişkin çok sayıdaki kanıt örneklerin analizlerini kısa sürede gerçekleştirecek teknolojik araçlar geliştirmektedir. Rutin ya da sık sık tekrarlanan işlemler için standart veya kural tabanlı robotik süreç otomasyonları oluşturarak yeni ve karmaşık işlemlerin çözümünde yapay zekanın yükünü hafifletmektedir. Firma blok zinciri analiz aracı olan Blockchain Analyzer ile işletmelerde meydana gelen işlemlerin şeffaflığını artırmayı hedeflemektedir. Bağımsız denetim ekibinin farklı blok zinciri kayıtlarından elde edecekleri veriler ile müşteri işletmenin kayıtlarının mutabakatlarının sağlanması bu analiz aracıyla kolaylaşmaktadır. İşlemlere ilişkin hile ve hataların otonom şekilde tespit etmek amacıyla Helix GLAD aracını geliştirmiştir. PwC denetim firması belgelerin analiz edilmesi için yapay zekaya dayalı GL.ai yazılımını geliştirdi. Sistem,

kayıtlardaki anormallikleri belirlemek için tüm işlemleri, kullanıcı ya da hesapları değerlendirebilmektedir. Firma ayrıca nakit ve banka hesaplarına ilişkin teyitleri otomatikleştirmek amacıyla Cash.ai sistemini geliştirmiştir. KPMG firması yapay zekaya dayalı Ignite platformunu oluşturmuştur. Ayrıca özellikle sigorta işlemlerinde müşteri işletmelerin uyum sorunlarını çözümlenmek ve risk profili ve primi hesaplamak amacıyla otonom araçlar geliştirmektedir. Firma denetim alanına yönelik olarak da önemli düzeydeki verileri tespit edecek ve içgörüler oluşturacak bir dijital uygulama olan Stratejik Karlılık İçgörü platformunu kurmuştur. Deloitte firması ise insan etkileşimlerinden derin öğrenmeleri gerçekleştirebilen, doğal dil işlemeden yararlanabilen ve özellikle muhasebe işlemlerine ilişkin önemli bilgilerin otonom şekilde belirleyebilen Argus adlı bir uygulamayı icat etmiştir. Firma ayrıca GRAPA uygulaması ile bağımsız denetçilerin risk stratejilerini oluşturmalarını kolaylaştırmayı hedeflemektedir (Zemánková, 2019a, s.151-152).

Teknolojinin bağımsız denetim faaliyetlerinde kullanımını, süreçlerin yeniden tasarlanmasını gerekli kılmaktadır. Süreçte yer alan faaliyetlerin karmaşıklığı, mesleki yargılamaların yoğunluğu göz önüne alındığında, denetimin rutin ve sık sık tekrarlanan işlemler bazında da olsa kısmen otonom hale getirilmesi gerekmektedir. Birçok alanda kullanılmaya başlanan RSO'lar, denetim sürecinde işlemlerin daha hızlı, güvenli ve düşük maliyetlerle gerçekleştirilmesi için otonom imkanlarından faydalanılabilir.

RSO, muhasebe ve denetimde faaliyetlerin etkin ve verimli bir biçimde yürütülmesine, insan işgücüne bağımlılığın azalmasına, maliyetlerin minimize edilmesine ve kârlılığın artmasına katkı sağlamaktadır. RSO, amaca uygun araçlarla, veri işleme ve dönüştürmede etkin, veri güvenliği ve güvenilirliğinde veya standartlaştırmasında başarılı olabilmesi için; teknik, süreç ya da yönetsel açılarından rasyonel olarak tasarlanması gerekmektedir. Sistemin sürdürülebilirliği için personel eğitimi ve yeniliklere uyumluluk hususlarında teknolojiye adaptasyon sağlanmalıdır (Bayraktar, 2021, s.306-307).

Yeni düzende, bağımsız denetçilerin daha proaktif, ileriye dönük bir anlayışa sahip olmaları gerekmektedir. Çünkü geleneksel denetimlerde bağımsız denetçinin rolü, işletmenin geçmiş verilerini değerlendirerek makul bir güvenceyi sağlamaktır.

Ancak günümüz teknolojik gelişmeler ve buna bağlı elde edilen kazanımlar, bağımsız denetçilere gerçek zamanlı olarak işletmelerin verilerine erişim imkanını sunmaktadır. Yönetici veya yatırımcıların daha isabetli karar almalarını sağlamak amacıyla, kapsamlı ve amaca uygun bilgilerin sunulması dolayısıyla güvence kalitesinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu durum, bağımsız denetçi rolünde önemli değişimlerin yapılmasını ve bu rolün yeniden tanımlanmasını gerektirmektedir. Bu çerçevede 2019 yılında IAASB, ISA 315 İşletme ve Çevresini Tanımak Suretiyle Önemli Yanlışlık Risklerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi standardını gözden geçirirken işletmelere ilişkin risk tanımlama ve değerlendirme süreçlerinde otonom araç veya tekniklerin önemini dikkate alarak revize etmiştir. Standart, ilgili teknolojinin kullanımına ilişkin bağımsız denetçilere rehberlik niteliğini taşımakta ve önemli yanlışlık risklerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi için bilgi sağlarken büyük veriler üzerinde uygulanacak işlemlerde teknolojinin kullanımını teşvik etmektedir (IAASB, 2019, ISA 315).

RSO ile denetim sürecinde yer alan mutabakatlar, iç kontroller, teyitler gibi manuel ve sık sık tekrarlanan işlemler otonom hale getirilebilir. Bu sayede elde edilecek kazanımlar, bağımsız denetçinin daha karmaşık konuları detaylı değerlendirmesi ve muhtemel risklere daha fazla yoğunlaşması mümkün olacaktır.

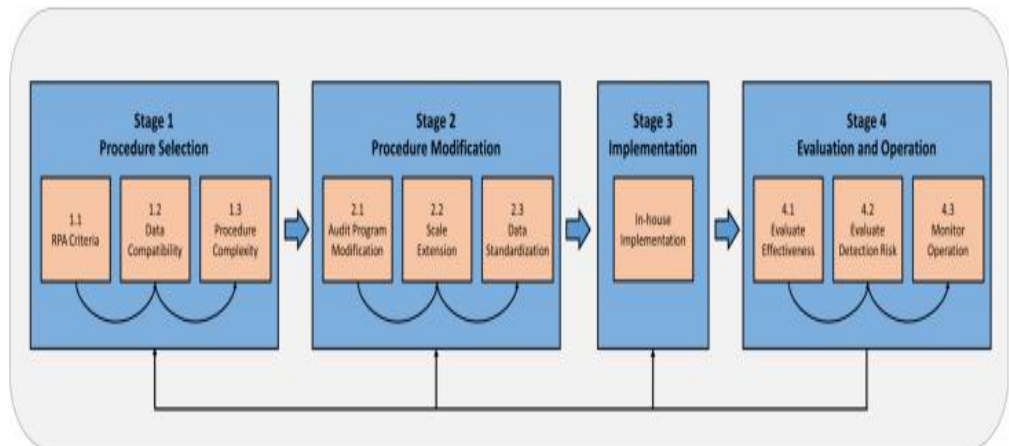
Bağımsız denetimde otomasyonun etkin kullanılabilmesi için denetim sürecinde gerçekleştirilen faaliyetlerin belli bir sistemde ayrıştırılması gerekmektedir. Bu çerçevede denetim faaliyetleri yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış şeklinde bir sınıflandırmaya tabi tutulduğunda faaliyetlerin büyük bir kısmı yapılandırılmış ya da yarı yapılandırılmış olduğu görülmektedir. Yapılandırılmamış faaliyetlerin kapsamı dar kalmaktadır. Yapılandırılmış faaliyetler bağımsız denetçinin tüm denetimlerde rutin olarak gerçekleştirdiği faaliyetlerdir. Bu bakımdan yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış faaliyetlerin otomatikleştirilmesi halinde bağımsız denetçi; zaman, işgücü ve maliyet açısından önemli kazanımlar elde edecektir. Dolayısıyla RSO, özellikle veri toplama ve rutin işlemlerin gerçekleştirilmesinde denetime önemli katkılar sunabilir. Mevcut denetimlerde bilgisayar destekli denetim araçları kullanılmaktadır. Ancak bu araçlar belli bir amacı gerçekleştirmek için oluşturulmuş belli düzeydeki uygulamalardır. RSO'ların bu tür araçlardan farkı, yapay zekâ ve derin öğrenmeyi kullanarak kendisini sürekli yeni

duruma göre güncellemesidir. RSO'lar, denetimde makul güvence sağlamak amacıyla diğer teknolojik uygulamalardan bağımsız çalışabildiği gibi birlikte de hareket edebilmektedir. Çevrimiçi ortamlarda yer alan denetim uygulamaları sayesinde bağımsız denetçiler risk tabanlı denetimlerle uyumlu uygulamaları seçebilir, geliştirdiği uygulamaları paylaşabilir, mesleki dayanışma sağlanarak uygulamalar iyileştirilebilir.

Bağımsız denetimin otomatikleştirilmesi ile birlikte operasyonlara ilişkin sürekli izleme, acil durum ikazları ya da ileriye dönük verilerden elde edilecek izlenimlere dayalı olarak çok sayı ve kapsamda denetim kanıtının elde edilmesi mümkündür. Verilerin tahribatına ilişkin şüpheler, ek kontroller ya da işlem günlüklerinin değerlendirilmesi ile tespit edilebilir. RSO, denetimlerde insan gücü ile birlikte çalışmakta, geniş ve karmaşık verilerin analiz ve değerlendirilmesini otomatikleştirip denetiminde hata, hile ya da yanlışların belirlenmesini sağlayarak bağımsız denetçiye yardımcı olmaktadır. RSO'lar, denetim çalışmalarını iyileştirmek, örneklemden ziyade tüm veri popülasyonlarını değerlendirmek, paydaşların beklentilerini en iyi şekilde karşılamak, işletmelere değer üretmek ve rekabet avantajı sağlamak için kullanılabilir.

RSO'nun bağımsız denetim faaliyetlerinde uygulanmasına ilişkin bir çerçeve ve aşamaları Şekil 5'te gösterilmiştir. Uygulama; prosedür seçimi, prosedür değişikliği, uygulama ile değerlendirme ve çalıştırma olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır.

Şekil 5: RSO'nun Denetim Faaliyetlerinde Uygulanmasına İlişkin Bir Çerçeve Uygulaması



Kaynak: Huang ve Vasarhelyi, 2019, s.3. Applying robotic process automation (RPA) in auditing: A framework, International Journal of Accounting Information Systems.

Uygulamanın ilk aşamasında üç kritere dayalı olarak uygun denetim prosedürü seçilir. Bunlar; RSO kriteri, verinin uyumluluğu ve prosedürün karmaşıklık düzeyidir. RSO kriteri kapsamında prosedürlerin iyi tanımlanması gerekmektedir. Aynı zamanda prosedürlerin sık sık tekrarlanan ve rutin işlemlere yönelik olmalıdır (Lacity, Willcocks ve Craig, 2015, s.11). Prosedürler, otomasyonun potansiyel gücünü en yükseğe çıkartabilecek hacimsel büyüklüğe sahip olmalıdır. Fayda-maliyet değerlendirmesinde etkinlik ve verimliliğin sağlanması için öncelikle rutin işlemlerin otonom hale getirilmesi gerekmektedir. İkinci kriter olarak veri uyumluluğunda veriler, dijital formatta uygun veya dijitalleştirilmede verimliliği sağlamalıdır (Moffitt vd., 2018, s.20). Sonuçların doğruluk düzeyinin yüksek ve işlem maliyetlerinin düşük olması için yapılandırılmış verilerin kullanılması gerekir. RSO'ların bağımsız denetim faaliyetlerinde kullanılması kolay olmakla birlikte sürecin zaman aldığı, birtakım riskleri barındırdığı ve hatta çoğu zaman başarısızlıkla sonuçlandığı bilinmelidir. Bu bakımdan uygulamanın geliştirilmesi için işlemlerin karmaşıklık düzeyleri değerlendirilmeli, pilot uygulamalarla kullanılabilirliğin kanıtlanması gerekir (PwC, 2017, s.5). Pilot uygulamalar sonucu elde edilen öğrenmelerle sistem, daha karmaşık işlemlere uygulanabilmesi için geliştirilebilir.

İkinci aşamada mevcut bağımsız denetim programının değiştirilmesi, işlem ölçeğinin genişletilmesi ve verinin standartlaştırılması adımları yer almaktadır. Bağımsız denetim firması, mevcut durumda uyguladığı işlemleri değerlendirerek, bunları RSO yazılımına uygun olacak şekilde değiştirmesi gerekir. Sistem dijital imkanlardan faydalandığı için insana özgü olumsuzlukların yaşanmayacağı göz önünde bulundurularak ölçek kapsamının genişletilmesi gerekir. Dijital imkanlar bağımsız denetçilerin kapsamlı ve çok çeşitli kaynaklardan veri elde etmesini sağlamaktadır (Moffitt vd., 2018, s.20). Bu durum, verinin elde edilen kaynaklarda farklı şekilde kodlanmış olması sistemde tutarsızlıklar meydana getirecektir. Bundan dolayı bağımsız denetim firması, sistemin sağlıklı işleyebilmesi için veri tutarlılığını kontrol ederek gerekli doğrulamaları yapmaları gerekmektedir. Bağımsız denetçilerin birden fazla kaynaktan veri toplaması muhtemeldir ve aynı nesne etiketlerinin çeşitli girdiler arasında tutarsızlıkları olabilir. Bu nedenle firmalar, sisteme yüklemelerden önce bu verilerin tutarlılığını kontrol etmeleri ve doğrulamalarını yapmaları gerekmektedir.

Üçüncü aşamada sistemin işletmelerde uygulanmasını kapsamaktadır. Uygulama aşamasında bağımsız denetim firmaları iç kaynaklarla, amaçlarına uygun RSO sistemlerini oluşturabilecekleri gibi dış unsurlardan satın alarak da faaliyetlerinde kullanabilirler. Bağımsız denetçilerin her müşteri işletmeye uygun denetim işlemlerinin yer aldığı ve uygulama riskini azaltacak bir RSO'yu programlamaları gerekir. Uygulamanın iç kaynaklarla oluşturulması, sistem üzerindeki firma hakimiyeti yüksek düzeyde olacağından bilgi güvenliğinin sağlanması daha kolay olacaktır (Lacity vd., 2015, s.11).

Son aşamada ise uygulama sonuçları değerlendirilerek RSO tabanlı denetim işlemleri analiz edilir ve sistem çalıştırılır. Bu aşamada bağımsız denetçiler, sistemin etkinliğini ve verimliliğini belirlemek için yapay bir denetimde test etmeleri gerekir. Otonom sistem, insan müdahalesi olmadan kendisine yüklenen görevleri eksiksiz yerine getirmesi gerekir. Bu bakımdan sistem tarafından yapılan işlemler manuel olarak da yapılıp sonuçlar karşılaştırılmalıdır. Bulguların değerlendirilmesi sonucunda, sistemin ayarlanması ya da iyileştirilmesi gerekli görülürse önceki aşamalarda gerçekleştirilen faaliyetlerin tekrarlanması gerekmektedir. Sistem sürekli izlenmeli, elde edilen bulgular ve yeni gelişmelere ışığında güncellemeler yapılmalıdır.

Sonuç olarak RSO'nun bağımsız denetime en önemli katkısı, rutin ve tekrarlanan işlemlere ilişkin süreci hızlandırmasıdır. Aynı zamanda güvenilirliği yükseltmek, en iyi denetim yöntemleri belirlemek, kaliteyi yükseltmek gibi başka faydaları da bulunmaktadır (McClimans, 2016). Otomasyonun profesyonel olarak tasarlanması halinde sistem, kendisine verilen görevleri hatasız olarak yerine getirebilir. Bu durum, denetimde kaliteyi ve raporların kullanılabilirliğini artırır; aynı zamanda hile ya da hataların ayıklanmasına harcanan emek ve zamanı azaltır. Robotik süreçler, dijital sistemlerle süreci yönettiği için süreçteki kayıt ve onaylamaları otonom şekilde gerçekleştirerek verimliliği dolayısıyla tedarik zinciri unsurlarının memnuniyetini yükseltir. Sistemin hassasiyeti geliştirildikçe süreçteki insan etkileşimi en aza iner ve işletmenin gerçekleştirebileceği işlemlerin sayısı, kapasitesi veya kapsamı artar. RSO'ların faydalarının yanında birtakım riskleri de barındırmaktadır. Birçok RSO projesinin beklenen etkiyi oluşturamaması ya da başarısızlıkla sonuçlanması (Hindle, Lacity, Willcocks ve Khan, 2018, s.6-7), işletmenin bilişim

teknolojileri bölümü, otomasyon personelinin sistem ile uyumsuzluğu ya da düşük bilgi düzeyi muhtemel sorunların meydana gelmesini tetikleyebilir. İlgili personellerin çalışma prensiplerine uygun veri kaynaklarıyla çalışmaları, bazen otonom sistemin etkin ve verimli çalışmasını kısıtlayabildiği gibi bu personellerin görev değişiklikleri durumunda veri kayıplarının meydana gelmesi de muhtemeldir. Bu yüzden otonom sistemler ile işletmenin bilişim teknoloji bölümü arasında tam bir uyumun olması gerekir.

Otonom sistemler, “işletmelerdeki rutin ve sık sık tekrarlanan basit düzeydeki işlemlerin robotlar tarafından yapılarak, çalışanların karmaşık ve değerlendirme gerektiren işlemlere daha fazla yoğunlaşmalarına imkân tanımaktadır” şeklindeki ifadelerle insan gücüne duyulan ihtiyacı azaltacağına ilişkin potansiyel olumsuzluk ön plana çıkartılmamaktadır (Chappell 2017, s.4). Bununla birlikte otonom sistemlerin yapay zekâ, derin öğrenme, bilişsel yetenekleri geliştikçe insan tarafından gerçekleştirilen birçok işlem veya faaliyetler robotik sistemlerle gerçekleştirilebilecek dolayısıyla insan gücüne duyulan ihtiyacı giderek azaltacaktır. Bu durum aynı zamanda işletmelerin, RSO'lara karşı takımacakları tavrın şekline göre rekabet güçlerini de yakından ilgilendirecektir. İşletmelerin RSO sistemlerine dönüşümlerini gecikmeli yapmaları halinde rekabet güçlerini kaybetme riskleri de bulunmaktadır.

2.1.2.4 Endüstri 4.0 Bileşenlerinin Bağımsız Denetim Sürecine Etkilerine İlişkin Literatür Bulguları

İnsanlığın başlangıcından beri üretim ve teknikteki gelişmeler sürekli olmuştur (FAR, 2016). Bilişim teknolojilerinin gelişimiyle birlikte üretim ve sosyal ilişkiler küresel boyuta taşınmıştır (Granlund, 2007). Değişim ve dönüşümler süreklilik arz etmekte ve Endüstri 4.0, bu sürecin bir evresini oluşturmaktadır. Endüstri 4.0 bileşenlerinin gelişimi ve dijital bir toplum oluşturma hedeflerinin olduğu bir ortamda bağımsız denetim mesleğinin bu yapısal değişim ve dönüşümden nasıl etkileneceğinin belirlenmesi önemlidir (Byrnes vd., 2015).

Teknolojik ürün ve uygulamaların gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla birlikte güven ve doğruluk beklentilerini yükseltmiştir (Hunton, 2002). Bu beklentiler bilgi kullanıcıların şeffaflığa ilişkin taleplerini arttırmıştır.

Endüstri 4.0 bileşenleri, bazı riskleri barındırmakla birlikte bağımsız denetim mesleğinin bu bileşenlerden ayrı düşünmek artık imkansızdır (Spraaakman, O'Grady, Askarany & Akroyd, 2015). Ancak Endüstri 4.0 bileşenlerinin gelişim ve entegrasyon süreçleri devam ettiği için bağımsız denetim üzerindeki etkisinin boyutu henüz belirlenmemektedir (Van Schoten, 2015; Hunton, 2002). Endüstri 4.0 bileşenleri iş süreçlerinin değiştirilmesi noktasında önemli bir güç sunmakta; ancak bu güçle birlikte büyük sorumlulukları da beraberinde getirmektedir (Brynjolfsson ve McAfee, 2015). Bununla birlikte bazı çalışmalarda otomasyon sistemlerin bağımsız denetim mesleğini derin etkileyeceğine yönelik öngörüler yer almaktadır (FAR, 2016). Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine etkilerine ilişkin literatürdeki bazı değerlendirmeler aşağıda belirtilmiştir.

Endüstri 4.0 bileşenleri ve kazanımları bağımsız denetim mesleğinin uzun vadede uygulama ve yöntemlerini yeni düzene göre uyarlamasını gerekli kılmıştır (Byrnes vd., 2015). Bununla birlikte meslek mensuplarının ve bağımsız denetim firmalarının yeni düzene adaptasyon ve tepkileri kapasite ve beklentilerine göre farklılık gösterecektir.

Endüstri 4.0 bileşenleri bağımsız denetçilerin yetkinliklerinde ve denetimde birtakım değişikliklerin yapılmasını gerekli olduğu ifade edilmektedir (Dowling ve Leech, 2014). Bağımsız denetçinin yetkinliği, denetim kalitesi için önemli bir etmendir (Nearon, 2005). Bundan dolayı bazı araştırmalarda yeterli düzeyde teknolojik yetkinliğe sahip olmayan bağımsız denetçilerin denetimde birtakım risklere neden oldukları belirtilmektedir (Han, Rezaee, Xue & Zhang, 2016). Bağımsız denetçinin yeterli düzeyde teknolojik yetkinliklere sahip olması gerektiği yönündeki paydaş beklentisi, yetkinliğin bağımsız denetiminde etki oluşturma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Bağımsız denetim, işletme faaliyet sonuçlarıyla ilgili bilgilerin incelenmesi ve değerlendirilmesine yönelik olduğundan sürekli bir etkileşimi gerekli kılmaktadır (Caster ve Verardo, 2007). Dolayısıyla Endüstri 4.0 bileşenleri bu bilgilerin

incelenmesi ve değerlendirilmesinde denetçilere esneklik ve verimlilik sağlamaktadır (Brynjolfsson ve McAfee, 2012). Bu durum bağımsız denetçinin daha yüksek potansiyel göstermesine imkan tanımaktadır. Bazı çalışmalarda (Spraaakman vd, 2015) bağımsız denetçilerin teknolojik yetkinliklere uyumunun giderek artması, gelecekte teknolojik yöntemler olmadan bağımsız denetimin yürütülemeyeceği bir evreye dönüşeceği gibi değerlendirmelerin olduğu görülmektedir. Bazı çalışmalarda ise otonom sistemlerin bağımsız denetim uygulamalarında kağıt ortamında çalışmalarını en aza indirdiği dolayısıyla güvenilirlik beklentilerini yükselttiği belirtilmiştir (Lombardi, Bloch & Vasarhelyi, 2015). Bağımsız denetimlerin manuel ve kağıt ortamından kurtarılmasına ilişkin öngörüler, Endüstri 4. Bileşenlerinin meslek üzerinde etkiyi meydana getirebileceğine işaretir. Otonom sistemlerde ve kağıtsız bir ortamda bağımsız denetim uygulamalarının yapılabilmesi süreci kolaylaştıracağından denetçi faaliyetlerinin esneklik ve verimliliğini yükseltecektir (Dowling & Leech, 2014). Bazı çalışmalarda ise bu durumun bağımsız denetim faaliyetlerinde iş fırsatlarının kaybedilmesine neden olabileceği ifade edilmiştir (Alles, 2015; Breman ve Felländer, 2014). Esneklik ve verimliliğin artmasına karşın iş fırsatlarının kaybolması halinde, bağımsız denetim mesleğinin Endüstri 4.0 bileşenlerinden etkileneceğini göstermektedir.

Karlsen ve Wallberg, (2017) niteliksel araştırma şeklinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında dijitalleşmenin denetim mesleğinin araç ve yöntemlerine etkisini belirleme amacıyla bağımsız denetçilerle on dört yapılandırılmış görüşme yapmışlar. Çalışmada, dijitalleşmenin bağımsız denetçilere kağıtsız ortamda çalışma fırsatı ve esnekliği sağladığı, yeni gelişmelerle birlikte bu etkinin artacağı dolayısıyla yetkili otoritelerin bağımsız denetçileri konuyla ilgili eğitimleri gerektiği belirtilmiştir.

Alao ve Gbolagade (2019) çalışmalarında, gelişen teknolojik ilerlemelerin bağımsız denetim mesleği ve uygulamalarına etkisini Endüstri 4.0 bileşenleri çerçevesinde değerlendirmişler. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada elde edilen bulgulara göre bağımsız denetim mesleği ve uygulamalarının Endüstri 4.0 bileşenlerinden etkileneceği ve dolayısıyla bu doğrultuda gerekli uyumlaştırma ve yatırımların yapılmasının mesleğin geleceği açısından önemli olduğu vurgulanmıştır.

Babayeva ve Manousaridis (2020) çalışmalarında, Endüstri 4.0 bileşenleriyle bağlantılı dijital gelişmelerin bağımsız denetim mesleğinde öngörülen fayda ve zorluklarını ampirik araştırma yöntemi çerçevesinde incelemişler. Çalışma bulgularına göre, denetimde teknolojinin gelecekte daha yaygınlaşacağı ve literatür araştırmaların aksine iş fırsatlarının kaybını meydana getireceği yönünde öngörülere ulaşıldığı belirtilmiştir.

Tiberius ve Hirth (2019) çalışmalarında delphi yönteminde faydalanarak teknolojik gelişmelerin önümüzdeki on yıllık süreçte bağımsız denetime etkileriyle ilgili Almaya'daki bağımsız denetçilerin öngörülerini belirlemeye çalışmışlar. İki tur şeklinde yürütülen delphi araştırmasına destekliyi veriler sağlamak amacıyla bağımsız denetim uzmanlarına anket uygulanmış ve elde edilen bulgularda öngörülen zaman diliminde geniş kapsamlı değişikliklerin beklenmediğine ilişkin değerlendirmelere ulaşıldığı ifade edilmiştir. Buna karşın mevcut uygulamalarda yıllık denetimler yerine giderek sürekli denetim yaklaşımlarının gelişeceği, teknolojinin bağımsız denetçinin pozisyonunu elde edemeyeceği, ancak denetçilerin çalışmalarında esneklik ve verimlilik sağlayacağı şeklindeki öngörülerin tespit edildiği belirtilmiştir.

Leitner-Hanetseder, Lehner, Eisl ve Forstenlechner (2021) çalışmasında dijital gelişmelerin bağımsız denetime yakın gelecekteki etkilerini, delphi yöntemi çerçevesinde farklı ülkelerden katılım gösteren toplam 138 denetim uzmanından üç turda sağlanan verilerle değerlendirilmiş. Buna göre, teknolojik gelişmelerin önümüzdeki on yıllık süreçte bağımsız denetim mesleğinin görev ve yetkinliklerinde büyük ve kapsamlı değişiklikleri meydana getireceği; ancak denetçilerin temel rol ve görevlerinin devam edeceğine ilişkin öngörülerin tespit edildiği belirtilmiştir. Bununla birlikte, bağımsız denetimde bazı uygulamaların beşeri unsurlar yerine yapay zeka tabanlı teknolojiler tarafından gerçekleştirileceği; aynı zamanda denetçilerin yeni rollerini geliştirmeleri için dijital teknolojilerle işbirliğine gitmeleri gerektiği vurgulanmıştır. Daha da ötesi akıllı robotlar, otonom sistemler aracılığıyla denetimde esas aktör rolünü elde ederek bağımsız denetçinin yerini alma ve denetim sürecini yönetme potansiyeline sahip olacağına yönelik öngörülerin de tespit edildiği belirtilmiştir. Yapay zeka tabanlı teknolojilerin veri kaydetme, sınıflandırma ve toplama gibi rutin

işlemlerde bağımsız denetçiye olan ihtiyacı ortadan kaldıracacağı bu duruma örnek olarak sunulmuştur.

Chukwudi, Echefu, Boniface & Victoria (2018) çalışmalarında anket yönteminden faydalanarak yapay zekanın muhasebe fonksiyonlarına etkisini Güney Doğu Nijerya'daki muhasebe firmaları özelinde tespit etmeye çalışmışlar. Bulgular yapay zekanın muhasebe fonksiyonlarının performansını pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Lee ve Tajudeen (2020) çalışmasında Malezya'da muhasebe yapay zeka tabanlı yazılımları kullanan firmalar değerlendirilmiş ve yapay zekanın benimsenmesinin büyük ölçekli firmalarla sınırlı olmadığı; ayrıca firmaların faturaları depolama ve bilgiye dönüştürme gibi süreçleri otomatikleştirmek için yapay zeka tabanlı programları kullandıkları tespit edilmiştir.

Chukwuani ve Egiyi (2020) çalışmasında yapay zekanın işlemlere ilişkin dolandırıcılık ihtimallerini düşürdüğü ve buna bağlı olarak denetim bilgi kalitesini yükselttiği dolayısıyla mevcut denetim uygulamalarında reformları teşvik ederek bağımsız denetimdeki etkisini daha derin hissettireceği ifade edilmiştir.

Mohammad, Hamad, Borgi, Thu, Sial & Alhadidi (2020) çalışmasında yapay zekaya ilişkin gelişmelerin bağımsız denetim alanında sürekli izlenmesi ve gerekli uyumlaştırmaların sağlanması durumunda maliyet ve rutin işlemlerin yürütülmesinde önemli avantajlar elde edileceği dolayısıyla denetim sürecine değer katacağı belirtilmiştir.

Zemánková (2019b) çalışmasında yapay zekanın bağımsız denetimde gelir eşitsizliğine, işgücünün azalmasına, finansal güvenin kaybolmasına neden olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca yapay zeka uygulamalarında oluşturulan algoritmaların da beşeri unsurla bağlantılı aldatıcı, ön yargı, mantık hataları gibi riskleri barındırabileceği ifade edilmiştir.

2.1.2.5 Endüstri 4.0 Bileşenlerinin Bağımsız Denetim Sürecine Etkilerinin Etik ve Hukuksal Boyutu

Denetim sürecindeki (denetim firması, müşteri işletme, denetçi, denetim prosedürleri, standartları, kanıtları, raporu vb.) unsurların Endüstri 4.0 bileşenleriyle ilişkileri etik ve hukuksal boyutlarıyla incelenmesi gerekmektedir. Teknolojinin olgulaştırmaya çalıştığı yeni düzende, ilgili ilişkilerin etik ve adil bir zemine oturabilmesi için gerekli düzenlemelerin zamanında sağlanması gerekmektedir. Bu kapsamda Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim unsurlarına etkilerine yönelik birtakım etik ve hukuksal sorunlar aşağıda belirtilmiştir.

Dijital ortamlarda tutulan veri ve kanıtlar içerik ve konumları kolaylıkla ve kısa sürede değiştirilebildiği için kırılabilir bir yapıya sahiptir. Bununla birlikte bilinçli ya da otomatik olarak dijital veri ve kanıtların farklı sanal ortamlarda depolanması bunların yok edilmesi veya üzerinde tahribatların yapılabilmesi için tutarlı bir çabanın sergilenmesi gerekmektedir. Sonuç olarak dijitalleşme, birtakım riskleri meydana getirmenin yanında hata, hile ve yanlışlıkların tespit ve değerlendirilmesi noktasında da önemli katkılar sunmaktadır.

Bağımsız denetimin dört büyükleri, danışmanlık ve güvence hizmetlerinde yapay zeka teknolojilerine önemli düzeylerde yatırım yapmaktadırlar (Issa, Sun & Vasarhelyi, 2016). İlgili denetim firmaları yapay zeka sistemlerinden; defter ve belgelerin incelenmesi, vergi uyumluluğu, hile ve risklerin tespiti ve değerlendirilmesi, verileri analitiği gibi denetim uygulamalarında faydalanmaktadırlar. Bağımsız denetçiler yapay zekaya dayalı sistemlere olan güvenleri yükseldikçe; sistem sonuçlarının her zaman doğru olduğunu, sistemin belirlenen kısıtlamalar kapsamında çalışacağını ve bu kısıtlamalardan muhtemel sapmaların tespit ve düzeltiminin mümkün olduğunu varsayarlar. Ancak bu varsayımlar, her zaman ve koşulda geçerliliği mümkün olmayıp; ahlaki, finansal ve yasal boyutlarda farklı sonuçlar doğurabilir.

Bağımsız denetimin otonom olarak yürütülmesi, algoritmalara dayalı yapay zeka tabanlı sistemlerle mümkün olacaktır. Dolayısıyla bağımsız denetim

uygulamalarına yönelik çok sayıda algoritmaların sisteme yüklenmesi ve tanıtılması gerekmektedir. Bağımsız denetimde olduğu gibi bu algoritmalara yönelik yasal, etik ve güvenli olduklarına ilişkin makul güvencenin sağlanması gerekmektedir.

Yapay zeka tabanlı sistemlerin bağımsız denetim uygulamalarında hedeflenen amaçlara ulaşılabilmesi için bağımsız denetçinin sisteme yüklenen algoritma kodlarının mantık ve işleyişine hakim olmaları gerekir. Aksi takdirde bağımsız denetçi, karmaşık bir algoritma yapısına güvenerek denetim sürecini yönetmeye çalışacaktır. Bu durumda, bağımsız denetçinin mesleki özen düzeyini olumsuz etkileyebilir. Çünkü rutin işlemlerin yapay zeka tabanlı sistemler tarafından denetlenmesi, işlemlere ilişkin kararların denetçinin mesleki yargısı yerine sistem tarafından verilmesine imkan tanımaktadır. Dolayısıyla örneklem boyutunun belirlenmesi ve risk değerlendirmeleri gibi rutin gerçekleşen denetim uygulamalarının yapay zeka tabanlı sistemler tarafından yürütülmesi durumunda, bağımsız denetçinin otomasyona bağımlılığını dolayısıyla kayıtsız bir güven duygusunu geliştirebilir (Parasuraman ve Manzey, 2010).

Bağımsız denetimlerde kapsamlı verilerin analiz ve değerlendirilmesinde dijital sistemlerden faydalanılması zaman kazanımı sağlayabilir ve bağımsız denetçinin daha spesifik alanlara yoğunlaşmasına katkı sunabilir (Brown-Liburd ve diğerleri, 2015). Bu sistemlerin sürekli kullanımı, bağımsız denetçinin sistemin tespit ettiği risklere odaklanmasına dolayısıyla diğer riskleri gözardı etmesine neden olabilir (Seow 2011).

ACCA (2017), bağımsız denetim uygulamalarında yapay zekanın kullanılması bağımsız denetçinin yönetim sorumluluğunu üstlenmekten kaçınması dolayısıyla bağımsızlık ilkesinde potansiyel birtakım ihlalleri meydana getirebilir.

Austin, Carpenter, Christ & Nielson, (2019) çalışmalarında bağımsız denetimin farklı kesimleriyle gerçekleştirdikleri görüşmeler neticesinde veriye dayalı içgörülerini oluşturan denetçi sayısının giderek arttığı ve bunun bağımsızlığa yönelik bir tehdit olarak algılandığını tespit etmişler. Benzer şekilde bazı müşteri işletme yönetimlerinin de veriye dayalı araçların bağımsız denetimde kullanılmasının denetçinin bağımsızlığını zedeleyebileceğini belirtmişler.

Müşteri işletmeler denetim sürecinde bağımsız denetçilere işletmeye ait bazı gizli bilgileri de paylaşabilmektedirler. Bu bilgilerin gizliliğinin korunması bağımsız denetçiler tarafından sağlanması gerekmektedir. Endüstri 4.0 bileşenleri müşteri işletmenin bu tür bilgilerini kullanması durumunda güvenlik ihlalleri, gizlilik risklerine karşı korunması gerekir. Denetim faaliyetlerinde teknolojik ürün ve uygulamalar noktasında dış kaynak kullanan denetim firmalarının özellikle bu hususta dikkatli olmalıdır.

Issa, vd., (2016) çalışmasında mevcut denetim uygulamalarında yasal engellerden dolayı denetçilerin arama motorları ve sosyal medya platformlarında oluşan kapsamlı verilerden faydalanamadıkları; bunun yanında yapay zekanın eğitilmesi için gerekli veri setlerinin kamu kaynaklarında yeterli düzeyde olmadığı belirtilmiştir. Dolayısıyla kısıtlı verilerle eğitilecek yapay zeka uygulamalarının yanlış sonuçlar üretmesi muntemeldir. Başka bir ifade ile yapay zeka uygulamaları, kapsadığı veri boyutu çeşitliliği doğrultusunda öğrenmeleri gerçekleştirebilir, tarafsız ve sağlıklı sonuçlar oluşturabilir.

Yapay zeka tabanlı sistemler denetim sürecinde yeni meslek mensuplarının eğitilmesi ve geliştirilmesinde tutarlı eğitimler sağlayabilir; ancak klasik denetimlerde uygulanan kıdemli ve tecrübeli denetçilerin gözetiminde iş başında öğrenmelerini kısıtlayabilir (Westermann, Bedard & Earley, 2015). Çünkü rutin işlemlerin teknolojik imkanlarla denetlenmesi, bağımsız denetçilerin denetim bölgesinde tüketecekleri zamanı azaltacak, dolayısıyla iş başında meslek elemanlarının işbirliğini ve bilgi paylaşımını kısıtlayacaktır.

Austin vd., (2019) çalışmasında küçük ölçekli denetim firmalarının teknolojik imkallardan maliyetlerinin yüksekliğinden dolayı faydalanamadıklarını tespit etmişler. Bu durum, ileride denetim pazarının büyük ölçekli denetim firmalarına kalacak ve dolayısıyla denetimin tekelleşme sorununu meydana getirecektir. Bu tehlikenin gerçekleşmemesi için Denetim Mesleği Danışma Kurulu- ACAP (2016), küçük ölçekli denetim firmalarının gelişmesindeki engelleri azaltmak, teknolojik imkanlardan faydalanmalarını sağlamak için çalışmaların yapılmasını tavsiye etmiştir.

Bağımsız denetim mesleği, toplumun farklı ve kapsamlı kesimlerine makul güvenceyi sağladığı için belli bir ücret karşılığında yürütülmesine rağmen ilgili kesimlerin genelinde ticari faaliyet olarak algılanmamaktadır. Denetimde teknolojik kazanımların yoğunluğu artmasıyla birlikte müşteri-denetçi gerilimlerinin artmasına ve ilgili algının değişerek mesleğin ticarileştiğine yönelik bir algının oluşmasına neden olabilir. Yapay zeka uygulamalarından faydalanan denetim firmalarının, ilgili uygulamaların kabiliyet ve sınırlamalarına değinmeden sadece inceleme ve değerlendirme sonuçlarına göre bilgi sunmaları, paydaşlarda beklenti boşluğunu oluşturabilir.

Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine etkilerine ilişkin hukuki olarak aşağıda belirtilen birtakım sorunların meydana gelmesi muhtemeldir.

Endüstri 4.0 bileşenlerinin birçok meslekte insana olan ihtiyacı azaltacağı ve istihdamı olumsuz etkileyeceği literatür çalışmaların çoğunda ifade edilmiştir. Bu durum denetim firmalarında istihdam edilen bağımsız denetçilerin sözleşmelerinin fesh edilmesine ya da müşteri işletmelerin denetim sözleşmelerinin ücret, bilginin gizliliği ve güvenilirliği gib birtakım hususlarda değişiklik taleplerine zemin oluşturabilir. Bu tür hususların hukuki sonuçları olabilir ve yargı süreçlerini başlatabilir. Bunun yanında işletme faaliyetlerinin blok zincir ve akıllı sözleşmeler kapsamında oluşturulmasının izleme, inceleme ve değerlendirmeyi kolaylaştırdığı gibi verilerin değiştirilmesi, tahrip edilmesi ya da yok edilmesini önlemesi bakımından da önemli güvenceler sağlamaktadır (Shackelford, 2017). Ancak iş gerçeklerinde blok zinciri ve akıllı sözleşmelerde verilerin değiştirilememesi birçok zorluğu da beraberinde getirmektedir (Bacon, 2017). Çünkü iş gerçekleri gereği bazı durumlarda veriler üzerinde legal birtakım değişiklik ihtiyaçları doğabilir. Bu ihtiyaçlarını karşılanamaması halinde taraflarda mağduriyetler oluşabilir ve bu durum hukuksal sonuçlar doğurabilir. Fikri mülkiyet hakkı ve bilgi gizliliğinin korunması için yasal çerçevede verilerin depolanması, işlenmesi ve kullanılması gerekmektedir (Stokes, 2019). Bunun yanında otonom denetimlerde oluşabilecek hata ve yanlışlıkların meydana getireceği mağduriyetlere karşı sorumluluğun kimde olacağı ve nasıl çözüme kavuşturulacağıın da belirginleştirilmesi gerekmektedir.

Gelecekte, siber saldırılar, dijital iletişimdeki genel sorunlar, teknolojik virüsler gibi olumsuzların hukuksal boyutta mücbir sebepler olarak kabul edilmesi gerekebilir. Bu tür sorun ve muhtemel çözümler için hukuksal düzenlemelerin de gelişen koşullara uyumluluğu sağlanmalıdır. Sonuç olarak Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim uygulamalarında birtakım yeni etik ve hukuksal sonuçları meydana getireceği öngörülmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ENDÜSTRİ 4.0 BİLEŞENLERİNİN BAĞIMSIZ DENETİM SÜRECİNE MUHTEMEL ETKİLERİ: UYGULAMA VE DEĞERLENDİRMELER

3.1 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Endüstri 4.0 bileşenleri, işletme ve örgüt faaliyetlerinin ayrılmaz bir parçasını oluşturmaktadır. Bu bakımdan bağımsız denetçi, bilgi kullanıcılarının gelişen ihtiyaçlarına cevap verebilmesi için bu bileşenleri güvence ve danışmanlık faaliyetlerinde kullanması gerekir. Çünkü işletme faaliyetlerinde faydalanılan Endüstri 4.0 bileşenleri, önemli boyutlarda dijital veriler üretmektedir. Kalitesi yüksek denetimlerin gerçekleşebilmesi için bağımsız denetçilerin müşteri işletmelerinin bu dijital verilerini kapsamlı bir şekilde değerlendirmeleri gerekmektedir. Günümüzde, Endüstri 4.0 bileşenlerinin imkanlarından yeterince faydalanılmadan etkin ve verimli bir denetimin gerçekleştirilmesi neredeyse imkânsızdır. Bu bakımdan teknolojik gelişmelerin özellikle de son dönemlerde işletme faaliyetlerinde yoğun şekilde kullanılan Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerine ilişkin bir çerçevenin oluşturulması önem arz etmektedir. Bu hususa ilişkin literatür araştırmalarında Endüstri 4.0 bileşenlerinin kavramsal çerçeve düzeyinde ayrı ayrı değerlendirildiği ve genelinin yabancı menşeli olduğu çalışmalar bulunmaktadır. Bu tez çalışmanın temel amacı, Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine yakın gelecekteki muhtemel etkilerine ilişkin bir bakış açısının oluşturulmasıdır. Dolayısıyla “Her bir Endüstri 4.0 bileşeninin bağımsız denetim süreç unsurlarına yakın gelecekte muhtemel etkilerine nelerdir?” ifadesi bu tez çalışmasının araştırma sorusu olarak belirlenmiş ve bunun cevaplanmasına yönelik çalışmalar yürütülmüştür.

3.2 ARAŞTIRMANIN TASARIMI

Çalışma tasarımı, çalışmanın spesifik araştırma sorusunu ele almak amacıyla uygulanan yöntemi belirtmektedir. Bu nedenle bir araştırma tasarımından beklenen, toplanan verilerin araştırmacının araştırma problemini belirgin ve etkili bir şekilde ele

almasını sağlamaktır. Bu çerçevede araştırmalar; ampirik ve ampirik olmayan olmak üzere iki Şekilde tasarlanabilmektedir. Ampirik alışmalar, verilerin sistematik olarak toplanmasını ve yorumlanmasını içerirken, ampirik olmayan çalışmalar daha çok teorilere odaklanır ve araştırma literatürünün kapsamlı incelenmesini kapsar. Ampirik alışmalar, bilgiyi teoriden ziyade gerçek deneyimlerden türetmektedir. Bu tez çalışmasında, Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerine yönelik bir bakış açısının belirlemesini amaçladığı için konuya ilişkin uzman ve meslek mensuplarının deneyimleri değerlendirilmiştir. Bu bakımından tez çalışmasında ampirik bir tasarım benimsenmiştir.

3.3 ARAşTIRMANIN YÖNTEMİ VE METODOLOJİSİ

Araştırma yöntemi, bir araştırmacının araştırmalarını gerçekleştirmek için kullandığı araçlardır. Literatürde çok farklı araştırma araçları bulunmaktadır. Bu çalışmada yöntem olarak likert ölçekli anket ve ucu açık soru listesinden ayrı ayrı faydalanılmıştır.

Çalışma metodolojisi ise, araştırmacının çalışmasını yürütmek için izlediği yoldur. Nicel, nitel ya da bunların karşımı olan karma yöntem araştırmalarda metodoloji olarak kullanılabilir. Nicel araştırmalar; katılımcıların ne dūřündüklerinin bir temsilini oluşturmak için sayıların ve gerçeklerin nesnel olarak üretilmesi Őeklinde gerçekleştirilmektedir. Nicel araştırma, tūmdengelim bir yaklaşım olup belirli bir konu hakkında kaç katılımcının aynı Őekilde dūřündüğüne dair i görü sağlamaktır. Nicel araştırma sosyal bilimlerde genellikle likert ölçekli oluşturulan anket yöntemiyle uygulanmaktadır. Nitel araştırmalar ise konuya ilişkin ucu açık sorularla, kısıtlama ve yönlendirme olmadan katılımcıların görüşlerini ifade etmelerine fırsat tanımaktadır. Çalışmada nicel ve nitel araştırma yöntemlerinden de faydalanılmıştır. Bu kapsamda nitel araştırmada Delphi yöntemi kapsamında ucu açık soru listesi; nicel araştırmada ise anket yöntemi kapsamında beşli likert ölçekli anket kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada faydalanılan tekniklere yönelik etik kurul kararları alınmıştır.

Delphi tekniği kapsamında veriler, uzman amaçlı örnekleme yöntemiyle oluşturulan ve uzman kişilerin yer aldığı on iki kişilik odak grup katılımcısının konuya

ilişkin görüş ve önerileri ucu açık sorularla iki turda sağlanmıştır. Bununla birlikte beşli likert ölçekli anket tekniğinde hedef kitle KGK tarafından yetkilendirilmiş ve aktif çalışan bağımsız denetçiler olarak belirlenmiştir. Anket tekniğinde veriler, Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim süreç unsurlarına muhtemel etkilerine ilişkin oluşturulan ifadelerle hedef kitledeki katılımcıların katılım skorlarından elde edilmiştir. Delphi ve anket tekniklerinden elde edilen veriler, birtakım analizlere tabi tutulmuş; yöntemler özelinde elde edilen bulgular, hem ayrı ayrı hem kendi aralarında hem de literatür bulgularıyla karşılaştırılmış, ortaya çıkan benzerlik ve farklılıklar değerlendirilmiştir.

3.4 ARAŞTIRMANIN EVRENİ VE ÖRNEKLEM DÜZEYİ

Nitel araştırma kapsamında çalışmaya veri sağlamak için Delphi yönteminden faydalanılmış ve bu amaçla odak grup oluşturulmuştur. Odak grup seçiminde, bağımsız denetim ve Endüstri 4.0 bileşenleri hususunda bilgi ve tecrübesi bulunan kamu otoritesi temsilcileri, meslek uzmanları ve akademisyenler tercih edilmiştir. Bu kapsamda toplam on iki kişiden oluşan odak grup katılımcıları; KGK uzmanları, bağımsız denetçi ve konuyla ilgili akademik çalışmaları bulunan akademisyenlerden oluşturulmuştur. Nicel araştırma kapsamında veri sağlamak için ise oluşturulan likert ölçekli anket çerçevesinde hedef kitle olarak Türkiye’de KGK tarafından yetkilendirilen ve aktif çalışan bağımsız denetçiler seçilmiştir. Bu kapsamda KGK verilerine göre Türkiye’deki bağımsız denetçi sayısı 19.062 kişidir. Bu evren çerçevesinde örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde Yazıcıoğlu ve Erdoğan’ın (2004: 50) önerdiği örneklem tablosundan faydalanılmıştır. Söz konusu tabloda, 0,05 örnekleme hatası, $p=0,5$; $q=0,5$ düzeyinde ana kütlelerin 25.000 olması durumunda örneklem büyüklüğünün asgari 378 olması gerekmektedir. Bu kapsamda belirlenen hedef kitleden 397 kişi ankete katılım sağlamış ancak anketi tam dolduran 380 kişinin verileri çalışmada değerlendirilmiştir.

3.5 ARAŞTIRMANIN KATKILARI

Bu tez çalışmasının bulgu, değerlendirme ve önerilerinin farklı kesimlere önemli katkılar sunması öngörülmektedir. Bunlardan bazıları aşağıda maddeler şeklinde belirtilmiştir.

- Literatüre; Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkileri konusuna yönelik ampirik çalışmaların çeşitliliğini ve kapsamını arttırması, bütüncül bir bakış açısının oluşmasını sağlaması ve yeni çalışmalara zemin hazırlaması,
- Meslek mensuplarına; mevcut ve potansiyel meslek mensuplarına yakın geleceğe ilişkin güçlü öngörüler sunarak, gerekli yetkinliklere göre mesleki profillerini geliştirmelerinde önemli katkılar sağlaması,
- Yetkili otoritelere; Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetimdeki yoğunluk derecesine göre gereksinim duyulacak düzenlemeler noktasında yetkili otoritelere öngörüler sunması,
- İşletme yönetimine; Endüstri 4.0 bileşenlerinin işletmenin değer zinciri unsurlarına muhtemel etki, kazanım ve risklerinin tespit edilmesinde değer katması,
- Yükseköğretim kurumlarına; mesleğin uzman ve uygulayıcılarının öngörü ve beklentilerini tespit ederek, bağımsız denetim alan veya programlarına ilişkin yükseköğretim kurumlarının müfredat ve uygulama güncellemelerinde destekleyici bilgiler sunması,
- Bilgi kullanıcılarına; Endüstri 4.0 bileşenlerinin muhtemel kazanımlarına (şeffaflık, tam ve sürekli denetim, teyit ve doğrulamalar, denetim raporunun iletişim gücü vb.) ilişkin öngörüler sunarak, bilgi kullanıcılarının bu kazanımların faaliyet süreçlerine ivedili olarak entegrasyonunu sağlamaları noktasında işletme ve denetim firma yetkililerine baskı zeminini oluşturması beklenmektedir.

3.6 ARAŞTIRMA ANALİZ VE BULGULARI

3.6.1 Delphi Yöntemi Analiz ve Bulguları

Delphi yöntemi, yeni gelişen olay veya durumlara ilişkin “sorunları tahmin etme ve belirleme” şeklinde tanımlanmaktadır (Gallego ve Bueno, 2014, s.989). Bu yöntem daha çok, insan yapımı unsurlara ilişkin gelecek tahminlerinin yapılmasına uygundur. Çünkü toplumsal gelecek; insan unsurunun amaçlarına, sosyal etkileşimlere ve tesadüflere göre oluşmaktadır (Tiberius, 2011, s.9). Bu bakımdan geleceğe ilişkin toplumsal tahminler, konunun uzmanı durumundaki kişilerin deneyim ve görüşleri çerçevesinde üretilebilir. Delphi yöntemi Worrell, Di Gangi ve Bush tarafından (2013, s.193) muhasebe ve denetim alanların geleceğine ilişkin ihtimal ve eğilimlerin araştırılmasında kullanılmıştır. Delphi yöntemi özellikle geleceğe yönelik araştırmaların az olduğu bağımsız denetim gibi alanlarda kullanılmaktadır. Çünkü ilgili alanın geleceğine ilişkin tahmin ve eğilimlerinin sadece literatür taraması ile oluşturması mümkün değildir. Bunun yerine literatürde tartışılan teknolojik eğilimler eşliğinde, güncel gelişmeleri de dikkate alan ve uzmanların değerlendirme sonuçlarına dayalı tahminlerin oluşturulması daha yararlı olacaktır.

Delphi yöntemi çerçevesinde konunun uzmanlarının görüş ve değerlendirmeleri en az iki turda sağlanarak konuya ilişkin bir bakış açısı oluşturulmaya çalışılmıştır. Altı kategori ve toplam yirmi adet ucu açık sorularla ilk turda uzmanların görüş ve değerlendirmeleri içerik analizine tabi tutulmak üzere veri olarak elde edilmiştir. Her soruya ilişkin genel bir fikir yoğunluğunu belirlemek amacıyla bu veriler yapılandırılarak ikinci tur için odak grup katılımcılara geri bildirimde bulunulmuştur.

Bu tez çalışması; Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkileriyle ilgili önümüzdeki on yıllık sürece ilişkin olası senaryoların ortaya çıkartılmasını kapsamaktadır. Bilindiği üzere denetim konusu kapsamlı bir konu olmasından dolayı Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerine yönelik her açıdan detaylı tek bir senaryonun belirlenmesi zordur. Bundan dolayı Delphi yöntemi kapsamında konuya ilişkin oluşturulan ucu açık

sorular, geniş bir senaryonun belirlenmesini sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Geniş kapsamlı senaryolarda, konuya ilişkin çok farklı yönler ele alınırken ayrıntılara fazla yer verilmez. Konuya ilişkin ülkemizde benzer bir çalışma olmadığı için ortaya konulan senaryonun derin olmasından ziyade keşif niteliğinde ve geniş kapsamlı olmasına dikkat edilmiştir.

Delphi tekniği kapsamında konuya ilişkin soruların oluşturulmasında Tiberius&Hirth (2019) çalışmalarında kullanıldıkları sorulardan faydalanılmıştır. Bu çerçevede olası senaryoların belirlenmesi amacıyla konuya ilişkin ifadeler, aşağıda da belirtildiği gibi altı kategoride oluşturulmuştur. Bunlar;

- Denetim bilgi kullanıcısı,
- Denetçi-müşteri ilişkisi,
- Düzenleyici değişiklikler,
- Yapısal değişiklikler,
- Prosedürel değişiklikler ve
- Denetçi profili değişiklikleri oluşturulan kategorilerdir.

Odak grup katılımcılarına ilişkin tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: Delphi Yöntemi Kapsamında Odak Grup Katılımcılarının Tanımlayıcı İstatistikleri

Meslek	Unvan	Tecrübe	Yaş
Akademisyen (6)	Doç. Dr. (2)	1-10 yıl (4)	20-30 yaş (3)
Denetçi (3)	Dr. Öğr. Üyesi (2)	11-20 yıl (4)	31-40 yaş (4)
KGK uzmanı (3)	Öğr. Gör. Dr. (1)	21-30 yıl (3)	41-50 yaş (3)
	Arş. Gör. (1)	31 + yıl (1)	51-60 yaş (2)
	Baş Denetçi (1)		
	Kıdemli Denetçi (1)		
	Denetçi (1)		
	Uzman (3)		

Delphi tekniği kapsamında yukarıda sıralanan kategorilerle ilgili olarak oluşturulan ifadeler ve odak grup katılımcıların bunlara ilişkin görüş ve değerlendirmeleri aşağıda belirtilmiştir.

3.6.1.1 Denetim Bilgi Kullanıcıları Açısından Oluşan Bakış Açısı

Bağımsız denetimde bilgi kullanıcıları geniş ve farklı kesimleri kapsamaktadır. Bilgi kullanıcıları olarak işletme yönetimleri, çalışanlar, kamu otoritesi, kreditorler, pay sahipleri, muhasebe ve denetim meslek mensupları, veri analistleri gibi çok farklı gruplar örnek gösterilebilir. Farklı ve geniş kesimleri kapsadığı için bağımsız denetimdeki gelişmelerin bilgi kullanıcıların bakış açısı çerçevesinde değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

Katılımcılara sorulan sorular ve sorulara ilişkin sağlanan değerlendirmeler aşağıda verilmiştir:

S1-1) Önümüzdeki on yıl içinde, teknolojik gelişmelere bağlı olarak işletmelerin maddi olmayan varlıklarının (yazılımlar, kripto varlıklar gibi) artacağı öngörülmektedir. Bu tür varlıkların değerlemesindeki esneklikten dolayı bilgi kullanıcılarının güvenilir olmayan denetim bilgilerine maruz kalacakları yönündeki endişelere katılıyor musunuz? Bu husustaki görüşleriniz nelerdir?

Günümüzde faaliyet alanı fark etmeksizin tüm işletmelerin farklı düzeylerde dijital varlıklara sahip olduğu görülmektedir. Muhasebe ve denetim açısından bu varlıkların önemli bir kısmı fiziki varlık olmadıkları için maddi olmayan varlıklar olarak finansal tablolara alınmaktadır. Bu durum maddi olmayan varlıkların değerlemesinde meslek mensuplarına geniş alanlar sunabilmektedir. Meslek mensupları tarafından bu alanın gerçeğe uygun olmayacak şekilde farklı amaçlarla kullanılması durumunda bunun tespit ve düzeltilmesi güç olduğu için bilgi kullanıcıların daha az bilgilendirilmesi gibi olumsuz bir neticeyi doğurabilir. Buna benzer olumsuzluklara ilişkin oluşturulan bu ifadeye odak grup katılımcılarının geneli benzer şekilde değerlendirmiştir. İfadeye ilişkin oluşan genel düşünce aşağıda belirtilmiştir.

Katılımcıların geneli, ifade edilen endişenin muhtemel olduğunu belirtmişler. Bu endişelerine destekleyici unsurlar olarak;

- İlgili varlıkların değerlendirme dışı bırakılabileceği,

- Aynı nitelikteki varlıkların farklı işletmelerde farklı değerlerde gösterilebileceği,
- İşletmelerin ilgili varlıkları lehlerine olacak şekilde değerleyebilecekleri,
- Bu varlıkların değerlemesinde genel geçer bir standardın oluşturulamayacağı,
- Özellikle kripto varlıklarda yasal bir statünün olmaması değerlendirme ve denetimlerinde ciddi sorunlar oluşturabileceği hususları belirtilmiştir.

Bazı katılımcılar ise ilgili konunun endişeye neden olduğu ancak, teknoloji ve yapay zekanın gelişmesi, ilgili hususta yasal ve standart düzenlemelerin gerçekleştirilmesi durumunda endişelerin giderek azalacağını ifade etmişler.

S1-2) Önümüzdeki on yıl içinde, bilgi kullanıcılarının manuel denetim işlemlerinden ziyade otomatik denetim prosedürlerine daha fazla güveneceklerine ilişkin beklentiler hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

Bağımsız denetim firmaları Endüstri 4.0 bileşenlerinin imkanlardan faydalanmak amacıyla çeşitli yazılımlar oluşturmaktadır. Bu hususta önemli kaynaklar ayırmakta ve ar-ge faaliyetleri yürütmektedirler. Oluşturulan bu tür yazılımlarda bağımsız denetim prosedürlerinin belli düzeylerde otonom hale getirilmesine imkân tanımaktadır. Endüstri 4.0 bileşenlerinin mevcut gelişim düzeyi, yapılandırılmamış verilerin otomatik hale getirilmesini tam olarak sağlayamadığı için otonomda genel olarak yapılandırılmış veriler kullanılmaktadır. Yapılandırılmamış verilerin de otonom bir düzeyin yakalanması durumunda gelecekte bağımsız denetimin klasik anlamdaki manuel uygulamalardan kurtulacağı öngörülmektedir.

Katılımcılar genel olarak “otomatik denetim işlemlerinin bilgi kullanıcılarının güven düzeylerini yükselteceği” yönünde görüş belirtmişler. Katılımcıların ilgili soru için sundukları değerlendirmeler aşağıda özetlenmiştir.

- Otomatik denetim işlemleri makul güvencenin yerine mutlak güvenceyi tesis edebilir,
- Konuya ilişkin mevcut bağımsız denetçilerin eğitilmesi gerekebilir,
- İlk başlarda manuel+otomatik denetim işlemleri hibrit olarak uygulanabilir,
- Güven konusunu tamamen sağlamayabilir, ancak denetim işlemlerinde kolaylıklar sağlayabilir,

- Bağımsız denetimin tüm sürecinde otomatik denetim işlemlerinin uygulanmasının mümkün olmayacağı dolayısıyla bazı işlemlerde manuel denetim işlemlerine ihtiyaç duyulacağı,
- Otomatik denetim işlemlerinin aynı zamanda veri güvenliği sorununu da beraberinde getireceği belirtilmiştir.

Sonuç olarak katılımcılarda yoğunluk kazanan görüş, bağımsız denetim sürecinin tamamının otomatikleşmeyeceği; ancak buna karşın otonom düzeyine bağlı olarak denetim güvencesinde olumlu katkıların oluşacağıdır.

S1-3) Önümüzdeki on yıl içinde, teknolojinin denetçilerin kişisel yargılarını geçersiz kılacağı fikrine katılıyor musunuz?

Bağımsız denetim sürecindeki Endüstri 4.0 bileşenlerinin düzeyi, henüz insan unsura olan ihtiyacı ortadan kaldıracak konum ve güçte değildir. Bu yüzden bağımsız denetim sürecinin yürütülmesinde insan unsuru hala önemli bir kaynak olmaya devam etmektedir. Bu düzeyin artmasına bağlı olarak insana özgü hata, hile ve yanlışların azalmasına katkı sağlayacaktır. Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine hakimiyeti giderek artması ileride bağımsız denetimde insan kaynağına olan ihtiyacın da giderek azalacağına hatta tamamen ortadan kalkacağına yönelik bir öngörü bulunmaktadır.

Katılımcıların geneli, “teknolojinin bağımsız denetçinin mesleki yargısını geçersiz kılacağına ilişkin düşünceye” katılmadıklarını ifade etmişler. Konuya ilişkin katılımcıların değerlendirmeleri aşağıdaki gibidir:

- Bağımsız denetçi yargılarının belirleyiciliği daha da artacağı,
- Bileşenlerin kazanımlarıyla bağımsız denetçi yargısının birleşmesi daha sağlıklı denetimleri mümkün kılacağı,
- Sosyal bilimlerde insan unsuruna her zaman ihtiyaç duyulacağı ve özellikle teknolojik verilerde hissettirilemeyen riskler için bağımsız denetçi yargısının önemli olduğu,
- Bileşenlerin sonuç olarak sunulan veriler ışığında öğrenmeler gerçekleştirdiği ve yanlış karar sağlamak amacıyla hatalı ya da hileli verilerin işlenebileceği dolayısıyla bu risklere karşı bağımsız denetçi yargısının öneminin azalmayacağı,

- Endüstri 4.0 bileşenlerinin denetçi yargısını ortadan kaldırmayacağı, ancak daha sağlıklı yargıların oluşmasına destekleyici unsur olabileceği ifade edilmiştir.

S1-4) Önümüzdeki on yıl içinde, özellikle yönetim raporunda yer alan geleceğe yönelik risk beyanlarına ilişkin denetim beklenti boşluğunun (denetim raporlarının ihtiyaçlara ve beklentilere cevap verebilme kabiliyeti) önemli ölçüde artacağı yönündeki endişeleri paylaşıyor musunuz?

İşletme yönetimleri geleceğe ilişkin muhtemel risklerle ilgili olarak ortaya koydukları düşüncelerini genellikle niteliksel ifadelerle sunmaktadırlar. Bağımsız denetçinin bu tür ifadelerle riski değerlemesi ve risk boyutunu gerçekçi tespit etmesi zordur. Nitekim yakın geçmişimizde meydana gelen muhasebe ve denetim skandalları göz önüne alındığında denetim beklenti boşluğunun ne gibi sonuçlar meydana getirdiği olumsuz bir şekilde bize göstermiştir. Bu yüzden yönetimlerin muhtemel risklere ilişkin ifadelerin incelenmesinde ve değerlendirilmesinde bağımsız denetçilerin daha fazla titiz olmaları gerekmektedir. Çünkü günümüzde riskler çeşitli ve kapsamlıdır. Bu durum karşısında bağımsız denetçiler değerlendirme ve yargılarında gerçek olasılıklardan azami ölçüde faydalanmaları halinde denetim beklenti boşluğu azalır; aksi durumda artar.

Katılımcılar ilgili soruda farklı görüşler belirtmişler. Bu endişeye katılanlar olduğu gibi katılmadıklarını ifade edenler de vardır.

Katıldıklarını ifade edenler; risk beyanlarının gerçekçi oluşturulmadığı, paydaşların beklenti düzeyinin değiştiği, teknolojinin riskleri ortadan kaldırmayacağı sadece değiştireceği ve çeşitlendireceği için beklenti boşluğunun artacağı yönündeki endişeleri paylaştıklarını belirtmişler.

İlgili endişeye katılmayanlar ise, Endüstri 4.0 bileşenlerinin riskleri tespit etmede daha etkin olacağı, bu bileşenlerle birlikte bağımsız denetim raporlarının iletişim değerinin artacağı, daha kapsamlı ve ayrıntılı raporların oluşturulmasına zemin hazırlanacağı için beklenti boşluğunun azalacağını dolayısıyla bu endişeyi taşımadıklarını ifade etmişler.

3.6.1.2 Denetçi-Müşteri İlişkileri Açısından Oluşan Bakış Açısı

Bu kategoride bağımsız denetimin temel iki bileşeni konumundaki bağımsız denetçi ve müşteri açısından bir bakış açısı belirlenmeye çalışılmıştır. Bağımsız denetçiler, denetimin mimari ve makul güvencenin sağlanmasında kilit rol oynayan denetim sürecindeki en önemli unsurdur. Müşteri ise sunduğu bilgi ve raporlarla bilgi kullanıcılarının kararlarının şekillenmesinde önemli bir etkidir. Aynı zamanda müşterinin, bağımsız denetime tabi tutulan ve raporlar aracılığıyla finansal ve finansal olmayan iddialarının incelenip değerlendirilen bir konumu bulunmaktadır. Bu iki temel bileşen açısından bir bakış açısının ortaya konulması çalışmanın kalitesi açısından önem arz etmektedir.

Katılımcılara sorulan sorular ve sorulara ilişkin değerlendirmeler aşağıda verilmiştir:

S2-1) Önümüzdeki on yıl içinde, denetimdeki otomasyonun artmasına bağlı olarak denetim maliyetlerinin azalacağı, dolayısıyla müşteri işletmelerinin denetim firmalarından mevcut denetim ücretlerinden aşağı yönlü revizyon talep edeceklerine ilişkin öngörüye katılıyor musunuz?

Bağımsız denetim sürecindeki unsurların Endüstri 4.0 bileşenlerdeki gelişmeler çerçevesinde otonom bir evreye dönüşmesi sağlandıkça maliyet şişkinliği oluşturan birçok faktöre olan ihtiyaç azalacaktır. Bu durum bağımsız denetim firmalarının maliyetlerinde iyileşmeleri meydana getirecek ve denetim fiyatlarında rekabetlerin oluşmasına zemin hazırlayacaktır. Aynı zamanda müşteri işletmeler de bu rekabet ortamının sağladığı avantajlardan faydalanmak suretiyle denetim ücreti konusunda ciddi indirimler talep edecektir. Ancak ilgili durumların oluşması için bağımsız denetim sürecine uyum sağlayacak otonom maliyetinin belirli seviyelere gelmesi gerekmektedir. Günümüzde teknoloji maliyetlerinin yüksek düzeyde olması denetim ücretlerinde indirim yapılması ya da bunun talep edilmesini pek mümkün kılmamaktadır.

Katılımcılar, bağımsız denetimlerde Endüstri 4.0 bileşenlerinden daha fazla faydalanılması denetim ücretlerinin aşağı yönlü revizyon talepleri için bir gerekçe oluşturmayacağını belirtmişler. Katılımcılar değerlendirmelerine;

- Denetim ücretlerinin maliyet bazlı belirlenmemesini,
- Denetimde talep yoğunluğunda artışlar olmasını,
- Bileşen yatırımlarının ve otomasyonların yüksek maliyetli olmasını,
- Kalifiye eleman, analist gibi yeni maliyetleri gerekçe olarak göstermişler.

S2-2) Önümüzdeki on yıl içinde, dijitalleşme ile şeffaflığın yükseleceği ve bu durumun müşteri işletmeler açısından daha yüksek sorumluluk risklerine yol açacağı dolayısıyla denetçi-müşteri ilişkilerini gereceğine ilişkin öngörüü destekliyor musunuz?

Endüstri 4.0 bileşenleri, işletme faaliyet ve süreçlerinin şeffaflaşma düzeylerini yükseltmektedir. Bu bakımdan dijitalleşme; muhtemel hata, hile ve yanlışlıkların tespit edilmesinde bağımsız denetçilere önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Bunun yanında bağımsız denetim sürecinde bileşenlerin imkanlarından faydalanılması, işletme sırları için risk oluşturursa yönetimler buna karşı durabilir ve çatışmalar meydana gelebilir.

“Dijital gelişmelerin sağlayacağı şeffaflık sonucunda denetlenen işletmelerin sorumluluklarının yükseleceği dolayısıyla denetçi-müşteri ilişkilerinde birtakım sorunların meydana geleceğine yönelik öngörüü” katılımcılar farklı bakış açısıyla değerlendirmişler.

Bu öngörüye katılım sağlayan katılımcılar: Şeffaflık işletmelere yeni sorumluluklar yükleyeceği, taraflar arsanda anlaşmazlıkları meydana getireceği, yeni sürecin rayına oturması için belli bir süreç gerektireceği şeklinde değerlendirmişler.

Bu öngörüye katılmayanlar ise; ilk başlarda birtakım sorunların meydana gelmesinin muhtemel olup ilerleyen süreçte bunun bir sorun olmaktan çıkacağı, şeffaflığın sağlayacağı faydanın böyle bir soruna zemin bırakmayacağı, bu sorunun kurumsallaşmış işletmeleri etkilemeyeceği, şeffaflığın daha sağlıklı denetimlerin oluşmasına imkân tanıyacağı şeklinde değerlendirmişler.

S2-3)Önümüzdeki on yıl içinde, işletmelerin işlemlerinde yoğun şekilde blok zinciri teknolojisini kullanmalarına bağlı olarak mevcut denetim uygulamalarının klasik hale geleceği fikrine katılıyor musunuz?

Günümüzde işletmeler faaliyetlerinde kısmi de olsa blok zinciri teknolojisinden faydalanmakta ve ilerleyen süreçlerde bu teknolojiyi çok daha yoğun kullanacakları öngörülmektedir. Bilindiği üzere blok zinciri teknolojisi merkezi olmayan bir yapıda olup çok sayıda katılımcının gerçekleşen işlemlere onay verdiği bir sistemdir. Bu nedenle faaliyetlerin şeffaflaşmasına dolayısıyla güvenilirliğin güçlenmesine katkı sunmaktadır. Blok zinciri teknolojisinin sağladığı avantajlar beraberinde işletme faaliyetlerinin bağımsız denetim kapsamında denetlenmesinin gerekliliğini de tartışılır hale getirmektedir. Bu hususa ilişkin oluşturulan soruyu odak grup katılımcıları, aşağıda belirtilen şekilde değerlendirmişlerdir.

“Bağımsız denetimlerde blok zinciri teknolojinin yoğunluğunun artmasıyla birlikte mevcut denetim uygulamalarının klasikleşeceği” yönündeki öngörüü katılımcıların çoğunluğunun benimsediği görülmektedir. İlgili öngörüye katılım göstermeyenler, mevcut denetimin klasikleşmeyeceği ancak denetim işleyiş ve uygulamalarını revize edeceğini, denetim sürecinin teknolojik yoğunlukla birlikte daha aktif ve yüksek adaptasyonlu hale geleceği şeklinde değerlendirmişler.

3.6.1.3 Düzenleyici Değişiklikler Açısından Oluşan Bakış Açısı

Bağımsız denetim sürecinin yürütülmesinde birtakım düzenleyici unsurlar aktif rol oynamaktadır. Bu bakımdan teknolojik gelişmelere bağlı olarak yeni duruma adaptasyon için bağımsız denetim unsurlarında yeniliklerin sağlanması gerekmektedir. Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkileriyle ilgili düzenleyici unsurlara yönelik bir bakış açısının oluşturulmasıyla ilgili soru ve katılımcı değerlendirmeleri aşağıda belirtilmiştir.

S3-1) Önümüzdeki on yıl içinde, denetimdeki iş gerçekleri ile denetim standartları arasında önemli bir düzenleyici boşluk oluşacağına ilişkin öngörüü nasıl değerlendiriyorsunuz?

Genel olarak uygulamalar gerçekleştikten sonra, bunlara ilişkin düzenlemeler yapılmaktadır. Endüstri 4.0 bileşenlerinin çok hızlı ve sürekli

gelişmesi, bilim alanlarında buna ilişkin düzenlemelerin gecikmeli oluşturulmasına neden olmaktadır. Özellikle sürecin genelinde teknolojinin yoğun kullanıldığı bağımsız denetimde düzenlemelerin de benzer şekilde değişimlere sürekli ve hızlı cevap vermesi gerekmektedir. Bileşenler ile bağımsız denetim düzenlemelerindeki ilerleme uyumsuzluğunun düzenleyici boşluğuna neden olacağı öngörülmektedir. Odak grup katılımcılarının konuya ilişkin görüş ve değerlendirmelerine bakıldığında bu öngörüü benimsemedikleri görülmektedir.

“Yakın gelecekte denetimde gerçekleşecek iş gerçekleri ile standartlar arasında düzenleyici boşluklarının meydana gelip gelmeyeceği” hususunda katılımcıların çoğunluğu; ilgili otoritelerin standartlara zamanında ve gerekli müdahalelerle güncelleyecekleri için belirtilen boşluğun oluşmayacağını ifade etmişler. Diğer taraftan az da olsa bazı katılımcılar da mevcut standartların cari durumda bile yetersiz kaldığı ve bağımsız denetim süreç unsurlarında Endüstri 4.0 bileşenlerin yoğunluğunun artması karşısında daha da yetersiz kalacağı dolayısıyla düzenleyici boşluk düzeyinin derinleşeceğini ifade etmişler.

S3-2) Önümüzdeki on yıl içinde, yapay zekâ ve derin öğrenme teknolojisinin denetim standartlarını belirleyebilme kabiliyetine kavuşabilmesi sizce mümkün mü?

Yapay zekanın uzak olmayan bir gelecekte faaliyetlerin oluşum, uygulama, değerlendirme, tespit ve düzeltme süreçlerinin genelini kontrol ve idare edeceğine yönelik öngörüler akademik çalışmalarda ifade edilmektedir.

“Yapay zekâ, derin öğrenme gibi dijital gelişmeler denetim standartlarını belirleyebilme yeteneğine kavuşabilir mi?” sorusuna katılımcıların çoğunluğu bunun mümkün olmayacağını belirtmişler. İlgili katılımcılar, belirtilen teknolojik gelişmelerin bağımsız denetimde daha yoğun kullanılacağı ancak standart belirleme gibi insan unsurunun zorunlu olduğu bir konuda tek başına rol almasının mümkün olmadığını ifade etmişler. Kısıtlı sayıdaki katılımcılar ise bu tür teknolojilerin gelecekte bağımsız denetime ilişkin standartları belirleyebilme yeteneğine sahip olabileceğini belirtmişler.

S3-3) Önümüzdeki on yıl içinde, teknolojik gelişmelerin denetçilerin takdirine bağlı değerlendirmeleri en aza indireceğini düşünüyor musunuz?

Denetim faaliyetlerinde bağımsız denetçinin en önemli rolü standart

kapsamında inceleme ve değerlendirmelerinde takdir yetkisine sahip olmasıdır. Yapay zekâ ve derin öğrenmenin sahip olacağı güçle bağımsız denetimde karar verme süreci de dahil birçok hususa müdahil olacağı öngörülmektedir. Bu bakımdan yapay zekâ ve derin öğrenmedeki gelişmelerin bağımsız denetçinin takdir yetkisini kısıtlayıp kısıtlamayacağına yönelik katılımcıların değerlendirmeleri aşağıda özetlenmiştir:

“Teknolojik gelişmeler bağımsız denetçilerin takdir alanlarını daraltıp daraltmayacağı” yönündeki düşünceye katılımcıların çoğunluğu daraltacağı şeklinde fikir beyan etmişler. Katılımcılara göre, bu daraltma bağımsız denetçi takdir yetkisinin öneminden ziyade süreçteki takdir gerektiren alanların sayısal çoğunluğunu azaltacaktır. Bu durum, mesleki yargının gerektirdiği daha önemli alanlarda bağımsız denetçilere nitelikli zaman fırsatlarını oluşturacaktır. Katılımcıların bir kısmı da teknolojinin bağımsız denetçi takdir alanını daraltmayacağı, mevcut uygulamalardaki takdir alanların devam edeceğini belirtmişlerdir.

3.6.1.4 Yapısal Değişiklikler Açısından Oluşan Bakış Açısı

Bağımsız denetim, belli yapıda bir meslek olup çerçevesi çizilmiş usul, esas ve standartlarla gerçekleştirilmektedir. Diğer hususlarda olduğu gibi yapısal unsurların da Endüstri 4.0 bileşenlerinin gelişmelerinden etkilenmesi muhtemeldir.

Bu kategoride katılımcılara sorulan sorular ve sorulara ilişkin katılımcıların değerlendirmeleri aşağıda verilmiştir:

S4-1) “Önümüzdeki on yıl içinde, otomasyon sistemler denetimdeki rutin görevleri otomatik gerçekleştireceğinden denetçinin yargısal kararlar gibi karmaşık görevlere daha fazla yoğunlaşmasına imkân tanıyacak” şeklindeki öngörü hakkındaki görüşleriniz nelerdir?

Bağımsız denetim sürecindeki rutin işlemlerin otonom hale getirilmesi bağımsız denetçi açısından özellikle zaman kazanımı sağlamanın yanında meslek elemanına olan ihtiyacı azaltabileceği endişesini de meydana getirmektedir. Konuya

ilişkin cari değerlendirmeler daha çok zaman kazanımı şeklinde oluşmaktadır. Bu kazanımla birlikte bağımsız denetçinin karmaşık işlemlere daha fazla zaman ayırabileceği dolayısıyla daha detaylı değerlendirmelerle makul güvencenin düzeyini yükseltebileceği öngörülmektedir.

Bu öngörüye katılımcıların neredeyse tamamı olumlu yönde fikir beyan etmiştir. Otonom sistemler bağımsız denetimdeki rutin işlemlerde otomasyonu sağlayarak bağımsız denetçinin yargısal kararlar gerektiren spesifik konulara daha fazla zaman ayırmasına önemli fırsatlar oluşturacağı hususunda katılımcılar hemfikir olmuşlar. Bu öngörüye katılmadığını beyan eden tek bir katılımcı ise düşüncesini; mevcut uygulamalarda bağımsız denetçinin daha fazla yargısal kararlar almak durumunda olduğu ve otonom imkanların artmasıyla birlikte bu kişisel yargıların azalacağı değerlendirmesiyle desteklemiştir.

S4-2) Önümüzdeki on yıl içinde, denetçi mesleğinin klasik denetimden danışmanlığa dönüşeceği yönündeki düşüncelere katılıyor musunuz?

Gelecekte bağımsız denetçilik mesleğinin, klasik denetimden danışmanlığa dönüşeceği yönündeki düşüncenin şekillenmesinde katılımcılar, belli bir yönde yoğunluk oluşturmamışlar. Ancak kısmen katılım sağlayanların da dikkate alınması durumunda bu düşüncenin gerçekleşme ihtimalinin var olduğunu benimseyen bir çoğunluğun olduğu söylenebilir. Bu düşüncüyü paylaşmayanlar da her zaman bağımsız denetimin gerekli olacağı ve denetim ile danışmanlığın farklı şeyler olduğunu öne sürmüşler.

S4-3) Önümüzdeki on yıl içinde, teknolojinin yıllık denetimler yerine sürekli denetimlerin yapılmasına imkân tanınması mümkün müdür?

Bağımsız denetime ilişkin mevcut uygulamalarda inceleme ve değerlendirmeler dönem sonu oluşan veriler üzerinden yapılmaktadır. Bu durum işlemin gerçekleşme ile inceleme ve değerlendirme zamanlarını farklılaştırmakta ve işlemlere ilişkin etkilerin gerçekçi ölçülmesini engellemektedir. Bağımsız denetimlerin gerçek zamanlı yapılması mümkün hale gelmesi durumunda bilgi kullanıcılarına, sürecin şeffaflaşması başta olmak üzere birçok hususta önemli kazanımlar sağlayacaktır.

“Teknoloji yıllık denetimler yerine sürekli denetimleri mümkün hale

getirebilir mi?” sorusuna katılımcıların büyük bir çoğunluğu olumlu görüş bildirmişler. Bazı katılımcılar olumlu görüş bildirmekle birlikte sürekli denetimlerinin yanında yıllık denetimlerin de devam edeceğini ifade etmişler.

S4-4) Önümüzdeki on yıl içinde, teknolojinin küçük ve ortak ölçekteki denetim firmalarının yerini alacağı yönündeki öngörülere katılıyor musunuz?

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte denetim firmaları, rekabette geri kalmamak için bu alanda ciddi yatırımlar yapmaktadır. Teknolojik yatırımları gerçekleştirilmeyen ya da buna gücü yetmeyen firmaların teknolojiye yenik düşmesi muhtemeldir.

“Teknolojinin, küçük ve orta ölçekli denetim firmalarının yerini alacağına” ilişkin öngörüye katılımcıların neredeyse tamamı katılmadıklarını ifade etmişler. Bazı katılımcılar yakın gelecekte olmazsa da daha uzun vadede bu öngörünün ihtimal dahilinde olduğunu, teknolojik gelişmeleri yeterli ve zamanında süreçlerine dahil edemeyen bağımsız denetim firmaların piyasadan çekilmek zorunda kalacaklarını belirtmişler.

3.6.1.5 Denetim Prosedürleri Değişiklikleri Açısından Oluşan Bakış Açısı

Endüstri 4.0 bileşenlerindeki gelişmeler denetimin yapısal boyutunun yanında sürecin yürütülmesinde önemli bir unsuru teşkil eden denetim prosedürleri üzerinde de birtakım etkileri meydana getirmesi muhtemeldir. Özellikle bağımsız denetimdeki rutin işlemlerin otomatik işlemlerle yürütülmesi durumunda zaman ve maliyet avantajı sağlayacaktır.

S5-1) Önümüzdeki on yıl içinde, yapay zekâ ve derin öğrenmenin denetim kararları alabileceğini düşünüyor musunuz?

Yapay zekâ ve derin öğrenmenin, bağımsız denetim sürecindeki işlerliği arttıkça birçok işlemin otomatik bir şekilde yapılmasını mümkün kılacaktır. Bağımsız denetim sürecindeki belge incelenmesi, teyit işlemleri, hata, hile ve yanlışlıkların tespiti gibi hususlar yapay zekâ ve derin öğrenme ile daha kolay ve güvenilir bir şekilde yapılabilir. Daha da ötesi yapay zekâ ve derin öğrenmelerin

birikimli olarak sağlayacağı kazanımlarla bağımsız denetçi takdir yetkisini de gerçekleştirmesi mümkün olabilir.

Yapay zekâ ve derin öğrenmenin denetim kararları alabilme ihtimali hususunda katılımcıların bir kısmı olumlu, bir kısmı ise olumsuz görüş bildirmiş olup bu konuda belli bir yönde fikir birliği oluşmamıştır. Olumlu görüş bildirenler yapay zekâ ve derin öğrenmenin gelecekte denetim kararlarını alabilme potansiyeline sahip olabileceğini, olumsuz görüş bildirenler ise denetim kararlarının alınmasında insan unsuruna her zaman ihtiyaç duyulacağı dolayısıyla bu tür teknolojilerin bağımsız denetçilerin karar almalarında destekleyici unsur olabileceğini belirtmişler.

S5-2) Önümüzdeki on yıl içinde, denetimde örnekleme yerine tam denetimlerin yapılması sizce mümkün mü?

Bağımsız denetimdeki mevcut uygulamalar belge, kayıt ve bilgi incelemesi örnekleme düzeyinde gerçekleşmekte dolayısıyla gerçekleşen tüm işlemler değerlendirilememektedir. Bu durum oluşturulmaya çalışılan makul güvencenin güvenilirlik düzeyini kısıtlamaktadır. Günümüzde işletme faaliyetlerine yönelik oluşan veri boyutu dikkate alındığında örnekleme yöntemiyle inceleme ve değerlendirmelerin yapılması makul güvencenin sorgulanmasına neden olmaktadır. Bunun yerine teknolojinin sunduğu imanlardan faydalanılarak gerçekleşen tüm işlemlerin inceleme ve değerlendirme sürecine dahil edilmesi başka bir ifade ile tam denetimlerin yapılması gerekli görülmektedir.

Endüstri 4.0 bileşenlerinin, mevcut uygulamalarda örnekleme düzeyinde gerçekleştirilen bağımsız denetimlerin tam denetim şeklinde gerçekleşmesine imkân tanıyabilme ihtimali hususunda tüm katılımcılar olumlu yaklaşım göstererek bu konuda fikir birliğinde oldukları görülmektedir.

S5-3) Önümüzdeki on yıl içinde, teknolojik gelişmelere bağlı olarak denetim risklerinin tamamen ortadan kalkacağına yönelik öngörülere katılıyor musunuz?

“Tam denetimlerin gerçekleşmesi durumunda buna bağlı olarak denetim risklerinin de ortadan kalması mümkün olacak mı?” ile ilgili oluşturulan soru ifadesine katılımcıların sundukları değerlendirmeler aşağıda belirtilmiştir:

Teknolojik gelişmelerin bağımsız denetim risklerini tamamen ortadan kaldıracığı yönündeki öngörüye katılımcıların büyük bir çoğunluğu bunun mümkün olmayacağı şeklinde fikir beyan etmişler. Katılımcılar, denetim sürecinde birtakım farklılıklar olsa da her zaman risklerin var olmaya devam edeceğini ancak teknolojinin bunların tespitini kolaylaştıracağını görüşlerine kanıt olarak öne sürmüşler.

3.6.1.6 Denetçi Profili Değişiklikleri Açısından Oluşan Bakış Açısı

Bağımsız denetim mesleğinin icrası için meslek mensubu olmak isteyen adayların belli düzeyde eğitim ve tecrübeye sahip olmanın yanında mesleğin gerektirdiği birtakım unsurları da taşıması gerekmektedir. Bunun yanında bağımsız denetim faaliyetlerinde Endüstri 4.0 bileşenlerin imkanlarından en yüksek derecede faydalanılması için meslek mensuplarının bu alanın gerektirdiği yetkinliklere de sahip olması ve kendisini sürekli geliştirmesi gerekir.

Katılımcılara konuyla ilgili yöneltilen sorular ve sorulara ilişkin katılımcıların değerlendirmeleri aşağıda verilmiştir:

S6-1) Önümüzdeki on yıl içinde "denetçi olabilmeleri için adayların daha yüksek düzeyde bilişim teknolojileri ve veri uzmanlığı gibi yetkinliklere sahip olmaları gerekir" fikrini benimsiyor musunuz?

Endüstri 4.0 bileşenleri işletmelerin faaliyet süreçlerini değiştirmekte ve geliştirmektedir. Bu durum aynı zamanda bağımsız denetim işlemlerinin kapsamını genişletmek ve karmaşık hale getirmekle birlikte yetmiş daha yüksek yetkinlikte meslek uzmanlarına olan ihtiyacı da artırmaktadır.

Endüstri 4.0 bileşenlerinin gelişimi ve denetimdeki yoğunluğunun artmasıyla birlikte bağımsız denetçilerin yeni sisteme uygun ve uyumlu birtakım yetkinliklere sahip olmasının gerekliliği hususunda katılımcıların çoğunluğu olumlu fikir beyan etmişlerdir. Bu bağlamda bazı katılımcılar, bağımsız denetçi adaylarına yönelik eğitimlerde belirtilen yetkinliklerin kazandırılması amacıyla müfredat değişikliklerinin yapılmasının; hatta belirtilen doğrultuda yeni bir bakış açısının

kazandırılması için teknoloji odaklı bir zemin üzerinde mesleğin yeniden tasarlanmasının (Muhasebe Mühendisliği gibi) doğru bir yaklaşım olacağını ifade etmişler.

S6-2) Önümüzdeki on yıl içinde, daha yüksek yetkinliklerin gerekliliğinden dolayı adayların denetçilik mesleğine olan ilgi ve isteklerinin azalacağını düşünüyor musunuz?

Bağımsız denetim sürecinin yürütülmesinde bağımsız denetçilerin mesleki eğitim, bilgi ve tecrübenin yanında çok farklı alan ve çeşitlilikte yetkinliklere sahip olmasının gerekliliği, mesleğin tercih edilmesinde potansiyel adayları endişelendirebilir.

Bağımsız denetçi yetkinliklerindeki gerekliliklerin, denetçilik mesleğinin potansiyel adaylar tarafından tercih edilmesini olumsuz etkileyeceği yönündeki düşünceye katılımcıların tamamı aksi yönde fikir beyan etmişler. Katılımcıların ortak görüşü, gelecekte bağımsız denetçilik mesleğinde teknolojiye dayalı yeni ve kapsamlı yetkinliklerin zorunluluğu mesleğe olan ilgi ve isteğe zarar vermeyeceği şeklindedir. Bununla birlikte bazı katılımcılar, daha yüksek yetkinlikler, potansiyel olarak yeni ve daha iyi kazanç fırsatlarını ortaya çıkartacağını dolayısıyla bağımsız denetçilik mesleğinin tercih edilme düzeyini yükselteceğini ifade etmiş ve bunları görüşlerine destekleyici birer unsur olarak sunmuşlar.

S6-3) Önümüzdeki on yıl içinde, denetimde büyük çaplı iş kayıplarının yaşanacağı yönündeki öngörülere katılıyor musunuz?

Bağımsız denetim sürecindeki faaliyet ve unsurların teknolojik imkanlar kapsamında otonom hale gelmesi sonucunda özellikle insan kaynağına olan ihtiyaç azalacak ve iş kayıpları meydana gelecektir.

“Yakın gelecekte denetimde büyük çaplı iş kayıplarının meydana geleceği” yönündeki öngörülere katılımcıların büyük bir çoğunluğu katılmadıklarını ifade etmişler. Bazı katılımcılar, gelişmelerin denetimde iş kayıplarını meydana getirmeyeceği, sadece rutin işlemleri otonom hale getirerek bağımsız denetçilerin yargısal kararlar gerektiren spesifik konularda daha fazla zaman kazanmalarına imkân tanıyacağını ifade etmişlerdir. Bazı katılımcılar da bağımsız denetimin kapsam ve içeriğinin genişlemesiyle birlikte potansiyel denetim müşteri

portföyünün artacağı dolayısıyla iş kaybından ziyade kazanımlarının meydana geleceğini belirtmişler.

Son olarak; denetim bilgi kullanıcıları, denetçi-müşteri ilişkileri, düzenleyici, yapısal, prosedürel ve denetçi profili değişiklikleri kategorileri kapsamında oluşturulan öngörülerde, odak grup katılımcılarının değerlendirme sonuçlarından, ortaya çıkan bakış açısı görünümünün somutlaştırılmış şekli Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5: Kategorilere Göre Katılımcı Değerlendirmeleri Sonucu Oluşan Bakış Açısı

Kategori	İfadeler	Durum
Denetim Bilgi Kullanıcıları Açısından	Maddi olmayan duran varlık (MODV) değerlendirme riskleri artacak	✓
	Otomatik denetime olan güven artacak	✓
	Denetçi yargısı geçersiz kalacak	✗
	Denetim beklenti boşluğu artacak	⊖
Denetçi-Müşteri İlişkileri Açısından	Denetim ücretleri azalacak	✗
	Teknolojinin şeffaflığı yükseltmesiyle birlikte müşteri-denetçi çatışmaları artacak	⊖
	Blok zinciri mevcut denetim uygulamalarını klasik hale getirecek	✓
Düzenleyici Değişiklikleri Açısından	İş gerçekleri ile standart arasında düzenleyici boşluklar oluşacak	✗
	Yapay zekâ ve derin öğrenme denetim standartlarını belirleyecektir.	✗
	Denetçi takdir yetkisi en aza inecektir.	✓
Yapısal Değişiklikler Açısından	Otomasyon denetçinin daha spesifik konulara yoğunlaşması için daha fazla zaman sağlayacaktır.	✓
	Denetim danışmanlığa dönüşecek	⊖
	Sürekli denetimler mümkün olacaktır.	✓
	Teknoloji, küçük ve orta ölçekli denetim firmalarının yerini alacaktır.	✗
Denetim Prosedürleri Değişiklikleri Açısından	Yapay zekâ ve derin öğrenmenin denetim kararları alabilecek	⊖
	Denetimde örnekleme yerine tam denetimlerin yapılacağı	✓
	Denetim risklerinin tamamen ortadan kalkacak	✗
Denetçi Profili Değişiklikleri Açısından	Denetçi daha yüksek yetkinliklere sahip olması gerekecek	✓
	Adayların denetçilik mesleğine olan ilgi ve istekleri azalacak	✗
	Denetimde büyük çaplı iş kayıplarının yaşanacak	✗

✓; ilgili görüş genel olarak kabul edilmiştir. ⊖; ilgili görüş hakkında net bir bakış açısı oluşmamıştır. ✗; ilgili görüş genel olarak kabul edilmemiştir.

3.6.2 Anket Yöntemi Analiz ve Bulguları

Anket, Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim süreç unsurlarına muhtemel etkisini bağımsız denetçilik meslek mensuplarının bakış açısı çerçevesinde belirlemeye yönelik ifadeleri kapsamaktadır. Bu çerçevede Endüstri 4.0 bileşenleriyle ilgili 56, meslek mensuplarının özelliklerini belirleyici (yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi gibi) 8 adet soru olmak üzere toplamda 64 sorudan oluşan bir anket hazırlanmıştır. Anket sorularının oluşturulmasında Leitner-Hanetseder, Lehner, Eisl & Forstenlechner (2021) çalışmalarından faydalanılmıştır. Ankete 397 meslek mensubu katılım sağlamış; ancak 17 katılımcı anketi eksik doldurduğundan bunlara ait veriler değerlendirme dışı bırakılmıştır. Dolayısıyla çalışmada 380 katılımcının verileri değerlendirilmiştir. Veriler üzerinden gerçekleştirilen analizler ve sonuçları aşağıda belirtilmiştir.

Çalışmanın örnek genişliğini hesaplamada, her değişken için Power (Testin Gücü) en az %80 ve Tip-1 hata %5 esas alınarak belirlenmiştir. Çalışmadaki sürekli ölçümlerin normal dağılıp dağılmadığına Kolmogorov-Smirnov ($n>50$) ve Skewness-Kurtosis testleri ile bakılmış ve ölçümler normal dağıldığından dolayı Parametrik testler uygulanmıştır. Değişkenler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama, standart sapma (SS), sayı (n) ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Ölçek sorularının güvenilirlik (reliability) analizi kapsamında “Cronbach’s Alpha katsayıları” hesaplanmıştır. Ölçek cevaplarının ortalama puanları dikkate alınarak istatistiki hesaplamalar yapılmıştır. “Kategorik gruplara” göre “ölçek skorlarının” karşılaştırılmasında “Bağımsız T-testi” ve “Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)” yapılmıştır. Varyans analizini takiben farklı grupları belirlemede “Tukey testi” kullanılmıştır. Ölçekler arası ilişkiyi belirlemede Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Kategorik değişkenler ile Grup arasındaki ilişkileri belirlemede ise “Ki-kare testi” hesaplanmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi (α) %5 olarak alınmış ve analiz için SPSS (IBM SPSS for Windows, ver.26) istatistik paket programı kullanılmıştır. Bu kapsamda anket tekniğinden elde edilen verilere ilişkin genel anlamda tanımlayıcı istatistiki bulgular aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

3.6.2.1 Tanımlayıcı İstatistiklere İlişkin Analiz Sonuç ve Bulgular

Anket yöntemi kapsamında katılımcı meslek mensuplarının özelliklerine ve ölçek alt boyutlarına ilişkin genel ve tanımlayıcı istatistiki sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Tablo 6: Katılımcılara Ait Özelliklerin Genel Dağılımı

		N	%
Yaş	20-30 yaş	28	7,4%
	31-40 yaş	75	19,7%
	41-50 yaş	121	31,8%
	51-60 yaş	106	27,9%
	61+ yaş	50	13,2%
Cinsiyet	Kadın	54	14,2%
	Erkek	326	85,8%
Eğitim	Lisans	184	48,4%
	Yüksek Lisans	150	39,5%
	Doktora	46	12,1%
Tecrübe	1-5 yıl	40	10,5%
	6-10 yıl	37	9,7%
	11-15 yıl	70	18,4%
	16-20 yıl	52	13,7%
	21-25 yıl	73	19,2%
	26+ yıl	108	28,4%
Unvan	Yardımcı Denetçi	42	11,1%
	Denetçi	97	25,5%
	Kıdemli Denetçi	63	16,6%
	Baş Denetçi	178	46,8%
Gelir	1-100.000 TL	34	8,9%
	100.001-200.000 TL	27	7,1%
	200.001-350.000 TL	65	17,1%
	350.001-500.000 TL	66	17,4%
	500.001-1.000.000 TL	57	15,0%
	1.000.000 TL üstü	131	34,5%

Tablo 6’da; katılımcıların ölçek skorlarına ait genel tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Buna göre; katılımcıların %31,8’inin 41-50 yaş aralığında; %85,8’inin erkek, önemli bir kısmının (%51,6) lisansüstü eğitim düzeyinde; %28,4’ünün 26+yıl tecrübede, %46,8’inin baş denetçi olduğu ve %34,5’inin ise “1MilyonTL+” üzerinde gelire sahip denetim firmalarında faaliyet gösterdikleri tespit edilmiştir. Bağımsız denetçilik mesleği belli düzeyde eğitim ve bilginin gerekliliğinin yanında tecrübe ve olgunluğun da önem arz ettiği bir meslektir. Bu mesleğin icrasında belirli ilke, esas, usul ve standartlar bulunmakla birlikte uygulamanın yoğunluğu nedeniyle kazanılan

mesleki tecrübe ve olgunluğun da denetim kalitesi üzerinde önemli düzeyde etkisi bulunmaktadır. Bu kapsamda katılımcıların belli bir olgunluğa sahip kişilerden oluşması konuya ilişkin sağlıklı bir bakış açısının sağlanması için önem arz etmektedir. Katılımcıların genel çoğunluğunun orta yaş kategorisinde bulunması, belli bir mesleki tecrübeye sahip olduklarının da ihtimalini güçlendirmektedir. Cinsiyet kategorisinde erkek katılımcıların çok yüksek düzeyde oldukları görülmektedir. Genel olarak meslek mensupları arasında erkeklerin kadınlara göre daha yüksek oranda olduğu gerçeği kendisini katılımcılarda da hissettirmiştir. Eğitim düzeyi kategorisinde ise katılımcıların yarısından fazlası lisansüstü eğitim düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu durum, bağımsız denetçilik mesleğinde eğitim düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Anket kapsamı, alt boyut olarak tasarlanan Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkileriyle ilgili ifadelerden oluşturmaktadır. Bu bileşenler; nesnelere interneti, yapay zekâ, büyük veri, blok zinciri, dijital platform, veri analitiği, dijital ikiz, siber güvenlik ve otomasyon 'dur. Bileşenlere ait güvenilirlik analiz sonuçları ve her bir bileşene ait ifade sayısı Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7: Ölçek Sorularının Güvenirlik (Reliability) Analizi Sonuçları

	Güvenirlik İstatistikleri	
	Cronbach's Alpha	N
Nesnelerin İnterneti	,884	7
Yapay Zekâ	,858	7
Büyük Veri	,803	7
Blok zinciri	,883	7
Dijital Platform	,909	5
Verilerin Analitiği	,933	8
Dijital İkiz	,929	5
Siber Güvenlik	,825	5
Robotik Süreç Otom.	,900	5

Tablodaki bulgulara göre; ölçek alt boyutlarına ait Cronbach's Alpha değerinin %80'in üzerinde gerçekleşmesi, anket kapsamında oluşturulan ifadelerin güvenilirliğinin yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Başka bir ifade ile tablodaki güvenilirlik sonuçları, ankette yer alan alt boyut ve bunlara ilişkin oluşturulan ifadelerin katılımcılar tarafından yüksek düzeyde anlaşılabilirliğini göstermektedir.

Tablo 8: Ölçek Skorlarına Ait Genel Tanımlayıcı İstatistikler

	N	Ort.	Std. Sap.
Nesnelerin İnterneti	380	4,21	,48
Yapay Zekâ	380	4,12	,49
Büyük Veri	380	3,96	,54
Blok zinciri	380	3,92	,55
Dijital Platform	380	4,04	,61
Verilerin Analitiği	380	4,22	,55
Dijital İkiz	380	3,86	,61
Siber Güvenlik	380	3,97	,62
Robotik Süreç Otom	380	4,14	,56

Tablo 8’de; katılımcıların ölçekte yer alan alt boyut ifadelerine katılım skorlarına ait genel tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Buna göre katılımcılar Endüstri 4.0 bileşenleri alt boyut ifadelerine katılımları farklı düzeylerde gerçekleşmiştir. Katılımcıların belirtilen ifadeleri benimseme düzeyleri, en yüksek 4.22 skorla veri analitiğinde; en düşük 3,86 skorla dijital ikiz kategorisinde olduğu görülmektedir. Katılımcıların ölçekte yer alan alt boyut ifadelerine katılım düzeyleri 3,86 ile 4,22 arası değerlerde şekillenmesi genel olarak ilgili ifadeleri benimsediklerini göstermektedir. Bu arada ölçek ifadeleri; kesinlikle katılmıyorum (1), katılmıyorum (2), kararsızım (3), katılıyorum (4), kesinlikle katılıyorum (5) şeklinde kodlanarak nicel hale getirilmiştir. Genel katılım düzeyinin 5’e yaklaşması katılımcıların genelinin belirtilen ifadeye katıldıklarını, 1’e yaklaşması katılmadıklarını ve 3’e yaklaşması ise kararsız kaldıklarını göstermektedir. Bu bakımdan skorların ortalama 4 civarında meydana gelmesi, belirtilen ifadeler hedef kitlenin yoğun olarak katılıyorum şeklinde görüş beyan ettiklerini göstermektedir.

3.6.2.2 Ölçek Alt Boyutlarının Yaş Gruplarına Göre Analiz Sonuç ve Bulguları

Bağımsız denetimde meslek mensubunun yaş düzeyi, yürütülen işlemlere ilişkin yargısal kararların şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır. Öyle ki yargısal kararlarda; kıdemli meslek mensuplarında mesleki tecrübe ve deneyim; genç meslek mensuplarında dinamiklik, çeviklik ve güncel mesleki bilgiler önem kazanmaktadır. Bu bakımdan yaş düzeylerine göre meslek mensuplarının konuya ilişkin oluşturulan

ölçek alt boyut ifadelerine hangi skorlarla katıldıklarının tespit edilmesi önem arz etmektedir.

Ölçek alt boyutlarına ait ifadelerin, katılımcıların tanımlayıcı özellikleri çerçevesinde tespit edilen istatistiki bulgular Tablo 9’da sunulmuştur

Tablo 9: Ölçek Skorlarının “Yaş Gruplarına” Göre Karşılaştırma Sonuçları

	Yaş										F	* <i>p.</i>
	20-30 yaş		31-40 yaş		41-50 yaş		51-60 yaş		61+ yaş			
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS		
Nesnelerin İnterneti	4,08c	,50	3,97c	,44	4,24a	,45	4,39a	,43	4,16b	,54	10,038	,001
Yapay Zekâ	3,85c	,49	3,94b	,39	4,16a	,51	4,31a	,40	4,05b	,55	9,634	,001
Büyük Veri	3,62b	,29	3,90a	,45	3,94a	,55	4,11a	,43	3,94a	,77	5,063	,001
Blok zinciri	3,34c	,44	3,75b	,56	4,11a	,53	4,01a	,54	3,83b	,40	14,735	,001
Dijital Platform	3,51c	,36	3,89b	,72	4,17a	,56	4,23a	,47	3,84b	,64	12,461	,001
Verilerin Analitiği	3,68d	,40	4,13b	,49	4,40a	,48	4,36a	,47	3,88c	,65	19,256	,001
Dijital İkiiz	3,58b	,34	3,74b	,52	4,03a	,67	3,87a	,60	3,78b	,65	4,629	,001
Siber Güvenlik	3,57b	,65	4,01a	,69	4,10a	,62	4,05a	,47	3,61b	,57	9,246	,001
Robotik Süreç Otom	3,90b	,51	4,05b	,63	4,19a	,54	4,28a	,53	3,97b	,53	4,449	,002

*Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri; a,b,c: Yaş grupları arası farklılığı gösterir (Tukey post-hoc testi) SS:Standart Sapma

Tablo 9’da; ölçek skorlarının “Yaş Gruplarına” göre karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Buna göre; tüm alt boyutlarda ifadelere katılım düzeyleri bakımından katılımcılar arasında istatistiki anlamlılıkta farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıkların alt boyut bazında sonuçları şu şekilde gerçekleşmiştir:

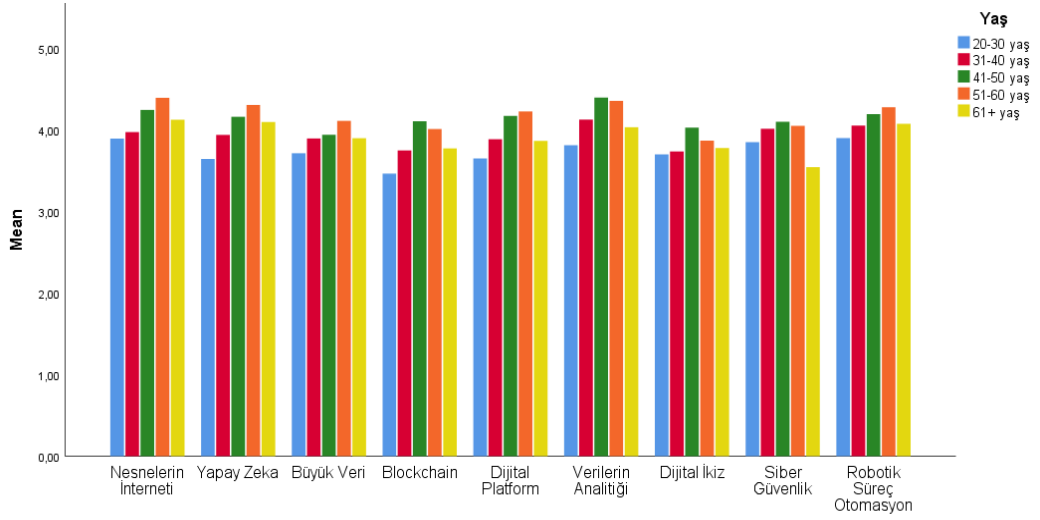
- Nesnelerin interneti alt boyutunda yaş gruplarına göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir (p=0,001). Nesnelerin interneti alt boyutundaki ifadeler katılıma; 41-50 ve 51-60 arası yaş gruplarında yüksek, 61+ yaş grubunda orta ve 31-40 arası yaş grubunda ise düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Bu durum, yüksek yaş düzeyine sahip katılımcıların nesnelerin interneti kapsamında oluşturulan ifadeleri daha yüksek seviyede benimsediklerini göstermektedir.
- Yapay zekâ alt boyutunda yaş gruplarına göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir (p=0,001). Bu fark 41-50 ve 51-60 yaş aralığındaki katılımcılarda yüksek düzeyde gerçekleşirken 20-30 yaş arası grupta düşük düzeyde meydana gelmiştir. İlgili yaş grupları arasında yapay zekâ alt boyut

ifadelerini benimseme noktasında istatistiki anlamlılıkta farklılıklar oluşmuştur.

- Büyük veri alt boyutunda yaş gruplarına göre” istatistik olarak anlamlı bir farklılığın ($p=0,001$) olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık, diğer yaş gruplarına göre 20-30 yaş aralığındaki katılımcılarda düşük düzeyde gerçekleşmesinden kaynaklanmaktadır. Büyük veri alt boyutunda en yüksek düzeyde benimseme düzeyi ise 51-60 arası yaş grubu katılımcılarında tespit edilmiştir.
- Katılımcıların yaş grupları çerçevesinde blok zinciri alt boyutundaki ifadelere katılım düzeyleri bakımından istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,001$). Buna göre; 41-50 ve 51-60 yaş aralığındaki katılımcıların, blok zinciri alt boyut skoru daha yüksek hesaplanarak, diğer yaş gruplarından farklı bulunmuştur.
- Katılımcıların; dijital platform alt boyutunda, yaş gruplarına göre” istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,001$). Buna göre; 41-50 ve 51-60 yaş aralığındaki katılımcıların, dijital platform alt boyutu skoru daha yüksek bulunarak, diğer yaş gruplarından farklı bulunmuştur.
- Verilerin analitiği, dijital ikiz ve robotik süreç otomasyonu alt boyutlarında, katılımcıların yaş gruplarına göre istatistik anlamlılıkta farklılık tespit edilmiştir ($p=0,001$). Bu farklılığa, her üç alt boyut puanının 41-50 ve 51-60 yaş aralığındaki katılımcılarda yüksek ve diğer yaş gruplarında ise düşük düzeyde oluşmasının neden olduğu belirlenmiştir.
- Katılımcıların, siber güvenlik alt boyutunda, yaş gruplarına göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,001$). Buna göre; 20-30 ve 61+ yaş aralığındaki katılımcıların, siber güvenlik alt boyutu puanı daha düşük bulunarak, diğer yaş gruplarından farklı bulunmuştur.

İlgili analiz ve bulgularda, Endüstri 4.0 bileşenlerine ilişkin oluşturulan ifadelere meslek mensuplarının yaş özellikleri kapsamında katılım skorları tespit edilmiştir. Bulgular genellikle 41-50 ve 51-60 yaş aralığında bulunan meslek mensuplarının belirtilen ifadelere daha yüksek skorlarla katıldıklarını göstermektedir. Bu durumu somutlaştırmak amacıyla katılımcıların yaş özelliğine göre ölçek alt boyutlara ait skor düzeyleri Şekil 6’da sunulmuştur.

Şekil 6: Yaş Özelliğine Göre Katılımcıların Ölçek Skor Karşılaştırmaları



Şekil 6’da Endüstri 4.0 bileşenlerine ilişkin oluşturulan ifadelerle meslek mensuplarının genelinde yüksek düzeyde katıldıkları gözlemlenmektedir. Alt boyutların genelinde benimseme düzeyi olarak en yüksek 41-50 ve 51-60 arası, en düşük ise 20-30 arası yaş grubundaki meslek mensuplarına ait olduğu görülmektedir. Bulgular, genç meslek mensuplarının ölçek alt boyut ifadelerine daha düşük; bunun yanında orta ve ileri yaştaki meslek mensuplarının ise daha yüksek skorlarla benimsediklerini göstermektedir.

3.6.2.3 Ölçek Alt Boyutlarının Cinsiyete Göre Analiz Sonuç ve Bulguları

Bağımsız denetim mesleğinin insan kaynağında, erkek meslek mensuplarının kadın meslek mensuplarına ciddi bir sayısal üstünlüğü bulunmaktadır. Bu sonuç, ankette de kendisini göstermiş ve yaklaşık %86 erkek, %14 civarında ise kadın meslek mensubu tarafından katılım olduğu belirlenmiştir. Mesleğin geleceğine ilişkin bir bakış açısı oluşturulurken meslek mensuplarının cinsiyet özelliğinin yansımalarını tespit etmek amacıyla ilgili özellik ankete dahil edilmiştir. Bağımsız T-testi analiz sonuçlarına göre Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerine yönelik katılımcıların cinsiyetlerine göre alt boyut ifadelerine katılım skorları Tablo 10’da belirtilmiştir.

Tablo 10: Ölçek Skorlarının “Cinsiyete” Göre Karşılaştırma Sonuçları

	Cinsiyet		Erkek		T	* <i>p.</i>
	Kadın		Ort.	Std. Sap.		
Nesnelerin İnterneti	4,39	,44	4,18	,48	2,933	,004
Yapay Zekâ	4,22	,55	4,11	,47	1,622	,106
Büyük Veri	4,04	,72	3,94	,50	1,202	,230
Blok zinciri	4,02	,67	3,91	,53	1,357	,176
Dijital Platform	4,16	,73	4,03	,58	1,463	,144
Verilerin Analitiği	4,26	,69	4,21	,52	,656	,512
Dijital İkiz	4,14	,58	3,82	,61	3,641	,001
Siber Güvenlik	4,13	,80	3,94	,58	2,113	,035
Robotik Süreç Otom.	4,36	,43	4,11	,58	2,944	,003

*Bağımsız (Independent) T-Testi Sonuçlarına Göre Anlamlılık Düzeyleri

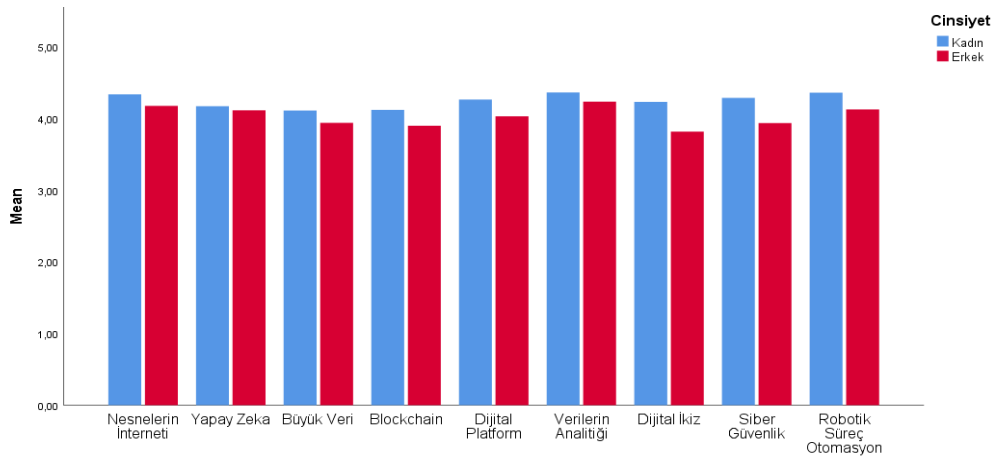
Ölçek alt boyutların birçoğunda ifadelere katılım skorlarında cinsiyete bağlı istatistiki anlamlılıkta bir fark oluşmamışken nesnelerin interneti, dijital ikiz, siber güvenlik ve otomasyon alt boyutlarında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılığın büyüklüğüne bakıldığında ise kadın katılımcıların erkek katılımcılara göre belirtilen alt boyutlarda yer alan ifadeleri benimsemeleri daha yüksek düzeyde gerçekleştiği görülmektedir. Buna göre;

- Katılımcıların, nesnelerin interneti alt boyutunda, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,004$). Başka bir ifadeyle nesnelerin interneti alt boyut skoru cinsiyete göre değişmiş ve kadınlarda daha yüksek bulunmuştur.
- Benzer şekilde katılımcıların, dijital ikiz alt boyutunda, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,001$). Bu durum dijital ikiz alt boyut skorunun cinsiyete göre farklılık barındırdığı ve bunun kadınlarda daha yüksek olarak gerçekleştiğini göstermektedir.
- Yine katılımcıların siber güvenlik alt boyutunda, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,0035$). Buna göre; siber güvenlik alt boyut skoru cinsiyete göre değişmiş ve kadınlarda daha yüksek bulunmuştur.
- Son olarak katılımcıların robotik süreç otomasyonu alt boyutunda, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,003$). Yani robotik süreç otomasyonu alt boyut skoru cinsiyete göre değişmiş ve kadınlarda daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Buna karşın, yukarıda ifade edilen alt boyutların dışında kalan diğer alt boyutlarında, cinsiyete göre katılımcıların katılım skorları arasında istatistik anlamlılıkta bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0.05$). Başka bir ifade ile ölçeğin ilgili alt boyutlarının skorları cinsiyete göre değişmemiştir.

Cinsiyete ilişkin katılımcıların ölçek ifadelerine katılım düzeyleri aşağıdaki Şekil 7’de görselleştirilmiştir.

Şekil 7: Cinsiyet Özelliğine Göre Katılımcıların Ölçek Skor Karşılaştırmaları



Buna göre ölçeğin tüm alt boyutlarında kadın katılımcılar erkek katılımcılara göre daha yüksek skorlarla ifadeleri benimsedikleri görülmektedir. Ancak bu farklılık tüm alt boyutlarda istatistiki anlamlılıkta gerçekleşmemiştir. İstatistiki anlamlılıktaki farklılık nesnelerin interneti, dijital ikiz, siber güvenlik ve robotik süreç otomasyonu alt boyutlarında gerçekleşmiştir. Diğer alt boyutlarda oluşan farklılıklar istatistiki anlamlılıkta oluşmadığı için değerlendirilmemiştir.

3.6.2.4 Ölçek Alt Boyutlarının Eğitim Düzeyine Göre Analiz Sonuç ve Bulguları

Bağımsız denetçilik mesleği belirli bir eğitim düzeyine sahip olmayı gerektirmektedir. Bunun yanında mesleki gelişimde dinamizmin sağlanması amacıyla alana ilişkin sürekli eğitimler zorunlu kılınmıştır. Başka bir ifade ile eğitimlerin bağımsız denetimin lokomotif olduğu da söylenebilir. Bu bakımdan konuya ilişkin bakış açısı oluşturulmasında meslek mensupları arasında herhangi bir farklılığı

meydana getirip getirmediğini tespit etmek amacıyla eğitim düzeyi özelliği ölçek kapsamına alınmıştır. Katılımcıların eğitim düzeyine ilişkin ölçek alt boyutlarındaki ifadelerle katılım skorlarına ilişkin sonuçlar Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11: Ölçek Skorlarının “Eğitim Düzeylerine” Göre Karşılaştırma Sonuçları

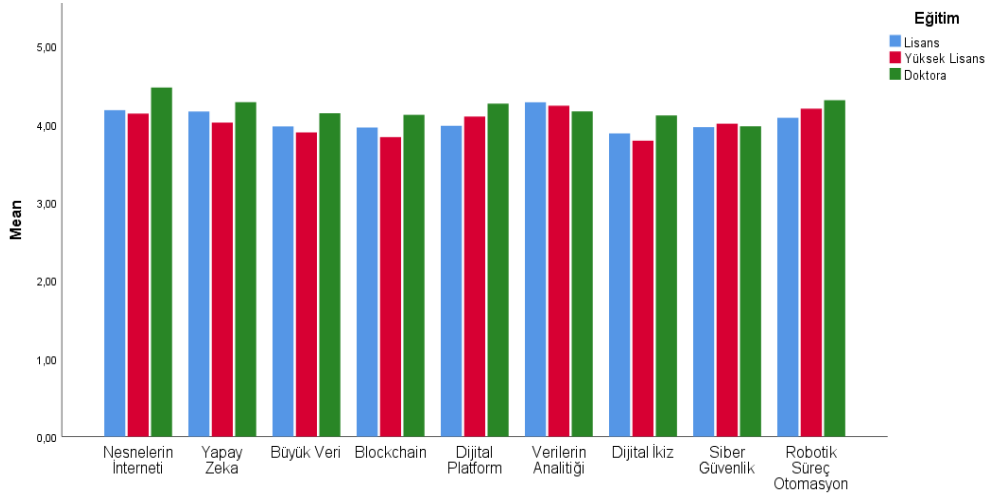
	Eğitim		Yüksek Lisans		Doktora		F	*p.
	Lisans Ort.	Std. Sap.	Ort.	Std. Sap.	Ort.	Std. Sap.		
Nesnelerin İnterneti	4,20b	,51	4,14b	,44	4,48a	,41	9,400	,001
Yapay Zekâ	4,18b	,51	4,02b	,42	4,22a	,53	5,476	,005
Büyük Veri	3,96b	,58	3,90b	,45	4,17a	,57	4,575	,011
Blok zinciri	3,93b	,55	3,84b	,51	4,15a	,65	5,813	,003
Dijital Platform	3,96b	,70	4,10b	,48	4,21a	,53	4,340	,014
Verilerin Analitiği	4,25	,53	4,24	,41	3,99	,85	4,666	,052
Dijital İkiz	3,87b	,66	3,79b	,53	4,11a	,64	4,609	,011
Siber Güvenlik	3,93	,64	4,01	,56	4,01	,72	,881	,415
Robotik Süreç Otom.	4,09	,58	4,20	,51	4,18	,64	1,820	,163

*Tek Yönlü ANOVA Testi Sonuçlarına Göre Anlamlılık Düzeyleri; a,b,c: Gruplar Arası Farklılığı Gösterir (Tukey Post-Hoc Testi)

Tablo 11’de; ölçek skorlarının eğitim düzeylerine göre karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Buna göre; veri analitiği, siber güvenlik ve robotik süreç otomasyonu alt boyutları dışında kalan diğer alt boyutlarda istatistiki anlamlılıkta farklılıklar tespit edilmiştir. Eğitim düzeyine göre; nesnelerin interneti (p=0,001), yapay zekâ (p=0,005), büyük veri (p=0,011), blok zinciri (p=0,003), dijital platform (p=0,014), dijital ikiz (p=0,011) alt boyutlarında istatistiki anlamlılıkta farklılıklar belirlenmiştir. Meydana gelen farklılıkların tamamında doktora eğitim düzeyine sahip katılımcıların daha yüksek puana sahip oldukları görülmektedir. Bunun yanında eğitim düzeyinin yükselmesiyle birlikte alt boyut ifadelerini benimseme skorlarının da arttığı tespit edilmiştir. Bu durum daha yüksek eğitim düzeyine sahip meslek mensuplarının alt boyutlarda belirtilen ifadelerle daha yüksek skorlarla katıldıklarını, yani dijital gelişmelerin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerini daha fazla kabul ettiklerini göstermektedir.

Katılımcıların eğitim düzeylerine ilişkin ölçek ifadelerine katılım skorlarının karşılaştırılması Şekil 8’de sunulmuştur.

Şekil 8: Eğitim Düzeyi Özelliğine Göre Katılımcıların Ölçek Skor Karşılaştırmaları



Buna göre alt boyutlarının genelinde doktora eğitim düzeyine sahip katılımcıların diğer eğitim düzeylerine sahip katılımcılara göre daha yüksek skorla ifadelerine katılım gösterdikleri görülmektedir. Benzer şekilde eğitim düzeyinin yükselmesiyle birlikte alt boyut ifadelerine katılım skorlarının da yükseldiği gözlemlenmiştir.

3.6.2.5 Ölçek Alt Boyutlarının Mesleki Tecrübeye Göre Analiz Sonuç ve Bulguları

Mesleki tecrübe, mesleğin kazanımlarının icraya yansımaları bakımından önem arz etmektedir. Bunun yanında mesleki tecrübe yürütülen hizmetlerin kalitesi üzerinde doğrudan etkisi bulunmaktadır. Özellikle bağımsız denetim faaliyetlerinde kalitenin sağlanması noktasında mesleki tecrübenin önemi büyüktür. Bu önem çerçevesinde mesleki tecrübe unsuru ölçek kapsamına alınmış ve tek yönlü anova analiz sonuçlarına göre katılımcıların alt boyut ifadelerini benimseme skorları Tablo 12’de gösterilmiştir.

Tablo 12: Ölçek Skorlarının “Tecrübeye” Göre Karşılaştırma Sonuçları

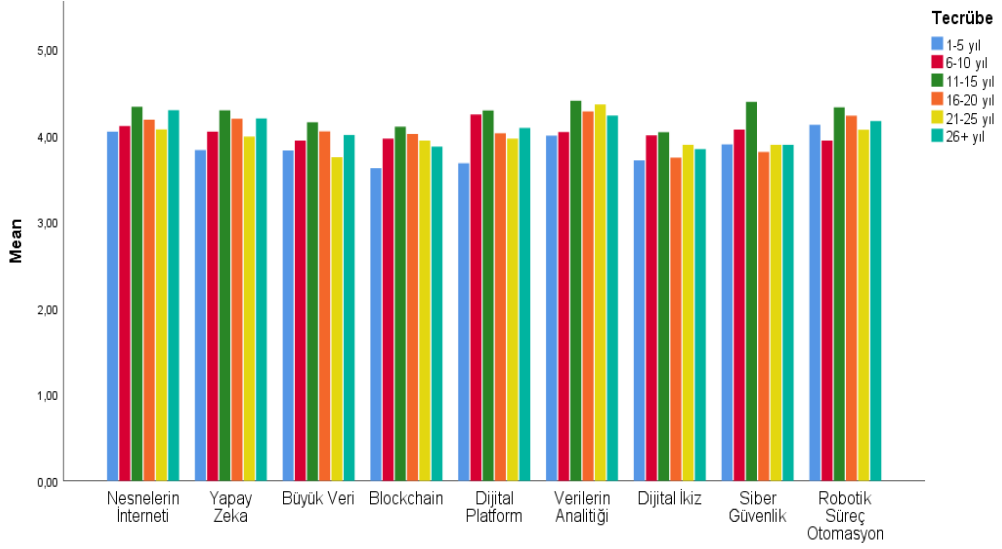
	Tecrübe												F	<i>*p.</i>
	1-5 yıl		6-10 yıl		11-15 yıl		16-20 yıl		21-25 yıl		26+ yıl			
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS		
Nesnelerin İnterneti	4,04b	,37	4,20b	,33	4,34a	,55	4,18b	,49	4,07b	,43	4,29a	,50	4,039	,001
Yapay Zekâ	3,83c	,29	4,13b	,43	4,25a	,51	4,19a	,51	3,99b	,45	4,20a	,50	5,760	,001
Büyük Veri	3,83c	,22	3,85c	,51	4,17a	,64	4,05b	,45	3,75c	,41	4,00b	,59	5,919	,001
Blok zinciri	3,62c	,40	3,83b	,63	4,12a	,68	4,02b	,60	3,94b	,43	3,87b	,47	4,894	,001
Dijital Platform	3,68b	,29	4,09a	,61	4,25a	,63	4,02a	,79	3,96a	,51	4,09a	,57	4,893	,001
Verilerin Analitiği	4,00b	,40	3,93b	,62	4,27a	,68	4,28a	,48	4,36a	,48	4,23a	,48	4,757	,001
Dijital İkiz	3,71	,25	3,89	,36	4,04	,74	3,74	,61	3,89	,59	3,84	,68	1,995	,079
Siber Güvenlik	3,89b	,49	3,86b	,69	4,39a	,55	3,81b	,86	3,89b	,51	3,89b	,48	8,915	,001
Robotik Süreç Otom.	4,12	,52	3,94	,09	4,24	,65	4,23	,72	4,07	,51	4,16	,54	1,813	,109

*Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri; a,b,c: Yaş grupları arası farklılığı gösterir (Tukey post-hoc testi) SS:Standart Sapma

Tablo 12’de; ölçek skorlarının mesleki tecrübeye göre karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Buna göre; dijital ikiz ve robotik süreç otomasyonu alt boyutları hariç diğer alt boyutlarda istatistiki olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir (p=0,001). Bu durum belirtilen alt boyutların dışındaki diğer alt boyutlardaki ifadelerin genel olarak 11-15 yıl mesleki tecrübeye sahip meslek mensuplarında daha yüksek skorla benimsendiğini göstermektedir. Buna karşın 1-5 yıl mesleki deneyime sahip meslek mensuplarının ise ilgili ifadeleri en düşük skorla benimsedikleri belirlenmiştir. Başka bir ifadeyle; mesleki tecrübenin artmasıyla birlikte alt boyut ifadelerine katılım skorunun da genel olarak yükseldiği gözlemlenmektedir. Dijital ikiz ve robotik süreç otomasyonu alt boyutlarında istatistiki anlamlılıkta herhangi bir farklılık tespit edilmemiş ve katılımcıların mesleki tecrübeleri kapsamında ilgili alt boyut ifadelerini benimseme düzeyleri arasında anlamlı bir ayrışma gözlenmemiştir.

Katılımcıların mesleki tecrübe düzeylerine ilişkin ölçek ifadelerine katılım skorlarının karşılaştırma gösterimi Şekil 9’da belirtilmiştir.

Şekil 9: Mesleki Tecrübe Özelliğine Göre Ölçek İfadelerine Katılım Skorlarının Karşılaştırılması



Şekilde görüldüğü üzere alt boyut ifadelerine mesleki tecrübelerine göre katılımcıların geneli yüksek skorlarla katılım göstermişler. Başka bir ifade ile katılımcılar, Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerine yönelik alt boyut ifadelerindeki öngörülerini paylaşmaktadırlar. Bunun yanında bazı ifadelerin benimseme skorları arasında istatistiki anlamlılıkta birtakım farklılıkların da olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın temel nedeni, ilgili ifadelere katılım düzeyi bakımından 11-15 yıl arası mesleki tecrübeye sahip meslek mensuplarının diğer gruplardaki meslek mensuplarına göre daha yüksek skorda gerçekleşmesidir. Bu ayrışma en belirgin olarak siber güvenlik alt boyutunda gerçekleşmiştir. Bununla birlikte alt boyut ifadelerine genel olarak en düşük puanla katılım gösteren grubun ise 1-5 yıl mesleki tecrübeye sahip katılımcıların olduğu görülmektedir. Sonuç olarak alt boyut ifadelerine katılımcıların mesleki tecrübeleri çerçevesinde farklı düzeylerde katıldıkları ve meslekte yeni olan meslek mensuplarının daha düşük skorlarla ilgili ifadeleri benimsedikleri, mesleki tecrübenin artmasıyla birlikte benimseme skorlarının da istikrarlı olmasa da yükseldiği tespit edilmiştir.

3.6.2.6 Ölçek Alt Boyutlarının Mesleki Unvana Göre Analiz Sonuç ve Bulguları

Bağımsız denetimde mesleki unvan, ilk başlarda gerekli mesleki eğitimlerle elde edilirken süreç içerisinde meslekte aktif rol alma ve sürekli eğitimlerin sağlanmasıyla unvan düzeyi giderek yükselmektedir. Mesleki deneyim ve tecrübenin sonucu olarak mesleki unvan yükselmektedir. Bu yüzden yüksek düzeydeki mesleki unvanlara sahip olmak için belli sürelerde mesleğin icra edilmesi gerekmektedir. Bu bakımdan mesleki unvan seviyesi, denetçinin mesleki tecrübe ve deneyimi hakkında da fikir sağlamaktadır. Bu doğrultuda katılımcıların mesleki unvanlarına göre ölçek alt boyut ifadelerine katılım skorlarına ilişkin tek yönlü anova analiz sonuçları Tablo 13'te belirtilmiştir.

Tablo 13: Ölçek Skorlarının Unvana Göre Karşılaştırma Sonuçları

	Unvan								F	*p.
	Yardımcı Denetçi		Denetçi		Kıdemli Denetçi		Baş Denetçi			
	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.	Ort.	S.S.		
Nesnelerin İnterneti	4,05	,44	4,22	,43	4,23	,41	4,24	,53	1,857	,136
Yapay Zekâ	3,84b	,39	4,14a	,33	4,14a	,51	4,17a	,55	5,818	,001
Büyük Veri	3,81	,34	4,05	,44	3,89	,65	3,96	,57	2,464	,062
Blok zinciri	3,63b	,50	3,95a	,45	3,95a	,54	3,97a	,60	4,553	,004
Dijital Platform	3,61c	,38	4,22a	,43	4,33a	,49	3,96b	,68	17,757	,001
Verilerin Analitiği	3,64b	,60	4,29a	,38	4,26a	,63	4,30a	,50	20,671	,001
Dijital İkiz	3,68b	,35	3,79b	,57	4,14a	,60	3,86b	,66	5,681	,001
Siber Güvenlik	3,77b	,55	4,01a	,61	4,14a	,53	3,94a	,65	3,372	,019
Robotik Süreç Otom.	3,82b	,51	4,20a	,42	4,28a	,40	4,14a	,66	5,797	,001

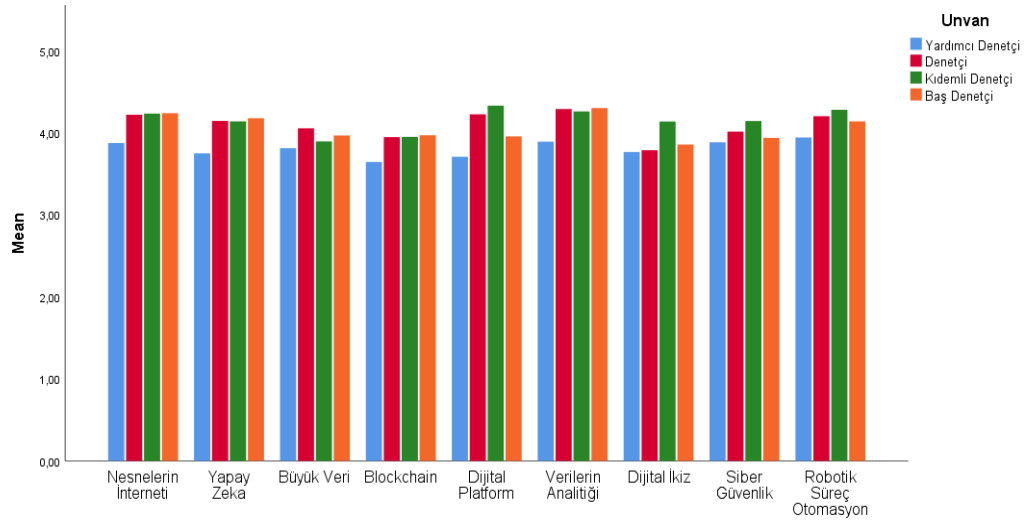
*Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri; a,b,c: Yaş grupları arası farklılığı gösterir (Tukey post-hoc testi)

Tabloda ölçek skorlarının unvana göre karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Buna göre; nesnelerin interneti ve büyük veri alt boyutları hariç diğer alt boyutlara ait ifadeleri benimseme skorlarında katılımcılar arasında istatistik anlamlılıkta farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Bu farklılıklar yapay zekâ, dijital platform, veri analitiği, dijital ikiz ve robotik süreç otomasyonu (p=0,001), blok zinciri (p=0,004) ve siber güvenlik alt boyutlarında (p=0,019) gerçekleşmiştir. Genel olarak yardımcı denetçi unvanına sahip katılımcılar dışında kalan diğer grup meslek mensupları, alt boyut ifadelerini yüksek skorlarda benimsemişlerdir. Özellikle kıdemli ve baş denetçi unvanına sahip meslek mensuplarının ilgili ifadeleri genel olarak katılıyorum ya da kesinlikle katılıyorum şeklinde yanıtladıkları tespit edilmiştir. Bu yüzden gerçekleşen

istatistiki farklılık, bu unvanlara sahip meslek mensupları ile diğer unvanlara sahip meslek mensuplarının ifadeler katılımlarına katılım skor düzeyleri arasındaki farktan kaynaklanmaktadır. Bunun yanında unvan derecesi yükseldikçe ifadelerin benimsenme düzeyinin genel olarak artması, belirtilen muhtemel etkilerin gerçekleşmesi hususunda, kıdemli meslek mensuplarının daha pozitif yönlü bir bakış açısına sahip olduklarını göstermektedir.

Katılımcıların sahip oldukları mesleki unvan çerçevesinde ölçek skorlarının karşılaştırmalı gösterimi Şekil 10'da sunulmuştur.

Şekil 10: Mesleki Unvan Kapsamında Ölçek Skorlarının Karşılaştırılması



Şekilde de görüldüğü üzere alt boyut ifadelerine katılım skorları, genel olarak yardımcı denetçi unvanına sahip meslek mensuplarında düşük; denetçi, kıdemli ve baş denetçi unvanına sahip meslek mensuplarında ise yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Katılımcılar unvan düzeylerine göre alt boyut ifadelerini farklı skorlarla benimsemişlerdir. Genel olarak en yüksek skora sahip mesleki unvana sahip grup, kıdemli ve baş denetçiler olurken; en düşük skor ise yardımcı denetçi grubuna aittir. Bu sonuçlar mesleki unvan düzeyi yükseldikçe alt boyut ifadelerinde belirtilen muhtemel etkilerin gerçekleşme ihtimalinin katılımcılar tarafından daha yüksek kabul gördüğünü göstermektedir.

3.6.2.7 Ölçek Alt Boyutlarının Çalışılan Denetim Firmasının Gelirlerine Göre Analiz Sonuç ve Bulguları

Denetim firmalarının ekonomik boyutları, elde ettikleri gelirler, denetledikleri müşteri işletmelerin sayısı veya kapasiteleri gibi hususlar, denetim sektöründeki pazar paylarının ya da rekabet güçlerinin tespit edilmesi noktasında önemli göstergelerdir. Günümüzde sahip olunan teknolojik düzey, denetim firmalar arasında avantaj/dezavantaj sonuçlar doğurmaktadır. Bu konuda büyük denetim firmaları avantajlı; düşük kapasiteli denetim firmaları ise dezavantajlı olmaktadır. Düşük kapasiteli denetim firmaları, iş süreçlerini uygun teknolojik donanım veya yazılımlarla revize etmeleri için yeterli düzeyde ekonomik imkân ve fırsatlara sahip olamamaktadır. Dolayısıyla farklı boyutlara sahip denetim firmalarında çalışan denetçilerin gelecekte teknolojik gelişmelerin denetim sürecine muhtemel etkileri konusundaki bakış açılarının tespit edilmesi önem arz etmektedir. Buna yönelik tek yönlü anova sonuçları Tablo 14’te belirtilmiştir.

Tablo 14: Gelir Düzeyine Göre Ölçek Skorlarının Karşılaştırmalı Sonuçları

	Gelir (TL)												F	*p.
	1-100 bin		100.001-200bin		200.001-350bin		350.001-500bin		500.000-1milyon		1milyon+			
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS		
Nesnelerin İnterneti	4,16c	,31	4,47a	,43	4,28b	,62	4,00c	,45	4,34	,38	4,19	,47	5,714	,001
Yapay Zekâ	4,08b	,18	4,24a	,60	4,34a	,50	3,89c	,49	4,29a	,50	4,06b	,44	8,509	,001
Büyük Veri	4,08b	,15	4,19a	,67	4,09b	,58	3,81b	,67	4,06b	,50	3,85b	,44	4,857	,001
Blok zinciri	4,06a	,25	4,14a	,66	4,20a	,69	3,65c	,43	3,76b	,55	3,91b	,49	9,451	,001
Dijital Platform	4,09a	,33	4,28a	,52	4,29a	,62	3,68b	,71	4,22a	,59	3,98b	,52	10,062	,001
Verilerin Analitiği	4,01c	,24	3,81c	,97	4,40a	,50	4,17b	,57	4,38a	,49	4,22b	,45	6,992	,001
Dijital İkiz	3,72b	,56	4,17b	,45	3,90b	,75	3,77b	,59	4,06a	,51	3,80b	,60	3,433	,005
Siber Güvenlik	3,95	,47	4,03	,64	4,19	,70	3,87	,39	3,91	,58	3,94	,69	2,175	,056
Robotik Süreç Ot	4,05b	,21	3,97b	,65	4,27a	,58	3,86b	,68	4,28a	,50	4,23a	,50	6,367	,001

*Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri; a,b,c: Yaş grupları arası farklılığı gösterir (Tukey post-hoc testi)

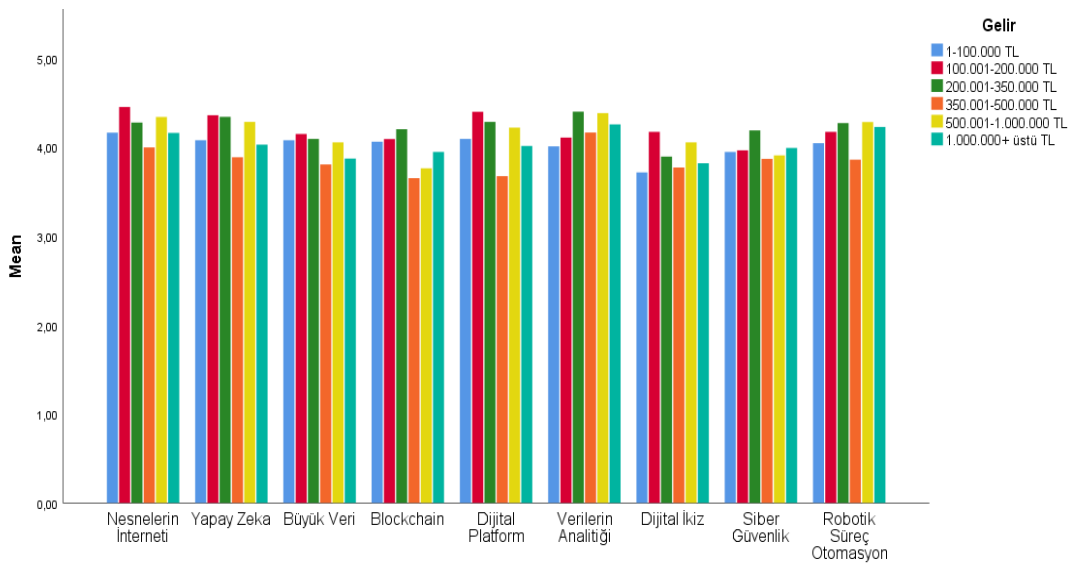
Tablo 14’te; katılımcıların çalıştıkları denetim firmaların gelir düzeyine göre

ölçek alt boyut ifade skorlarının karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Buna göre; siber güvenlik alt boyutu hariç diğer tüm alt boyutlarda, gelir düzeyine göre istatistik olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Başka bir ifadeyle; denetim firmalarının gelir düzeylerine göre katılımcıların ölçek alt boyut ifadelerine katılım skorları arasında istatistiki anlamda farklılığın oluşmadığı tek husus, siber güvenlik alt boyut olduğu tespit edilmiştir. İlgili farklılığın hangi gruplar arasında olduğuna ilişkin Tukey post-hoc testi sonuçları aşağıda belirtilmiştir:

Yapay zekâ, blok zinciri, dijital platform, ver analitiği ve robotik süreç otomasyonu alt boyutlarında gelire göre istatistik olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir (p=0,001). Başka bir ifadeyle; “350-500 bin TL arasında gelire düzeyine sahip katılımcı grubun ilgili alt boyut skorları daha düşük oluşarak, diğer gelir düzeyi gruplarından farklı bulunmuştur. Nesnelerin interneti, büyük veri (p=0,001) ve dijital ikiz (p=0,005) alt boyutlarında da istatistik olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Ancak bu farklılıklar diğer alt boyutlardan farklı olarak 100-200 bin TL arasında gelir düzeyine sahip katılımcı grubun, geriye kalan katılımcı gruplara göre ifadeleri benimseme düzeyleri daha düşük gerçekleşmiştir.

Katılımcıların faaliyet yürüttükleri denetim firmalarının gelir düzeyleri kapsamında ölçek skorlarının karşılaştırmalı gösterimi Şekil 11’de sunulmuştur.

Şekil 11: Gelir Düzeyine Göre Ölçek Skorlarının Karşılaştırmalı Sonuçları



Katılımcıların faaliyette buldukları firmanın gelir düzeyine bağlı olarak ölçek alt boyut ifadelerine ilişkin katılım skorunda genel olarak en düşük seviye

350.001-500.000 TL; en yüksek seviye ise 200.001-350.000 TL arası gelire sahip firma çalışanlarında gerçekleştiği gözlemlenmiştir. İfade skorları bakımından katılımcıların istikrarlı bir bakış açısına sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Buna rağmen genel olarak düşük gelirli firmalarda çalışan meslek mensuplarının, ifadeleri daha yüksek düzeyde benimsemiş; dolayısıyla belirtilen etkilerin gerçekleşme ihtimalini daha güçlü kabul etmişlerdir.

Anket kapsamına yukarıda belirtilen tanımlayıcı özelliklere ek olarak denetim firmalarının denetledikleri sektörler ve Endüstri 4.0 bileşenlerine yaptıkları yatırımları belirlemek için de sorular eklenmiştir. Buradaki amaç, unvan ile denetlenen sektör veya yapılan teknolojik yatırımlar arasındaki ilişki ve dağılımı tespit etmektir. Bu sorulardan elde edilen veriler, meslek mensuplarının unvanları çerçevesinde Ki-Kare testine tabi tutulmuş ve ulaşılan bulgular Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 15: Unvan” İle “Denetlenen Sektörler” Arasındaki İlişki ve Dağılımı

Denetlenen Sektörler		Unvan								*p.
		Yardımcı Denetçi		Denetçi		Kıdemli Denetçi		Baş Denetçi		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Tüketici	Hayır	17	20,0%	39	45,9%	8	9,4%	21	24,7%	,001
	Evet	25	8,5%	58	19,7%	55	18,6%	157	53,2%	
Enerji	Hayır	37	12,8%	69	23,9%	40	13,8%	143	49,5%	,008
	Evet	5	5,5%	28	30,8%	23	25,3%	35	38,5%	
Yaşam	Hayır	37	11,2%	89	27,0%	58	17,6%	146	44,2%	,065
	Evet	5	10,0%	8	16,0%	5	10,0%	32	64,0%	
Emlak	Hayır	24	10,3%	65	27,8%	43	18,4%	102	43,6%	,249
	Evet	18	12,3%	32	21,9%	20	13,7%	76	52,1%	
Teknoloji	Hayır	42	13,3%	80	25,3%	54	17,1%	140	44,3%	,010
	Evet	0	0,0%	17	26,6%	9	14,1%	38	59,4%	
Telekomünikasyon	Hayır	42	12,7%	79	23,8%	58	17,5%	153	46,1%	,013
	Evet	0	0,0%	18	37,5%	5	10,4%	25	52,1%	
Kamu	Hayır	37	11,1%	70	21,0%	58	17,4%	168	50,5%	,001
	Evet	5	10,6%	27	57,4%	5	10,6%	10	21,3%	
Finansal	Hayır	38	12,5%	93	30,7%	46	15,2%	126	41,6%	,001
	Evet	4	5,2%	4	5,2%	17	22,1%	52	67,5%	
Diğer	Hayır	37	11,5%	76	23,5%	50	15,5%	160	49,5%	,035
	Evet	5	8,8%	21	36,8%	13	22,8%	18	31,6%	

*Ki-kare testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri

Tabloda, katılımcıların mesleki unvanları ile denetlenen sektörler arasındaki ilişki ve dağılımı verilmiştir. Buna göre katılımcıların unvanı ile tüketici ($p=0,001$), enerji ($p=0,008$), teknoloji ($p=0,010$), telekomünikasyon ($p=0,013$), kamu

($p=0,001$), finansal ($p=0,001$) ve diğerk sektör ($p=0,035$) denetimi arasında belirtilen düzeylerde istatistik olarak anlamlı bir ilişki gözlenmiştir. Bu kapsamda; tüketici (%53,2), enerji (%38,5), teknoloji (%59,4), telekomünikasyon (%52,1), finansal (%52,1) ve diğerk (%36,8) sektörleri denetleyenlerin çoğunluğunun baş denetçi unvanına sahip meslek mensuplarının olduğu görülmüştür. Kamu sektörünü denetleyenlerin çoğunluğunu ise denetçi unvanına sahip meslek mensupları oldukları tespit edilmiştir. Bunun yanında yaşam ve emlak sektörlerinde ise katılımcıların unvanları ile denetlenen sektör ilişkisi anlamlı bulunmamıştır. Genel olarak sektörlerin denetimlerinin çoğunluğunu baş denetçi unvanına sahip meslek mensupları tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu durum, sektör denetimlerinde, mesleki tecrübe ve deneyimi yüksek meslek mensuplarının önemli düzeyde rol aldıklarını göstermektedir. Bu durum, çalışmanın bulgularıyla ilgili önemli sonuçların sağlanması noktasında umutları yükseltmektedir. Sonuç olarak, Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkileri ile ilgili bir bakış açısının oluşturulmaya çalışıldığı bu çalışmada, çoğunluğunu mesleğin kıdemli, tecrübeli ve deneyimli mensuplarının konuya ilişkin değerlendirmeleri önemlidir.

Günümüzde, bağımsız denetim firmalarının süreklilik kabiliyetlerini kaybetmemeleri için teknolojik gelişmelere göre sistem ve faaliyet süreçlerini daima yenilemeleri artık bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu bakımdan bağımsız denetim firmalarının yeni teknolojilere yatırım yapmaları ve güncel gelişmeler ışığında sistemlerinin uyum sağlamaları önemlidir. Bu doğrultuda, firmaların Endüstri 4.0 bileşenlerine yatırım yapıp yapmadıklarını belirlemek amacıyla yanıtı evet ya da hayır olacak şekilde ankette soru eklenmiştir. Bu soruya ilişkin katılımcıların mesleki unvanlarına göre verdikleri cevaplara ait Ki-Kare analiz sonuçları Tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16: “Unvan” ile “Dijital Yatırım Alanları” Arasındaki İlişki ve Dağılım

Dijital Yatırım Alanları		Unvan								*p.
		Yardımcı Denetçi		Denetçi		Kıdemli Denetçi		Baş Denetçi		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Blok zinciri Yatırımı	Evet	0	0,0%	26	47,3%	4	7,3%	25	45,5%	,001
	Hayır	42	12,9%	71	21,8%	59	18,2%	153	47,1%	
Yapay Zekâ Yatırımı	Evet	5	6,5%	31	40,3%	9	11,7%	32	41,6%	,007
	Hayır	37	12,2%	66	21,8%	54	17,8%	146	48,2%	
Veri Analitiği Yatırımı	Evet	5	3,5%	35	24,5%	36	25,2%	67	46,9%	,001
	Hayır	37	15,6%	62	26,2%	27	11,4%	111	46,8%	
Dijital İkiz Yatırımı	Evet	4	11,4%	18	51,4%	0	0,0%	13	37,1%	,001
	Hayır	38	11,0%	79	22,9%	63	18,3%	165	47,8%	
Dijital Platform Yatırımı	Evet	9	7,6%	28	23,7%	22	18,6%	59	50,0%	,417
	Hayır	33	12,6%	69	26,3%	41	15,6%	119	45,4%	
Siber Güvenlik Yatırımı	Evet	18	10,5%	44	25,7%	37	21,6%	72	42,1%	,095
	Hayır	24	11,5%	53	25,4%	26	12,4%	106	50,7%	
Robotik Süreç Otom Yatırımı	Evet	5	8,2%	27	44,3%	9	14,8%	20	32,8%	,003
	Hayır	37	11,6%	70	21,9%	54	16,9%	158	49,5%	
Büyük Veri Yatırımı	Evet	13	10,9%	30	25,2%	35	29,4%	41	34,5%	,001
	Hayır	29	11,1%	67	25,7%	28	10,7%	137	52,5%	
Diğer Yatırımlar	Evet	5	4,3%	37	31,9%	32	27,6%	42	36,2%	,001
	Hayır	37	14,0%	60	22,7%	31	11,7%	136	51,5%	

*Ki-kare testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri

Tabloda; unvan ile Endüstri 4.0 bileşenlerinin yatırımı arasındaki ilişki ve dağılım verilmiştir. Buna göre; katılımcıların blok zinciri ($p=0,001$), yapay zekâ ($p=0,007$), veri analitiği ($p=0,001$), dijital ikiz ($p=0,001$), robotik süreç otomasyonu ($p=0,003$), büyük veri ($p=0,001$) ve diğer ($p=0,001$) yatırımlara ilişkin tercihleri ile unvanları arasında istatistik olarak anlamlı bir ilişki gözlenmiştir. Bu kapsamda; denetim firmalarının blok zinciri (%47,3) ve dijital ikiz (%51,4) yatırımı yaptığını belirtenlerin çoğunluğu, denetçi unvanına sahip meslek mensupları oldukları görülmüştür. Yapay zekâ (%41,6), veri analitiği (%46,9), robotik süreç otomasyonu (%44,3), büyük veri (%34,5) ve diğer (%36,2) yatırımların yapıldığını belirtenlerin çoğunluğunu ise baş denetçi unvanına sahip meslek mensupları oldukları belirlenmiştir. Bu durum, denetçi veya baş denetçilerin genel olarak Endüstri 4.0 unsurlarına yatırım yapan firmalarda faaliyette bulduklarını göstermektedir. Ölçek alt boyutları ile mesleki unvan arasındaki istatistiki anlamlılıkta oluşan farklılıkta da baş denetçilerin genel olarak yüksek skora sahip olmaları ve diğer grup katılımcılardan ayrışmaları bu sonuçlarla örtüşmektedir.

Endüstri 4.0 bileşenleri arasındaki korelasyon düzeyinin belirlenmesi amacıyla pearson analizi de yapılmış, elde edilen bulgular Tablo 17’de belirtilmiştir.

Tablo 17: Katılımcıların Ölçek Alt Boyutları Arası Korelasyon (İlişki) Analizi Sonuçları

	Nesnelerin İnterneti	Yapay Zekâ	Büyük Veri	Blok Zinciri	Dijital Platform	Verilerin Analitiği	Dijital İkiz	Siber Güvenlik
Yapay Zekâ	r ,709 p. ,001							
Büyük Veri	r ,534 p. ,001	,629 ,001						
Blok zinciri	r ,464 p. ,001	,507 ,001	,559 ,001					
Dijital Platform	r ,534 p. ,001	,661 ,001	,617 ,001	,577 ,001				
Verilerin Analitiği	r ,408 p. ,001	,557 ,001	,465 ,001	,300 ,001	,595 ,001			
Dijital İkiz	r ,386 p. ,001	,472 ,001	,448 ,001	,500 ,001	,585 ,001	,516 ,001		
Siber Güvenlik	r ,371 p. ,001	,342 ,001	,469 ,001	,693 ,001	,482 ,001	,343 ,001	,469 ,001	
Robotik Süreç Otom	r ,475 p. ,001	,509 ,001	,413 ,001	,414 ,001	,634 ,001	,589 ,001	,451 ,001	,388 ,001

**p<0.01; r: Pearson korelasyon katsayıları.

Tabloda; katılım skorlarına göre ölçek alt boyutlarının korelasyon (ilişki) analizi sonuçları verilmiştir. Korelasyon katsayısı, bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin yönü ve büyüklüğünü tespit etmek amacıyla hesaplanan bir katsayıdır. Korelasyon katsayısı +/-1 ve arasındaki değerleri alabilmektedir. Yapılan hesaplamalar katsayının +/-1 değerine yaklaşması bağımsız değişkenler arasında güçlü ilişkinin varlığını, 0 (sıfır) olması durumunda ise ilişkinin olmadığını göstermektedir. Pozitif değerler bağımsız değişkenler arasında aynı yönlü; negatif değerler ise ters yönlü ilişkiyi belirtir. Buna göre; katılımcıların tüm ölçek alt boyutları arasında pozitif yönlü ve istatistik olarak anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,001$). Bu sonuçlar ölçek alt boyut ifadeleriyle ilgili katılımcıların bakış açıları arasında anlamlı ilişki bulunduğunu ve bunun pozitif yönlü olduğunu göstermektedir. Buna göre katılımcıların genel olarak alt boyut ifadelerine ilişkin bakış açıları pozitif ve aynı doğrultuda gerçekleşmiştir.

3.6.3 Tartışma

Delphi ve anket yöntemlerinden sağlanan verilere uygulanan analiz sonuçları, bulgular bölümünde detaylı olarak belirtilmiştir. Bu bölümde bulgular hem yöntemler

bazında değerlendirilmiş; hem de her iki yöntemin karşılaştırması yapılarak benzerlik ve farklılıklar ortaya konulmuştur.

3.6.3.1 Delphi Yöntem Bulgularının Değerlendirilmesi

Delphi yönteminde, odak grup katılımcılarının yönetilen öngörülerin büyük çoğunluğunda net bir bakış açısını ortaya koydukları görülmektedir. Katılımcıların, altı kategori kapsamında oluşturulan yirmi tane öngörünün sekiz tanesinde pozitif, sekiz tanesinde negatif yaklaşımlarının daha yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. geriye kalan dört öngöründe de odak grup katılımcılarının eşit sayıda farklı yönde fikir beyan etmelerinden dolayı net bir bakış açısı tespit edilememiştir.

Odak grup katılımcılarının yoğunluklu olarak pozitif yaklaşım gösterdikleri öngörüler: MODV değerlendirme risklerinin ve otomatik denetime olan güvenin artacağı, blok zinciri teknolojisinin mevcut denetim uygulamalarını klasik hale getireceği, denetçinin takdir yetkisinin en aza ineceği, otomasyonun denetçinin spesifik konulara yoğunlaşması için daha fazla zaman sağlayacağı, sürekli denetimlerin mümkün olacağı, denetimde örneklem yerine tam denetimlerin yapılacağı, denetçinin daha yüksek yetkinliklere sahip olması gerekliliğine ilişkin hususlardır. Bunlara ilişkin detaylı değerlendirmeler aşağıda belirtilmiştir.

MODV değerlemesine yönelik katılımcıların ciddi anlamda endişelerinin olduğu görülmektedir. İşletmelerde teknolojiye dayalı yatırımların genişlemesine bağlı olarak maddi olmayan duran varlıkların kapasitesi artacaktır. Bu tür varlıkların sağlıklı bir şekilde değerlendirilememesi durumunda finansal tablolardaki bilgiler, bilgi kullanıcılarının kararlarını gerçeklerden uzak oluşturmalarına neden olacaktır. Dolayısıyla işletme faaliyetlerindeki teknoloji ürün ve uygulamalarının boyutuyla orantılı olarak bunların sağlıklı değerlendirilmesini sağlayacak mekanizmaların da oluşturulması önem arz etmektedir. Aksi durumda finansal tablo bilgilerinin bilgi kullanıcıları arasında asimetric bilgi meydana getirme potansiyeli artacaktır. Bu bakımdan fiziksel olmayan bu tür varlıkların finansal tablolara sağlıklı yansımaları sağlamak amacıyla uygun değerlendirme yöntem ve tekniklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Uygun yöntem ve tekniklerle değerlendirilemeyen bu varlıklar, denetim

riskini yükseltecektir.

Teknolojik gelişmeler süreçlere olumlu katkılar sunabildiği gibi birçok olumsuzluğa da neden olabilmektedir. Örneğin süreçlerin sadeleşmesi, hızlanması ve daha az maliyetli olması gibi hususlar teknolojinin sağladığı olumlu katkılar; ancak bunun yanında gizliliğin ifşa edilmesi, siber saldırılar, sistemin yetkisiz kişilerce ele geçirilmesi ve amacı dışında kullanılması da olumsuz sonuçlar olarak belirtilebilir. Olumsuz sonuçlardan dolayı teknolojiye olan güven henüz yeterli düzeyde değildir. Teknolojiye ilişkin belirtilen olumsuzluklara kalıcı çözümler üretilerek güven düzeyi yükselttirilebilir. Teknolojinin bağımsız denetimde özellikle de sürecin önemli bir kapsamını oluşturan rutin işlemlerde yoğun kullanılması; insana özgü hata, hile ve yanlışlıkları azaltacağından denetim raporlarının güven düzeyini yükseltecektir. Dolayısıyla otomatik denetimlerin mümkün olacağına yönelik odak grup katılımcılarının beklentisi aynı zamanda bunun denetimlere olan güveni de yükselteceğine dair inançlarını güçlendirmektedir. Şunu da belirtmek gerekir ki odak grup katılımcılarının düşüncesi, bağımsız denetimde rutin iş ve işlemlerin otomatikleşeceği yönündedir. Bağımsız denetimdeki tüm süreçlerin otomatikleşmesinin mümkün olamayacağı katılımcılar tarafından özellikle belirtilmiştir. Bağımsız denetimin temel amacı, denetlenen işletmenin faaliyetlerine ilişkin bilgi kullanıcılarına makul güvencenin sunulması olduğu göz önüne alındığında bunu sağlamak ve sürekli iyileştirmek için teknolojik yeniliklerden faydalanılması gerekmektedir. Bağımsız denetimdeki rutin işlemlerin otonom hale getirilmesi güven düzeyini yükseltmesinin yanında zaman ve maliyet gibi hususlarda da olumlu katkılar sağlayacaktır.

Blok zinciri teknolojisinin özellikle bağımsız denetim faaliyetlerini önemli ölçüde kolaylaştıracağı öngörülmektedir. Gerçekleştirilen işlemlerin çok taraflı kaydedilmesi, taraflardan herhangi birinin bu kayıtlar üzerinde tek başına değişikliği gerçekleştirememesi teyitlerin daha gerçekçi ve sağlıklı yapılmasına önemli olanaklar tanımaktadır. Bu durum, bağımsız denetimdeki teyit, doğrulama, denkleştirme gibi birçok uygulamanın blok zinciri teknolojisi sayesinde klasik hale geleceğine olan inancı güçlendirmektedir. İşletme faaliyetleri çerçevesinde gerçekleştirilen işlemlerin doğruluk ve gerçekliklerinin tespit edilmesi bağımsız denetimde önemli bir süreci kapsamaktadır. Aynı zamanda mevcut denetimlerin dönem sonlarında yapıldığı ve

dönem boyunca oluşan tüm işlemlere yönelik olduğu düşünüldüğünde ortaya kapsamlı bir iş yükü çıkmaktadır. Bu iş yükü içerisinde karmaşık işlem ve ilişkilerin de olma ihtimali yüksektir. Bu durumda kapsamlı iş yükünün detaylı incelenmesi, işlem bazında teyit, doğrulama ve denkleştirmelerin yapılması bağımsız denetimin etkinlik ve verimliliğini önemli düzeyde etkilemektedir. Aynı zamanda bu işlemlerin bağımsız denetçi tarafından klasik yöntemlerle yapılması, hata ve yanlışlıkların meydana gelmesine neden olmaktadır. Belirtilen nedenlerden dolayı denetimde blok zinciri teknolojisinin yoğun şekilde kullanılması önem arz etmektedir. Aynı zamanda bu tür teknolojilerin bağımsız denetimdeki yoğunlukları arttıkça sürecin uyumlaştırılması ve mevcut uygulamaların revize edilmesi sağlanmalıdır.

Denetim sürecinde bağımsız denetçiler birçok konuda takdir yetkisini kullanmaktadır. Örneğin toplanacak kanıtların çeşit ve sayısı ile örneklem boyutunun belirlenmesi, teyit ve doğrulama yönteminin seçimi, işletme risk boyutunun tespit edilmesi gibi hususlarda bağımsız denetçi takdir yetkisini yoğun şekilde kullanmaktadır. Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim faaliyetlerinde yoğun olarak kullanılması durumunda sürecin birçok noktasında bağımsız denetçi, mevcut uygulamalarda gerçekleştirdiği işlemlerin bir kısmına ihtiyaç duymayacak dolayısıyla bu tür işlemlerle ilgili takdir yetkisini de kullanmayacaktır. Bu durum denetim sürecinde bağımsız denetçiye daha az ihtiyaç duyulacağı anlamına gelmemektedir. Aksine bu durum, bağımsız denetçinin spesifik noktalara daha fazla zaman ayırmasına imkân tanıyacaktır. Sonuç olarak bağımsız denetçinin takdir yetkisini rutin işlemlerden ziyade riskli alanlara yoğunlaştırması; denetim kalitesi ve makul güvence düzeyinin artmasını da sağlayacaktır.

Endüstri 4.0 bileşenlerinin en önemli kazanımları arasında zaman ve maliyet avantajları yer almaktadır. Bileşenler, insan unsuruna bağlı gecikme, hata ve yanlışlıkları en az düzeye indirdiği için zaman ve maliyet konularında önemli kazanımları sağlamaktadır. Bileşenlerin kurulum ve yenilenme maliyetlerinin zamanla azalmasına bağlı olarak bu kazanımların boyutu giderek artacaktır. Bağımsız denetimde özellikle zaman unsuru önemli bir husustur. Çünkü bağımsız denetim süreci belli bir zaman diliminde gerçekleştirilmektedir. Bağımsız denetimin etkinlik ve verimliliğini sağlamak amacıyla bu zaman diliminin makul bir düzeyde olması gerekmektedir. Aynı zamanda bağımsız denetim sürecinde detaylı incelemelerin

yapılabilmesi için etkinlik ve verimlilik çerçevesinde belirlenen zaman dilimi yeterli olmayabiliyor. Buna bağlı olarak birtakım işlemlere yeterli zaman tahsis edilemiyor. Dolayısıyla böyle bir sürecin sonucunda oluşturulan denetim raporunun sağlayacağı katkılar da kısıtlı kalabilmektedir. Teknolojinin bağımsız denetim sürecinde sağlayacağı özellikle zaman kazanımı, belirtilen olumsuzlukların gerçekleşmesini önemli ölçüde engelleyecektir. Aynı zamanda bağımsız denetçinin önemli yanlışlık riski bulunan konulara daha fazla yoğunlaşmasını sağlayarak denetimde kalite ve güvence düzeyini yükseltecektir.

Mevcut uygulamada denetimler dönem sonlarında ve geçmiş veriler üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bu durum birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Öncelikle geçmiş veriler, bilgi kullanıcılarının işlemlerin gerçekleşme anındaki kararlarına herhangi bir etkisi olmamaktadır. Bu bakımdan dönem sonlarında gerçekleştirilen denetimler, bilgi kullanıcıların daha çok geleceğe ilişkin kararlarını şekillendirirken kullandıkları bilgileri sağlamaktadır; ancak bu verilere dayalı oluşturulan kararların gelecekte -olduğu gibi- gerçekleşmesi de pek mümkün değildir. Dolayısıyla geçmiş veriler üzerinden gerçekleştirilen denetimlerin, işlemlerin meydana geldiği zamana herhangi bir etkisi olmadığı gibi geleceğe ilişkin alınacak kararlara da etkisi sınırlı düzeyde kalmaktadır. Endüstri 4.0 bileşenlerin anlık ve sürekli denetimleri mümkün kılması durumunda işlemlerin hem anlık hem geleceğe yönelik etkileri daha sağlıklı değerlendirilecektir. Odak grup katılımcıları da teknolojik gelişmelerin yakın gelecekte sürekli denetimleri mümkün kılacağı yönünde görüş belirtmişlerdir. Bu durum, yakın gelecekte Endüstri 4.0 bileşenlerine dayalı denetim sonuçlarına bağlı olarak bilgi kullanıcıların daha sağlıklı kararlar alabileceklerini göstermektedir.

İşletme faaliyetleri çerçevesinde üretilen bilgi ve belge boyutunun çok yüksek düzeylerde olması mevcut uygulamalarla tamamının denetlenmesini mümkün kılmamaktadır. Bu yüzden mevcut bağımsız denetim uygulamalarında, işletmelerin ürettikleri bilgi ve belgeler örneklem yöntemiyle belli bir bölümü incelenmekte ve bunlara ilişkin değerlendirmeler genellenerek makul güvence oluşturulmaya çalışılmaktadır. Örneklem yönteminin sağlıklı uygulandığı durumlarda tüm işlemlere ait etkinin tespit edilmesi mümkün değildir. Bağımsız denetimdeki bilgi ve belge incelenmesi gibi rutin işlemlerin teknolojik imkanlarla ve tamamı üzerinde gerçekleştirilmesi durumunda, mevcut uygulamalardaki örneklem yönteminden

vazgeçilecek ve güvence düzeyinin yükselmesine katkı sağlayacaktır. İşletmede gerçekleşen tüm işlemlerin denetim kapsamında değerlendirilmesi ve bu çerçevede bir denetim raporunun düzenlenmesi, bilgi kullanıcılarının daha sağlıklı karar almalarına da önemli katkılar sunacaktır.

Bağımsız denetçi olabilmek için birtakım özelliklere sahip olunması gerekmektedir. Bunlardan bazıları; mesleki eğitim, tecrübe, özen, tarafsızlık ve bağımsızlık şeklinde belirtilebilir. Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecindeki yoğunluğu arttıkça bağımsız denetçilerin bu özelliklerinin yanında özellikle ilgili bileşenler noktasında yüksek yetkinliklere de sahip olması gerekmektedir. Bu yetkinliklerin sağlanması amacıyla meslek mensuplarının yetiştirilmesinde aktif rol oynayan yükseköğretim alan ve programlarının müfredat içerik ve yapıları buna uyumlu hale getirilmesi gerekir. Müfredat kapsamını blok zinciri, veri analitiği, yapay zekâ gibi teknolojik unsurlarının eklenmesi veya yoğunluklarının artırılması gerekiyor. Mevcut meslek mensupları için ise yetkili kamu otoriteleri bileşenlerle ilgili olarak periyodik eğitimleri zorunlu hale getirmesi gerekmektedir. Çünkü Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine entegre edilmesi yeterli olmayacak, bu teknolojiyi etkin ve verimli kullanabilecek yetkin meslek mensuplarının da sağlanması gerekecektir.

Aşağıda belirtilen ifadeler, katılımcıların genelinde kabul görmemiştir. Endüstri 4.0 bileşenlerinin; bağımsız denetçi yargısını geçersiz hale getireceğine, denetim ücretlerini azaltacağına, iş gerçekleri ile standartlar arasında düzenleyici boşlukları oluşturacağına, denetim standartlarını şekillendireceğine, küçük ve orta ölçekli bağımsız denetim firmalarının yerini alacağına, denetim risklerini tamamen ortadan kaldıracığına, adayların bağımsız denetçilik mesleğine olan ilgi ve isteklerini azaltacağına ve bağımsız denetimde büyük çaplı iş kayıplarını meydana getireceğine yönelik ifadeler katılımcıların büyük bir çoğunluğu tarafından öngörülmemiştir.

Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecindeki kullanım yoğunluğu ne düzeyde olursa olsun her zaman denetçi yargısına ihtiyaç duyulacağı katılımcılar tarafından belirtilmiştir. Bu durum bağımsız denetçilerin denetim sürecinin önemli ve zorunlu bir unsuru olduğunu göstermektedir. Bu bakımdan teknolojinin denetçilik mesleğini ortadan kaldıracığına ilişkin öne sürülen değerlendirmelerin odak grup

katılımcılar açısından herhangi bir anlam ifade etmediği görülmektedir. Bileşenlerin, iş süreçlerini kolaylaştırması, hızlandırması, etkinlik, verimlilik, maliyet ve zaman gibi avantajları sağlamasının yanında gelişmesi ve ilerlemesi için her zaman insan kaynağına ihtiyaç duyacaktır. Özellikle ortaya çıkan yeni tür sorunların çözümünde, formüllerin geliştirilmesi ve bunun uygun algoritmalarla entegrasyonunun sağlanması noktasında insan unsuru gereksinimi sürekli var olacaktır. Sonuç olarak bağımsız denetim sürecinin tüm bileşenleri otomatikleştirilemeyeceği için her zaman bağımsız denetçi ve yargısına ihtiyaç duyulacaktır. Bazı araştırma sonuçlarının aksine odak grup katılımcıları, yakın gelecekte Endüstri 4.0 bileşenlerinin denetçilik mesleğine ve denetçi yargısına olan gereksinimi azaltacağına hatta ortadan kaldıracağına yönelik öngörüye katılmadıklarını belirtmişler.

Bağımsız denetim sürecindeki birtakım unsurun Endüstri 4.0 bileşenlerinin imkanlarıyla zaman ve maliyet tasarrufu sağlanarak gerçekleştirilmesi, maliyetlerin azalmasına dolayısıyla yönetimlerin denetim ücretlerinde aşağı yönlü bir değişim beklentisine girmelerine neden olacaktır. Ancak odak grup katılımcıları bu durumun gerçekleşmeyeceği yönünde fikir beyan etmişler. Gerekçe olarak, ilgili bileşenlerin sağlanması ve iyileştirilmesinin yüksek maliyetli ve inovatif özellikte olmasını göstermişler. Bu durumun sürekli revizyonları zorunlu kıldığı, daha fazla iş yükü ve değerlendirmelere neden olduğu belirtilmiştir. Dolayısıyla ücret konusunda, yönetimlerin mevcut ücretlerden daha düşük bir seviyedeki taleplerinin gerçekleşmesinin mümkün olmadığını ifade etmişler.

Endüstri 4.0 bileşenlerinin, iş gerçekleri ile standartlar arasında düzenleyici boşluklar oluşturacağı yönündeki öngörüye katılımcıların geneli katılmadıklarını belirtmişler. Katılımcılar, bileşenler ışığında standartlarda ihtiyaç duyulan güncellemelerin er ya da geç yapılacağı ve standartların yeni durumlara adaptasyonunun sağlanacağı için böyle bir uyumsuzluğun yaşanmayacağını ifade etmişler. Bağımsız denetim sürecine ilişkin düzenlemelerin gelişmelere bağlı olarak sürekli güncel olması gerekmektedir. Yetkili kamu otoritelerinin gelişmeler ışığında mevcut düzenlemeleri güncelleyememesi durumunda, bağımsız denetim sürecinin etkinliğini ve verimliliğini kısıtlamış olacaktır. Bu yüzden yetkili kamu otoritelerinin sürekli yeni gelişmeleri takip eden ve gerekli hususlarda ivedili olarak güncellemeleri sağlayan dinamik bir yapıda olması gerekmektedir. Buradaki gecikmeler, sürecin

etkinlik ve verimliliğini olumsuz etkileyecek ve bununla bağlantılı olarak sürecin tüm unsur ve karar alıcılarını olumsuz etkileyecektir.

Yapay zekâ ve derin öğrenmelerin iş süreç ve işlemlerinin oluşturulmasında müdahil olma ve insana ihtiyaç duymadan bunlara ilişkin plan, program, uygulamayı gerçekleştirme; sonuçları değerlendirme ve gerekli düzeltmeleri otomatik olarak yapma gücüne kavuşacağı yönünde öngörüler bulunmaktadır. Bu tür öngörülere göre yakın gelecekte birçok mesleğin yüksek düzeyde olumsuz etkileneceği belirtilmektedir. Odak grup katılımcılarının geneli böyle bir öngörüye katılmadıklarını; yapay zekâ ve derin öğrenmelerin denetim standartları belirleme yeteneğine kavuşamayacağını belirtmişlerdir. Çünkü standartlar sabit ifadelerden oluşmamakta; gelişen ve değişen koşullara göre sürekli olarak yeniden gözden geçirilmesi ve gerekli düzeltme işlemlerinin yapılması gerekmektedir. Aynı zamanda denetimde otomasyonun sağlanması, sistem algoritmasının oluşturulması ve sürekli güncellenmelerin yapılması gerekmekte ve tüm bu işlemlerde insan unsuruna ihtiyaç duyulmaktadır. Belirtilen nedenlerden dolayı yapay zekâ ve derin öğrenmenin denetim standartlarını belirleme yetkinliğine hiçbir zaman sahip olamayacağı katılımcılar tarafından ifade edilmiştir.

Endüstri 4.0 bileşenlerinin yoğun bir rekabet ortamı oluşturacağı ve buna bağlı olarak rekabet gücü zayıf firmaların süreklilik yeteneklerini kaybedeceklerine ilişkin öngörüler bulunmaktadır. Bu bağlamda, küçük ve orta ölçekli bağımsız denetim firmalarının denetim süreçlerinde Endüstri 4.0 bileşenlerinin yoğunluğu artıkça varlıklarını sürdüremeyeceklerine yönelik bir öngörü katılımcılara yöneltilmiştir. Ancak odak grup katılımcıları bu öngörüye katılmadıklarını, Endüstri 4.0 bileşenlerinin yakın gelecekte bağımsız denetim firmalarının varlıklarını tehdit edemeyeceğini belirtmişler. Katılımcılar düşüncelerine dayanak olarak şu değerlendirmeleri sunmuşlar: Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecindeki yoğunluğuyla birlikte denetim talebi, iş yükü ve çeşitliliği artacak dolayısıyla her boyuttaki bağımsız denetim firmasına olan ihtiyaç giderek önem kazanacaktır.

Odak grup katılımcıları, Endüstri 4.0 bileşenlerinin denetim riskini ortadan kaldıracığına yönelik oluşturulan öngörüye katılmadıklarını belirtmişler.

Katılımcılar, bağımsız denetimin temel amacının yönetimin iddialarına ilişkin önemli yanlışlık risklerinin tespit ve değerlendirilmesini kapsadığı dolayısıyla riskin, bağımsız denetim sürecinin temel unsuru olduğu ifade etmişler. Bu bakımdan bağımsız denetim sürecinde risk unsurunun, her dönem varlığını devam ettireceği ve daima ihtimal dahilinde olacağını öne sürülmüştür. Katılımcılar ayrıca, Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine daha fazla müdahil olması, riskleri tamamen ortadan kaldırmayacağını; ancak tespit ve değerlendirilmesini kolaylaştırabileceğini buna karşın yeni ve farklı risklerin (izinsiz erişimler, siber saldırılar, kayıtların yok edilmesi, virüs vb.) oluşmasına da zemin hazırlayabileceğini belirtmişler. Bu durum risklerin giderek daha çeşitli ve yoğun olmasına neden olacağını göstermektedir.

Bağımsız denetim sürecinde Endüstri 4.0 bileşenlerinin yoğunluk düzeyine ve yüksek yetkinliklerin gerekliliğine bağlı olarak denetçilik mesleğine olan ilgi ve isteklerin azalacağına ilişkin ifadeye katılımcıların onay vermedikleri görülmektedir. Katılımcılar bakış açılarını; denetimde yeni iş imkanlarının oluşacağı, denetim talebi ve yetkinlik düzeyinin yükselmesine bağlı olarak kazançların çeşitleneceği ve artacağı dolayısıyla meslek elemanına olan ihtiyacın artacağı yönündeki beklentilerle desteklemektedirler. Odak grup katılımcılarının onaylamadıkları başka bir husus ise bağımsız denetimde büyük çaplı iş kayıplarının meydana geleceğine yönelik öngörüdür. Yukarıda da ifade edildiği gibi Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecindeki yoğunluğu arttıkça yeni ve farklı iş imkanları ortaya çıkacak ve buna bağlı olarak sektör iş kaybına maruz kalmayacaktır. Sonuç olarak Endüstri 4.0 bileşenlerinin oluşturacağı yeni ve farklı iş ortam ya da imkanları neticesinde hem denetçilik mesleği önemini yitirmeyecek hem de denetim talebinde daralmalar yaşanmayacaktır.

Grup katılımcılarının genel olarak net bir bakış açısına sahip olmadıkları ifadeler ise şunlardır; denetimde beklenti boşluğunun artacağı, teknolojinin şeffaflığı yükseltmesiyle birlikte müşteri-denetçi çatışmalarını yükselteceği, denetimin danışmanlığa dönüşeceği ve yapay zekâ/derin öğrenmenin denetim kararlarını alabileceği gibi hususlardır.

Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetimde beklenti boşluğuna neden olacağına yönelik ifadeyi onaylayan katılımcılar, bu düşüncelerine risk beyanlarının

gerçekçi oluşturulamayacağı, paydaşların farklı beklenti düzeylerine sahip olacaklarını, teknoloji ile birlikte risklerin yok olmaktan ziyade değişeceği ve çeşitleneceği gibi değerlendirmeleri delil olarak sunmuşlar. İlgili endişeye katılmayanlar ise, düşüncelerine; risklerin tespitinde teknolojinin etkin gücünden faydalanılacağını, denetim raporlarının iletişim gücünün artacağını, daha kapsamlı denetim raporlarının oluşturulacağını delil olarak sunmuşlar.

Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetimde şeffaflığı yükseltmesiyle birlikte müşteri-denetçi çatışmalarını artıracığı yönündeki endişeye katılan katılımcılar; şeffaflığın işletmelere yeni sorumluluklar yükleyeceği, taraflar arasında anlaşmazlıklar meydana getireceği ve yeni duruma adaptasyonunun belli bir süreç gerektireceğini savunmuşlar. Bu endişeyi paylaşmayan katılımcılar ise; yeni durumun sancılı olacağını kabul etmekle birlikte süreç içerisinde işlerin rayına gireceğini, şeffaflık kazanımlarının sorunlara zemin bırakmayacağını, özellikle kurumsal firmaların bu süreçten etkilenmeyeceğini ve daha sağlıklı denetimlerin gerçekleşeceğini savunmuşlar.

Endüstri 4.0 bileşenlerinin denetimdeki ağırlığı artırsa denetçilik mesleğinin yerini danışmanlığa bırakacağı yönündeki öngörüye katılımcılar farklı değerlendirmeler getirmişler. İlgili öngörüye benimsemeyen katılımcılar denetimin sürekli bir ihtiyaç olacağını ve denetim ile danışmanlığın farklı konular olduğunu savunmaktadırlar.

Yapay zekâ ve derin öğrenme gibi Endüstri 4.0 bileşenlerinin denetim kararlarını da alabileceğine yönelik öngörünün katılımcılar arasında değerlendirme birliği sağlamadığı görülmektedir. Öngörüye olumlu bakanlar bileşenlerin gelişim hızı ve etki düzeyi düşünüldüğünde bunun gerçekleşmesinin muhtemel olduğunu, olumsuz bakanlar ise bileşenlerin düzeyi ne olursa olsun sonuç itibarıyla denetim kararlarının alınmasında insan unsuruna ihtiyaç duyulacağını ileri sürmüşler. Katılımcılar arasında net bir bakış açısı oluşmadığı için ilgili öngörünün ihtimal dahilinde olup olmadığı şu anki verilere bakılarak kestirilemeyeceği görülmektedir.

3.6.3.2 Anket Yöntem Bulgularının Değerlendirilmesi

Anket yönteminde Endüstri 4.0 bileşenleri olarak nesnelere interneti, yapay zekâ, büyük veri, blok zinciri teknolojisi, dijital platform, veri analitiği, dijital ikiz, siber güvenlik ve robotik süreç otomasyonu değerlendirilmiştir. Çalışmada ilgili unsurlar katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, mesleki tecrübe ve unvan ile gelir seviyesi gibi tanımlayıcı istatistikler kapsamında analiz edilmiş ve birtakım bulgulara ulaşılmıştır. Bu bulgular ışığında aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır.

Katılımcıların yaş özelliklerine göre alt boyut ifadelerine katılım düzeylerinde istatistiki anlamlılıkta farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farklılık 41-50 ve 51-60 yaş aralığındaki katılımcıların diğer gruplara göre daha yüksek puanla ifadelere katıldıkları tespit edilmiştir. Bu durum, belirtilen yaş aralığındaki katılımcıların diğer yaş gruplarındaki katılımcılara göre Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine ilişkin ifade edilen muhtemel etkileri meydana getireceği noktada daha yüksek skorda katılım sağladıklarını göstermektedir. Yüksek yaş düzeyine sahip meslek mensuplarının alt boyut ifadelerini daha yüksek skorlarla benimsemeleri, ilgili öngörülerin gerçekleşme ihtimalini güçlendirmektedir. Çünkü birçok meslekte olduğu gibi bağımsız denetim mesleğinde de yaş düzeyi aynı zamanda mesleki kıdem ve tecrübe ile doğru orantılıdır. Özellikle bağımsız denetçi, çalışma hayatının başından itibaren ve aktif bir şekilde mesleğin çevrili dünyasında tabiri caiz ise çekirdekten yetişmektedir. Dolayısıyla bağımsız denetçinin yaş düzeyi ile mesleki kıdem ve tecrübesi benzer gelişimi göstermektedir. Bu yüzden önemli düzeyde mesleki kıdem ve tecrübeye sahip meslek mensuplarının alt boyut ifadelerini yüksek skorlarla benimsemeleri önemlidir. Aynı doğrultuda, ilgili meslek mensupları, mevcut durumda mesleğin icrasında aktif rol aldıklarından konuya ilişkin değerlendirmelerinin dikkate alınması önem arz etmektedir.

Cinsiyet dağılımında muhasebe ve denetim meslek mensupları arasında küresel çapta bir dengesizlik bulunmaktadır. Ülkemizde toplam içerisinde kadın meslek mensupları çok düşük oranda (yaklaşık %15) kalmaktadır. Bu durum ankete katılım sağlayan meslek mensupları arasında da kendisini bariz bir şekilde (%14,2) göstermiştir. Dolayısıyla yetkili kamu otoritelerinin, öncelikli olarak bu dengesizliğin

nedenlerini belirlemesi ve çözüm yöntemlerini geliştirmesi gerekmektedir. Katılımcıların cinsiyet özelliğine göre nesnelere interneti, dijital ikiz, siber güvenlik ve robotik süreç otomasyonu kategorilerinde istatistiki anlamlılıkta farklılıklar tespit edilmiştir. Bulgular, kadın katılımcıların erkek katılımcılara göre belirtilen alt boyut ifadelerine daha yüksek skorlarla katılım sağladıklarını göstermektedir. Sonuç olarak yakın gelecekte ilgili alt boyutlarda ifade edilen muhtemel etkilerin gerçekleşeceğine kadın meslek mensuplarının daha yüksek düzeyde inandıkları görülmektedir. Kadın meslek mensuplarının risk konusunda daha duyarlı oldukları ve daha temkinli hareket ettiklerine yönelik çalışmalar (Abdelfattah vd., 2020:13) göz önüne alındığında konuya ilişkin hassasiyetlerinin nedeni anlaşılmaktadır. Dolayısıyla kadın meslek mensuplarının istatistiki farklılıkların olduğu alt boyut ifadelerine erkek meslek mensuplarına göre daha hassas oldukları ve bunların gerçekleşme ihtimallerine daha yüksek düzeyde öngördükleri görülmektedir.

Katılımcıların eğitim düzeyi özelliğine göre veri analitiği, siber güvenlik ve robotik süreç otomasyonu hariç diğer tüm kategorilerde istatistiki anlamlılıkta farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farklılıklar doktora eğitim düzeyine sahip katılımcıların diğer eğitim düzeyine sahip katılımcılara göre belirtilen kategorilerdeki ifadelerine daha yüksek puanla katılım sağladıkları belirlenmiştir. Lisansüstü eğitimler alana ilişkin bilgilerin derinleştirilmesi ve güncelleştirilmesine önemli katkılar sağlamaktadır. Ayrıca günümüzde denetim alanındaki lisansüstü eğitim içeriklerinde ve hazırlanan tez konularında teknolojinin denetim ilişkisi ve etkileri yoğun şekilde işlenmeye çalışılmaktadır. Dolayısıyla doktora eğitim düzeyine sahip meslek mensuplarının ilgili alt boyut ifadelerine daha yüksek skorla katılım göstermeleri öngörülen etkilerin gerçekleşme ihtimallerini güçlendirmektedir.

Mesleki tecrübe özelliklerine göre katılımcıların alt boyut ifadelerine farklı düzeylerde katıldıkları ve genel olarak 11-15 yıl mesleki tecrübeye sahip meslek mensuplarında daha yüksek skorla diğer mesleki tecrübeye sahip meslek mensuplarından ayrıştığı tespit edilmiştir. Bu ayrışma en belirgin olarak siber güvenlik alt boyutunda gerçekleşmiştir. Bunun yanında 1-5 yıl mesleki tecrübeye sahip yani meslekte yeni olan meslek mensuplarının daha düşük skorlarla ilgili ifadeleri benimsedikleri, mesleki tecrübenin artmasıyla birlikte benimseme skorlarının da istikrarlı olmasa bile yükseldiği belirlenmiştir. Alt boyut ifadelerine

daha fazla tecrübeye sahip meslek mensuplarının yüksek skorlarla benimsemeleri, ilgili etkilerin gerçekleşme ihtimaline olan inancı güçlendirmektedir. Mesleğin uygulama sürecinde tecrübe kazanan meslek mensuplarının mesleğin geliştirilmesi ve dönüştürülmesi gerekli alanları tespit etme ve çözüm önerileri sunma kabiliyetleri süreç içerisinde yükselmektedir. Dolayısıyla mesleği uzun süre icra edenlerin mesleğe ilişkin öngörü yetenekleri daha güçlü olmaktadır.

Mesleki unvan bakımından katılımcılar; nesnelere interneti ve büyük veri alt boyutları hariç diğer alt boyut ifadelerini benimseme düzeyleri arasında istatistik anlamlılıkta farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Genel olarak yardımcı denetçi unvanına sahip katılımcılar dışında kalan diğer grup meslek mensupları, alt boyut ifadelerini yüksek skorlarla benimsemişlerdir. Özellikle kıdemli ve baş denetçi unvanına sahip meslek mensuplarının ilgili ifadeleri genel olarak katılıyorum ya da kesinlikle katılıyorum şeklinde yanıtladıkları tespit edilmiştir. Bu sonuçlar mesleki unvan düzeyi yükseldikçe alt boyut ifadelerinde belirtilen muhtemel etkilerin gerçekleşme ihtimalinin katılımcılar tarafından daha yüksek kabul gördüğünü göstermektedir. Mesleki unvan ile yaş, eğitim ve mesleki tecrübe özelliklerine ait bulgular birlikte değerlendirildiğinde mesleğin icrasına hayatının önemli bir kısmını adanmış meslek mensuplarının alt boyut ifadelerine daha yüksek skorlarla benimsedikleri görülmektedir. Bu bulgular, Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine yakın gelecekteki muhtemel etkilerine yönelik oluşturulan alt boyut ifadelerin önemsenmesini ve bunlara yönelik gerekli tedbirlerin alınmasını gerekli kılmaktadır.

Siber güvenlik alt boyutu hariç diğer tüm alt boyutlarda, gelir düzeyine göre istatistik olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Katılımcıların faaliyette buldukları firmanın gelir düzeyine bağlı olarak ölçek alt boyut ifadelerine ilişkin katılım skorunda genel olarak en düşük seviye 350.001-500.000 TL; en yüksek seviye ise 200.001-350.000 TL arası gelire sahip meslek mensuplarında gerçekleştiği gözlemlenmiştir. İfade skorları bakımından katılımcıların istikrarlı bir bakış açısına sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Buna rağmen genel olarak düşük gelire sahip denetim firmalarının meslek mensupları, ifadeleri daha yüksek düzeyde benimsemiş; dolayısıyla belirtilen etkilerin gerçekleşme ihtimalinin daha güçlü olduğunu kabul etmişlerdir. Bağımsız denetim firmasının ölçek boyutu (iş yükü, gelir, istihdam,

teknoloji düzeyi vb.) istihdam edeceği meslek mensubunun profili, mesleki faaliyete ilişkin yapacağı yatırımlar, yenilikleri takip etme ve entegrasyonlarını sağlama noktasında önemli bir göstergedir. Bu bakımdan mesleğin geleceğine yönelik bir bakış açısının ortaya konulmasında büyük ölçekli denetim firmalarının önemli katkı sunması beklenir. Gelir özelliği bakımından yüksek gelir seviyesine sahip bağımsız denetim firmalarının meslek mensupları diğer grup meslek mensuplarına göre alt boyut ifadelerine daha düşük skorlarla katıldıkları görülmektedir. Dolayısıyla büyük ölçekli bağımsız denetim firmalarının meslek mensupları, alt boyut ifadelerinde belirtilen etkilerin meydana gelme ihtimalini daha düşük skorlarla benimsemişler.

Alt boyut ifadelerinin katılımcıların tanımlayıcı özellikleri kapsamında analiz edilmesinin yanında; unvan ile denetlenen sektör ve denetim firmalarının teknolojik yatırımları arasındaki ilişki de tespit edilmiştir. Buna göre denetlenen sektörlerin genelinde görev alanların önemli bir kısmının baş denetçi unvanına sahip meslek mensupları olduğu tespit edilmiştir. Sektörlerin genelinde baş denetçi unvanına sahip meslek mensuplarının aktif rol aldıklarından sektörel bazda denetim sürecinin gereksinimlerini daha iyi analiz edecekleri öngörülmektedir. Baş denetçi unvanına sahip meslek mensuplarının alt boyut ifadelerine yönelik bakış açısı, çalışmanın bulgu ve değerlendirmeleri bakımından önem arz etmektedir. Benzer şekilde teknolojik yatırımları gerçekleştiren bağımsız denetim firmalarının genelinde baş denetçilerin yoğunlukta oldukları belirlenmiştir. Yoğunlukla üst düzey meslek unvanına sahip meslek mensuplarını istihdam eden denetim firmaları, teknolojik etkilere karşı yapılarını güçlendirdikleri ve teknolojik yatırımlara önem verdikleri görülmektedir. Dolayısıyla sektörlerin yapısı ve teknolojik yatırım düzeyleri alt boyut ifadeleri arasında anlamlı ilişki tespit edilmiştir.

Sonuç olarak katılımcıların aşağıda sunulan muhtemel etkilerin meydana gelmesi hususunda anlamlı düzeyde farklı bakış açılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu farklılık, katılımcıların alt boyut ifadelerini farklı yönde benimsemelerinden kaynaklanmamaktadır. Aksine katılımcılar alt boyut ifadelerinde benzer bakış açısına sahip olmakla birlikte; bunları benimseme skorları arasında farklılıkları bulunmaktadır. Anlamlı farklılığın olduğu muhtemel etkiler ise; müşteri işletmelerin risk değerlendirilmesini kolaylaştıracağı, uzaktan erişimlerle denetimde avantajlar sağlayacağı, işlem kontrollerinin kolaylaşacağı dolayısıyla denetimde

etkinlik ve verimliliğin artacağı, insana özgü hata ve hilelerin azalacağı, işlem ve belgelere ilişkin doğruluk ve güvenilirliğin artacağı, verinin kapsam ve çeşitliliğinin genişleyeceği, sürekli denetimlerin mümkün olacağı, denetim sürecinin azalacağı, finansal verilerle birlikte finansal olmayan verilerin de süreçte değerlendirilebileceği, verilere gerçek zamanlı ulaşılacağı, öngörülebilirliğin artacağı, rutin işlemlerin otomatikleşeceği, bilgi kalitesinin artacağı, doğrulama, teyit ve mutabakatların gerçek zamanlı yapılacağı, kayıtlara müdahalelerin zorlaşacağı, işlem ve kayıtlara erişim ve kanıtlanabilirliğinin kolaylaşacağı, bağımsız denetimin daha yalın ve standartlaşacağı, tam denetimlerin mümkün olacağı, işlem ve sorumluların tespitinin kolaylaşacağı yönündeki öngörülerdir. Bunlara karşın; veri risklerinin artacağı ve veri güvenliğinin zedeleneceği, erişim izinlerinin bilgi gizliliğini riske atacağı, rutin işlemlerin otonom hale gelmesi ile denetçiye olan ihtiyacın azalacağı, iç kontrol risklerinin artacağı yönündeki olumsuzluk belirten öngörülerde de anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

3.6.3.3 Yöntem Değerlendirmelerin Karşılaştırılması

Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine yakın gelecekteki muhtemel etkilerine yönelik bir bakış açısının belirlenmesi, çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Araştırma amacının detaylı olması ve geleceğe ilişkin bir bakış açısını kapsamasından dolayı verilerin sağlanmasında hem nitel hem nicel araştırma yöntemleri kullanılmıştır. Bu çerçevede nitelik araştırmada Delphi, nicel araştırmada ise anket yöntemlerinden faydalanılarak konuya ilişkin bakış açısı belirlenmiştir. İlgili yöntemlerden elde edilen verilere ilişkin ulaşılan sonuç ve bulguların karşılaştırılması Tablo 18’de sunulmuştur.

Tablo 18: Delphi ve Anket Yöntem Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

Delphi yöntemi bulguları	Anket yöntemi bulguları
<p>Odak grup katılımcıları Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecinde aşağıda belirtilen muhtemel etkileri meydana getireceğini belirtmişler. Bunlar;</p> <ul style="list-style-type: none">❖ MODV'deki teknoloji gibi varlıkların kapsamı genişledikçe bunların değerlendirme riskleri artacak,❖ Otomatik denetimler sayesinde denetime duyulan güven yükselecek,❖ Blok zinciri teknolojisiyle birlikte mevcut denetim uygulamaları klasikleşecek,❖ Teknoloji, denetçinin takdir yetkisini daraltacak,❖ Otomasyon denetçinin spesifik konulara yoğunlaşması için daha fazla zaman sağlayacak,❖ Sürekli denetimler mümkün olacak,❖ Örneklem yerine tam denetimler yapılacak,❖ Denetçiler daha yüksek yetkinliklere sahip olacaktır. <p>Bunlarla birlikte aşağıda belirtilen öngörülerin gerçekleşmesine ihtimal vermediklerini belirtmişler.</p> <ul style="list-style-type: none">❖ Teknolojik gelişmelerin denetçi yargısını geçersiz kılacağı,❖ Zaman ve maliyet tasarruflarından dolayı denetim ücretlerinin azalacağı,❖ Standart ve yönergelerde düzenleyici boşlukların oluşacağı,❖ Denetim standartlarının yapay zekâ ve derin öğrenme tarafından oluşturulacağı,	<p>Ankete katılım gösteren meslek mensuplarının konuyla ilgili ölçek alt boyut ifadelerindeki öngörülerini genel olarak benimsedikleri görülmektedir. Buna göre;</p> <ul style="list-style-type: none">❖ Müşteri işletmelerin risk değerlendirilmesini kolaylaştıracağı,❖ Uzaktan erişimlerle denetimde avantajlar sağlayacağı,❖ İşlem kontrollerinin kolaylaşacağı dolayısıyla denetimde etkinlik ve verimliliğin artacağı,❖ İnsana özgü hata ve hilelerin azalacağı,❖ İşlem ve belgelere ilişkin doğruluk ve güvenilirliğin artacağı,❖ Verinin kapsam ve çeşitliliğinin genişleyeceği,❖ Sürekli denetimlerin mümkün olacağı,❖ Denetim sürecinin azalacağı,❖ Finansal verilerle birlikte finansal olmayan verilerin de süreçte değerlendirilebileceği,❖ Verilere gerçek zamanlı ulaşılacağı,❖ Öngörülebilirliğin artacağı,❖ Rutin işlemlerin otomatikleşeceği,❖ Bilgi kalitesinin artacağı,❖ Doğrulama, teyit ve mutabakatların gerçek zamanlı yapılabileceği,❖ Kayıtlara müdahalelerin zorlaşacağı,❖ İşlem ve kayıtlara erişim ve kanıtlanabilirliğinin kolaylaşacağı,❖ Denetimin daha yalın ve standartlaşacağı,❖ Tam denetimlerin mümkün olacağı,

<ul style="list-style-type: none"> ❖ Küçük ve orta ölçekli denetim firmalarına gerek kalmayacağı, ❖ Denetim risklerinin ortadan kalkacağı, ❖ Daha yüksek yetkinliklerden dolayı mesleğe olan ilginin azalacağı ve ❖ Denetimde büyük çaplı iş kayıpların meydana geleceği gibi öngörüler, katılımcılar tarafından pozitif değerlendirilmemiştir. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ İşlem ve sorumluların tespitinin kolaylaşacağı yönündeki öngörüler katılımcılar tarafından kabul görmüştür. <p>Bunlarla beraber aşağıda belirtilen olumsuz öngörülerin de gerçekleşebileceği yönünde katılımcılarda genel bir kabul oluşmuştur. Bunlar;</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Veri risklerinin artacağı ve veri güvenliğinin zedelenebileceği, ❖ Erişim izinlerinin bilgi gizliliğini zedeleyebileceği, ❖ Rutin işlemlerin otonom hale gelmesi ile denetçiye olan ihtiyacı azaltacağı, ❖ İç kontrol risklerinin artabileceği gibi hususlardır.
---	---

Delphi ve anket yöntemlerinden elde edilen bulguların genelinde benzer değerlendirmelerin olduğu görülmektedir. Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim risklerinin kapsam ve düzeyini yükselteceği, otonom sistemlerin güvenceyi yükselteceği, zaman ve maliyet tasarrufu sağlayacağı, sürekli ve tam denetimlerin mümkün kılacağı yönündeki öngörüler Delphi ve anket yöntemlerinin benzer bulgularını oluşturmaktadır. Anket yönteminde bağımsız denetçiye olan ihtiyacı azalacağı yönündeki öngörü kabul görürken Delphi yönteminde bu yöndeki öngörü kabul görmemiştir. Bununla birlikte Delphi yönteminde denetimde iş kayıplarının olacağı, mesleğe olan ilginin azalacağı, bağımsız denetçi yargısının geçersiz kalacağı, düzenleyici boşlukların oluşacağı ve denetim riskinin ortadan kalkacağına ilişkin öngörüler kabul görmemiştir.

SONUÇ

Çalışmada Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerine ilişkin bir bakış açısı oluşturmak amacıyla nicel ve nitel araştırma

yöntemlerinden ayrı ayrı faydalanmıştır. Bu kapsamda nitel araştırma için Delphi, nicel araştırma için ise anket yöntemi kullanılmıştır. Delphi yönteminde, konuya ilişkin altı kategoride toplamda 20 adet ucu açık sorularla odak grup katılımcıların değerlendirmelerine içerik analizi yapılmıştır. Anket yönteminde ise Endüstri 4.0 bileşenleri birer alt boyut kabul edilerek bunların bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerini ölçmek amacıyla 56 adedi alt boyutlarla, 8 adedi ise katılımcıların özellikleriyle ilgili olmak üzere toplamda 64 sorudan oluşan bir anket aracılığıyla sağlanan verilere çeşitli analizler (güvenilirlik, korelasyon, Ki-Kare, tek yönlü anova, T-testi gibi) gerçekleştirilmiştir. Delphi ve anket yöntemlerine ilişkin elde edilen bulgu ve değerlendirmeler aşağıda belirtilmiştir.

Delphi yönteminden elde edilen bulgular, odak grup katılımcılarının oluşturulan sorulara getirdikleri değerlendirmelere göre genel olarak (benimseme/benimsememe) net bir bakış açısına sahip olduklarını göstermektedir. Katılımcıların, Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine entegrasyonu ile birlikte; MODV değerlendirme risklerinin ve otomatik denetime olan güvenin artacağı, blok zinciri teknolojisinin mevcut denetim uygulamalarını klasik hale getireceği, bağımsız denetçinin takdir yetkisinin en aza ineceği, otomasyonun bağımsız denetçinin spesifik konulara yoğunlaşması için daha fazla zaman sağlayacağı, sürekli denetimlerin mümkün olacağı, denetimde örneklem yerine tam denetimlerin yapılacağı, bağımsız denetçinin daha yüksek yetkinliklere sahip olacağıyla ilgili öngörülerini benimsedikleri tespit edilmiştir. Bu öngörüler, MODV değerlemesindeki göreceli yaklaşımlardan dolayı endişeyi, rutin iş ve işlemlerin otomatikleşmesinin ise birtakım avantajlara imkân tanıyacağına olan inancı arttırmaktadır. Aynı zamanda denetimdeki mevcut birçok uygulamanın blok zinciri teknolojisi sayesinde klasikleşeceğine, otonom hale gelen sürecin bağımsız denetçinin takdir yetkisini daraltacağına, anlık ve sürekli denetimlerin, örneklem yerine tam denetimlerin gerçekleşeceğine ve meslek mensuplarının daha fazla yetkinliklere sahip olacağına yönelik öngörüler katılımcılar tarafından benimsenmiştir. Buna karşın, teknolojik gelişmelerin bağımsız denetçi yargısını geçersiz kılacağı, denetim ücretlerinin gerileceği, düzenleyici boşlukların oluşacağı, denetim standartlarının yapay zekâ ve derin öğrenme tarafından oluşturulacağı, küçük ve orta ölçekli denetim firmalarına gerek kalmayacağı, denetim risklerinin tarihe karışacağı, mesleğe olan ilginin

azalacağı ve büyük çaplı iş kayıpların meydana geleceği yönündeki öngörüler katılımcılar tarafından benimsenmemiştir. Katılımcılar, belirtilen öngörülerini benimsememelerine dayanak olarak; denetim sürecinde bağımsız denetçinin önemli ve zorunlu bir unsur olmaya devam edecek dolayısıyla yargısına her zaman ihtiyaç duyulacak, teknolojik yatırım maliyetlerinin yüksekliği denetim ücretlerinde aşağı yönlü bir revizyona engel olacak, standartlar gecikmeli de olsa güncelleneceğinden uzun süreli düzenleyici boşluklar oluşmayacak, bazı konularda bağımsız denetçi değerlendirmelerine ihtiyaç duyulacağından standartların yapay zeka ve derin öğrenme gibi teknolojilerle oluşturulmasının mümkün olmayacağını göstermişler. Aynı şekilde Endüstri 4.0 bileşenleri; denetim talebi, iş yükü ve çeşitliliğini artacağı dolayısıyla her boyuttaki bağımsız denetim firmasına olan ihtiyacın giderek önem kazanacağı, denetim risklerini ortadan kaldırmaktan ziyade tespit ve değerlendirilmesini kolaylaştıracağı, yeni iş imkanları ve denetimde talep artışıyla birlikte mesleğe ilişkin gelir ve ilgiyi yükselteceği öngörülmektedir. Son olarak odak grup katılımcıları arasında görüş birliği sağlanamadığı dolayısıyla net bir bakış açısının tespit edilemediği hususlar ise şunlardır: Denetimde beklenti boşluğunun artacağı, teknolojinin şeffaflığı yükselmesiyle birlikte müşteri-denetçi çatışmalarını yükselteceği, denetimin danışmanlığa dönüşeceği ve yapay zekâ/derin öğrenmenin denetim kararlarını alabileceği gibi hususlardır. Belirtilen ifadelerde genel bir bakış açısı oluşmadığından bulguları değerlendirilmemiştir.

Anket yönteminden elde edilen bulgular, Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerine ilişkin oluşturulan ifadelere, meslek mensuplarının tanımlayıcı özellikleri kapsamında katılım skorları arasındaki istatistiksel farklılıklardan oluşmaktadır. Buna göre, alt boyut ifadelerine katılım skorları arasındaki anlamlı farklılık, yaş kategorisinde; 41-50 yaş aralığındaki, cinsiyet kategorisinde kadın, eğitim düzeyi kategorisine doktora eğitilmiş, mesleki tecrübe kategorisinde 11-15 arası yıl tecrübeye sahip, mesleki unvan kategorisinde baş denetçi ve çalışılan firma gelir düzeyi kategorisinde ise 200.001-350.000 arası geliri bulunan denetim firmalarındaki meslek mensuplarının diğer grup meslek mensuplarından daha yüksek skorlarla ifadeleri benimsemelerinden kaynaklanmaktadır. Bu durum, katılımcıların aşağıda sunulan muhtemel etkilerin meydana gelmesi hususunda anlamlı düzeyde farklılığa sahip olduklarını

göstermektedir. Bu farklılık, katılımcıların alt boyut ifadelerini farklı yönde benimsemelerinden kaynaklanmamaktadır. Aksine, katılımcılar alt boyut ifadelerinde benzer bakış açısına sahip; ancak bunları benimseme skor düzeyleri arasında anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Çünkü yapılan korelasyon analizinde katılımcıların alt boyut ifadelerine yönelik skorları arasında pozitif yönlü, güçlü ve anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Anlamlı farklılığın olduğu muhtemel etkiler ise; müşteri işletmelerin risk değerlendirilmesini kolaylaştıracağı, uzaktan erişimlerle denetimde avantajlar sağlayacağı, işlem kontrollerinin kolaylaşacağı dolayısıyla denetimde etkinlik ve verimliliğin artacağı, insana özgü hata ve hilelerin azalacağı, işlem ve belgelere ilişkin doğruluk ve güvenilirliğin artacağı, verinin kapsam ve çeşitliliğinin genişleyeceği, sürekli denetimlerin mümkün olacağı, denetim sürecinin azalacağı, finansal verilerle birlikte finansal olmayan verilerin de süreçte değerlendirilebileceği, verilere gerçek zamanlı ulaşılacağı, öngörülebilirliğin artacağı, rutin işlemlerin otomatikleşeceği, bilgi kalitesinin artacağı, doğrulama, teyit ve mutabakatların gerçek zamanlı yapılabileceği, kayıtlara müdahalelerin zorlaşacağı, işlem ve kayıtlara erişim ve kanıtlanabilirliğinin kolaylaşacağı, denetimin daha yalın ve standartlaşacağı, tam denetimlerin mümkün olacağı, işlem ve sorumluların tespitinin kolaylaşacağı yönündeki öngörülerdir. Bunlara karşın; veri risklerinin artacağı ve veri güvenliğinin zedelenebileceği, erişim izinlerinin bilgi gizliliğini zedeleyebileceği, rutin işlemlerin otonom hale gelmesi ile bağımsız denetçiye olan ihtiyacın azalacağı, iç kontrol risklerinin artacağı yönündeki olumsuzluk belirten öngörülerde de anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, literatür bulgularıyla karşılaştırılmış, benzerlik ve farklılıklar şu şekilde oluşmuştur. Benzer bulguların olduğu öngörüler; otomasyon, denetçinin spesifik konulara yoğunlaşması için daha fazla zaman sağlayacağı (Erturan ve Ergin, 2017, s.20-23; Vasarhelyi, Alles ve Williams 2010, s.2; Gamage, 2016, s595; CPA Canada vd, 2017, s.5; Vasarhelyi ve Halper, 1991, s.3; Seasongood, 2017, s.36; Vasarhelyi ve Rozario, 2018), örneklem yerine tam denetimlerin yapılacağı (Forbes Insight, 2017, s.3), bilgi kalitesinin artacağı (Alles, 2015, s.1; Romero, Gal, Mock ve Vasarhelyi, 2012, s.1), finansal verilerle birlikte finansal olmayan verilerin de süreçte değerlendirileceği (Vasarhelyi vd., 2015, s.385), meslek mensuplarının daha fazla yetkinliklere sahip olacağı (Griffin ve Wright,

2015,s.379; Appelbaum vd., 2017, s.35), işlem ve belgelere ilişkin doğruluk ve güvenilirliğin artacağı, verinin kapsam ve çeşitliliğinin genişleyeceği (Yoon vd., 2015,s.433), sürekli denetimlerin mümkün hale geleceği (Baron, 2017, par. 4), doğrulama, teyit ve mutabakatların gerçek zamanlı yapılabileceği, kayıtlara müdahalelerin zorlaşacağı, işlem ve kayıtlara erişim ve kanıtlanabilirliğin kolaylaşacağı (Andersen, 2016, s.2; Rozario ve Thomas, 2017, s.8) şeklindeki öngörülerdir. Farklılığın oluştuğu öngörü ise mesleğe olan ilginin azalacağı ve büyük çaplı iş kayıplarının meydana geleceği (Baron, 2017, par. 6) öngörüleridir.

Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecine yönelik net ve somut etkilerinin belirlenmesi ve bu etkilerin oransal ya da rakamsal boyutlarının ifade edilmesi mevcut durumda pek mümkün gözükmemektedir. Ancak bu tez çalışmasında yakın gelecekte Endüstri 4.0 bileşenlerinin bağımsız denetim sürecinde önemli etkileri meydana getirme potansiyeline sahip olduğu ve süreçteki birçok unsurda yeni fırsatları meydana getireceğine ilişkin güçlü öngörüler belirlenmiştir. Teknolojinin gelişmesi ve bağımsız denetim sürecine entegrasyonları sağlandıkça daha yetkin özelliklere sahip meslek mensubu ihtiyacının artacağını dolayısıyla bağımsız denetimde veri analizi, içerik üretici ve düzenleme, algoritma geliştirme, platform yönetme gibi yeni iş fırsatlarının ortaya çıkacağını göstermektedir. Dolayısıyla etkin ve verimliliğin iyileştirilmesi için bağımsız denetim firmaları ve denetçilerin ilgili bileşenlerdeki gelişmeler ışığında yapı ve özelliklerini güncel tutmaları gerekmektedir. Bulgular çerçevesinde tespit edilen ve somutlaştırılan etkiler ile bunlara yönelik yapılan değerlendirmelerin yetkili otoritelerin konuya ilişkin alacakları kararlarda yol gösterici olacaktır. Son olarak aşağıda oluşturulan soruların, konuya ilişkin yeni çalışmalara ilham verecektir.

- Bağımsız denetim sürecinin otonom sistemleriyle yürütülmesi halinde, beşeri ve teknolojik unsurların süreç yönetimindeki pozisyonları nasıl oluşturulacak?
- Otonom sistemlerle yürütülen bağımsız denetim sürecinde dijital ve beşerî unsurlar arasındaki iletişim nasıl sağlanacak?
- Küresel ölçekte geçerliliği sağlayabilecek bir otonom denetim sisteminin kurulması mümkün mü?

KAYNAKÇA

Abdelfattah, T., Elmahgoub, M. & Elamer, A. A. (2020), "Female Audit Partners And Extended Audit Reporting: UK Evidence", *Journal of business ethics*, September, pp. 1-21.

Abdel-Qader, W. (2002). *An evaluation of the International Auditing Standards and their applications to the audit of listed corporations in Jordan*, Thesis of Doctor, The University of Western Sydney, Australia.

Abid, N. (1998). "Performans Denetiminde Pakistan'ın Deneyimi Üzerine Bir Yaklaşım" (Kubalı, D.) *Sayıştay Dergisi*, 29: 104-127.

ACCA and IMA, (2013), *Big Data: Its Power and Perils*, Accountancy Futures Academy Reports. <https://www.accaglobal.com/uk/en/technical-activities/technical-resources-search/2013/december/big-data-its-power-and-perils.html>

ACCA. (2017). *Ethics and trust in a digital age*. Retrieved from https://www.accaglobal.com/content/dam/ACCA_Global/Technical/Future/pi-ethics-trust-digital-age.pdf.

Advisory Committee on the Auditing Profession-ACAP, (2016). *Update and progress on recommendations*. Retrieved from <https://pcaobus.org/News/Events/Documents/102716-IAG-meeting/ACAP-WG-report.pdf>.

Ajao, O.S., Olamide, J.O. ve Temitope, A.A. (2016). Evolution and Development of Auditing. *Unique Journal of Business Research*, 3, s32-40.

Akben, İ. ve Avşar, İ. İ. (2018). Endüstri 4.0 ve Karanlık Üretim: Genel Bir Bakış, *Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, Cilt:3 Sayı:1, s.26-37.

Aksoy, M., Geçgel, B. ve Öz, Y. (2018). *Sayıştay Hesap Yargısı*, T.C. Sayıştay Başkanlığı Yayınları, No: 115. Birinci Baskı, Ankara

Aktaş, Ö.F. (2018). *Devrimin dördüncü halkası: Sanayi 4.0. Endüstri 4.0'in yapısı*, Yenişafak Gazetesi. <https://www.yenisafak.com/bilgi/devrimin-dorduncu-halkasi-sanayi-40-3246512/endustri-40in-yapisi-581119>

Alao, B.B. & Gbolagade, O.L.(2019), “An Assessment of How Industry 4.0 Technology is Transforming Audit Landscape and Business Models”, *International Journal of Accounting* 3(10), pp.15-20.

Alçın, S. (2016). Üretim İçin Yeni Bir İzlek: Sanayi 4.0, *Journal of Life Economics*, Cilt: 3 - Sayı: 2, s19-30. Doi: 10.15637/jlecon.129

Alles, M., Brennan, G., Kogan, A., ve Vasarhelyi M. (2006). Continuous Monitoring of Business Process Controls: A Pilot İmplementation of A Continuous Auditing System at Siemens, *International Journal of Accounting Information Systems* 7 s.137–161.

Alles, M. G. (2015). Drivers of The Use and Facilitators and Obstacles of The Evolution of Big Data By The Audit Profession. *Accounting Horizons*, 29(2), 1-12. <https://doi.org/10.2308/acch-51067>

Anonim. (2017). *Endüstri 4.0 ve “Şeylerin ve Hizmetlerin İnterneti (Internet of Things)”*, *İmalatın Yeniden Şekillendirilmesi*, par.19;40.

<https://www.turkchem.net/endustri-4-0-seylerin-hizmetlerin-interneti-internet-of-things.html>

Anonim. (2022). *OFDMA nedir?* par. 2.
<https://www.asus.com/TR/support/FAQ/1042759>

Andersen, N. (2016). “*Blok zinciri Technology, A Game-Changer In Accounting?*,” Deloitte, March. s1-5.
https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/Innovation/Blok_zinciri_A%20game-changer%20in%20accounting.pdf

Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M. ve Yan, Z. (2018). Analytical procedures in external auditing: A comprehensive literature survey and framework for external audit analytics, *Journal of Accounting Literature*, 40 s.83–101.
<https://doi.org/10.1016/j.acclit.2018.01.001>

Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M. ve Yan, Z. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting, *International Journal of Accounting Information Systems* 25 s.29–44.
<https://doi.org/10.1016/j.accinf.2017.03.003>

Appelbaum, D.A., Nehmer, R.A. (2017). *Designing And Auditing Accounting Systems Based on Blok zinciri and Distributed Ledger Principles*, Feliciano School of Business, s1-19.

Ashton, K. (2009). *That ‘Internet of Things’ Thing*, par. 2.
<https://www.rfidjournal.com/that-internet-of-things-thing>

Aslan, Ü ve Özerhan, Y. (2017). Big Data, Muhasebe ve Muhasebe Mesleği, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi* Aralık; 19(4) s.862-883. <https://dergipark.org.tr/en/pub/mbdd/issue/33192/331154>

Atzori, L., Antonio, I. ve Morabito, G. (2010). *The Internet of Things: A survey*, Computer Networks, Volume 54, Issue 15, 28 October, s.2787-2805. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2010.05.010>

Austin, A. A., Carpenter, T. Christ, M. H. & Nielson, C. (2019). *The data analytics transformation: Evidence from auditors. CFOs, and Standard-Setters.* <https://pdfs.semanticscholar.org/e308/2c715f168c2c2569ebe93ad449117858234e.pdf>.

Babayeva, A. & Manousaridis, N.D. (2020), “*The Effects of Digitalization on Auditing: A Study Investigating the Benefits and Challenges of Digitalization on the Audit Profession*” Department of Informatics, Lund School of Economics and Management, Lund University, pp. 1- 138.

Bacon, L. (2017). UK: “*Smart Contracts*”: *The Next Big Battleground?* <https://www.mondaq.com/uk/employment-and-hr/601904/smart-contracts-the-next-big-battleground>

Bağımsız Denetim Standardı-BDS (2013). *Bağımsız Denetimin Belgelendirilmesi Standardı* 230. Md.2 <https://kgk.gov.tr/Portalv2Uploads/files/Duyurular/v2/BDS/bdsyeni25.12.2017/BDS%20230-Site.pdf>

Bağımsız Denetim Yönetmeliği-BDY. (2012). *Denetim Sözleşmesi Kapsamı*. Madde 29.

Bağımsız Denetim Yönetmeliği-BDY. (2012). *Bağımsız Denetçi/Bağımsız Denetim Kuruluşu*. Madde 4.a/ç

<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=16907&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5> Erişim, 20.07.2022.

Baron, J. (2017). “Blok zinciri, Accounting, and Audit: What Accountants Need To Know,” Thomson Reuters, March 21, par.2. <https://tax.thomsonreuters.com/blog/blok-zinciri-accounting-and-audit-what-accountants-need-to-know/>

Bayrak, H. (2021). *2021 Dünya İnternet, Sosyal Medya ve Mobil Kullanım İstatistikleri Hakkında* <https://dijilopedi.com/2021-dunya-internet-sosyal-medya-ve-mobil-kullanim-istatistikleri/>

Bayraktar, Y. (2021). *Robotik Süreç Otomasyonunun Muhasebe ve Denetim Mesleği Üzerindeki Etkisi*, Muhasebe Konularında Bilimsel Yaklaşım ve Araştırmalar, Karabulut, Ş. (Edit.). Gazi Kitabevi, Ankara

Bezirci, M., ve Karasioğlu, F. (2011). Türkiye’de Denetimin Tarihsel Gelişimi, *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, Cilt 11, Sayı 21, s571 – 592.

Blums, I. ve Weigand, H. (2017). *Financial Reporting by a Shared Ledger*, Joint Ontology Workshops, s1-12. http://ceur-ws.org/Vol-2050/FOMI_paper_8.pdf

Boynton, W. ve Johnson R.N. (2006). *Modern Auditing: Assurance Services and The Integrity of Financial Reporting*, 8th Edition, John Wiley & Sons, Hoboken, USA.

Bozkurt, Nejat, (1998), *Muhasebe Denetimi*, Alfa Yayınevi, İstanbul.

Bozkurt, P. (2013). *Denetim Kavramı ve Denetim Anlayışındaki Gelişmeler*, Denetim Dergisi, Cilt , Sayı 12, s56 – 62. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/208780>.

Breman, A. & Felländer, A. (2014). *Diginomics - nya ekonomiska drivkrafter*. Retrieved from <http://www.nationalekonomi.se/sites/default/files/NEFfiler/42-6-abaf.pdf>

Brown, R. G. (1962). Changing Audit Objectives and Techniques, *The Accounting Review*, Vol. 37, No. 4 (Oct., 1962), s696-703 <https://dokumen.tips/documents/changing-audit-objectives-and-techniques.html>

Brown-Libur, H., Issa, H. ve Lombardi, D. (2015). Behavioral Implications of Big Data's Impact on Audit Judgment and Decision Making and Future Research Directions, *Accounting Horizons* 29(2), s451-468. <https://doi.org/10.2308/acch-51023>

Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2015). *Den andra maskinåldern: arbete, utveckling och välstånd i en tid av briljant teknologi*. Göteborg: Daidalos.

Brynjolfsson, E. & McAfee, A. (2012). Big Data: The Management Revolution. *Harvard Business Review*, 10. Retrieved from http://www.rosebt.com/uploads/8/1/8/1/8181762/big_data_the_management_revolution.pdf

Bughin, J., Chui, M., ve Manyika, J. (2010). *Clouds, big data, and smart assets: Ten tech-enabled business trends to watch*, McKinsey Quarterly, August 1, Article s.1-15.

Byrnes, P. E., Al-Awadhi, A., Gullvist, B., Brown-Libur, H., Teeter, R., Warren Jr.,

J. D. & Vasarhelyi, M. (2015). Evolution of Auditing: From the Traditional Approach to the Future Audit. In AICPA (ed.) *Audit Analytics and Continuous Audit: Looking Toward the Future*. New York. 71-84.

Caster, P. & Verardo, D. (2007). Technology Changes the Form and Competence of Audit Evidence. *The CPA Journal*, 68-70.

Ceyhan, E. B., Demiryürek, E.ve Kandemir, B. (2015). Sosyal Ağlarda Güncel Güvenlik Riskleri ve Korunma Yöntemleri, *Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi*, Cilt:1, No:1, s.1-10. <https://doi.org/10.18640/ubgmd.192646>

Chappell, D. (2017). *Robotic Process Automation for the Enterprise*, Introducing Blue Prism San Francisco, CA: Chappell & Associates.

Chukwudi, O., Echefu, S., Boniface, U., & Victoria, C. (2018). Effect of Artificial Intelligence on the Performance of Accounting Operations among Accounting Firms in South East Nigeria. *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 7, pp.1-11. <https://doi.org/10.9734/AJEBA/2018/41641>

Chukwuani, V. N., & Egiyi, M. A. (2020). Automation of Accounting Processes: Impact of Artificial Intelligence. *International Journal of Research and Innovation in Social Science (IJRISS)*, 4, 444-449. <https://www.rsisinternational.org/journals/ijriss/Digital-Library/volume-4-issue-8/444-449.pdf>

Consulta, (t.y.). *Nesnelerin İnterneti-IOT*. <https://www.consulta.com.tr/tr/yonetim-danismanligi/nesnelerin-interneti-iot/25/>

Combarros, J.J.L. (2000). Accounting and Financial Audit Harmonization in The European Union, *European Accounting Review*, Volume 9, Issue 4 s.643-654. <https://doi.org/10.1080/09638180020024034>

CPA Canada, AICPA, UWCISA ve Deloitte (2017). “*Blokchain Technology and Its Potential Impact on the Audit and Assurance Professionals*,” CPA Canada, AICPA, UWCISA, and Deloitte, published. S.1-22.

CPACanada, (2017). *Blokchain technology and its potential impact on the audit and assurance profession*. s1-28. <https://www.cpacanada.ca/en/business-and-accounting-resources/audit-andassurance/canadian-auditing-standards-cas/publications/impact-of-blok-zinciri-on-audit>

Çakırel, Y. (2016). İşletmelerde Büyük Veri, *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* Cilt: 5 – Sayı: 1 s.52-62. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/klujfeas/issue/26888/283283>

Çavuş, A. (2019). *Bağımsız Denetimde Tarihçe*, par.26. <https://abdullahcavus.com.tr/bagimsiz-denetimde-tarihce-abdullah-cavus-bagimsiz-denetciler-dernegi-baskani/>

Çevik, D. (2017). *Sanayi Devrimi Sanayi Devrimlerinin Süreci ve 4. Sanayi Devrimi* <https://www.alomaliye.com/2017/05/29/sanayi-devrimlerinin-sureci-4-sanayi-devrimi/>

Dagilienė, L. ve Klovienė, L. (2019). Motivation to use big data and big data analytics in external auditing, *Managerial Auditing Journal*, vol. 34, issue 7, s.750-782. <https://doi.org/10.1108/MAJ-01-2018-1773>

Dai, J. ve Vasarhelyi, M.A. (2016). Imagineering Audit 4.0. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, Vol. 13, No. 1, s.1–15. <https://doi.org/10.2308/jeta-10494>

Dai, J. ve Vasarhelyi, M. A., (2017). Toward Blok zinciri-Based Accounting and Assurance, *Journal of Information Systems American Accounting Association* Vol. 31, No. 3, s.5–21. <https://doi.org/10.2308/isys-51804>

Dede, A. (2015). *Türkiye’de Bağımsız Denetçilerin “Bağımsızlık İlkesine” Uyum Sorunu*, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Deloitte. (2018). *Dijital Köprüler: Sınırları Aşmanın En Kısa Yolu*, Dijital platformların Türkiye’deki işletmeler ve topluluklar üzerindeki ekonomik ve sosyal etkilerinin analizi raporu, s.1-40.

Demirkol, Ö.F. ve İkvan, A., (2020), Denetimin Geleceği: Endüstri 4.0’ın Etkisinde Denetimin Yeniden Dizayını, *Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Dergisi*, Cilt 2, Sayı 1, s.55 – 72. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijaftr/issue/55856/584695>

Deniz, G. ve Aydın, Y. (2018). *2013-2017 Dönemlerinde Türkiye’de Bağımsız Denetçi ve Bağımsız Denetim Kuruluşlarının Durumu*, *Social Sciences Studies Journal (SSSJJournal)* Vol:4 Issue:20 s2483-2494. [10.26449/sss.638](https://doi.org/10.26449/sss.638)

Depersio, G. (2023). *Data Analyst: Career Path and Qualifications* <https://www.investopedia.com/articles/professionals/121515/data-analyst-career-path-qualifications.asp>

Diebold, F. X. (2003). *Big Data" Dynamic Factor Models for Macroeconomic Measurement and Forecasting, Discussion of Reichlin and Watson papers*, *Advances*

in Economics and Econometrics Theory and Applications, Eighth World Congress.

Dijital Güvenlik Platformu, (t.y). *2022'de siber güvenlik alanında dünyayı bekleyen 6 önemli unsur*, <https://dijitalguvenlikplatformu.aksigorta.com.tr/haberler/2022de-siber-guvenlik-alaninda-dunyayi-bekleyen-6-onemli-unsur>

Dinçer, A. (2020). *2025 yılında 55 milyardan fazla cihaz birbirine bağlanacak*, par.2. <https://www.hurriyet.com.tr/teknoloji/2025-yilinda-55-milyardan-fazla-cihaz-birbirine-baglanacak-41669563>

Dowling, C. & Leech, S. A. (2014). A Big 4 Firm's Use of Information Technology to Control the Audit Process: How an Audit Support System is Changing Auditor Behavior. *Contemporary Accounting Research*, 31 (1), 230-252. <https://doi.org/10.1111/1911-3846.12010>

Drath, R. ve Horch, A. (2014). Industrie 4.0–Hit or Hype? In *IEEE Industrial Electronics Magazine* 8(2), s.1-6. <https://ieeexplore.ieee.org/document/6839101>

Duran, A. (2018). *Endüstri 4.0 ve Akıllı Fabrikalar: Üretimde Verimliliği Artırmanın 5 Yolu*, par. 2. <https://mag4.com/endustri-4-0-ve-akilli-fabrikalar-uretimde-verimlilik-artinmanin-5-yolu/>

Earley, C.E. (2015). Data analytics in auditing: Opportunities and challenges, *Business Horizons*, Volume 58, Issue 5, September–October, s.493-500. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2015.05.002>

Ege Bölgesi Sanayi Odası EBSO Yayınları, (2015), *Sanayi 4.0 Uyum Sağlamayan Kaybedecek!* EBSO Araştırma Müdürlüğü

https://ebso.org.tr/ebso-media/documents/sanayi-40_26908939.pdf

Eğer, Ö. (2017). *Big Data'nın (Büyük Veri) Endüstriyel Kullanımı*, par.1. <https://www.endustri40.com/big-datanin-buyuk-veri-endustriyel-kullanimi/>

Eğer, Ö. (t.y.). Tesis Tasarımında Endüstri 4.0, <https://www.endustri40.com/tesis-tasariminda-endustri-4-0/>

Erdoğan, M., Erdoğan, N., Cömert, N., Uzun, A. K., Uludağ, S. (2018). Denetime Giriş ve Denetim Standartları, M. Erdoğan (Ed.), *Denetim* (s. 12-29), Eskişehir, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 3753, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 2568

Erdoğan, M. (2019). Denetim 4.0 ve ötesi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, Cilt: 12, Sayı: 3, ss. 809-834. <https://doi.org/10.29067/muvu.479247>

Erturan, İ. E. ve Ergin, E. (2017). Muhasebe Denetiminde Nesnelerin İnterneti: Stok Döngüsü, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, Cilt , Sayı 75, s13 – 30. <https://doi.org/10.25095/mufad.399246>

Erturan, İ. ve Ergin, E. (2018). Dijital Denetim Ve Dijital İkiz Yöntemi, *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi* Aralık; 20(4). s.810-830. <https://doi.org/10.31460/mbdd.395261>

Fanning, K. ve Centers, D. P. (2016). Blok zinciri and Its Coming Impact on Financial Services, *Journal of Corporate Accounting & Finance*, Volume 27, Issue 5 July/August, s.53-57. <https://doi.org/10.1002/jcaf.22179>

FAR. (2016). *Nyckeln till framtiden*. FAR. Retrieved from

https://www.far.se/globalassets/trycksaker-pdf/nyckeln-till-framtiden_uppslag.pdf

Gallego, D. Ve Bueno, S. (2014). Exploring the application of the Delphi method as a forecasting tool in Information Systems and Technologies research, *Technology Analysis & Strategic Management*, Volume 26, Issue 9, s.987-999. <https://doi.org/10.1080/09537325.2014.941348>

Gamage, P. (2016). Big Data: are accounting educators ready?, *Accounting and Management Information Systems* Vol. 15, No. 3, pp. 588-604. http://cig.ase.ro/jcig/art/15_3_7.pdf

Gencer, O. (2021). *Denetimin Dijital Dönüşümü, Bölüm I - Denetim Platformunu Dijitalleştirmek*. <https://www.linkedin.com/pulse/denetimin-dijital-d%C3%B6n%C3%BC%C5%9F%C3%BCm%C3%BC-b%C3%B6l%C3%BCm-i-denetim-ozan-gen%C3%A7er/?originalSubdomain=tr>

Göçmenler, S. (2019). *Uluslararası Denetim Standartları Açısından Denetlenen İşletme ve Bağımsız Denetçinin Sorumlulukları*, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Muhasebe ve Denetim Ana Bilim Dalı Muhasebe ve Denetim Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Göğüş, N. (t.y.). *Nesnelerin İnterneti(IoT) ve Sensör Uygulamaları*, par.2 ve par. 19 <https://www.karel.com.tr/blog/nesnelerin-interneti-iot-ve-sensor-uygulamaları>

Granlund, M. (2007). On the Interface Between Management Accounting and Modern Information Technology - A Literature Review and Some Empirical Evidence. SSRN *Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.985074>

Grasso, P. G. ve Ira Sharkansky, I. (2001). The Auditing of Public Policy and the Politics of Auditing: The U.S. GAO and Israel's State Comptroller, *Governance: An International Journal of Policy and Administration*, Vol. 14, No. 1, s.1–21 Blackwell Publishers, 350 Main St., Malden MA 02148, USA, and 108 Cowley Road, Oxford, OX4 1JF, UK. ISSN 0952-1895

Griffin, P. ve Wright, A. (2015). Commentaries on Big Data's Importance for Accounting and Auditing, *Accounting Horizons*, s377-379. <https://doi.org/10.2308/acch-51066>

Guthrie, J. and Parker, L.D. (2016), “Whither the accounting profession, accountants and accounting researchers? Commentary and projections”, *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, Vol. 29 No. 1, s. 2-10, <https://doi.org/10.1108/AAAJ-10-2015-2263>.

Güvemli, Oktay (2000), *Türk Devletleri Muhasebe Tarihi, Osmanlı İmparatorluğu, Tanzimata Kadar*, Süryay Yayınları, İstanbul

Haftacı, V. (2014). *Muhasebe Denetimi*. Umuttepe Yayınları. 3.Baskı. Kocaeli.

Hall, A. J. (2011). *Accounting Information System*, 7.Edition, USA, South-Western Cengage Learning. https://www.academia.edu/39804367/Accounting_Information_Systems_Seventh_Edition

Han, S., Rezaee, Z., Xue, L. & Zhang, J. H. (2016). The Association between Information Technology Investments and Audit Risk. *Journal of Information Systems*, 30(1), 93–116. <https://doi.org/10.2308/isys-51317>

Hermann, M., Pentek, T. ve Otto, B. (2015). *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review*, Technische Universität Dortmund Fakultät Maschinenbau Audi Stiftungslehrstuhl Supply Net Order Management, Working.

Hermans J. ve Diemont T. (2017). “*Treating Cyber Risks*”, *The Cyber Risk Handbook: Creating and Measuring Effective Cybersecurity Capabilities*, Ed.: Domenic Antonucci, John Wiley & Sons, Inc.: Hoboken, New Jersey.
<https://doi.org/10.1002/9781119309741.ch8>

Hindle, J., Lacity, M. Willcocks, L. ve Khan, S. (2018). Robotic Process Automation: Benchmarking The Client Experience, *Knowledge Capital Partners*, s.6-7.

Huang, F. ve Vasarhelyi, M.A. (2019). Applying robotic process automation (RPA) in auditing: A framework, *International Journal of Accounting Information Systems*,
<https://doi.org/10.1016/j.accinf.2019.100433>

Hunton, J. E. (2002). The impact of digital technology on accounting behavioral research. *In Advances in Accounting Behavioral Research* (Vol. 5, pp. 3–17). Bingley: Emerald (MCB UP). Retrieved from [http://www.emeraldinsight.com/10.1016/S1474-7979\(02\)05035-4](http://www.emeraldinsight.com/10.1016/S1474-7979(02)05035-4)

IEEE Corporate Advisory Group. (2017). *IEEE Guide for Terms and Concepts in Intelligent Process Automation*. New York, NY: IEEE.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/8070671>

International Auditing and Assurance Standards Board-IAASB. (2019). ISA 315 Revised 2019, *Identifying and Assessing The Risks of Material Misstatement*.
<https://www.iaasb.org/publications/isa-315-revised-2019-identifying-and-assessing-risks-material-misstatement>

Issa, H., Sun, T., & Vasarhelyi, M. A. (2016). Research ideas for artificial intelligence in auditing: The formalization of audit and workforce supplementation. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(2), 1–20.

İçten, T. ve Bal. G. (2017). Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi Üzerine Yapılan Akademik Çalışmaların İçerik Analizi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(4), s.401-415. <https://doi.org/10.17671/gazibtd.290253>

Janvrin D. J. ve Watson, M. W. (2017). “Big Data”: A new twist to accounting, *Journal of Accounting Education* Volume 38, March, Pages 3-8. <https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2016.12.009>

Jones, D., Snider, C., Nassehi, A. Yon, J. ve Hicks, B. (2020). Characterising the digital twin: A systematic literature review. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*. 29, s.36-53.

Karlsen, A.C. & Wallberg, M. (2017) “*The effects of Digitalization on Auditors’ Tools and Working Methods: A study of the Audit Profession*”, pp 1- 43.

Karaca, A. (2013). *Yeni Türk Ticaret Kanunu Kapsamında Bağımsız Denetim Mesleği ve Gaziantep İlinde Bir Uygulama*, Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İşletme ABD, Gaziantep

Kepekçi, C. (1996), *Bağımsız Denetim*, Ankara: Lazer Ofset.

Kesayak, B. (2018). *Endüstri Tarihine Kısa Bir Yolculuk. Endüstri 4.0'ın Avantajları Paragrafi*. <https://www.endustri40.com/endustri-tarihine-kisa-bir-yolculuk/> Erişim 25.06.2022.

KGK. (2021). Yetkilendirme İstatistikleri
<https://www.kgk.gov.tr/DynamicContentDetail/5272/Yetkilendirme-I%CC%87statistikleri>

Khan, M. A. (1995). ‘‘Yeni Başlayanlar İçin Denetime Giriş’’ (Eroğlu, F.) *Sayıştay Dergisi*, (19): 15

Kızıl, C., Akman, V., ve Korkmaz, H. (2015). Marmara Bölgesinde Muhasebe-Denetim Mesleğinin Önemi Üzerine Bir Araştırma. *The Journal of Academic Social Science* Yıl: 3, Sayı: 10, s. 194-195.

Kızıl, C., Akman, V., Zorkalkan, T. ve Turkmen, V. (2015). Muhasebenin tarihine küresel kapsamda ve Türkiye kapsamında vergisel bir bakış, *Leges Sosyal Bilimler Dergisi*, Yıl 5, Sayı 3, s.70-87.

Kogan, A., Alles, M.G., Vasarhelyi, M.A. ve Wu, J. (2014). Design and evaluation of a continuous data level auditing system, *Auditing: A Journal of Practice & Theory*, 33(4). s.221-245. <https://doi.org/10.2308/ajpt-50844>

Kogan, A., Alles, M., Vasarhelyi, M. A. ve Wu, J. (2010). *Analytical procedures for continuous data level auditing: Continuity equations*. Retrieved from <http://raw.rutgers.edu/docs/Innovations/Continuity%20Equations.pdf>

KPMG. (2017). *Audit 2025. The Future is Now*. Forbes Insights s.1-16
<https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/us/pdf/2017/03/us-audit-2025-final-report.pdf>

KPMG. (t.y.). *Teknolojiye Dayalı Denetim, Denetim de Teknolojiyle Değişen ve Dönüşen İş Alanlarından Birisi*

<https://home.kpmg/tr/tr/home/gorusler/2020/04/teknolojiye-dayali-denetim.html>

Kraheil, J. P. ve Titera, W. R. (2015). Consequences of Big Data and formalization on accounting and auditing standards. *Accounting Horizons*, 29(2), s.409-422.

Kulaksız, H. (2005). *Genel Yönetimin Mali Riskleri ve Risk Yönetiminde Mali Saydamlığın Önemi*. Muhasebat Kontrolörleri Derneği Yayını. Sayı:29.

Kumar ve Mohan, (2015). Origin and Development of Auditing, *Indian Journal of Research*, Volume : 4, Issue : 9, ISSN - 2250-1991, s43-45.

Küresel Endüstri Analistleri (2023). *Küresel Dijital İkizler Endüstrisi*, https://www.reportlinker.com/p05956605/Global-Digital-Twins-Industry.html?utm_source=GNW

Lacity, M. L., Willcocks, A. ve Craig, A. (2015). Robotic process automation at Telefónica O2. The Outsourcing Unit Working Research Paper Series (15/02). The London School of Economics and Political Science, London, UK. S1-19.

Larcker, D. F. ve Zakolyukina, A. A. (2012). Detecting Deceptive Discussions in Conference Calls, *Journal of Accounting Research* Vol. 50 No. 2 May Printed in U.S.A. s495-540. <https://doi.org/10.1111/j.1475-679X.2012.00450.x>

Lee, C. S., & Tajudeen, F. P. (2020). Usage and Impact of Artificial Intelligence on Accounting: 213 Evidence from Malaysian Organisations. *Asian Journal of Business and Accounting*, 13, pp213-240. <https://doi.org/10.22452/ajba.vol13no1.8>

Lehner, O., Leitner-Hanetseder, S. ve Eisl, C. (2019). “The whatness of digital

accounting: status quo and ways to move forward”, *ACRN Journal of Finance and Risk Perspectives*, Vol. 8 No. 2, s.1-10, <https://doi.org/10.35944/jofrp.2019.8.2.001>

Leitner-Hanetseder, S., Lehner, O.M., Eisl, C. ve Forstenlechner, C. (2021). A profession in transition: actors, tasks and roles in AI-based accounting, *Journal of Applied Accounting Research*, Volume 22 Issue 3, s.539-556. . <https://doi.org/10.1108/JAAR-10-2020-0201>

Li, X., (2020). Informational Value in Critical Audit Matters—Evidence from Institutional Investors in Shanghai Stock Market, *American Journal of Industrial and Business Management*, 10, pp286-304. [10.4236/ajibm.2020.102018](https://doi.org/10.4236/ajibm.2020.102018).

Lin, C., Chiu, A., Huang S. Y. ve Yen, D. C. (2015). Detecting the financial statement fraud: The analysis of the differences between data mining techniques and experts’ judgments, *Knowledge-Based Systems* Volume 89, November, s.459-470. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2015.08.011>

Liu, Q.I. ve Vasarhelyi, M. A. (2014). Big Questions in AIS Research: Measurement, Information Processing, Data Analysis and Reporting, *Journal of information systems*, 28 (1), s1-18. <https://doi.org/10.2308/isys-10395>

Lombardi, D. R., Bloch, R. & Vasarhelyi, M. A. (2015). The Current State and Future of the Audit Profession. *Current Issues in Auditing*, 9(1), P10–P16. <https://doi.org/10.2308/ciia50988>

Martin, K. (2019), “Ethical implications and accountability of algorithms”, *Journal of Business Ethics*, Vol. 160 No. 4, s.835-850, <https://www.jstor.org/stable/45278173>.

Masplus İnternet Sitesi, (t.y.). *Endüstri 4.0 Nedir?* p.1.
<https://www.masplus.com.tr/endustri-4-0-nedir/>

McClimans, F. (2016) *Welcoming our Robotic Security Underlings*. s.1-5.
<https://www.hfsresearch.com/pointsofview/welcoming-our-roboticsecurity-nderlings>

Memiş, M. Ü. (2008). Etkin ve başarılı bir iç denetim için gerekli koşullar. *Mali Cozum Dergisi*, (85), s.75-91.
https://archive.ismmmo.org.tr/docs/malicozum/85malicozum/05_mehmetunsalmemis.pdf

Memiş, M.Ü. ve Güner, M.F. (2011). Avrupa Birliği Müktesebatına Uyum Sürecinde Muhasebe ve Denetim Alanında Yapılan Düzenlemeler, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 20, Sayı 2, s.149-164.
<https://dergipark.org.tr/en/pub/cusosbil/issue/4387/60282>

Merdim, M. (2015). “*Finansal Denetimin Tarihsel Gelişimi*”,
<http://www.slideshare.net/lkerMetehanMerdim/finansal-denetimin-tarihsel-geliimi>,

Miller, P. (1990). On The İnterrelations Between Accounting and The State, *Accounting, Organizations and Society* Volume 15, Issue 4, s. 315-338.
[https://doi.org/10.1016/0361-3682\(90\)90022-M](https://doi.org/10.1016/0361-3682(90)90022-M).

Moffitt, K.C., Rozario, A. M. ve Vasarhelyi, M. A. (2018). “Robotic Process Automation For Auditing”, *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 15(1), s. 1-10.

Mohammad, S.J., Hamad, A.K., Borgi, H., Thu, P.A., Sial M.S., Alhadidi, A.A (2020).

How Artificial Intelligence Changes the Future of Accounting Industry. *International Journal of Economics and Business Administration*, 8, 478-488. <https://doi.org/10.35808/ijeba/538>

Moll, J. ve Yigitbaşıoğlu, O. (2019). "The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: new directions for accounting research", *The British Accounting Review*, Vol. 51 No. 6, p. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.04.002>

Nearon, B. (2005). Foundations in Auditing and Digital Evidence. *CPA Journal*, 75 (1), 32- 34

Nom Lee, J. S. (1986). Government auditing in China, *Journal of Accountancy*, New York Vol. 62, Iss. 000003, s190. <https://www.proquest.com/openview/ff28a976c19c529378c304322e82a4c3/1.pdf?pq-origsite=gscholar&cbl=41064>

Owolabi, S. A., Olagunju, A. O. (2020). Historical Evolution of Audit Theory and Practice, *International Journal of Management Excellence* Volume 16 No.1 December s2252-2259.

Ötleş, S., & Özyurt, V. H. (2016). Endüstri 4.0: Büyüme ve Verimlilik İçin Dijitalleşme. *Plastik&Ambalaj Teknolojisi Dergisi*, 4, s.54-57.

Öz, Y. (2016). "Bulut Bilişim (Cloud Computing) ve Muhasebe", *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt: 7, Sayı: 13, s.63-79.

Özsoylu, A. F. (2017). Endüstri 4.0, *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi* Cilt:21. Sayı:1. Haziran, ss.41-64. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cuiibfd/issue/34826/387693>

Parasuraman, R., & Manzey, D. H. (2010). Complacency and bias in human use of automation: An attentional integration. *Human Factors*, 32(3), 381–410.

Porter, B., Simon, J. ve Hather, D. (2014). *Principles of External Auditing*, Fourth Edition, John Wiley & Sons. Ltd. United Kingdom. https://www.academia.edu/39309560/Principles_of_External_Auditing_Fourth_Edition

PricewaterhouseCoopers-PwC. (2017). *Robotic Process Automation (RPA): A Primer for Internal Audit Professionals*. S.1-4. <https://www.pwc.com/us/en/risk-assurance/publications/robotic-process-automation-internal-audit.html>

Proente, (t.y.) *RPA Robotik Süreç Otomasyonu Nedir?* <https://proente.com/rpa-robotik-surec-otomasyonu-nedir/>

PwC. (2019). *Denetim Yönetim Sistemi: inAudit* <https://www.pwc.com.tr/tr/hizmetlerimiz/risk-surec-teknoloji-hizmetleri/finansal-kurumlar-risk-ve-uyum-hizmetleri/inaudit.html#icerik1>

Reinsel, D., Gantz, J. ve Rydning, J. (2018). *Data Age 2025: The Datasphere and Data-Readiness From Edge to Core*. s.1-28. <https://www.i-scoop.eu/big-data-action-value-context/data-age-2025-datasphere/>

Rezaee, Z. ve Wang, J. (2019). Relevance of Big Data to Forensic Accounting *Practice and Education, Managerial Auditing Journal* Vol. 34 No. 3, s.268-288. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/MAJ-08-2017-1633/full/html>

Romero, S., Gal, G., Mock, T. ve Vasarhelyi, M. (2012). A measurement theory perspective on business measurement, *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, Vol 9, s.1-24. <https://doi.org/10.2308/jeta-50396>

Rozario, A. M. ve Thomas, C., (2017). Reengineering the Audit with Blok zinciri and Smart *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 16 (1). s.21–35. <https://doi.org/10.2308/jeta-52432>

Russom, P. (2011). *Big Data Analytics*, TDWI Best Practices Report, Fourth Quarter.

Salehi, M. (2007). Reasonableness of Audit Expectation Gap: Possible Approach to Reducing. *ICFAI Journal of Audit Practice*, Vol. IV, No. 3. S50-59.

Schumacher, A., Erol, S. ve Sihni, W. (2016). A Maturity Model for Assessing Industry 4.0 Readiness and Maturity of Manufacturing Enterprises, *Procedia CIRP* Volume 52, s.161-166. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.040>

Schuh, G., Potente, T., Wesch-Potente, C., Weber, A.R. ve Prote, J.P. (2014). Collaboration Mechanisms to Increase Productivity in the Context of Industrie 4.0, *Procedia CIRP* 19 s 51 – 56, Robust Manufacturing Conference (RoMaC). <https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.05.016>

Schwap, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum, Geneva, İsviçre

Seasongood, S. (2017). Not Just for the Assembly Line: A Case for Robotics in Accounting and Finance. *Financial Executive; Morristown* Vol. 32, Iss. 1, s.31-39. Available at: <https://www.financialexecutives.org/Topics/Technology/Not-Just->

for-the-Assembly-Line-A-Case-for-Robotic.aspx

Sener, S. ve Eleveli, B. (2017). Endüstri 4.0’da Yeni İş Kolları ve Yüksek Öğrenim. Bilim, Mühendislik ve Teknoloji Yayınları, *Mühendis Beyinler Dergisi* Sayı | No: 2 Cilt | Sayı: 1 s25-37.

Selimoğlu, S. K. ve Uzay, Ş., (2011). (Ed). Selimoğlu, S. K., Özbirecikli M., Uzay, Ş., Kurt, G., Alagöz, A. ve Yanık S. *Muhasebe Denetimi*. Ankara: Gazi Kitapevi

Seow, P. S. (2011). The effects of decision aid structural restrictiveness on decision-making outcomes. *International Journal of Accounting Information Systems*, 12(1), 40–56.

Shackelford, S. (2017). *Opinion: The Tech Behind Bitcoin Could Reinvent Cybersecurity*, <https://cyberlaw.stanford.edu/publications/opinion-tech-behind-bitcoin-could-reinvent-cybersecurity>

Sharkansky, I. (1991). *The Development of State Audit, State Audit and Accountability*, State of Israel Comptroller's Office, Jerusalem.

Shrouf, F., Ordieres, J. ve Miragliotta, G. (2014). *Smart Factories in Industry 4.0: A Review of the Concept and of Energy Management Approached in Production Based on the Internet of Things Paradigm*, Proceedings of the IEEE IEEM, s.697-701. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7058728>

Slyozko, T. ve Zahorodnya, N. (2016). The Fourth Industrial Revolution: The Present and Future of Accounting and the Accounting Profession, *Polgári Szemle* · 12. évfolyam 4–6. Szám, s.498-505.

https://polgariszemle.hu/images/content/pdf/psz_2016._4-6.szam_37.pdf

Smart, J., Cascio, J. ve Paffendorf, J. (2007). *A Metaverse Roadmap, Pathways to the 3D Web*, A Cross-Industry Public Foresight Project –MVR Summit Attendees, s.1-28

Spraakman, G., O’Grady, W., Askarany, D. & Akroyd, C. (2015). Employers’ Perceptions of Information Technology Competency Requirements for Management Accounting Graduates. *Accounting Education*, 24 (5), 403–422. <https://doi.org/10.1080/09639284.2015.1089177>

Staley, O. (2016). “*The Unsexy Future of Blok zinciri is Accounting*,” Quartz, March 3, <https://qz.com/629662/the-unsexy-future-of-blok-zinciri-is-accounting/>

Stokes, S. (2019). *Big Data and the Law: How to successfully navigate the data minefield*. <https://www.tagalliances.com/ipit/4772-big-data-and-the-law-how-to-successfully-navigate-the-data-minefield.html>

Sünbül, G. (2018). *Endüstri 4.0 Nedir?, Ne Değildir?, Kullanım Alanları Nerelerdir? Endüstri 4.0 Yapı Taşları Nelerdir?*, par. 8. <https://www.dia.com.tr/endustri-4-0-nedir-ne-degildir-kullanim-alanlari-nerelerdir/>

Şekkeli, Z. H. ve Bakan, İ. (2018). Akıllı Fabrikalar, *Journal of Life Economics E-ISSN: 2148-4139 Cilt:5, Sayı:4, s203-220*. <https://doi.org/10.15637/jlecon.270>

Tang, J. ve Karim, K. E. (2017). Big Data in Business Analytics: Implications for the Audit Profession, *The CPA Journal*; New York Vol. 87, Iss. 6, s.34-39. <https://www.cpajournal.com/2017/06/26/big-data-business-analytics-implications-audit-profession/>

Tarihi Olaylar, *Sanayi Devrimi*, <https://www.tarihiolaylar.com/tarihi-olaylar/sanayi-devrimi-1107> Erişim 20.05.2022.

TDK, Denetleme kelimesi hakkında. <https://sozluk.gov.tr/> Erişim 10.03.2021

Thomas, C. W. (2002). “Rise and Fall of Enron.. *Journal of Accountancy*, AICPA ve CIMA s.1-15.
<https://www.journalofaccountancy.com/issues/2002/apr/theriseandfallofenron.html>

Tiberius, V. & Hirth, S. (2019). Impacts of digitization on auditing: A Delphi study for Germany, *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation*, Volume 37, <https://doi.org/10.1016/j.intaccaudtax.2019.100288>

Tiberius, V. (2011). Towards a “planned path emergence” view on future genesis. *Journal of Futures Studies*, 15(4), 9-24.

Tilley, J. (2017). *Automation, robotics, and the factory of the future*, McKinsey & Company, <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/automation-robotics-and-the-factory-of-the-future#/>

Türker, M. (2006). Uluslar arası Denetim Standartlarına Yakınsama ve Türkiye Denetim Standartlarının Oluşturulması. *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi*, (19). s.87-98. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mdbakis/issue/63880/967073>

Uzay Ş. ve Bayat S. B. (2016). 6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu'nun Bağımsız Denetim Alanında Getirdiği Yenilikler ve Tartışmalı Konular, *Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi*, Sayı.21, s.1503-1513.

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/atlas/issue/55582/760706>

Ürgün, Z. ve Duru, M.F. (2014). Küresel Pazar Tekliflerinin Tasarımlaştırılması, *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi (İAÜD)* Yıl 4, Sayı 16, s.43-62.

Ürgün, Z. ve Duru, M. N. (2012). Küresel Pazar Tekliflerinin Tasarımlaştırılması, *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi (İAÜD)* Yıl 4, Sayı 16, s43 - 62.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/iaud/issue/30061/324550>

Ürgüp, S.E. ve Başar, R.M. (2021). Bağımsız Denetime İlişkin Düzenlemeler ve Bu Düzenlemelerin Etkileri Üzerine Bir Araştırma: Kayseri ve Sivas İli Örneği, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18 (3), 2251-2280.

Wan, J., Zhou, C. ve Hu K. (2015). *Industrie 4.0: Enabling Technologies*. In: *Intelligent Computing and Internet of Things (ICIT)*, International Conference on. IEEE, p. 135-140.

Wang, C., Wang, Q., Ren, K. ve Lou W. (2009). *Ensuring Data Storage Security in Cloud Computing*, Department of ECE Illinois Institute of Technology, s.1-9.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/5201385>

Warren, J. D., Moffitt, K. C. ve Byrnes, P. (2015). How Big Data will change accounting. *Accounting Horizons*, 29(2), s.397-407 <https://doi.org/10.2308/acch-51069>

Watts, S. (2020). *Digital Platforms: A Brief Introduction*. The Business of IT Blog, <https://blogs.bmc.com/digital-platforms/?print-posts=pdf>

Wehle, H. D. (2019). *Artificial Intelligence*,
https://www.researchgate.net/publication/330683449_Artificial_Intelligence

Wikipedia, Buharlı Makine Hakkında, (t.y.).
https://tr.wikipedia.org/wiki/Buhar_makinesi

Westermann, K. D., Bedard, J. C., & Earley, C. E. (2015). Learning the “craft” of auditing: A dynamic view of auditors’ on-the-job learning. *Contemporary Accounting Research*, 32(3), 864–896.

Wikipedia, (2020). Büyük Buhran Hakkında,
https://tr.wikipedia.org/wiki/B%C3%BCy%C3%BCk_Buhran Erişim 21.06.2021

Wikipedia. (t.y.). Büyük Veri hakkında, *Büyük Veri*, par. 2.
https://tr.wikipedia.org/wiki/B%C3%BCy%C3%BCk_veri

Wikipedia, Sanayi Devrimi Hakkında, (t.y.).
https://tr.wikipedia.org/wiki/Sanayi_Devrimi

Worrell, J. L., Di Gangi, P. M. ve Bush, A. A. (2013). Exploring the use of the Delphi method in accounting information systems research. *International Journal of Accounting Information Systems*, 14(3), 193-208.
<https://doi.org/10.1016/j.accinf.2012.03.003>

Van Schoten, E. (2015). The digital revolution. *International Journal of Government Auditing*, 43 (3). Retrieved from
http://www.intosaijournal.org/pdf/ijga_summer16_eng_www_color.pdf

Vasarhelyi, M.A. ve Halper, F. (1991). The continuous audit of online systems. *Auditing: A Journal of Practice & Theory*. 10 (1), s.1-14. https://www.researchgate.net/publication/255667612_The_Continuous_Audit_of_Online_Systems

Vasarhelyi, M.A., Kogan, A., & Tuttle, B.M. (2015). Big Data in Accounting: An Overview. *Accounting Horizons*, 29(2), 381-396. <https://doi.org/10.2308/acch-51071>

Vasarhelyi, M. A., Michael A. M. ve Williams, K. T. (2010). *Continuous Assurance for the Now Economy, Australia: Institute of Chartered Accountants*, s1-90. Internet Address: http://raw.rutgers.edu/docs/previousprojects/Continuous_Assurance_for_the_Now_Economy_-_2nd_draft%20mav.pdf,

Vasarhelyi, M. A. ve Rozario, A. M. (2018). *How robotic process automation is transforming accounting and auditing*. <https://www.cpajournal.com/2018/07/02/how-robotic-processautomation-is-transforming-accounting-and-auditing> (Erişim Tarihi: 20.10.2021)

Virtusa. (t.y.). *Dijital Platform* hakkında, par. 1-6. <https://www.virtusa.com/digital-themes/digital-platform>

Yavanoğlu, U., Sağıroğlu, Ş. ve Çolak, İ. (2012). Sosyal Ağlarda Bilgi Güvenliği Tehditleri ve Alınması Gereken Önlemler, *Politeknik Dergisi* Cilt:15 Sayı: 1 s.15-27. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/politeknik/issue/33061/367942>

Yeşilkaynak, V.B. (2020). *Yapay Zeka, Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme Kavramları Arasındaki Fark Nedir?* par. 14. <https://evrimagaci.org/yapay-zeka-makine-ogrenmesi-ve-derin-ogrenme-kavramlari-arasindaki-fark-nedir-8889>

Yoon, K., Hoogduin, L., ve Zhang, L. (2015). “Big Data as Complementary Audit Evidence”, *Accounting Horizons*, 29(2), s.431-438. <https://doi.org/10.2308/acch-51076>

Yorulmaz, M. ve Patruna, E. (2021). Liman İşletmelerinde Dijitalleşmeden Beklentiler ve Yöneticilerin Bakış Açısı, *International Journal of Management and Administration*, Yıl:5, Cilt:5, Sayı:9 ss118-131. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijma/issue/60472/871645>

Yükçü, S., Aydın Ö. ve Koçakoğlu, Ö. (2020). Bağımsız Denetimde Dijital İkiz Uygulaması, *Mali Çözüm Dergisi*, 30(161), s.13-26

Zhang, C., Vasarhelyi, M. ve Cho, S. (2021). *Identifying Informative Audit Quality Indicators (IAQI) Using Machine Learning*, s.1-55. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3981622>

Zemánková, A. (2019a). *Artificial intelligence in audit and accounting: development, current trends, opportunities and threats - Literature review*. International Conference on Control, Artificial Intelligence, Robotics & Optimization (ICCAIRO), s.148-154.

Zemánková, A. (2019b). Artificial Intelligence and Blockchain in Audit and Accounting: Literature Review. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 16, s.568-581.