



DENETİMDE BÜYÜK VERİ ANALİTİĞİ KULLANIMI İÇİN YOL HARİTASI

İlhan ÖZDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİLGİSAYAR BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ

MAYIS – 2019

İlhan ÖZDEMİR tarafından hazırlanan “DENETİMDE BÜYÜK VERİ ANALİTİĞİ KULLANIMI İÇİN YOL HARİTASI” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Şeref SAĞIROĞLU

Bilgisayar Mühendisliği, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Başkan: Prof. Dr. Türksel Kaya BENSGHİR

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Üye: Prof. Dr. Erdoğan DOĞDU

Bilgisayar Mühendisliği, Çankaya Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Tez Savunma Tarihi: 25/06/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Doç. Dr. Aslıhan TÜFEKÇİ

Bilişim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İlhan ÖZDEMİR

25/06/2019

DENETİMDE BÜYÜK VERİ ANALİTİĞİ KULLANIMI İÇİN YOL HARİTASI
(Yüksek Lisans Tezi)

İlhan ÖZDEMİR

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ

Mayıs 2019

ÖZET

Bu tez çalışmasında; geleneksel denetim, denetimde büyük veri incelenmiş; büyük veri, analitiği, teknolojileri ve bunların kullanım alanları araştırılmış; büyük veriye sahip örnek kamu kurumları incelenerek, geleneksel denetim yöntemleri ile yapılan dar kapsamlı denetimlerin yetersizliği ortaya konulmuş; büyük verinin denetim mesleğini nasıl etkileyebileceğine ilişkin öngörülere yer verilmiş; yeterli planlama ve uygun kaynaklarla büyük veri analitiğinin denetim faaliyetlerine nasıl entegre edilebileceği ve bu yaklaşımın denetimlerde uygulanması için yeni bir yol haritası geliştirilmiş ve sunulmuş; elde edilen bulgular değerlendirilmiş; ve son olarak, tez kapsamında büyük veri analitiğinin bir denetim faaliyetinde nasıl kullanılabileceğine yönelik işlem adımları, karşılaşılabilecek riskler ve zorlukları ile elde edilebilecek kazanımlar ve değerler örneklendirilmiş, ve bu yol haritasının uygulanması ile daha etkin, kapsamlı, hızlı, verimli ve en önemlisi değer katan denetim faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

Bilim Kodu : 92414
Anahtar Kelimeler : Büyük veri, büyük veri analitiği, denetim, öneriler, yol haritası.
Sayfa Adedi : 96
Danışman : Prof. Dr. Şeref SAĞIROĞLU

ROADMAP FOR THE USE OF BIG DATA ANALYTICS IN AUDITING

(M.Sc. Thesis)

İlhan ÖZDEMİR

GAZİ UNIVERSITY

INFORMATICS INSTITUTE

May 2019

ABSTRACT

This thesis investigates traditional audits and big data analytics (BDA) based audits; introduces BDA and technologies used in audits; examines a number of sample institutions having big data; demonstrates the limitations of traditional audits; explains how big data affect the audit profession and programs; and presents a road map for the first time to introduce BDA in auditing. After evaluating the outcomes of this thesis, a number of steps were suggested how big data analytics can be used for auditing and getting benefits and values from the programs with the gained facilities, faced risks and encountered difficulties. A number of suggestions were finally introduced to apply the road map and to implement it for having more effective, fast, efficient, appropriate and secure analytics in auditing activities.

Science Code : 92414
Keywords : Big data, big data analytics, audit, recommendations, roadmap.
Page Number : 96
Supervisor : Prof. Dr. Şeref SAĞIROĞLU

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, bu konuda tez yapmam konusunda ısrarcı olan, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Prof. Dr. Şeref Sağıroğlu'na şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarında destek olan Sosyal Güvenlik Kurumu İç Denetim Birim Başkanı Sn. Gürkan Akçay'a ve yardımını esirgemeyen iş arkadaşım İç Denetçi Ali Aksoy'a teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xi
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. DENETİME GENEL BAKIŞ	5
2.1. Denetim Kavramı	5
2.2. Denetim Türleri	7
2.2.1. Amaç bakımından denetim türleri	7
2.2.2. Denetçinin statüsüne göre denetim türleri	9
2.3. Denetim Faaliyetini Yürüten Denetçiler	10
2.3.1. İç denetçi.....	10
2.3.2. Kamu denetçisi.....	11
2.3.3. Bağımsız denetçi.....	11
2.4. Denetim Teknikleri	11
2.4.1. İnceleme	12
2.4.2. Kayıtların ve belgelerin incelenmesi	12
2.4.3. Maddi duran varlıkların incelenmesi	12
2.4.4. Gözlem yapmak	12
2.4.5. Görüşme yapmak	12
2.4.6. Bilgi toplama/Ön araştırma ve doğrulama	13

Sayfa

2.4.7. Analitik inceleme	14
2.5. Denetimde Karşılaşılan Güçlükler	14
3. BÜYÜK VERİ, BÜYÜK VERİ TEKNOLOJİLERİ VE ANALİTİĞİ	17
3.1. Büyük Veri Kavramı	17
3.2. Büyük Verinin Bileşenleri ve Karakteristik Özellikleri	19
3.3. Büyük Verinin Kullanım Alanları	23
3.4. Büyük Veri Teknolojileri ve Çözümleri	24
3.5. Büyük Veri Analitiği	24
4. BÜYÜK VERİ ÜRETEN ÖRNEK KAMU KURUMLARININ DENETİM AÇISINDAN İNCELENMESİ	27
4.1. Sosyal Güvenlik Kurumu'nda Büyük Veri	27
4.1.1. SGK'da veri analiz çalışmaları	29
4.1.2. Sağlık alanında yapılan denetimler	30
4.2. T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı Vergi Denetimi	31
4.3. T.C. Sağlık Bakanlığı Uygulamaları	32
5. BÜYÜK VERİ ÇAĞINDA DENETİM	35
5.1. Denetim Elemanları için Yeni Paradigma: Büyük Veri	35
5.2. Büyük Veri ve Teknolojilerinin Denetime Etkileri	39
5.3. Denetim Elemanları için Yeni Yetkinlik Alanı: Büyük Veri ve Analitiği	40
5.4. Büyük Veri Analitiğinin Denetim Kalitesine Etkisi	42
5.5. Büyük Verinin Artan Değeri	43
5.6. Denetimde Yapay Zekâ	45
6. DENETİM SÜRECİNDE BÜYÜK VERİ ANALİTİĞİNİN KULLANILMASINA YÖNELİK YOL HARİTASI ÖNERİSİ	49
6.1. Planlama Aşamasında Büyük Veri ve Analitiği	50
6.1.1. Analitik planlama katmanı	51
6.2. Saha Çalışması Aşamasında Büyük Veri ve Analitiği	62

Sayfa

6.2.1. Fiziksel veri katmanı.....	63
6.2.2. Büyük veri yapılandırma katmanı.....	69
6.2.3. Büyük veri modeli oluşturma katmanı.....	70
6.2.4. Büyük veri modeli işleme katmanı	72
6.2.5. Analitik sonuçları değerlendirme katmanı	73
6.3. Raporlama ve İzleme Aşamasında Büyük Veri Analitiği	74
6.3.1. Analitik sonuçları raporlama ve görselleştirme katmanı	75
6.4. Örnek Bir Senaryo Çalışması.....	76
7. SONUÇ	85
KAYNAKLAR	89
ÖZGEÇMİŞ	96

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Farklı kaynaklarda belirtilen denetim algılarından bazıları	6
Çizelge 3.1. Yapısal veri örneği.....	20
Çizelge 4.1. SGK'ya fatura edilen yıllara göre reçete sayıları.....	31
Çizelge 4.2. Özel 2. Basamak sağlık tesisleri fatura bilgisi	31
Çizelge 4.3. T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı yıllara göre vergi inceleme bilgileri	32
Çizelge 5.1. Denetimlerin bazı kriterlere göre karşılaştırılması.....	38
Çizelge 5.2. Standart belirleyicilerin büyük veri konusundaki yayın sayıları	43
Çizelge 6.1. Önerilen denetim planı adımları	51
Çizelge 6.2. Büyük veri ve analitiğinde ihtiyaç duyulan denetim gereksinimleri	54
Çizelge 6.3. Büyük veri kalite kriterleri ve açıklamaları	57
Çizelge 6.4. Büyük veri uygulamasında karşılaşılabilecek riskler ve alanları.....	59
Çizelge 6.5. Denetimde büyük veri analizi ile denetimde planlama yaklaşımı	62
Çizelge 6.6. Büyük veri denetim analitiği aşamaları	63
Çizelge 6.7. Planlama aşamasındaki büyük veri analitiğine ilişkin alanlar	76
Çizelge 6.8. Doktor Bilgi Bankasından alınan veri alanları	79
Çizelge 6.9. Ölüm Bilgi Sisteminden alınan veri alanları	79
Çizelge 6.10. MEDULA'dan alınan veri alanları	80

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Denetim türleri.....	7
Şekil 3.1. Yapısal olmayan veri örnekleri.....	20
Şekil 3.2. Yarı yapısal veri örneği	20
Şekil 3.3. Geleneksel veri analitiği ile büyük veri analitiği karşılaştırılması	25
Şekil 3.4. Büyük veri analitiği	25
Şekil 4.1. SGK Büyük veri bileşenlerine örnekler.....	29
Şekil 4.2. 2017 Yılı Teletıp kullanıcı sayısı ve veri durumu	33
Şekil 4.3. Ulusal Sağlık Sistemi'ni oluşturan sistemlerden bazıları	34
Şekil 5.1. Büyük veri ve analitiğinin denetime etkileri	36
Şekil 5.2. Denetim yaklaşımlarının dünü, bugünü ve geleceği üzerine öngörüler	37
Şekil 5.3. Denetim faaliyetlerinde bilgi teknolojilerin tarihsel olarak kullanımı	39
Şekil 5.4. Büyük veri ile bakış açısı.....	42
Şekil 6.1. Denetim aşamaları	49
Şekil 6.2. Önerilen denetim aşamalarına uygulanacak büyük veri iş adımları.....	50
Şekil 6.3. Veri işleme modeli.....	80
Şekil 6.4. Veri ön işleme.....	81
Şekil 6.5. Ölen kişi ve doktor bilgilerinin birleştirilmesi.....	82
Şekil 6.6. Ölen doktor ve MEDULA bilgilerinin birleştirilmesi	83
Şekil 6.7. Büyük veri analitiği sonuçları.....	83

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. 2018 Veri asla uyumaz İnfografik 6.0 çalışması	21



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BDA	Büyük Veri Analitiği (Big Data Analytics)
BDDK	Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
EOSAI	Avrupa Yüksek Denetim Kurumları Teşkilatı (European Organisation of Supreme Audit Institutions)
GİB	Gelir İdaresi Başkanlığı
GPS	Küresel Konumlama Sistemi (Global Positioning System)
HDFS	Hadoop Distributed File System
IAA	İç Denetçiler Enstitüsü (Institute of Internal Auditors)
IAASB	Uluslararası Denetim ve Güvence Standartları Kurulu (International Auditing and Assurance Standards Board)
IDC	International Data Corporation
IoT	Nesnelerin İnterneti
ISACA	Bilgi Sistemleri Denetim ve Kontrol Birliği (Information Systems Audit and Control Association)
MHRS	Merkezi Hekim Randevu Sistemi
ODBC	Doğrudan Veri Tabanlarına Erişim
OYS	Olay Yönetim Sistemi

Kısaltmalar**Açıklamalar****ÖBS**

Ölüm Bildirim Sistemi

PVFSParalel Sanal Dosya Sistemi
(Parallel Virtual File System)**PWC**

Price Waterhouse Copers

RACI

Rol ve Sorumluk Matrisi

SGK

Sosyal Güvenlik Kurumu

SQLYapılandırılmış Sorgu Dili
(Structured Query Language)**SPK**

Sermaye Piyasası Kurumu

T.C.

Türkiye Cumhuriyeti

TEB

Türk Eczacıları Birliği

TÜBİTAK

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

UPS

United Parcel Services

USS

Ulusal Sağlık Sistemi

NoSQL

Not only Structured Query Language

1. GİRİŞ

Yasal düzenlemelerin çizdiği sınırlar içinde kalma zorunluluğu, iş süreçlerinin karmaşılaşması ve sahip olunan verilerin niteliğinin değişerek büyük veri haline gelmesi; tüm kurum ve kuruluşları, sistemlerini sağlıklı bir şekilde sürdürebilmek, hizmetlerin kesintisiz işleyişini sağlamak ve oluşabilecek tüm risklere karşı kendilerini güvence altına alabilmek için yeni arayışlara yöneltmektedir. Bu nedenle, değişen koşullar karşısında hizmetlerin sürekliliğinin sağlanabilmesi için her kuruluşun sistemini denetleyebilmesi, sistem işleyişini riske atan faktörleri analiz ederek tanımlayabilmesi ve söz konusu riskleri yönetebilmesi gerekmektedir.

Geleneksel denetim sisteminde verinin oluşturulma hızı, türü ve büyüklüğü nedeniyle veri setlerinin tamamının incelenmesi mümkün olmamaktadır. Bu nedenle denetimler örneklem seçilerek gerçekleştirilmektedir. Örneklem seçiminin ise denetim elemanının iradesine bırakıldığı, ancak incelenmek üzere seçilen örneklemin, popülasyonun tamamını yansıtmakta yetersiz kaldığı ve bu nedenle risklerin, suiistimallerin ve hataların istenilen ölçüde belirlenemediği görülmektedir.

Denetim popülasyonuna giren işlemlerin büyük çoğunluğunun geleneksel metotlarla incelenmeye çalışılması, büyük veri ve analizi kullanılarak gerçekleştirilecek denetim yöntemlerinin geliştirilememesi gibi nedenlerle denetimler, genellikle “uzun süren ve geçmişe yönelik” çalışmalar olarak gerçekleştirilmektedir. Bu bağlamda denetim çalışmalarının çok geniş zamana yayılabildiği görülmektedir. Denetim sürelerinin uzaması doğal olarak denetimin etkinliğinin, verimliliğinin ve sıklığının azalmasına neden olmuştur. Denetim sıklığının azalması, incelenen örneklemdaki verilerin güncelliğini yitirmesi, zarar ya da operasyonel risklerin boyutlarının önemli oranda büyümesine neden olabilmektedir. Denetimlerin uzun sürmesi hile suiistimal gibi art niyetli davranışların oluşabilmesine, bu tür istenmeyen olaylara geç müdahaleye ve gerekli tedbirlerin zamanında alınmasına engel olabilmektedir. Bu durum yüksek riske sahip alanların geleneksel denetim teknikleri ile sürekli denetlenmesi ve sürekli kontrolünün önünde büyük bir engel teşkil etmektedir [1]. Kısıtlı denetim kaynaklarının, dar kapsamlı bir alanda uzun süreli kullanılmasının, denetim faaliyetlerinin kurumlara katacağı değeri azaltacağı yadsınamaz bir gerçektir.

Şu anki mevcut denetim anlayışı incelendiğinde, denetimlerin, üst yöneticilerin sezgisel olarak riskli gördükleri konulara odaklandığı, fakat bunun sistematikten uzak olduğu, önemli olan konuların seçiminin daha çok üst yöneticilerin inisiyatifine bırakıldığı görülmüştür. Bunun sonucu olarak da üst yöneticiye göre farklılık gösteren, denetim konularının sübjektif olarak seçildiği bir durumda söz edilebilir.

Geliştirilen yeni teknolojilerin denetimlere entegre edilmesi, ilk aşamada yoğun bir yatırım gerektirmesi nedeniyle maliyetleri arttırmış gibi gözüксе de kullanılan sistemlerin ömrünün uzun olması ve teknoloji yoğun denetimlerin çıktılarının denetlenene katacağı değer, zaman ve emek tasarrufu ile kaynakların etkin kullanımı göz önüne alındığında uzun dönemde aslında maliyet azalmasını beraberinde getirecektir.

Literatürde büyük veri ile ilgili olarak tanımı, bileşenleri ve teknolojileri gibi konuları açıklayan doyurucu dokümanlar bulunmaktadır. Ancak denetim standartları incelendiğinde denetimlerde büyük veri ve analitiklerinin kullanımına yönelik denetim elemanlarına faaliyetlerinde büyük veri ve teknolojilerini nasıl kullanacaklarına yönelik hazırlanmış az sayıda metnin olduğu görülmüştür [2].

Denetim, bir kurumun faaliyetlerinin ve işlemlerinin mevzuata, politikalara, sözleşmelere ve standartlara uyumunun değerlendirilmesine yönelik yapılan inceleme faaliyetleri olarak tanımlanmaktadır [3]. Denetim sürecinin etkinliğini, kalitesini ve verimliliğini artırmak adına denetim elemanları, çeşitli veri kaynaklarını kullanarak riskleri tanımlamak, denetim yargısını geliştirmek, dolandırıcılık, hata ve istismar tespiti yapabilmek için veri analitiği teknolojilerini denetimlerine entegre etme ihtiyacı hissetmekteler [4].

Bu nedenle, kurumlar ve denetçilerin, öncelikle büyük verinin ne olduğunu anlamaları, risklerin ve tehditlerinin yanında sunduğu fırsatları da keşfederek denetimlerde kullanmaları, büyük veri ve analitiğine ilişkin yetkinliklerini arttırmaları gerekir. Denetime ilişkin standartları belirleyen kuruluşlarca ortaya konulan dokümanların, daha çok geleneksel denetim yöntemlerine ilişkin olduğu, buna karşın gelişen büyük veri ve analitiği teknolojisinin denetimlere entegrasyonuna uyum sağlamakta yavaş kaldığı görülmüştür. Standart belirleyici kuruluşların, gelişen teknoloji ile beraber oluşan yeni yöntemler ve bu yöntemlerin sağlayacağı faydalar ile riskleri ve tehditleri göz önünde bulundurarak, teknoloji

yoğun denetimlerin nasıl gerçekleştirileceğine yönelik, denetçilere ışık tutabilecek standartlar ve kılavuz metinler geliştirmesi gerekmektedir.

Denetçiler tarafından denetim süreçlerinde veri analizi kullanılması, denetimlerin etkinliğini ve verimliliğini arttırmıştır. Ancak gelişen teknolojiler ve veri karakteristiğindeki değişiklikler nedeniyle veri analizi teknikleri artık yetersiz kalmaktadır.

Bu çalışmada, veri karakteristiğinde meydana gelen değişimler nedeniyle bu verilere yapılan standart veri analizi tekniklerinin yetersiz kalması sonucu, yeni yöntem arayışına giren kurumlar ve denetçiler için büyük veri ve analitiği tekniklerinin denetimlere nasıl entegre edilebileceği ve sağlayabileceği katkılar ile ilgili çözümler sunulmuştur.

Bunun için Bölüm 2’de;

- Denetimin ne olduğu,
- Türlerinin ve yöntemlerinin neler olduğu ifade edilmiş

özetlenmiştir.

Ayrıca Bölüm 3’de literatür taranarak büyük veri ve analitiğinin;

- Ne olduğu ortaya konulmaya çalışılmış,
- Güncel teknolojisi hakkında bilgi verilmiş,
- Kullanımında yaşanabilecek zorluk alanlarının neler olduğu ifade edilmiş,
- Barındırdığı riskler ve tehditler belirtilmiş,
- Kullanımına duyulan ihtiyaç ortaya konmuş

ve açıklanmıştır.

Bölüm 4’de büyük veri üreten kamu kurumları denetim açısından değerlendirilmiştir. Bölüm 5’de tarihi süreç içerisinde denetim mesleğinde yaşanan denetim yaklaşımları ve yakın gelecekte yaşanması kuvvetle muhtemel olan yaklaşımlar açıklanmıştır.

Bu çalışma kapsamında Bölüm 6’da büyük veri ve analitiklerinin denetim faaliyetlerinde kullanılmasına yönelik bir yol haritası geliştirilmiş ve örnek bir senaryo üzerinden

gösterilmiştir. Önerilen yol haritası, büyük veri analitik süreçleri ile denetim faaliyetleri genel süreçleri eşleştirilerek, her bir analitik adımın ilişkili olduğu sürece uygun alt adımlarını da içerecek şekilde oluşturulmuştur. Bununla birlikte, denetim faaliyetlerinde büyük veri analitiklerinin kullanımı için standart belirleyicilerin çalışmaları ile denetim tecrübelerimiz referans olarak kullanılmıştır. Söz konusu yol haritasının hazırlanmasında, genel kabul görmüş ulusal ve uluslararası uygulamalardan da yararlanılmıştır. Hazırlanan bu çalışma yol gösterici olmakla birlikte, denetim elemanlarının denetim yeteneklerini sınırlamamakta ve büyük veri analitiklerinin denetim faaliyetlerinde uygulamalarının geliştirilmesine engel teşkil etmemektedir.

Sonuç olarak büyük verilerin denetim faaliyetlerinde kullanılabilmesine yönelik büyük veri analitiği süreci adım adım oluşturulmaya çalışılmıştır.

Bu çalışmanın amacı, denetim elemanlarının hali hazırda kullandıkları denetim yöntemlerine ek olarak büyük veri analizini denetim faaliyetlerinde nasıl kullanabileceklerini anlamalarına yardımcı olmaktır.

2. DENETİME GENEL BAKIŞ

Denetim; karar vericiler tarafından gerçekleştirilen faaliyet ve olaylara ilişkin iddiaların, önceden belirlenmiş kriterlere uygunluğunu araştırmak ve sonuçlarını yetkili ve ilgili makamlara bildirmek amacıyla tarafsızca kanıt toplayan ve bu kanıtları değerleyen sistematik bir süreç olarak tanımlanabilir [4]. Yönetimin bir işlevi ve ayrılmaz parçası olan denetim; karar mercilerine bir taraftan denetledikleri birim hakkında yeterli ve doyurucu bilgi verirken diğer taraftan da eğitim ve rehberlik faaliyeti yerine getirmektedir. Denetlenen kurumların eksikliklerini rapor edip ihtiyaç duyduğu değişiklik, yenilik, gelişim yollarını ve yöntemlerini önermektedir. Denetim bu işleviyle, gerek yeniliklerin uygulamaya konması sırasında ve gerekse uygulamadaki uzmanlık gerektiren konularda denetlenene eğitim ve rehberlik hizmeti sunmaktadır [5].

Denetim sonucunda tespit edilen eksiklik, aksaklık ve noksanlıkların giderilmesi; günün değişen koşullarına adapte olmak için atılan adımlar ve getirilen yenilikler ister istemez beraberinde bir verim artışı sağlayacak, bu da performansa yansıtacaktır.

En değerli varlığın bilgi olarak kabul edildiği günümüzde, bilgi teknolojisi araçları kullanılarak öncelikle veriler bilgiye dönüştürülmekte, sonrasında elde edilen bilgi setleri bir araya getirilerek bilgi birikimi oluşturulmaktadır [6]. Günümüzde her alanda kullanılmaya başlayan bilişim teknolojileri, insanların ve organizasyonların iş yapış şekillerini de değiştirmeye mecbur bırakmıştır. Bilişim teknolojilerinde yaşanan dönüşüm süreci, denetim mesleğinde de yeni anlayışların ve prosedürlerin düşünülmesine yol açmıştır.

2.1. Denetim Kavramı

Günümüzde çok farklı anlamlarla kullanıldığı görülen denetim kavramı Türk Dil Kurumu tarafından “Kamu ya da özel bir kuruluşa ilişkin bilgilerin önceden belirlenmiş ölçütlere uygunluğunun saptanması ve rapor edilmesi amacı ile bir uzman birimi tarafından kanıt toplama ve değerlendirme süreci” olarak tanımlanmıştır. Bir diğer tanıma göre denetim, kurumsal faaliyetlerin yaşam süresince mevzuatlara, standartlara ve politikalara uygunluğunu değerlendirmek için yapılan inceleme faaliyetleridir [7]. Denetim kelimesine yakın anlamlı olan teftiş etmek, bakı, yoklamak ve incelemek gibi kelimelerinde literatürde kullanıldığı görülmüştür [8]. Denetim ile “idarenin işleyişindeki aksaklıklar belirlenerek

kamu hizmet ve faaliyetlerinin hukuka uygun ve toplumun ihtiyaçlarına yönelik daha iyi bir şekilde sunulması ve kaynakların daha etkin bir biçimde kullanılması hedeflenir ve bunun için gerekli tedbirler alınır”.

Temel bakış açısına, konuya yaklaşım biçimine bağlı olarak denetim tanımlarında farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Kimi zaman temel bakış açısı doğruluk, güvenilirlik veya devlete hesap verme zorunluluğu iken kimi zaman ise kaynakların doğru kullanımı, koordinasyon ve verim olabilmektedir. Bu noktada ilgili tanımların bazılarını bilmek faydalı olacaktır. Farklı kaynaklarda belirtilen denetim algılarından bazıları Çizelge 2.1’de sunulmuştur.

Çizelge 2.1. Farklı kaynaklarda belirtilen denetim algılarından bazıları

Temel Amaç	Tanım
Yasalara uyum	Denetim, kurum ve kuruluşların mevzuatlara uygun olarak faaliyetlerini yürütüp yürütmediklerini açığa çıkarma faaliyetidir [9].
Kurumsal Yapı	Denetim, kurum ve kuruluşların yapısı gereği gerçekleştirmek zorunda oldukları faaliyetlerin, belirlenmiş kriterlere uygunluğunu değerlendirip raporlamak amacıyla yapılan işlemlerdir [10].
Standartlara Uyum	Denetim, kurumun ya da işlemlerin genel kabul görmüş standartlara uygunluğunun değerlendirilmesidir. [11].
Yönetişim	Denetim, “bir kişinin, kurumun veya yönetim biriminin yapısı, işlerliği ve uğraşlarının önceden saptanmış kıstaslar çerçevesinde ölçülmesi, gözlenmesi ve bu kıstaslara göre yanlışlık, tutarsızlık, çelişki veya eksiklik içerip içermediğinin belirlenmesi için yazılı ve sözlü olarak yapılan bir araştırmadır” [12].
Kamu Yararı	Denetim, kamu kurumlarının ya da özel sektörün kamu yararı açısından yetkili organlarca araştırılmasıdır [13].
Kontrol	Denetim, Kurum ve kuruluşların sahip olduğu kaynaklarının etkili, etkin ve verimli kullanımının, politikalarının ve politikalarının uygulamasının değerlendirilmesidir [14].

2.2. Denetim Türleri

Literatürde denetim; amacına, kapsamına, uygulama zamanına, yapılış nedenine ve denetçilerin statüsüne göre olmak üzere çok farklı şekillerde sınıflandırılabilir.

Denetimin amacı ve denetçilerin statüsü ele alınarak yapılan sınıflandırma esas alındığında denetim türlerini iki ana başlık altında (Şekil 2.1) toplamak mümkündür. Bu bağlamda denetim türleri, denetimin amacına göre mali tablo denetimi, uygunluk denetimi ve faaliyet denetimi, denetçilerin statülerine göre ise iç denetim, dış denetim ve kamu denetiminden oluşmaktadır.



Şekil 2.1. Denetim türleri

2.2.1. Amaç bakımından denetim türleri

Amaç bakımından denetim türleri üç başlık altında sınıflandırılmıştır.

Mali tablo denetimi (Finansal denetim)

Mali tabloların doğruluğunu ve güvenilirliğini yasalara veya uluslararası standartlara uygun olup olmadığını inceleme faaliyetidir [15]. Geleneksel denetim olarak da isimlendirilen finansal denetim, genel bir ifadeyle bir işletmenin muhasebesinde kayıtlı duran bilgilerin

önceden belirlenmiş kriterlere uygun hazırlanıp hazırlanmadığını, verilerin doğru girilip girilmediğini, mevcut durumu doğru yansıtip yansıtmadığını inceleyen denetim türüdür. Temel olarak bilanço, kar dağıtım tablosu ve gelir tablosu gibi envanterler incelenir. Bu denetimler kamu denetçileri veya bağımsız denetçiler tarafından yapılmaktadır.

Mali ya da finansal tablolar, işletmenin finansal durumu hakkındaki bilgiyi paydaşlara sunmak için yapılır. Bu tabloların denetlenmesinin amacı, ilgili tüm paydaşlara sunulmuş mali bilgilerin ilkelere, standartlara ve yasal mevzuatlara uygun olup olmadığını tespit etmektir [16].

Uygunluk denetimi (Usul denetimi)

Uygunluk denetimi, işletme yönetimi ya da belirli bir otorite (yasa koyucu, diğer yetkili kişi ve kuruluşlar vb.) tarafından konulan politikalara, sözleşmelere, mevzuata ve kurallara ne ölçüde uyulduğunun tespitine yönelik yapılan denetim türüdür. Örneğin; devlet, işletmelere vergi kanunlarından doğan yükümlülükleri yerine getirip getirmediğinin tespiti için vergi mevzuatına uygunluk denetimi yapabilir.

Faaliyet denetimi (Performans denetimi)

Faaliyet denetimi işletmede kaynakların faaliyetlerinde doğru kullanımını ve işletmenin başarısını değerlemek, gelişme alanlarını belirlemek ile ilgili sistematik incelemeleri kapsar [17]. Elde edilmek istenen amaç işlemlerin etkin yürütülüp yürütülmediğini ve hedeflerini gerçekleştirme derecesini saptamak olduğunda yapılan denetim çalışması faaliyet denetimi olarak tanımlanır. Ortaya çıkan icraat sonuçları verimlilik standartlarıyla karşılaştırılmakta, amaç ve hedeflere ulaşıp ulaşılmadığı ölçülmektedir [18]. Faaliyetlerin ne derece etkin ve verimli olduğu, ne derecede hedeflere ulaşıldığı yapılan değerlendirmeler sonucunda ortaya konulmaktadır. Faaliyet/performans denetimleri ile geliştirilecek veya düzeltilecek alanları tanımlamak ve öneriler geliştirmek hedeflenir [19]. Faaliyet denetimi, organizasyonel yapının, iç kontrol sisteminin etkinliğinin, süreçlerinin ve risk yönetiminin değerlendirilmesine yönelik genel kapsamlı bir süreçtir [20].

2.2.2. Denetçinin statüsüne göre denetim türleri

Denetim faaliyeti, işletme içinde istihdam edilen denetçiler marifetiyle yürütülebileceği gibi profesyonel hizmet sunan dış denetçilerden hizmet alınması yoluyla da yürütülebilmektedir. Ayrıca, kamu tarafından görevlendirilmiş denetim elamanları da kamu yararını gözeterek denetim faaliyetinde bulunabilmektedir. Denetçinin statüsüne göre denetim türleri iç denetim, dış denetim ve kamu denetimi olarak ayrılabilir

İç denetim

İç denetim, işletmenin faaliyetlerinin ve işletme uygulayıcılarının yaptıkları işlerin uygunluk ve etkinliğinin, üretilmiş her türlü bilginin güvenilirliğinin, finans, muhasebe ve diğer tüm konulardaki kontrollerin sıhhatinin araştırılıp üst yönetime rapor edilmesi olarak tanımlanmaktadır [9]. İç denetim bir kurumun faaliyetlerini geliştirmek ve değer katmak amacı güden bağımsız ve objektif bir güvence ve danışmanlık faaliyeti olup; risk yönetimi, kontrol ve yönetim süreçlerinin etkinliğini değerlendirme ve geliştirme amacına yönelik sistemli ve disiplinli bir yaklaşım getirerek kurumun amaçlarına ulaşmasında yardımcı olmaktadır [21].

İç denetimde amaç; işletme varlıklarının oluşabilecek zararlara karşı korunup korunmadığını, gerçekleşmiş faaliyetleri inceleyerek eksik ve hatalı noktaları belirleme, faaliyetlerin belirlenmiş politikalarla uyum içinde olup olmadığını ve iç kontrol sistemlerinin etkinliğini ve verimliliğini araştırmak için yapılan bir danışmanlık faaliyetidir [22]. İç denetim faaliyetleri, kurumsal yönetim anlayışı ve ilkelerinin organizasyon içerisinde, sürekli diri ve aktif kalmasını sağlayarak, anlayışın ve ilkelerin işletmeye uygulanmasına işlerlik sağlamakta, uygulama sonuçlarının değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır [23].

Kamu denetimi

Kamu kurumlarının bünyesinde çalışan denetim elemanları tarafından yapılan ve kamu düzeni ya da yararı gözetilerek icra edilen denetim faaliyetlerine kamu denetimi adı verilir. Kamu denetimi, özel sektör ve kamusal alana yönelik olarak uygulanmaktadır. Bu denetimi yapan kişilere kamu denetçisi (müfettiş, uzman, kontrolör, murakıp, denetçi) adı verilir.

Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) denetmenleri tarafından sosyal sigorta suiistimallerinin tespiti için işyerlerini denetlenmesi örnek olarak verilebilir.

Bağımsız denetim

“Bağımsız denetim, müşterilerine profesyonel denetim hizmeti sunan, bir denetim firmasına bağlı olarak faaliyet gösteren denetçi veya denetçiler tarafından işletmenin talebi ya da yasal zorunluluk sebebi ile ve taraflar arasında yapılan bir denetim sözleşmesi çerçevesinde işletmelerin finansal tablolarının denetimi ile uygunluk ve performans denetimlerinin yapılması” olarak tanımlanmaktadır [24]. Bağımsız denetim, bir işletmenin mali tablolarında verilmiş olan bilgilerin muhasebe ilkeleri ve mevzuat hükümlerine uygun olup olmadığının ortaya çıkarılması amacıyla yapılan kanıt toplama, değerlendirme ve raporlama sürecidir [25].

Bağımsız denetimin amacı, ortaklıklar ve sermaye piyasası kurumlarına ait hesapların vergi kanunları yönünden incelenmesi değildir. Bağımsız denetim şirketlerince yapılan denetimlerde, kamuya açıklanacak ya da Sermaye Piyasası Kurumu’na (SPK) gönderilecek olan mali tabloların uluslararası muhasebe ilke ve standartlarına uygun olarak hazırlanıp hazırlanmadığı incelenir. Diğer bir deyişle, söz konusu tablolarda yer alan bilgilerin doğruluğu ve gerçeği dürüstçe yansıtip yansıtmadığı araştırılır. Bağımsız denetimin geçerli olması için, denetim ilke ve kurallarına uyulması zorunludur [26].

2.3. Denetim Faaliyetini Yürüten Denetçiler

Denetim faaliyetini yürüten, yeterli mesleki bilgiye, deneyime ve özene sahip, bağımsızlık ve etik ilkelere uygun davranabilen kişiye denetçi denir [27]. Denetçiler, yani denetim faaliyetini icra edenler, bağımsız denetçiler, iç denetçiler ve kamu denetçileri olmak üzere üç sınıf altında toplanmışlardır.

2.3.1. İç denetçi

Sadece çalıştığı kurum ya da kuruluş bünyesinde çalışan ve iç işleyişe yönelik olarak denetim yapan kişilere iç denetçi denmektedir. Kurallara, standartlara, yasalara ve politikalara uygunluğu denetleyen iç denetçilerin yeterli mesleki bilgiye sahip olmaları faaliyetlerini etik bağımsızlık ilkelerine uygun gerçekleştirmeleri başarılı denetim faaliyetleri için önemlidir.

Günümüzün iş ortamında, özel sektör için geçerli olan rekabet koşulları içerisinde ayakta kalabilmek, doğru yatırımlar yapabilmek ve kar sağlayabilmek için işletmeleri daha verimli ve etkin çalışmaya zorlamaktadır [28]. Bu tür iş ve işlemlerin doğruluğunun tespiti etkin denetim faaliyetleri ile mümkündür.

2.3.2. Kamu denetçisi

Kamunun sunduğu sosyal güvenlik, eğitim, sağlık gibi kamusal hizmetlerin birçoğunda denetim faaliyetleri yürütülmektedir. Kamu idarelerine bağlı olarak çalışan bu denetim faaliyetlerini yürütenlere kamu denetçileri denilmektedir. Kamu denetçileri, kamu sektörü ile birlikte özel sektör işletmelerinin yasalara, stratejik hedeflere, yönetmeliklere, standartlara ve politikalara uyumu değerlendirmek, raporlamak ve izlemekle sorumludurlar [28]. Kamu denetçileri denetim faaliyetlerini gerçekleştirmek için sahip oldukları bilgilerle birlikte kayıtlar üzerinde denetim tekniklerini kullanarak incelemeler yaparlar. Kamu denetçilerine Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) Denetçileri ve Sayıştay Denetçileri örnek olarak verilebilir.

2.3.3. Bağımsız denetçi

Bağımsız denetim şirketlerinde çalışan denetlenenle öncesinde (işçi-işveren) bir ilişkisi bulunmayan taraflar arasında yapılacak bir sözleşme ile danışmalık ve denetim hizmeti sunan denetçilere bağımsız denetçi denir. Yeminli mali müşavirler örnek olarak verilebilir. Bağımsız denetçilerden paydaşlara doğru, tutarlı ve önemli bilgiler sunması beklenmektedir [27].

2.4. Denetim Teknikleri

Denetçiler, yeterli denetim kanıtı toplayabilmek için çeşitli teknikleri denetim faaliyetlerinde kullanabilirler. Kanıt ve bilgi toplamak amacıyla kullanılan bu denetim tekniklerinden bazıları; inceleme, gözlem, görüşme, soruşturma ve doğrulama, anket, yeniden hesaplama, yeniden uygulama ve analitik incelemedir.

2.4.1. İnceleme

Bir olguyu, her yönüyle anlamaya, öğrenmeye tetkik etmeye çalışmak olarak tanımlanabilir. Denetim açısından inceleme, kayıtların ve belgelerin incelenmesi ile maddi duran varlıkların incelenmesi olarak iki temel süreç altında sınıflandırılmaktadır [29].

2.4.2. Kayıtların ve belgelerin incelenmesi

Kâğıt ortamında, elektronik ortamda veya diğer ortamlarda tutulan, iç veya dış kaynaklı kayıt ve belgelerin hataları ve hileleri yakalamak amacıyla incelenmesini ifade eder . Bu sayede denetçi mali tabloların doğruluğuna, süreçlerin verimliliğine, faaliyetlerin etkinliğine ve iç kontrolün güvenilirliğine ilişkin sonuçlara varır.

2.4.3. Maddi duran varlıkların incelenmesi

Maddi duran varlıkların fiziksel olarak incelenmesi, varlıkların mevcudiyeti hakkında güvenilir bir bağımsız denetim kanıtı elde edilebilmesine yönelik yapılan işlemlerdir [21]. Fiziki inceleme olarak da adlandırılan bu teknikte mevcut varlıkların belirlenmesi için “kaydi” ve “fiili” olmak üzere iki tür sayım yapılır. Fiili sayımda varlıklar yerinde sayılır; kaydi sayımda ise varlıklar kayıtlar üzerinden sayılır. Sonuç olarak her iki sayımın da birbirini tutması beklenir [30].

2.4.4. Gözlem yapmak

Gözlem, denetim kanıtı elde edebilmek için, işlemlerin nasıl gerçekleştirildiğinin denetim elemanları tarafından izlenerek denetim yargısı edinilmesi sürecidir. Gözlem yoluyla elde edilecek kanıtlar daha çok diğer denetim teknikleri ile elde edilen kanıtları destekleyici ve doğrulayıcı mahiyette kanıtlardır. Bu denetim tekniğinin uygulanmasında çoğunlukla önceden belirlenmiş bir prosedür veya zaman dilimi söz konusu değildir. İşletme tarafından gerçekleştirilen mal kabul işlemlerinin gözlenmesi buna örnek olarak verilebilir.

2.4.5. Görüşme yapmak

Denetim elemanlarının, denetlenenin gerçekleştirmiş olduğu faaliyetlerde neyin doğru, neyin yanlış olduğu bilgisini edinebilmek için, ilgililerle yüz yüze görüşmeler

yaparak elde etmesine yarayan denetim tekniğine görüşme denir. Görüşme yöntemi sorunları, hataları, yanlışları ve eksikleri tespit etmede en hızlı bilgi edinme ya da yargıya varma yöntemidir. Ancak edinilen bilgiler için güvenilirlik problemleri olabilir. Bu yüzden bilgilerin başka kaynaklardan doğrulanması ve sonrasında kullanılması gerekmektedir.

2.4.6. Bilgi toplama/Ön araştırma ve doğrulama

Bilgi toplama, denetim elamanlarının denetimin kapsamı çerçevesinde, amaca uygun olarak çeşitli kaynaklardan elde edebileceği yazılı, sözlü, görsel ya da dijital bilgileri toplama sürecine denir. Bu yöntemde bilgi talebi, bilginin gizliliği, güvenliği, kritikliği ve kişisel veri içermesi gibi durumlar dikkate alınarak sözlü talep edileceği gibi gerekirse resmi yazışma aracılığıyla da talep edilebilir.

Denetim elemanın bir kaynaktan temin ettiği, güvenilirliğinde şüphe duyduğu bilgilerin güvenilirlik derecesini artırmak için başka bilgi kaynaklarından edindiği bilgilerle teyit etme sürecine doğrulama denir. Bu süreç hem bilgilerin güvenilirliğini artırabilir hem de daha önce edinilemeyen yeni bilgiler sunabilir. Yeterli, ilgili ve güvenilir kanıtlarının elde edilebilmesi için denetim elemanlarının mesleki şüphecilüğün bir gereği olarak bilgi toplama ve sonrasında doğrulama süreçlerine özen göstermesi gerekmektedir. Örneğin, bir ürüne ait stok bilgisinin sayılarak teyit edilmesi gibi.

Anket yapma

Denetim elemanlarının ihtiyaç duyacağı ve sorularına cevap bulacağı nitelikte verileri elde edebilmek için belirli bir yöntem dâhilinde oluşturulmuş ayrıntılı ve kapsamlı soru dizisine anket denir. İyi düzenlenmiş bir anket denetim elamanlarına yararlı bilgiler sunabilir. Görüşme, gözlem gibi denetim yöntemlerine göre farklı bölgelerden çok daha büyük gruplara hızla uygulanabilmesi ve bazı tekniklere göre maliyetinin daha az olması gibi artıları mevcuttur [31].

Yeniden hesaplama

İş ve işlemler sonucu üretilen belge veya kayıtlarda bulunan ve bir işlem sonucu üretilen bilgilerin matematiksel olarak doğruluğunun teyidi için yapılan denetim tekniğidir. Bu tekniğin uygulanmasının amacı, işlemler sonucunda üretilen verilerin doğruluğu yani

güvenilirliğini test etmektir. Bu sayede, işlemler sonucunda üretilen verilerin denetim yargısını nasıl etkileyeceği görülmüş olacaktır. Yeniden hesaplama sonucunda çıkacak aynı sonuçlar iş ve işlemlerin doğru bir şekilde yapıldığını, aksi durumda iş ve işlemlerde sıkıntı olabileceğini gösterir. Örneğin, Sosyal Güvenlik Kurumu sigorta prim borçlarının denetim faaliyeti kapsamında yeniden hesaplanması örnek olarak verilebilir.

Yeniden/Tekrar uygulama

Yeniden uygulama tekniği yeniden hesaplama benzemektedir. Yeniden uygulama, kurum ya da kuruluşun sahip olduğu kontrollerin, işlemlerin veya süreçlerin tekrar işletilmesi ve bu süreçte denetime katkı sağlayacak bilgilerin elde edilmesidir. Bu yöntem ile süreci tıkayan, aksatan veya yavaşlatan yönlerin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Örneğin bir işlemin neden uzun sürdüğünü anlamak için sürecin baştan sona kadar yeniden uygulanması verilebilir.

2.4.7. Analitik inceleme

Veri hızı, çeşitliliği ve boyutunun hızla arttığı kurum ve kuruluşlarda, bilginin elde edilmesi ve anlamlandırılması için analitik incelemelere olan gereksinimde hızla artmaktadır. Bu tür verilerin analiz edilmesi doğru yöntemler ile kolay hale gelmektedir. Ayrıca yüksek hacim, çeşitlilik ve hızdaki verilere uygulanacak örnekleme yöntemleri ile hilelerin, suiistimallerin, hataların ve gizli ilişkilerin bulunması gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Denetime esas olan bu tür veriler üzerinde, matematik ve istatistik biliminin bilgisayar teknolojisinin desteğiyle uygulandığı denetim tekniğine analitik inceleme tekniği denir [32]. Örneğin, bir kurumun sahip olduğu tüm mail trafiği verilerinin, gerçekleşmiş veri sızıntısı olaylarının analitik teknikler kullanılarak tespitine yönelik incelenmesi verilebilir.

2.5. Denetimde Karşılaşılan Güçlükler

Günümüzde yaşamın her alanında olduğu gibi organizasyon yapıları da her gün artan bir hızla değişmektedir. Bu değişimler, her organizasyonun faaliyet alanlarını, iş süreçlerini ve karar alma mekanizmalarını derinden etkilemektedir. Denetim mesleği de yaşanan bu değişikliklere uyum sağlayabilmek için kendini değişimlere uydurmalı, gelişen teknolojiyi süreçlerine entegre etmeli, teknolojinin getirdiği yapısal yeniliklerden yararlanmalıdır.

Ancak her değişim beraberinde bir direnç getirir. Dolayısıyla denetim alanında da bu değişimi güçleştiren etkenlerin olması kaçınılmazdır. Bu etkenlerin bazıları;

- Denetim faaliyetinin genel olarak reaktif olması, tam anlamıyla proaktif anlayışa geçilememesi,
- Denetim elemanlarının teknolojik gelişmeleri yakından takip edememesi, değişime karşı direnç göstermeleri,
- Denetim faaliyetlerinde kullanılacak olan teknolojik yöntem ve araçların sınırlı olması,
- Denetim faaliyetlerinde kullanılacak teknolojilere ilişkin standartların belirlenmemesi,
- Teknolojik gelişmelerin denetim süreçlerine entegre edilmesi ile ilgili geliştirilen kaynakların sınırlı olması,
- Denetim faaliyeti sonuçlarının değerlendirilebilmesi için gelişen teknolojiye uygun yöntem ve araçların geliştirilmemiş olması,
- Denetim mesleğine girişte teknolojik bilgi düzeylerinin değerlendirilmemesi,
- Denetim elemanlarından denetim harici hizmetlerin de beklenmesi,
- Denetim süreçlerine esas olan verilerin oluşturulma hızı, miktarı ve çeşitliliğinin yaşanan gelişimle beraber artması,
- Büyük veri, bulut bilişim, karar destek sistemleri, derin öğrenme, yapay zekâ, sosyal medya analitiğı ve elektronik ticaret gibi güncel teknolojilerin denetim evrenini değiştirmesi

olarak sıralanabilir.



3. BÜYÜK VERİ, BÜYÜK VERİ TEKNOLOJİLERİ VE ANALİTİĞİ

Son yıllarda giderek önemi artan büyük verinin yaşamımızın çoğu alanlarını derinden etkileme potansiyeline sahip olduğu görülmüştür. Bu sebeple büyük veri ve teknolojileri, kamu ve özel sektörler de kendilerine geniş bir uygulama sahası bulmaya başlamıştır [33].

Büyük veri; insanlar, uygulamalar, algılayıcılar ve akıllı cihazlar tarafından oluşturulan aynı zamanda, geleneksel veri işleme uygulamalarının yeteneklerinin ötesinde olan büyük, karmaşık veri setlerini tanımlamak için kullanılır.

Veri sahipleri, yapılandırılmış ve yapılandırılmamış verilerin çoğalması, depolama alanındaki teknik ilerlemeler, işleme gücü ve analitik araçlar ile büyük verileri hızlı bir şekilde edininip analiz ederek, bu büyük miktarda verinin müşteri ihtiyaçlarını anlama, hizmet kalitesini geliştirme ve riskleri öngörme ve önleme konularında fayda sağladığını yavaş yavaş fark etmektedir.

Büyük veriyi anlayabilmek için öncelikli olarak “Büyük Veri” ifadesi ile anlatılmak istenenin kendi evrilme süreci içinde ele alınıp anlaşılması gerekmektedir. Çünkü büyük veri ilk çıktığından bu yana hem kapsamı hem de kendisine ithafen yazılan tanımlamalar zaman içinde farklılıklar göstermiştir.

3.1. Büyük Veri Kavramı

Kendi gelişim süreci içinde büyük veri için birçok tanımlama yapılmıştır. Büyük veri kavramı, 1990’ların ortalarından itibaren çeşitli alanlardaki analiz edilmesi gereken verilerdeki değişimi ifade etmek için kullanılmaya başlanmıştır [34]. Mevcut verilerdeki karakteristik değişimleri tanımlamak için “Büyük Veri” terimi kullanılmıştır [35].

Büyük veri, “gerek insan gerekse makineler tarafından sayısal olarak kodlanmış her türden kurumsal veri ile internet ve sosyal medya paylaşımları aracılığıyla ortaya çıkan kişisel verilerin anlamlı ve işlenebilir biçime dönüştürülmesi” olarak ifade edilmiştir [36]. Büyük veri; çeşitli yollarla elde edilen bilginin, geliştirilen yeni yöntemlerle analiz edilmesi sonucunda kimi zaman yeni bir yol, kimi zaman yeni bir yöntem keşfetmek ve hatta kazanç elde etmek için yapılan bilgi işleme ve işlenen bilgiden yeni bilgi üretme süreci olarak da

tanımlanabilir [37]. Veriler klasik veri tabanlarının kaldıramayacağı büyüklükte olduğu gibi verinin büyüme hızı da bir bilgisayarı veya bir veri depolama ünitesini aşmaktadır. IBM'in istatistiklerine göre dünyada günlük 2,5 Kentilyon (10^{19}) bayt veri üretilmektedir. Bu büyüklükteki veriyi işleme, transfer etme gibi işlerin tümüne "Büyük Veri" adı verilmektedir [38].

Kuruluşların çoğu, yöneticilerin bilgi, deneyim ve tecrübelerinin yanında, veri madenciliği yöntemleriyle elde ettikleri verilerden yola çıkarak kararlar almaktalar. Ancak doğru, kritik stratejik ve operasyonel kararlar verebilmek için sahip oldukları verilerden ihtiyaç duydukları bilgileri elde edebilmenin yolu büyük veriyi analiz edebilmekten geçmektedir.

Her geçen gün büyük veri platformuna olan ilginin artmasının yukarıdaki amaçlara ilave olarak daha birçok sebebi bulunmaktadır. Yeni iş alanlarının oluşması, operasyonların optimize edilmesi, müşteri davranışlarının anlaşılması, ürün ve hizmetlerin analizlere göre geliştirilmesi ve iklim verilerinin kullanımı ile daha verimli tarım yapılması gibi sebepler bunlardan sadece birkaçıdır. Bu nedenledir ki birçok kurum ve kuruluş tasarruf sağlamak, karar verme mekanizmasını iyileştirmek, ürün ve hizmet geliştirmek için büyük veri teknolojilerine kaynak ayırmaktadır. Bu yatırımların geri dönüşlerine örnek olabilecek çalışmalar aşağıda verilmiştir.

- Google'ın 2009 yılında yaşanan domuz gribi adıyla bilinen H1N1 virüsünün yayılmasını büyük veriden faydalanarak hesaplamıştır [39].
- Kargo şirketi olan United Parcel Services (UPS); 2011 yılında sahip olduğu tüm araçlarına konum bilgisini veren (GPS) cihazlar monte etmiştir. Bu cihazlardan elde ettiği konum verilerini analizi ederek, teslimatlar için hızlı, ekonomik olabilecek en uygun yol seçimi yaparak araçlarının 48.300.000 km daha az mesafe kat etmelerini sağlamıştır. Bu sayede hem giderleri azaltmış hem de karbondioksit salınımı düşürerek daha az çevre kirliliğine sebep olmuştur [40].
- Johns Hopkins Tıp Fakültesinde araştırmacılar, griple ilgili uyarıların gelmesinden bir hafta önce acil servis ziyaretlerinde meydana gelecek dalgalanmaları tahmin etmek için Google Grip Trend (halka açık ücretsiz ilgili arama terimleri) verilerini kullanabileceklerini keşfettiler. Hastalık Kontrol Merkezleri benzer şekilde, Haiti'de yaşanan Ocak 2010 depreminden sonra Twitter güncellemelerini analiz ederek kolera

yayılmasını takip eden resmi raporlar kadar doğru bilgileri iki hafta öncesinde öngörebildiler [41].

- Mastercard şirketi kredi kartı kullanıcılarını yapmış olduğu yaklaşık 65 milyar alışveriş işlemine ait verileri analiz ederek müşteri yönelimlerini ortaya koymaya çalışmıştır [42].

İnsanların teknolojiye olan ihtiyacı, gelişen iletişim araçları ile bilgiye ulaşmanın kolaylaşması sonucu giderek artmaktadır. İnsanlar hem kendi davranışlarını hem de diğer insanları ve nesneleri kontrol altında tutabilmek için, akıl ve duyguları ile beraber dışsal öğeler tarafından oluşturulan veri setlerinden yararlanma ihtiyacı hissetmişlerdir. 20. Yüzyılda gelişen ve ayrı bir kişiliğe sahip olduğu kabul edilen tüzel kişilikler de bu veri fırtınası içerisinde diğer oyuncularla olan ilişkilerini, kendi durumlarını istikrarlı tutacak ve hatta kuvvetlendirecek şekilde tekrar organize etmeye çalışmaktadır. Büyük veriler, insanlara daha akılcı, daha hızlı ve daha doğru karar verebilme fırsatı sunmaktadır [43].

3.2. Büyük Verinin Bileşenleri ve Karakteristik Özellikleri

2001 yılında yayınlanan Gartner araştırma raporunda, aynı şirketin analisti olarak çalışan Doug Laney büyük veriyi üç “V” ile ifade etti [44]. Her bir “V” büyük veriyi tanımlayan karakteristik özelliklerin İngilizce kelimelerinin baş harflerini (Velocity, Volume ve Variety) işaret etmektedir. Zamanla bu tanıma ek olarak iki yeni “V” daha ilave edildi [45]. Bunlar, önemli kararların alınmasına katkı sağlayıp sağlayamayacağını belirtmek için kullanılan değer (Value) ve tutarlılıktır (Verification). Büyük veriyi tanımlamak için zamanla birçok “V” önerilmişse de günümüzde yaygın olarak 5V kullanılmaktadır.

V.1: Variety (Çeşitlilik): Yapısal, yarı yapısal ve yapısal olmayan olarak verileri üç sınıf içerisinde toplamak mümkündür [46]. Büyük verinin çeşitlilik bileşeni, sahip olunan büyük veri içerisinde her bir veri türünün de olabileceğini gösterir [47].

- Yapısal Veriler: Belirli bir formatı olan verilere yapısal veriler denir. Önceden tanımlanmış kurallar doğrultusunda ilişkisel veri tabanlarında tutulurlar. Belirlenmiş formatlar haricindeki veriler, veri tabanı sistemlerine kayıt edilemediği için bu veriler bir bilgi edinim sürecinde kullanılamazlar. Bu veri türünün büyüklüğü, bu güne kadar oluşturulmuş verilerin sadece %20’lik bir kısmına denk gelmektedir [48].

Çizelge 3.1 Yapısal veri örneği

İsim	Veri Tipi	Null
UrunID	VarChar	No
Kategori	VarChar	No
Liste_Fiyati	DECIMAL	No

- Yapısal Olmayan Veriler: İlişkisel veri tabanlarında bulunamayacak verilerdir. Uydu görüntüleri, bilimsel veriler, fotoğraflar, videolar, radar ve sonar verileri gibi veriler makineler tarafından üretilen, insanlar tarafından üretilen verilere ise sosyal medya verileri, web sitelerinin içerikleri ve benzerleri verilebilir. Yapısal olmayan veriler bugüne kadar oluşturulmuş veriler içerisinde en fazla paya sahip olan veri türüdür. Aynı zamanla da en hızlı büyüyen veri kısmıdır.



Şekil 3.1. Yapısal olmayan veri örnekleri

- Yarı Yapısal Veriler: Yarı yapısal veri, diğer iki veri türü arasında yer alan bir veri türüdür. Etiket değerleri ile kendi kendini açıklayan verilerdir. Metin, resim, grafik gibi belgeler örnek olarak verilebilir.

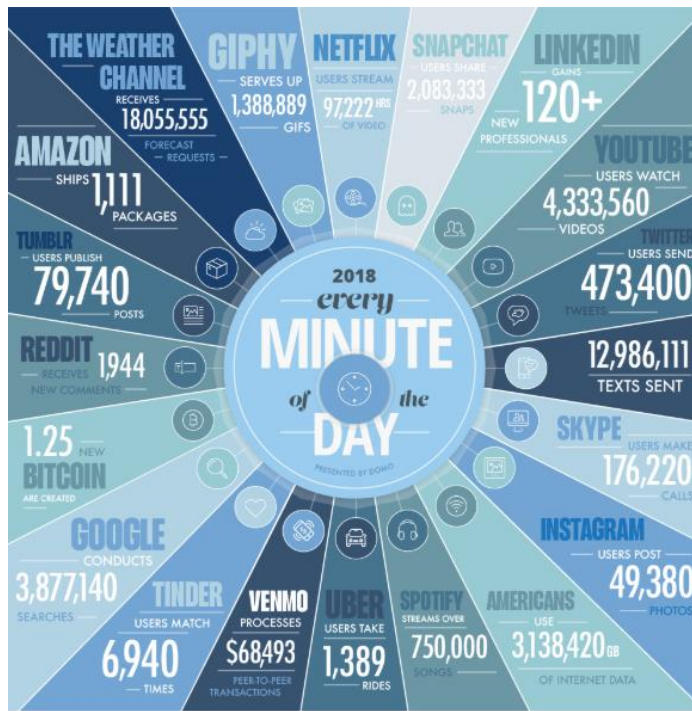
```
<?xml version="1.0"?>
  <catalog>
    <book id="bk101">
      <author>Gambardella,
        Matthew</author>
```

Şekil 3.2. Yarı yapısal veri örneği

V.2: Velocity (Hız): Bu bileşen büyük verinin üretilme hızının çok yüksek olduğunu ifade etmektedir. Bağımsız araştırma şirketi olan International Data Corporation'nın (IDC) birimi

olan Global Veri Merkezi'nin yapmış olduğu bir araştırmada, 2018 yılı itibariyle toplam verinin 33 ZB olduğu tahmin edilmiş ve 2025 yılında ise bu rakamın 175 ZB'ye çıkacağını öngörülmüştür [49]. Aynı şekilde Domo şirketi tarafından hazırlanan “2018 Veri asla uyumaz 6.0” infografik çalışması verinin ne kadar hızlı bir şekilde büyüdüğünü göstermesi açısından güzel bir çalışmadır.

İnfografik incelendiğinde her bir dakikada üretilen veri Resim 3.1’de verilmiştir [50]. Bunlar;



Resim 3.1. 2018 Veri Asla Uyumaz İnfografik 6.0 çalışması [50]

İnternet;

- Google’da 3.877.140 arama gerçekleşiyor.

Sosyal medya;

- Snapchat kullanıcıları, 2.083.333 fotoğraf paylaşıyor.
- LinkedIn’de 120’den fazla profesyonel üye oluyor.
- Kullanıcılar tarafından 4.333.560 YouTube videosunu izleniyor.
- Twitter’da 473.400 tweet gönderiliyor.

- Instagram kullanıcıları 49.380 fotoğraf yayınlıyor.

İletişim;

- 12.986.111 kısa mesaj gönderiliyor.
- Amazon 1.111 paket gönderiyor.
- Skype üzerinden 176.220 çağrı yapılıyor.

Hizmetler;

- Spotify, 750.000 şarkı dinleniyor.
- Uber, 1.389 yolculuk yapılıyor.
- Tumblr, 79.740 post yayınlanıyor.

Bu örnekler, şirketlerin çok yüksek hızlarda üretilen çok büyük miktarda ve çeşitlilikteki verilerle karşı karşıya kaldıklarını açıkça göstermektedir.

V.3: Volume (Veri büyüklüğü): Üretilen verinin büyüklüğünü gösteren büyük veri bileşenidir. Bir önceki başlıkta anlatıldığı gibi, IDC'nin çalışması 2018'den 2025'e kadar küresel veri havuzunun yaklaşık 6 kat artarak 175 ZB'a ulaşacağını öngörmekte [49]. Geçmişte byte ile başlayan veri büyüklükleri için gigabyte veya terabyte gibi terimler kullanılmıştı. Bugün büyük kabul edilen petabyte'larca verinin yakın bir gelecekte exabyte ve zetabyte'lara ulaşacağını ve birimlerin kullanılacağını şimdiden görmekteyiz. [51].

V.4: Veracity (Geçerlik): Gerçek hayat problemlerinde kullanılan büyük veri içerisinde verinin doğruluğunu olumsuz olarak etkileyebilecek birçok faktör vardır. Bu faktörler genellikle karşımıza gürültü veya aykırılık olarak çıkmaktadır. Doğruluğundan emin olunamayan veri üzerinde yapılacak analizler gerçek değerini ortaya konulmasını engellemektedir [52].

V.5: Value (Değer): Büyük veriler üzerinde yapılacak analitik çalışmaların nihai hedefi, değerli bilgiler elde etmektir. Çeşitli kaynaklardan beslenen çok miktardaki verilerin analizi ile elde edilecek bilgilerin kurumlara katacağı değerin de o derece büyük olması beklenir [53]. Zira bir değer katmadığı sürece büyük veri amaçsız kalmakta ve ona ihtiyaç duyulmamaktadır.

Görüldüğü üzere büyük veri, bütün bileşenleriyle kurum ve kuruluşların tüm faaliyetlerine artı değer katma potansiyeline sahiptir. Büyük veri ve teknolojileri sayesinde değersiz kabul edilen ya da analizi mümkün olmayan veriler kullanılarak artık değerli bilgiler elde edilebilmektedir [54].

3.3. Büyük Verinin Kullanım Alanları

Büyük verinin kapsamının çok geniş olması dolayısıyla ürettiği çözümler ve bunlarla ilişik kullanım alanları da çeşitlilik göstermektedir. Üretilen verinin şirket, kurum veya toplum için önemi ne kadar veriden ne kadarlık bir değer elde edildiği ve bunun bize yaptığı katkı, harcanılan zaman, donanım ihtiyaçları gibi sebepler büyük verinin hangi alanlarda ne şekilde ve ne amaçla kullanılacağında belirleyici olmuştur. Örneğin büyük sağlık harcamaları olan bir ülkede büyük veri kullanımı birçok açıdan mantıklı görülmektedir. Çünkü büyük veri analizlerinin yaratacağı maliyetin kat kat fazlası kadar bir meblağ, sağlık giderlerindeki azalma olarak bütçeye yansiyabilir. Üstelik bu şekilde kamu yararı sağlanmakta, işgücünden kayıp da engellenmektedir. Buradan sağlanan kar ile oluşan bütçe de yine kamu yararı için başka kaynaklara aktarılarak toplum faydası sağlanabilir. Bazı özel durumlarda ise büyük maddi giderler tamamı ile göz ardı da edilebilir. İstihbarat alanında kullanılan ve böylelikle insanların hayatlarının kurtarıldığı bir çalışmada para ile ölçülemeyecek bir fayda vardır. Ancak bunun gibi özel durumların dışında, çok az fayda sağlayacak bir konuda daha yüksek maliyetli büyük veri analizlerinin kullanımı hiç de mantıklı görünmemektedir. Dolayısı ile büyük veri özellikle bazı alanlarda daha fazla tercih nedeni olmuştur ve başlıca kullanıldığı alanlar aşağıdaki gibidir:

- Sağlık: Hastalık tespiti, hasta kontrolü, kişisel DNA analizi, kişiselleştirilmiş tıbbi hizmetler,
- Teknoloji: Akıllı sistemlerin geliştirilmesi,
- Ekonomi: Ekonomi politikalarının belirlenmesi, piyasa analizleri,
- Müşteri analizi: Müşteri ihtiyaç ve taleplerini anlama çalışmaları,
- İşletme ve sigortacılık: Operasyon ve saha risklerinin hesaplanması,
- Hile ve suistimal tespiti: Hilenin, suistimalin, yolsuzluğun ve usulsüzlüğün kısa sürede tespiti, ve
- Eğitim: Eğitim kalitesini artıracak öğrenme süreçleri tasarımı.

3.4. Büyük Veri Teknolojileri ve Çözümleri

Büyük veri teknolojileri; MapReduce, Hadoop, Spark, Redis, MongoDB gibi birçok teknolojiden oluşmaktadır. Bu teknolojilerin bir kısmı, yetkinliğini ispat ederek sektör tarafından kabul görmüş ve yoğun olarak kullanılmaktadır [55]. Bu teknolojilerden önde gelenler aşağıda açıklanmıştır.

- MapReduce, problemleri farklı birimlere bölüp hızla işlenmelerini sağlar.
- NoSQL, işlevsel, esnek, ölçeklenebilir ve yüksek performans sağlayan bir veri depolama sistemidir.
- HDFS, farklı sunucuların disklerini büyük, sanal bir disk haline getirir.
- Hadoop, HDFS dosya sistemi üzerinde veriyi saklayan ve işlenmesine olanak sağlayan kütüphanedir.
- Spark, büyük veriyi hafızada işlemeye yarar
- STORM, gerçek zamanlı veri işleme imkânı tanır
- HANA, verilerin hafızada tutulması ile erişim için geçen zaman azaltarak daha hızlı işlenmesini sağlar.
- MongoDB, büyük verilerin saklandığı NoSQL veri tabanıdır.
- Apache Oozie, Hadoop işlerinin belirli peryotlarda ve belirli sıralarda çalıştırılmasını sağlar.

Bu teknolojilere ek olarak ortaya çıkan ve çıkması öngörülen gereksinimler doğrultusunda, büyük veri teknolojileri/çözümleri kullanılarak daha yüksek kapasitedeki verilerin analizini gerçekleştirme amacı ile yeni teknolojiler geliştirilmeye çalışılmaktadır.

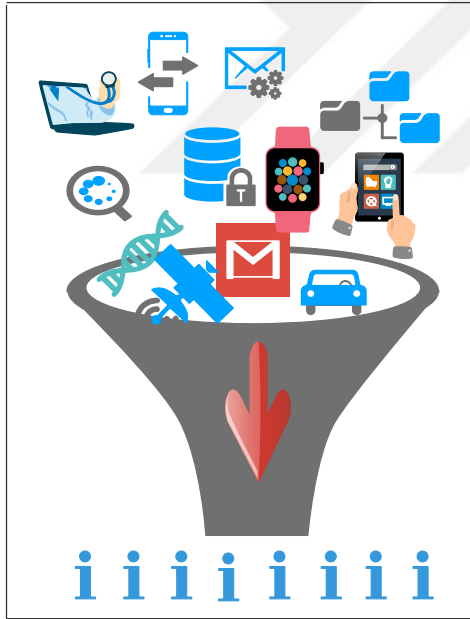
3.5. Büyük Veri Analitiği

Bilgi teknolojisindeki gelişmeler ve internet kullanımının çok yaygın hale gelmesi ile birlikte üretilen veri koleksiyonu hızla büyümeye başlamıştır. Her gün yaşamın tüm alanlarında çok hızlı, büyük miktarda ve çeşitlilikte veri üretilmektedir. Bu durum, anlamlı bilgilerin elde edilebilmesi için verilerin doğru bir şekilde işleme zorluğunu da beraberinde getirmektedir. Veri tabanı ve veri ambarı gibi geleneksel veri işleme teknolojileri Şekil 3.3'te gösterildiği gibi yeni nesil verilerin işlenmesinde yetersiz kalmaktadır.

KRİTER	GELENEKSEL ANALİTİK	BÜYÜK VERİ ANALİTİĞİ
Veri Tipi	Yapılandırılmış	Her Türlü Veri
Veri Hacmi	Sınırlı	Sınırsız (teoride)
Veri Hızı	Statik (Durağan)	Statik /Sürekli (Akan)
Analiz Yöntemi	Hipoteze dayalı	Makine öğrenmesi
Depolama Yöntemi	İlişkisel Veri Tabanı	Dağıtık Dosya Sis.

Şekil 3.3 Geleneksel veri analitiği ve büyük veri analitiğinin karşılaştırılması

Büyük veri analitiği, bir iş değeri yaratmak üzere istatistik bilimi ile modern sayısal hesaplama yöntemleri kullanarak kalıpları, bilgileri keşfetmek ve görselleştirmek için büyük verileri toplama, organize etme ve analiz etme işlemidir.



Şekil 3.4. Büyük veri analitiği

Şekil 3.4'te gösterildiği gibi büyük veri analitiği ile yapısal, yarı yapısal ve yapısal olmayan verilerden katma değer yaratacak eğilimleri, trendleri, öngörüler ve suiistimalleri ortaya çıkarabilmek mümkün hale gelmiştir.



4. BÜYÜK VERİ ÜRETEN ÖRNEK KAMU KURUMLARININ DENETİM AÇISINDAN İNCELENMESİ

Kamu hizmeti sunan kurumlar tarafından, büyük veri ve analitiklerinin sunabileceği fırsatların farkına varılmıştır. Kamuda, büyük veri ve analitiğinin sunabileceği fırsat ve imkânlardan faydalanma adına çalışmalar başlamıştır. Ancak gelinen noktada kamu kurumları tarafından yapılan büyük veri ve analitiği uygulamalarının az sayıda olduğu, bu nedenle büyük verilerden istenilen oranda yararlanılamadığı görülmektedir.

Kamu sektöründe büyük verilerin kullanımı her geçen gün artmaktadır. SGK, Sağlık Bakanlığı, T.C Hazine ve Maliye Bakanlığı gibi kamu kurumları büyük veri üretmektedir. Kamunun sahip olduğu verilerin büyüklüğü, çeşitliliği, oluşturulma hızı gibi kriterler göz önüne alındığında, büyük veri ve teknolojileri ile analiz yöntemlerinin uygulamalarda kullanılması zorunluluk haline gelmiştir. Bu duruma çözüm olarak, büyük veri uygulamalarının ilgili kurumlarca geliştirilmesine yönelik eylem planları hazırlanmıştır.

T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı tarafından yayımlanan, 2015-2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planında büyük veri ve analitiği uygulamaları gerçekleştirilerek tecrübe edinilmesi ve bu tecrübelerin diğer kurumlara aktarılması planlanmıştır. Bu planın gereğini yapmak üzere ilk aşamada SGK, Sağlık Bakanlığı ve Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) görevlendirilmiştir.

Kamu politikalarının belirlenmesi ve uygulanması, kamu hizmetlerinin kalitesinin artırılması, vatandaş memnuniyet oranının yükseltilmesi amacıyla kamu kurumlarında büyük veri analizinin kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Bu kapsamda SGK, Hazine ve Maliye Bakanlığı ile Sağlık Bakanlığı'nda büyük veri kullanılarak gerçekleştirilebilecek denetim çalışmaları incelenmiştir.

4.1. Sosyal Güvenlik Kurumu'nda Büyük Veri

Ulusal Eylem Planı kapsamında görev verilen kurumlardan SGK, sağlık ve sigortacılık alanlarında sahip olduğu verilerin çeşitliliği, büyüklüğü ve muhteviyatı göz önüne alındığında, bu verileri analiz ederek değer üretmesi beklenen kurumlar içerisinde ayrı bir yer teşkil etmektedir. SGK, sosyal güvenliğe ilişkin hizmet kalitesinin artırılması,

usulsüzlüklerin tespit edilmesi, verilerin yorumlanarak sosyal güvenlik politikalarına ışık tutmasına yönelik analizler yapmaktadır [56].

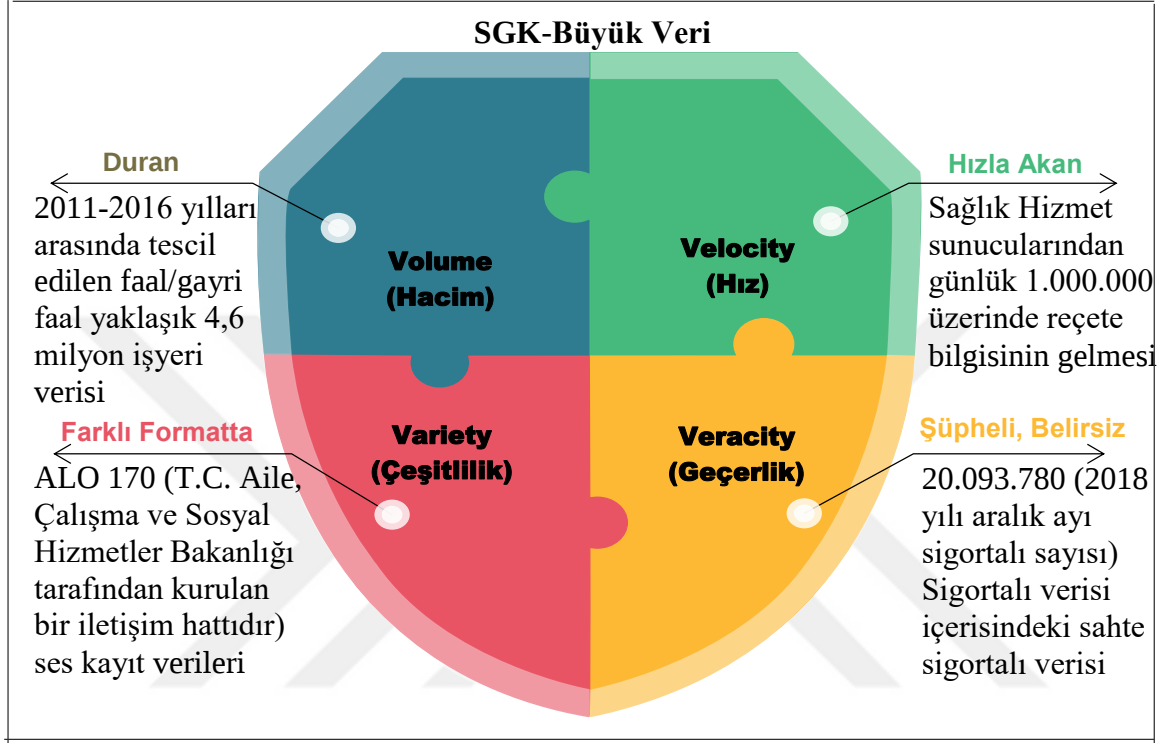
SGK toplumun tüm kesimlerini ilgilendiren, 80 milyon vatandaşımıza kesintisiz hizmet sunmayı hedefleyen, 30 bine ulaşan personeli ve devasa bilgi teknolojileri altyapısı ile ülkemizin en önemli ve en büyük kamu kurumlarından birisidir [57].

SGK iş süreçlerinin iyileştirilerek bütünleşmiş bir yapıda elektronik ortamda yürütülmesi, hizmet süreçlerinin etkin ve verimli hale getirilmesi, zaman ve iş gücü kayıplarının önlenmesi, doğru bilgiye kolay erişimin sağlanması, mağduriyetlerin giderilmesi, sunulan hizmetlerin vatandaş ve çalışan memnuniyetini sağlayacak şekilde iyileştirilmesi, harcamaların kontrol altına alınabilmesi, diğer kurum ve kuruluşlara yönelik veri erişim ve paylaşım altyapılarının kurulması, mevcut uygulamaların belirlenen kurumsal standartlara uyumlu olarak birbirleriyle ve dış kurumlarla entegre edilerek 7/24 kesintisiz hizmet sunulması kapsamında yazılım uygulamaları geliştirilmekte ve donanım altyapılarını güçlendirilmektedir.

SGK bünyesinde gerek vatandaşın gerekse devletin iş yükünü azaltmak ve yapılan iş ve işlemleri otomasyona bağlamak amacıyla uygulama yazılımları üretilmektedir. Ayrıca SGK tarafından 92 adet hizmet e-devlet kapısı üzerinden işleme açılmıştır. Kurum tarafından geliştirilen uygulamaların bir kısmı örnek olarak aşağıda verilmiştir.

- Gümrük ve Ticaret Bakanlığından alınan web servisi vasıtasıyla şirket ortaklarının on-line tescilini sağlayan SGK, bu geliştirdiği uygulama ile 4/1-(b) kapsamındaki tescil ile sonlandırma işlemlerinin elektronik ortamda ve otomatik olarak yapılmasına imkân sağlamıştır.
- On-line İş Kazası Bildirimi ile 4/1-(a) ve (b) kapsamındaki sigortalılarımızın iş kazası bildirimlerinin on-line olarak elektronik ortamda yapılması gerçekleştirilmektedir.
- e-Maluliyet Uygulaması ile 4/1-(a) ve (b) kapsamındaki sigortalıların maluliyet işlemlerine ait başvuru ve ilgili takiplerin elektronik ortamda yapılması sağlanmıştır.
- e-Tutanak Projesi ile, kayıt dışı istihdamın önlenmesi ve mücadelede etkinliğin artırılması için tüm inceleme sürecinin bilişim sistemleri destekli olarak yürütülmesini sağlamak amacıyla; SGK sosyal güvenlik denetmenlerinin kâğıt ortamında hazırladıkları denetim tutanaklarının elektronik ortamda tutulması sağlanmıştır.

Önceki paragraflarda örneği verilen programlar ya da sayılamayan diğer programlar aracılığıyla üretilen ve dijitalleşen verilerin çoğalması sonucunda geleneksel analiz yöntemlerinin yetersiz kalması, bu verilerin analizi için yeni yöntemlerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.



Şekil 4.1. SGK büyük veri bileşenlerine örnekler

Şekil 4.1’de gösterildiği gibi SGK sahip olduğu büyük veriler üzerinde çeşitli analizler yaparak verimliliği artırmak, kaynaklarını ekonomik, etkili ve verimli kullanılması sağlamak, sosyal güvenlik politikalarını uygulamak, bu politikaların geliştirilmesine yönelik çalışmalara destek olmak ve sunduğu hizmetlerin kalitesini artırmak amacıyla büyük veri ve analitiği konusunda çalışmalara başlama zorunluluğu duymuştur [55].

4.1.1. SGK’da veri analiz çalışmaları

Risk değerlendirme kriterleri kullanılarak SGK verileri üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda belirlenen işyerlerine yönelik asgarî işçilik incelemeleri, matrah artırma amaçlı rehberlik faaliyetleri gibi denetimler gerçekleştirilmektedir. Örnek olarak 2016 yılı içerisinde bir proje ekibi kurularak gerçekleştirilen “Sahte İşyeri ve Sahte Sigortalılık Tespit Projesi” verilebilir.

Sahte İşyeri ve Sahte Sigortalılık Tespit Projesi’nde, SGK veri ambarında tutulan tablolar yardımıyla 2011-2016 yılları arasında denetim raporu ile sahte olduğu kesinleşen 1.346 işyeri öğrenme verisi kullanılarak sahte işyerlerinin etkin bir şekilde tespit edilebilmesi için formüller ve parametreler geliştirilmiştir. Sahte işyeri analizlerindeki bulgulardan yararlanılarak oluşturulan 100’e yakın parametre ile 2011-2016 yılları arasında tescil edilen faal/gayri faal yaklaşık 4,6 milyon işyeri karar ağacı modeli ile sahte olma olasılıklarına göre sınıflandırılmıştır. Sahte olma olasılıkları yüksek olan 353 işyerleri, denetime sevk edilmek üzere dosyalarının bulundukları il müdürlüklerine gönderilmiştir. Denetimi gerçekleştirilen 353 işyerinden 57’sinin sahte işyeri olduğu ve bu işyerlerinden SGK’ya 5312 adet sahte sigortalı bildiriminde bulunulduğu tespit edilmiştir [57].

4.1.2. Sağlık alanında yapılan denetimler

SGK ile protokol, sözleşme gibi anlaşmalar yapan sağlık hizmet sunucularının (hastane, tıp merkezi, eczane, optik vb.) SGK’ya fatura ettikleri işlemler, kurum çalışanları aracılığıyla incelenmektedir.

5502 sayılı Sosyal Güvenlik Kurumuna İlişkin Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun’un Ek Madde 1’inde fatura ve benzeri belgelerin örneklenerek nasıl incelenmesi gerektiği düzenlenmiştir. Bu maddeye göre “sağlık hizmeti sunan gerçek veya tüzel kişiler ile kamu idarelerine ait döner sermayeli işletmelerin hizmet bedeli olarak düzenledikleri ve ödenmek üzere Kuruma gönderdikleri faturalar, genel sonuçlar verecek şekilde %5 ilâ %10 oranında örnekleme metoduyla incelenir.” [58].

Kanun maddesi gereğince SGK’ya iletilen faturaların %5-%10’u MEDULA programına tanımlanan kurallar doğrultusunda örneklem usulü ile SGK’da çalışan inceleyici personel tarafından incelenmektedir. Yapılan inceleme sonucu tespit edilen kesinti tutarı, örnekleme yöntemi ile yapılan incelemelerdeki kesinti oranı hesaplanmakta, işlemin sözleşmeye göre cezai şart gerektirmesi halinde, tespit edilen işlem için cezai şart uygulanmaktadır.

Çizelge 4.1’de gösterildiği gibi 2018 yılında SGK tarafından yılda yaklaşık 351.565.000 reçete içerisinden %10’u alındığı varsayıldığında 35.156.500 reçetenin örneklenerek incelendiği tahmin edilmektedir.

Çizelge 4.1. SGK'ya fatura edilen yıllara göre reçete sayıları

(Türk Eczacıları Birliği (TEB), Yurtdışı sigortalılarına ait veriler dâhil değildir.)

Yıl	Adet
2015	339 224 000
2016	349 749 000
2017	363 584 000
2017 Yılı (İlk 11 Ay)	330 398 000
2018 Yılı (İlk 11 Ay)	351 565 000

Çizelge 4.2'de gösterilen Özel 2. Basamak Sağlık Tesisleri faturaları da SGK'ya fatura edilen işlemler de eczane reçete işlemleri gibi incelenmektedir. 2018 yılı ilk 11 ayında, özel sağlık hizmet sunucularınca SGK'ya fatura edilen 513.754.000 adet işlemin %10'unun alındığı varsayıldığında yaklaşık 51.375.400 adedinin incelendiği tahmin edilmektedir.

Çizelge 4.2. Özel 2. Basamak sağlık tesisleri fatura bilgisi

Yıl	Adet
2015	468 442 000
2016	492 489 000
2017	519 058 000
2017 Yılı İlk 11 Ay	474 905 000
2018 Yılı (İlk 11 Ay)	513 754 000

Örneklem metodu yerine, tüm işlemler üzerinden yapılacak risk değerlendirmesi ile riskli işlemler sınıflandırılarak daha riskli olabilecek işlemlerin direk incelenmesi sağlanabilir.

4.2. T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı Vergi Denetimi

Vergi, kamu hizmetlerinin yerine getirilebilmesi için gerekli harcamaları karşılamak üzere kişilerden kanuna dayanarak toplanan en önemli mali kaynaktır [59]. T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı, Vergi Denetim Kurulu Başkanlığı vergi incelemeleri yapmak suretiyle vergi kayıp ve kaçagını en aza indirmek amacıyla teftiş ve soruşturma faaliyetlerini yürütmektedir. Vergi Denetim Kurulu Başkanlığı 2017 Faaliyet Raporunda, 2013-2017 yılları arasında yapılan vergi incelemelerine ait istatistiki veriler, vergi incelemelerine ilişkin istatistiki bilgiler Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı yıllara göre vergi inceleme bilgileri

(GİB'in Resmi İnternet Sayfasından alınmıştır. Faal Gelir Vergisi mükellef sayıları ile faal Kurumlar Vergisi mükellef sayıları toplamından oluşmaktadır.)

Yıllar	Mükellef Sayısı	İncelenen	Oran
2013	2 460 281	71 352	2,90%
2014	2 472 658	55 284	2,24%
2015	2 527 084	58 676	2,32%
2016	2 541 016	49 817	1,96%
2017	2 636 370	44 182	1,68%

Raporda denetim faaliyetlerinin etkinliğinin ve verimliliğinin artırılmasına amacıyla elektronik denetim uygulama ve yazılımlarından yararlanıldığı belirtilse de 2017 yılı içerisinde 2.636.370 mükelleften sadece %1,68'sinin vergi incelemesinden geçtiği, ayrıca vergi mükelleflerinin sayısının yıllara göre arttığı bununla birlikte inceleme oranlarının azaldığı görülmektedir. Bu durum, farklı veri kaynaklarından elde edilen bilgilerle, mükelleflerin daha detaylı analiz edilebileceği, yapılacak mukayeseler suretiyle vergilemede muhtemel risk alanlarının tespit edilebileceği bir yapıya geçilmesinin gerekliliğini göstermektedir.

4.3. T.C. Sağlık Bakanlığı Uygulamaları

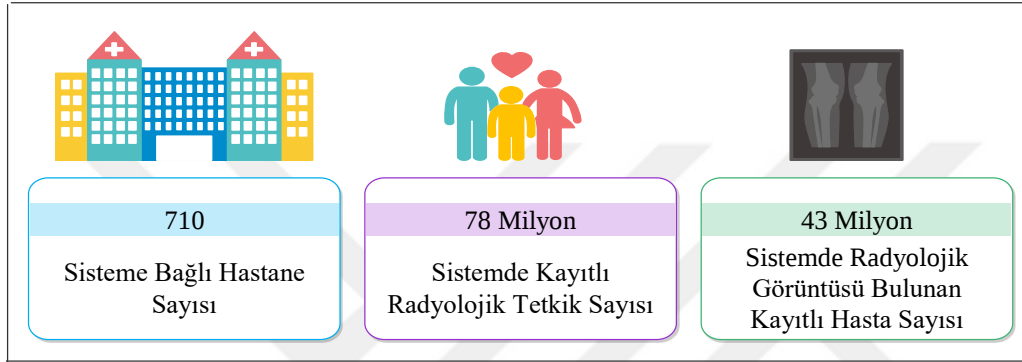
Büyük veri ve teknolojileri sağlık hizmetlerinde giderek daha önemli bir yere sahip olmaktadır. Sağlıkın korunması, teşhis ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi/iyileştirilmesi, hasta memnuniyeti, tıbbi hataların azaltılması, hasta güvenliğinin sağlanması gibi pek çok alanda büyük veri ve analitiklerinin kullanılmaya başlandığı görülmektedir.

T.C. Sağlık Bakanlığı sağlığın korunması, hastalıkların teşhis, tedavi ve rehabilite edilebilmesi gibi amaçları gerçekleştirmek için bakanlık bünyesinde çeşitli uygulamalar geliştirilmektedir. Bu uygulamalar 7/24 kesintisiz bir şekilde durmadan çok miktarda ve farklı yapılar da veriler üretmektedir. Aşağıda büyük verileri oluşturabilecek bazı uygulamalar örnek olarak verilmiştir [60].

e-Nabız: Kullanıcıların ve sağlık alanında çalışanların internet ve mobil cihazlar üzerinden sağlık verilerine erişim sağlayabilmelerine olanak tanıyan uygulamadır. Bu uygulama

üzerinden muayene bilgileri, laboratuvar sonuçları ve radyolojik görüntüler gibi tüm sağlık verileri görülebilir, değerlendirilebilir ve yönetilebilir.

Teleradyoloji sistemi (Teletıp): Doktorların radyolojik görüntülere ve ilgili dokümanlara erişebildiği, radyolojik raporları yazabildiği aynı zamanda çevrimiçi olarak birden fazla uzman doktorun birlikte tanı koyabildiği bir uygulamadır. Şekil 4.2’de Teleradyoloji sistemine ilişkin istatistiki bilgiler verilmiştir.



Şekil 4.2. 2017 Yılı Teletıp kullanıcı sayısı ve veri durumu

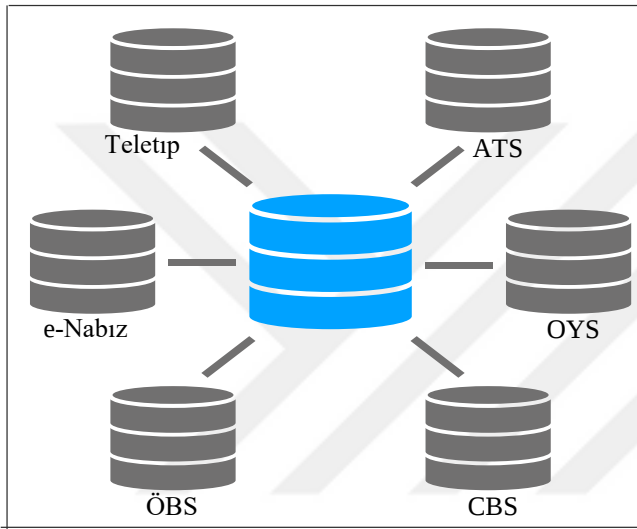
Ölüm bildirim sistemi (ÖBS): Tüm ülke çapındaki ölüm vakalarından oluşan verilerin kalitesini arttırmak ve anında elektronik ortama kaydının yapıldığı sistemdir. 2017 yılı sonu itibarıyla ülke genelinde gerçekleşen ölüm vakalarının %99’unu kapsamaktadır.

Coğrafi bilgi sistemi (CBS): Coğrafi Bilgi Sistemi, bakanlığa ait verilerin haritalar üzerinde gösterilmesini sağlayan uygulamadır. Bu sistem üzerinden elde edilen bilgiler sağlık politikalarının belirlenmesi, salgın hastalıkların kontrolü, sağlık hizmetlerinin değerlendirilmesi, riskli bölgelerinin tespiti gibi alanlarda kullanılmaktadır.

Olay Yönetim Sistemi (OYS): Sağlık olaylarının anlık olarak izlendiği ve yönetildiği uygulamadır. Ülkemizde yaşanabilecek olası deprem, sel, yangın, patlama ve terör olayları gibi olağan üstü durumlarda sağlık hizmetlerinin düzgün bir şekilde yönetilebilmesi amacıyla kurulan sistemdir.

Merkezi hekim randevu sistemi (MHRS): Vatandaşların telefon, internet, hastane ve aile hekimleri üzerinden sağlık hizmetlerine erişimlerini kolaylaştıran bir randevu sistemidir. 2017 yılında MHRS sistemi üzerinden 60.494.081 kişiye 522.570.444 randevu verilmiştir.

Ulusal sağlık sistemi (USS): Türkiye’de sağlık hizmeti veren tüm kurumlarda yapılan işlemleri Şekil 4.3’te gösterildiği gibi ortak bir veri tabanı altında toplamayı hedefleyen bir bilgi bankasıdır. Bakanlık bünyesinde geliştirilen çok sayıdaki sağlık uygulamalarının bütünsel bir mimaride sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Bakanlığa bağlı 30.000’in üzerinde tedavi kuruluşundan USS’ne hasta, tanı ve uygulanan tedavi bilgileri gönderilmektedir. Depolanan bu elektronik kayıtlar üzerinden karar destek sistemleri aracılığıyla tanımlayıcı, tahmini ve yönlendirici analizler yapılmaktadır.



Şekil 4.3. Ulusal Sağlık Sistemi’ni oluşturan sistemlerden bazıları

Verilen örneklerde görüldüğü üzere, sağlık alanında yapılan işlem adetlerinin milyonlarla ifade edildiği düşünüldüğünde, bu verilerin geleneksel veri analizi yöntemleri ile işlenmesini gün geçtikçe zorlaşacağı kesindir. Bu durum büyük veri ve analitiklerinin sağlık alanında daha yaygın bir şekilde kullanılmasının bir gereklilik olacağını ortaya koymaktadır.

Bakanlığın sahip olduğu büyük verilerin denetim faaliyetlerinde modern denetim yöntem ve tekniklerini etkili bir şekilde kullanılarak denetimlerin yapılması gerekmektedir [61]. Sağlık alanında yapılacak, büyük veri ve teknolojilerinin entegre edildiği denetim hizmetlerinin, eksikliklerin ve risklerin belirlenmesine, kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasına, maliyetlerin düşürülmesine, tüm paydaşlarla olan ilişkilerinin geliştirilmesine ve en önemlisi sağlık hizmetlerindeki memnuniyetinin artırılmasına olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

5. BÜYÜK VERİ ÇAĞINDA DENETİM

Bilgi ve iletişim teknolojileri alanındaki gelişmeler ve bu gelişmelerin toplumsal yaşama yansımaları; eğitim, sağlık, tarım ve sanayi başta olmak üzere bütün toplumsal alanları, örgütlenme ve yaşam tarzını önemli ölçüde değiştirmiştir [62]. Bu gelişmeler, kurum yönetimi anlayışını da değiştirmiş; bilgi ve iletişim teknolojilerinin sunduğu olanaklar, kurumlarının hizmet sunumunda da kullanılmaya başlanmıştır.

Teknolojik gelişmelerle birlikte günümüzde çok büyük miktarlarda veri üretilmektedir. Büyük veri katlanarak büyüyen bu veri portföyünü tanımlamak için kullanılan terimdir. Tarihsel olarak veriler, sahip olduğunuz bir şeydi ve (edinim olup) genellikle yapılandırılmış ve insan tarafından üretilmiştir.

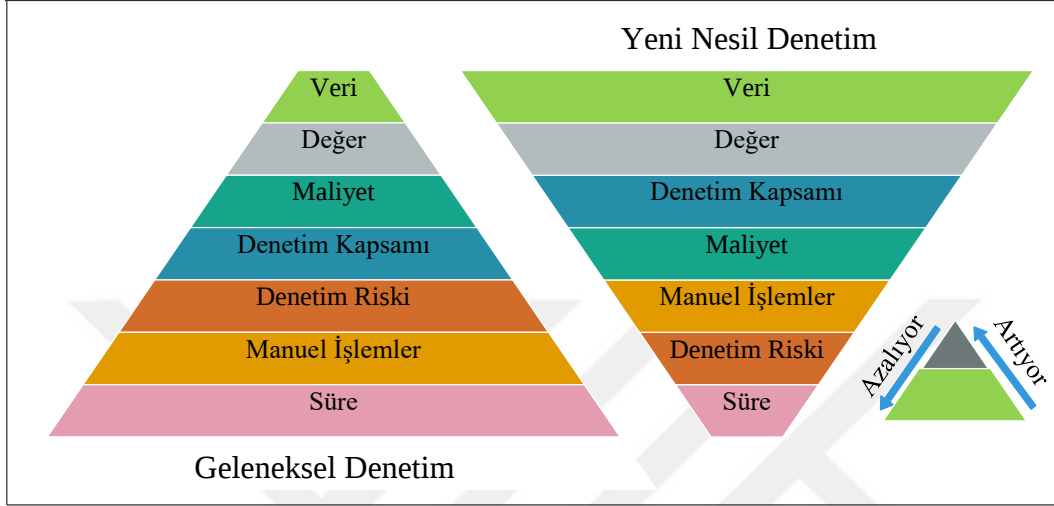
Günümüzde birçok kurum ve kuruluş, yenilik getirmek, daha iyi bir rekabet alanı oluşturmak ve varlığını sürdürmek amacıyla sahip oldukları verinin ve de veriyi kullanma biçimlerinin önemli olduğunu fark ettiklerini belirtiyorlar. McKinsey tarafından 2011’de yayınlanan Küresel Raporu’nda, büyük veri kullanımı sayesinde ABD’de sağlık harcamalarının %8 oranında azaltılabileceği ve ortalama bir perakende firmasının faaliyet kâr oranının %60 seviyesinde artırabileceği tahmin edilmektedir.

Kurumlar denetim faaliyetlerine veri analitiğini entegre etmekte. Denetim mesleği, veri analizinin denetimin kalitesine ve uygunluğunu arttırmaya olan etkisini uzun zamandır fark etmiş olsa da veri kalitesi ile ilgili sorunlar, güvenlik ve gizlilik konusundaki kaygılar gibi nedenler bu tekniğin yaygın kullanımını engellemiştir.

5.1. Denetim Elemanları için Yeni Paradigma: Büyük Veri

Yapay Zekâ, Nesnelerin İnterneti (IoT), Derin Öğrenme ve Öğrenen Robotlar gibi yeni teknolojilerle birlikte gerçekleşen devrimin ham maddesini devasa miktardaki bilgi yığınları yani büyük veri oluşturmaktadır. Tüm bu gelişmelerle birlikte iş süreçlerini gerçekleştirmek, takip edebilmek, yönetebilmek ve denetleyebilmek için hızla üretilen, farklı türdeki ve büyük miktardaki verilerin daha derin ve daha etkili analiz edilmesi ihtiyacını doğurmuştur.

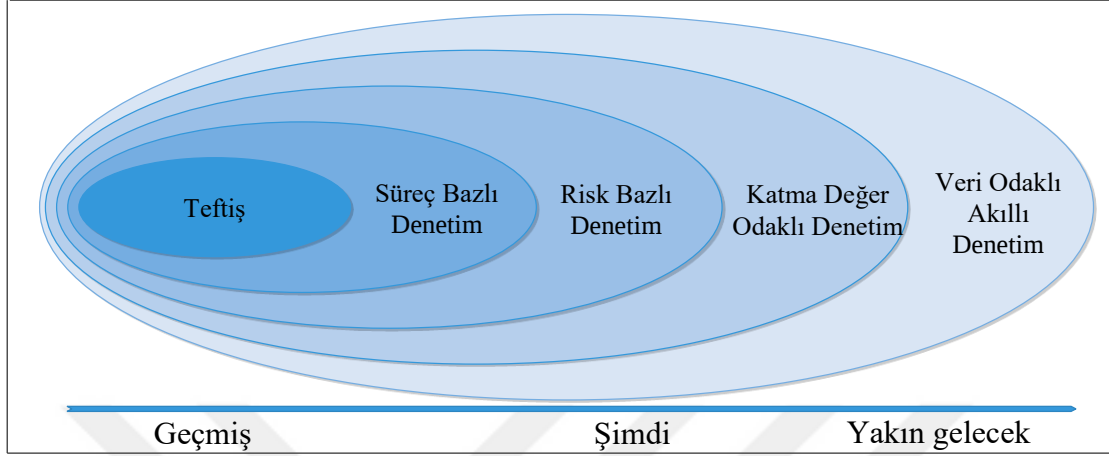
Denetim raporlarının amacı, hataların, suiistimallerin önlenmesi ve stratejik kararların doğru alınabilmesi için yönetime ve paydaşlara doğru bilgiler sunmaktır. Denetim bulgularının denetlenene katma değer katabilmesi için zamanında, hatalardan ve eksikliklerden uzak tam, doğru ve ilgili olmalıdır.



Şekil 5.1. Büyük veri ve analitiğin denetime etkileri

Şekil 5.1’de tez kapsamında sunulan çalışmanın önemini daha iyi anlatmak için geleneksel denetim ve yeni nesil denetim faaliyetleri kıyaslanmış ve şekilsel olarak verilmiştir. Şekil 5.1’den anlaşılacağı üzere, geleneksel denetim yöntemlerinde kısıtlı veriler üzerinde çoğunlukla testler manuel olarak yapılmakta, bu ise gerçekleştirilen işlemlerin denetim sürecinde daha fazla yer almasına neden olmakta, testler için ayrılan sürenin uzun olmasına karşın kattığı değer sınırlı kalmaktadır. Ancak yeni nesil denetim faaliyetlerinde gelişen teknolojilerin kullanılmasıyla işlem süresi azaltılabilir, tüm veri popülasyonları analiz edilerek dar denetim kapsamı genişletilerek, örneklem seçimi yöntemleriyle gözden kaçabilecek şüpheli işlemler daha kolay tespit edilebilir. Yeni nesil denetim faaliyetlerinde BT gereksinimin karşılanabilmesi için ilk kurulum maliyeti başlangıçta yüksek olmasına rağmen, daha sonraki denetim faaliyetlerinde de kurulan sistemin kullanılması ile maliyetler azalacaktır. Denetim sistemi hazır olduğu için gerekli güncellemeler yapılarak daha sık veya sürekli izleme ve güvence faaliyetleri gerçekleştirilebilir. En önemli husus olarak yeni nesil denetim faaliyetlerinde, denetim otomatize edildiği için manuel işlem sayısı azalmakla birlikte kullanılan veri miktarı ve çeşitliliği arttığı için denetimin paydaşlara kattığı değer artmaktadır. Değer odaklı denetimin hammaddesi veridir. Dolayısı ile sonuçta her iki

denetim yönteminde de yargı birbirine yakın olsa da kattığı değerler ve gerçekleştirilen işlem sayısı ciddi anlamda farklı olmaktadır.



Şekil 5.2. Denetim yaklaşımlarının dün, bugün ve geleceği üzerine öngörüler

Tarihi süreç içerisinde denetim yaklaşımlarında Şekil 5.2’de gösterildiği gibi ihtiyaçlar doğrultusunda değişiklikler olmuştur. Bir görevin gereğince yapılıp yapılmadığını öğrenmek amacıyla yapılan ve tek hedefi var olanı ortaya koymak olan teftiş ile başlayan serüven, önce süreç bazlı denetime evrilerek süreçlerin iyileştirilmesine odaklanmıştır. Bu aşamada her sürecin ayrı ayrı incelenmesinin anlamsız kalabileceği, dolayısıyla emek ve zaman kaybına neden olabileceği düşünülerek süreçlerin riskleri belirlenmiş ve bu riskli alanların öncelikle denetlenmesi için risk bazlı denetime geçilmiştir. Bu sayede kaynakların riskli alanlara sevk edilerek etkin, etkili ve verimli kullanılması sağlanmıştır. Son olarak günümüzde verinin her aşamada çok önemli bir hal alması ile gerek risklerin belirlenmesinde gerekse suiistimallerin tespitinde ve önlenmesinde veriyi işleme zorunluluğu doğmuştur. Bu doğrultuda veriyi inceleyerek daha kısa sürede daha kapsamlı sonuçların alınabildiği, sadece geçmişin ortaya konulduğu değil geleceğin de öngörülebildiği katma değer odaklı denetim yaklaşımına geçilme çalışmalarına başlanmıştır.

Geleneksel denetim metodolojileri verilerdeki değişime ayak uyduramamış ve eski kalmıştır. Bu durum geleneksel denetim prosedürlerinin manuel niteliği ile ilişkilendirilebilir. Manuel denetim prosedürleri emek ve zaman yoğundur. Sonuç olarak, denetim elemanları kısıtlı verilere, yönetim ve tüm paydaşlar da kısıtlı veriler üzerinden çıkarılmış bilgilere güvenmek zorundadır.

Bu sorun büyük veri ve teknolojilerinin kullanımıyla hafifletilebilir. Denetim süreci boyunca geliştirilen yeni teknolojilere güvenmek, denetim için harcanacak eforu azaltabilir ve denetimin etkinliğini artırabilir. Bu sebeple, büyük veri ve teknolojileri içeren denetim faaliyetleri geleneksel denetim sürecinin geliştirilmesinde önemli bir adım olacaktır. Büyük veri ve teknolojileri kullanarak daha sık, daha verimli ve katma değeri daha yüksek denetim faaliyetleri gerçekleştirilebilir.

Denetimlerde yeni bir paradigma olarak büyük veri ve teknolojilerinin kullanılması, Çizelge 5.1’de belirtilen alanlarda geleneksel denetim uygulamalarına yenilikler getirecektir.

Çizelge 5.1. Denetimlerin bazı kriterlere göre karşılaştırılması

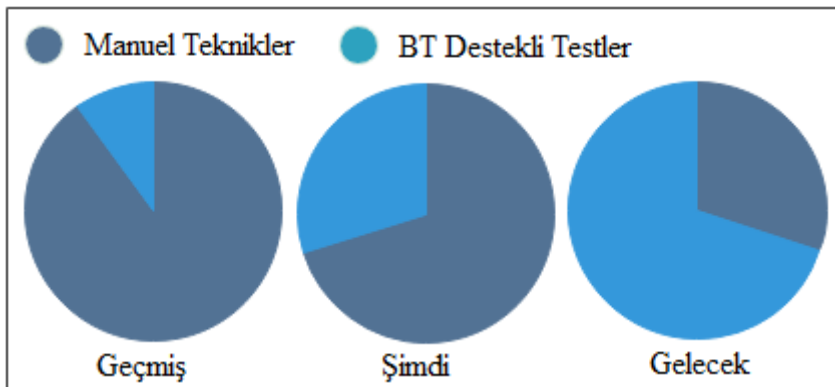
	Geleneksel Denetim	Büyük Veri İçeren Denetim
Süreklilik veya Sıklık	Periyodik	Sürekli veya daha sık
Yaklaşım	Reaktif (Geçmişe bakış)	Proaktif (Gelecekteki sorunlara ve fırsatlara proaktif bakış)
Kontrol Yaklaşım	Ortaya çıkarıcı (Geri)	Önleyici (İleri)
Prosedürler	Manuel/Kısmi Otomasyon	Tam Otomatik
Denetim Elemanlarının Çalışma ve Rolü	Yapılan işin büyük kısmı işgücü ve zaman yoğun denetim prosedürleri etrafında toplanmıştır.	Yapılan işin büyük kısmı, insan yargısını artıran büyük veri analitiği içeren denetim prosedürlerinin ele alınmasına odaklanmıştır.
BT Gereksinimi	Düşük	Yüksek
Test	• İnsanlar test yapar • Test için örnekleme kullanılır.	• Büyük veri analitiği kullanılır • Test, analitik inceleme prosedürlerinden ve önemli ayrıntı testlerinden oluşur. • Test sürekli kontrol, izleme ve sürekli veri güvencesinden oluşur. • Tüm popülasyon testte kullanılabilir.
Raporlama	Periyodik	Sürekli ve daha sık

Büyük veri ve analitiği teknolojileri, denetim elemanlarına, çok farklı veri kaynaklarından elde ettikleri veriler üzerinden kurumlara katma değer yaratacak sonuçlara ulaşma olanağı sunabilir. Denetimin kurumlara sağladığı değer artması için öncelikle standart belirleyicilerin, sonrasında kurumların ve denetim elemanlarının katma değer odaklı yani elde edilebilecek tüm verilerin (yapısal, yapısal olmayan ve yarı yapısal) kullanıldığı veri odaklı denetim yaklaşımına geçmeleri gerekmektedir.

5.2. Büyük Veri ve Teknolojilerinin Denetime Etkileri

Teknolojik gelişmelerle birlikte üretilen veriler katlanarak büyümektedir. Kurumların sahip olduğu ya da elde edebildiği tüm verilerle birlikte daha önceleri çöp olarak nitelendirilen veriler içerisinde klasik yöntemlerle keşfedilemeyecek ilişkilerin ortaya çıkarılabilmesi, büyük veri analitiği ve teknolojileri ile mümkün hale gelmiştir. Büyük veri ve teknolojileri, yapay sinir ağları, derin öğrenme ve doğal dil işleme gibi teknolojilerin yardımı ile denetim faaliyetlerine çok daha fazla akıl ve öngörü sağlayarak denetimlere olan güveni artırabilme potansiyeline sahiptir.

Başlangıçta, manuel test prosedürleri kullanılarak denetimler yapılırken, daha sonra kullanılan bilgisayarlar üzerinden kontroller ve işlemler test edilerek- yalnızca fiziksel girdi ve çıktılar için- denetleme işlemleri yapılmaya başlamıştır. Dijital verilerin yaygınlaşması sonucu, bu veriler kullanılarak denetim kanıtına temel teşkil edecek bilgilerin çıkarılabilmesi için veri analitiğinin denetim süreçlerinde kullanılmasını gerektirmiştir. Bu durum, denetim elemanlarının sorumluluklarını yerine getirebilmeleri için örüntü tanıma, eleştirel düşünme ve analitik prosedürleri uygulayabilme gibi yeni beceri setlerine sahip olmaları gerekliliğini doğurmuştur.



Şekil 5.3. Denetim faaliyetlerinde bilgi teknolojilerin tarihsel olarak kullanımı

Geçmişte fiziksel ortamda kâğıt üzerinde kayıt kontrolleri ile başlayan denetim süreci, bilgisayar ortamı ile devam etmiş, günümüzde ise karar destek sistemleri, bulut, veri ambarları gibi yüksek maliyetli teknolojileri de kapsar bir duruma gelmiştir. Eskiden bir denetim faaliyeti süreci içerisinde kullanılan, Şekil 5.3'te gösterildiği gibi, bilişim teknolojileri neredeyse yok denecek kadar az iken günümüzde bilgi teknolojilerinden yararlanılan denetim faaliyetlerinin arttığını görmekteyiz.

2018 yılı içerisinde iç denetim birimleri üzerinde yapılmış bir anket çalışması, her üç birimden birinin denetimlerinin çoğunda veri analitiği kullandıkları sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ankette veri analitiği hizmetlerine olan talebin tespitine yönelik yapılan sorgulama; “değişmediği”, “azaldığı”, “biraz arttığı” ve “önemli oranda arttığı” şeklinde dört seçeneğe göre değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucuna göre, “önemli ölçüde arttığı” seçeneği %24 oranında, “biraz arttığı” seçeneği ise %54 oranında işaretlenmiştir. Görüldüğü üzere ankete katılan iç denetçilerin %78'i denetimleri desteklemek için veri analitiği hizmetlerine olan taleplerini arttırmaktadır. Bu sonuç, veri analitiğinin denetimlerin kalitesi üzerinde bir oyun değiştirici olacağını göstermektedir [63].

Kurumların sahip olduğu verilerin karakteristik özellikleri değişmektedir. Hammaddesi veri olan yapay zekâ, robot teknolojisi, makine öğrenimi, blok zinciri ve derin öğrenme gibi teknolojilerin denetim süreçlerine etkilerini görmekteyiz. Bu alanda yayınlanmış olan makaleler, kitaplar ve üretilmiş olan programlar denetim mesleğinde yaşanan gelişmelerin göstergesidir.

Bu değişimin uygulayıcıları denetim elemanları olacaktır. Değişim ve gelişim için öncelikle, denetim elemanlarının faaliyetlerinde bilgi teknolojilerini kullanabilmeleri için bu alanlardaki bilgilerini artırarak yetkinlik kazanmaları gerekecektir.

5.3. Denetim Elemanları için Yeni Yetkinlik Alanı: Büyük Veri ve Analitiği

Veri analizi konsepti beraberinde denetim elemanının yaptığı işten ziyade nasıl yaptığı ile ilgili önemli yenilikler getirdi. Aslında temelde, denetim elemanı geçmişte de olduğu üzere gerekli verileri toplayıp analiz ederek nihayetinde bir sonuç sunmaya devam etti. Ancak işletmelerin sahip olduğu verilerin artan büyüklüklerine ve karmaşıklık düzeylerine bir çözüm olarak denetim elemanlarının çalışmalarında veri analizi araçlarını kullanmaya

başlaması eski usul denetim elemanı profilinin yerini teknolojiye ayak uydurmuş yeni denetim elemanı profiline bırakması için bir dönüm noktası olmuştur.

Büyük veri yaklaşımı, verilerin görüntülenme ve işleme biçiminde önemli bir değişimi temsil eder. Büyük veri teknolojileri konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmayan bir denetim elemanı denetlediği alanı anlamakta zorlanır ve yeterli güvence sağlayamaz. Veriye dayalı denetimde başarılı olması için en büyük zorluk teknoloji değil, geleneksel denetim yaklaşımını yeniden tasarlamaktır. Bunun için yöneticiler, elemanlarını veri güdümlü ve yeterli teknoloji bilgisine sahip denetim elemanlarına dönüştürme adına tüm imkânları kullanmalıdır.

Giderek daha çok veri odaklı bir dünyada, veriden eyleme geçirilebilen bilgilerin çıkarılması gittikçe zorlaşmaktadır. Büyük veri analitiğini denetim metodolojilerine entegre edebilmek için denetim elemanlarına bazı alanlarda yetkinliğin kazandırılması gerekmektedir. Bunlar üç ana başlıkta toplanabilir:

- Alan uzmanlığı
- Veri bilimi uzmanlığı
- Veri görselleştirme uzmanlığı

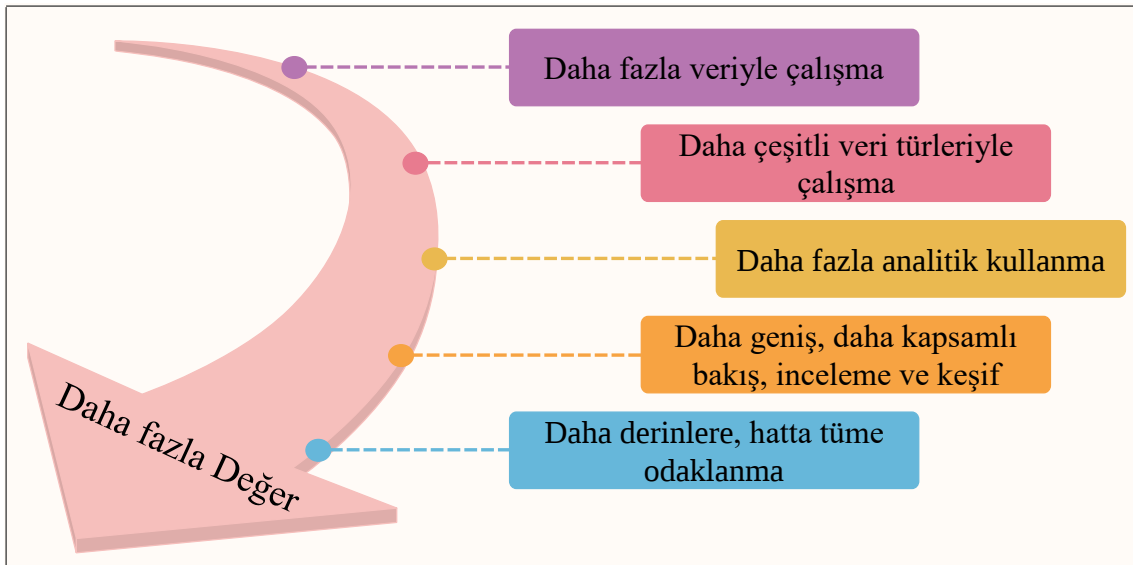
Büyük veri analitiğini gerçekleştirmek, bir denetim elemanının mevcut eğitimine dâhil edilmemiş olan tamamen yeni bir beceri seti gerektirir. Günümüzde çoğu denetim birimi, güçlü istatistiksel becerilere ve alan uzmanlığına sahip, daha yüksek bir denetim kanıt kalitesi sunabilecek, proaktif bir rol üstlenebilecek az sayıda çalışana sahiptir.

Denetim mesleğini seçen kariyerinin başlangıcında olan denetim elamanlarına örüntü tanıma, eleştirel düşünme ve analitik prosedürler gibi becerilerin öğretilmesi gerekecektir. 2015 yılında PwC tarafından hazırlanan bir bildiride, bir denetim elemanının bilgilerini güncel tutması gereken ilave dersleri sıralanmıştır. Bu dersler: programlama, yapılandırılmış ve yapılandırılmamış veri tabanları, çok değişkenli ve çıkarımsal istatistikler ve veri görselleştirme araçları olarak listelenmiştir [64].

5.4. Büyük Veri Analitiğinin Denetim Kalitesine Etkisi

Büyük veri analitiği, denetim faaliyetlerinin kalitesini artırma potansiyeline sahiptir. Bu potansiyeli doğru kullanabilen kurum ve kuruluşların elde edebileceği faydalar aşağıda sıralanmıştır.

1. Büyük veri teknolojileri ile örnekleme yapmak yerine tüm popülasyonu analiz edilebilir.
2. Denetim evrenindeki hataların, eksikliklerin ve anormalliklerin gözden kaçma gibi tespit edilememe riski azalabilir.
3. Kritik, yüksek öneme sahip riskli alanlara daha da odaklanmak mümkün olabilir.
4. Daha önce oluşturulmuş modeller ile denetim sürecinde kullanılan büyük veri ve analitiği sayesinde denetim ekipleri saniyeler içinde yeniden denetleme işlemleri gerçekleştirebilir veya ilişkili dış verileri de katarak daha keskin analizler yapılabilirler.
5. Denetim elemanları veri analizi araçları sayesinde organizasyonun bütününe farklı bakış açısıyla bakabilirler.
6. Büyük veri analizi araçları sayesinde yapılacak analizlerin sonuçlarına yönelik hızlı aksiyon alabilecek ve süreç, kontrol noktaları gibi alanları tekrar gözden geçirme fırsatı elde edebileceklerdir.
7. Manüel yöntemlerle gözden kaçabilecek detayları, özel oluşturulmuş filtreler ve kural setleriyle tespit edebilmek, denetim elemanın çok daha titiz bir çalışma yapmasını mümkün kılacaktır.



Şekil 5.4. Büyük veri ile bakış açısı

Kamu ve özel sektörün sahip olduğu verilerin karakteristiği değişmekte ve hızla artmaktadır. Bu yüzden denetim birimlerinin, denetlenene daha fazla değer katabilmek için Şekil 5.4'te belirtilen faktörleri dikkate alarak, mevcut denetimlerini katma değeri yüksek denetimlere dönüştürmeleri gerekmektedir. Ancak denetim standartlarının, rehberlerin, araçların, hatta denetim uzmanlarının bu değişime ayak uydurmada geri kaldığı görülmektedir.

5.5. Büyük Verinin Artan Değeri

Yapılan araştırmalara göre denetim faaliyetlerinde düzenli olarak veri analitiğini kullananların oranı hala istenen seviyelere ulaşamamışken, geleneksel denetim yaklaşımlarından büyük veri ve analitiğini kesintisiz bir şekilde bütünleştiren yaklaşımlara geçmek oldukça zordur.

Genel olarak, denetim mesleği yıllar öncesinde tasarlanmış olup büyük veriden faydalanma kabiliyetini düşünmeyen standartlar tarafından yönetilir. Denetim standartlarını belirleyiciler büyük veri ve analitiğinin denetimlere nasıl entegre edilebileceğine yönelik standartlarını güncellememiş olsalar da büyük veri ve büyük veri analitiğinin ne olduğu, kullanımı ile nasıl kazanımlar elde edilebileceği gibi konularda çok fazla yayın (dergi, makale, rapor, araştırma yazısı, bülten vb.) yayımlamışlardır. Çizelge 5.2'de bazı kilit denetim organları tarafından büyük veri konusunda yayımlanmış olan yayın sayısı verilmiştir. Yayınlar, 1.07.2019 tarihinde standart belirleyici kurumların internet siteleri üzerinden "Big Data" kelimelerinin birlikte arama sonuçları üzerinden çıkarılmıştır. Burada önemli bir hususu belirtmekte fayda vardır. Yayınlar denetimde büyük veri konusunda bazı hususları içerse de denetim faaliyetlerinde büyük verilen nasıl kullanılacağına yönelik kapsamlı bir yol haritasına yapılan çalışmalarda rastlanmamıştır.

Çizelge 5.2. Standart belirleyicilerin büyük veri konusundaki yayın sayıları

Denetim Organları	Yayın Sayısı
Bilgi Sistemleri Denetim ve Kontrol Birliği (ISACA)	589
İç Denetçiler Enstitüsü (IAA)	114
Avrupa Yüksek Denetim Kurumları Teşkilatı (EOSAI)	80
Uluslararası Denetim ve Güvence Standartları Kurulu (IAASB)	66

Bağımsız denetim ve danışmanlık firmaları büyük verinin değerini anlamış, konuya önem vermişler ve saha araştırmaları yapmışlardır. Bunlardan bazıları aşağıda listelenmiştir.

- İç Denetçiler Enstitüsü (IIA) tarafından yayınlanan “2013: Fırsatı Bulma Zamanı” Kuzey Amerika raporunda, 554 denetim biriminin yöneticileri arasında yapılan bir araştırma sonucuna göre, büyük veri ve analitiklerin yanı sıra, çalışanların iş ağılarına ve verilere erişmek için akıllı telefonlarını ve diğer cihazlarını kullanmalarına olanak tanımak amacıyla bilgi teknolojisine odaklanmalarını %38 oranında arttırmayı planladıkları görülmektedir [65].
- Denetim, danışmanlık ve vergi hizmetleri alanında hizmet sunan Price Waterhouse Copers’ın (PWC) yayınladığı “2013 İç Denetim Mesleği Çalışmasının Durumu” çalışması için yapılan ankette, denetim yöneticileri: denetim kalitesini ve değerini iyileştirmek için denetimin teknolojiden yararlanabileceği temel yollardan birisinin veri analitiği olduğunu ifade ettiği ancak sadece yüzde 31’inin düzenli olarak veri analitiğini kullandıkları ve yüzde 71’inin ise analitik kullanımını genişletmek istediği ortaya çıkmıştır [66].
- Denetim alanında uluslararası bir şirket olan KPMG’nin 2015 yılı veri analitiği etkin iç denetim anketinde veri analitiğinin öneminin %78 oranında yüksek olarak derecelendirilmiş olmasına rağmen, veri analitiklerini denetimlere dâhil etmenin ortalama etkinliği %46 olarak düşük bulunmuştur. Ankete cevap verenler tarafından yapılan bu onay, daha yapılması gerekenlerin olduğunu göstermektedir [67].
- 2015 yılında KPMG tarafından yöneticiler, denetim birimi başkanları, denetim elemanları, akademisyenler ve muhasebe öğrenciler üzerinde gerçekleştirilen ve "Denetim 2020: Değişime Odaklanma" ismiyle yayımlanan ankette, katılımcıların yüzde 58’i veri analizinin denetim sürecini değiştirdiğini ve beraberinde kalite ve verimlilik getirdiğini belirtmiştir [68].
- Denetim, danışmanlık, finansal danışmanlık, risk danışmanlığı gibi alanlarda hizmet sağlayan Deloitte firmasının 2017 yılında yayınlanan “İç görü güdümlü Organizasyon Anketi Raporu: Analitik Yolculuğunuzun Karşılaştırılması” çalışmasında, ankete katılanların %62’sinin veri görselleştirme, %40’ının büyük veri ve %13’ünün bilişsel analitik konularında yetkin olduklarını belirtmişlerdir [69].
- 2017 yılının başlarında, İç Denetçi Enstitüsü, İç Denetim Vakfı ve Denetim Yürütme Merkezi ile denetim, vergi, muhasebe, mali müşavirlik ve yönetim danışmanlığı hizmetleri sunan Grant Thornton’la ortaklaşa yapılan, 150 denetim yöneticisi ve

elemanının katıldığı anket çalışması, denetim birimlerinin %36'sinin denetim faaliyetlerini iyileştirmek için veri analizini kullandıklarını ortaya koymuştur [70].

- 2018 yılında PWC tarafından yayınlanan “Veri Analitikleriyle İç Denetimin Dönüştürülmesi” raporunda, analitik hizmetlerine olan talep güçlü olmakla birlikte, daha fazla veriye dayalı denetim yaklaşımına geçmenin, yerleşik süreçleri ve zihniyetleri dönüştürmek için gerekli özel kaynakları ve yetenekleri olmayan organizasyonlar için zorlayıcı olduğunu göstermiştir. Araştırmaya katılanların %85'inin, veri analitiğinin denetim faaliyetlerinde denetim kapsamını güçlendirmek için kullanmanın önemli olduğunu ifade etmelerine rağmen ancak çok az bölümün (%31) düzenli olarak veri analitiği kullandığını ortaya koymuştur [71].

Büyük veri ve analitiklerinin denetim mesleğinde bir oyun değiştirici olacağını gören, enstitüler, meslek kuruluşları ve denetim firmaları önemli yatırımlar ve çalışmalar yapmaktalar. Bu sayede denetim elemanları, geniş veri setlerini ve analitikleri kullanarak süreci daha iyi anlayabilecek, riskli alanlara odaklanabilecek ve kurumlara daha fazla artı değer katabileceklerdir. Ancak bu dönüşüme ulaşmak için, denetim elemanlarının denetledikleri işletmelerden düzenleyicilere ve standart belirleyicilere kadar kilit paydaşlarla yakın çalışması gerekmektedir.

Kurum ve kuruluşların çoğu denetim süreçlerinde veri analitiğini şu veya bu şekilde kullanıyor olsa da bazı kurum ve kuruluşlar bu yolculuğa daha yeni başlamış bulunmaktadır. Denetim elemanları işlem verileri ile birlikte e-posta, sosyal medya, video, ses, metinler gibi verileri de denetimlerinde daha fazla kullanma zorunluluğunu hissetmektedirler. Denetimde veri analitiğinin büyük verileri de içerecek şekilde kullanılması veya denetlenmesi çeşitli zorlukları bünyesinde barındırır. Bu çalışma, denetim elemanlarının bir süredir karşı karşıya kaldığı “büyük veri yığınları denetimlerde nasıl bir yaklaşımla kullanılmalıdır” sorusuna cevap bulmayı amaçlamaktadır.

5.6. Denetimde Yapay Zekâ

Denetimde yeni bakış açıları, yenilenmiş denetim metodolojileri ve yeni teknolojiler sayesinde, katma değer yaratan denetim faaliyetlerine gereksinim gün geçtikçe artmaktadır. Geleceğin denetim yaklaşımını şekillendiren en büyük etkenin ileri teknoloji olacağı kesindir. Denetim faaliyetlerinde kullanılan ileri teknolojiye sahip araçlarla birlikte denetim

kalitesi artırılabilir, riskler daha kısa zamanda tespit edilebilir, büyük miktardaki veriler hızlı bir şekilde analiz edilebilir ve bu sayede denetlenene katma değer yaratan, bulgular ile daha verimli ve kaliteli bir denetim hizmeti sunulabilir.

Denetim mesleğinin de dikkatini çeken yapay zekâ, günümüzde büyük yatırımlar yapılan ve hızla gelişen bir alan haline gelmiştir. Yapay zekâ genel olarak makinelerin; insana özgü olan düşünme, algılama, öğrenme, öngörme, karar verme gibi yeteneklere sahip olmalarını ifade etmek için kullanılan, derin öğrenme, makine öğrenmesi, görüntü tanımlama, doğal dil işleme gibi kavramları da içeren bir terimdir.

Yapay zekânın temeli esas olarak büyük verilere ve algoritmalara dayanmaktadır. Büyük veri ve teknolojilerini denetim faaliyetlerinde kullanabilecek yetkinliğe sahip olmayan denetim birimlerinin ve kurumların gözünü korkutabilir. Ancak, yapay zekânın neler getirebileceğini anlayanlar, fırsatlarını ve risklerini görenler, sahip olduğu potansiyeli değerlendirebilenler başarılı yapay zekâ projelerine imza atacaktırlar.

Kurumların yapay zekânın sunduğu fırsatlardan yararlanma ve avantaj sağlama yaklaşımına bağlı olarak her kurumun yapay zekâ stratejisi kendisine özgü olacaktır. Kurumların yapay zekâ stratejileri, ilgili kurumların genel dijital veya büyük veri stratejisi ile uyumlu olmalıdır. Yapay zekâ, algoritmalar sayesinde çalışır ve algoritmalar da büyük verilerden beslenir. Bu nedenle, bir kurum yapay zekâ projelerine başlamadan önce, büyük veriler konusunda sağlam bir temele sahip olmalıdır.

Denetim elemanlarının ve birimlerinin yapay zekâyı ele almayı düşünebilmesi için, hâlihazırda büyük veriler konusunda uzmanlaşmış ve büyük veri üzerinden denetimler gerçekleştirebiliyor olması gerekir.

Standart belirleyiciler ve uygulayıcılar, denetim mesleğinin yapay zekâ konusunda geri kalmaması için, yapay zekânın;

- temel ilkelerini,
- denetimde oynayabileceği ve oynaması gereken rollerini,
- risklerini, ve
- fırsatlarını anlamalıdır.

Denetim elemanları, yapay zekâ kullanımında karşılaşılabilecekleri zorluklarla başa çıkabilmek için, yapay zekâ konusundaki yetkinliğini arttırmalıdır. Denetim elemanları, denetim faaliyetlerinde yapay zekâ ve teknolojilerini kullanabilirler. Bununla birlikte yapay zekâ sistemlerinin kullanımının artması nedeniyle yapay zekalı sistemleri denetleme görevleri de verilebilir. Bu nedenle denetim elemanları yapay zekalı sistemlerle ilgili risk yönetimi, risk kontrolü ve yönetim süreçlerinin etkinliğini değerlendirmeye ve iyileştirmeye yönelik sistematik ve disiplinli yöntemler sunma konusunda kendilerini geliştirmelidir.





6. DENETİM SÜRECİNDE BÜYÜK VERİ ANALİTİĞİNİN KULLANILMASINA YÖNELİK YOL HARİTASI ÖNERİSİ

Denetim standartları, denetim faaliyetine rehber olan genel ilkeleri belirleyerek, kaliteli ve güvenilir bir denetim faaliyetinin nasıl gerçekleştirileceğini gösterir. Bu tür standartlar, çerçevesi çizilmiş, kriterleri belirlenmiş ve iyi uygulama örnekleri ile denetim elemanlarına yol göstermektedir. Denetim faaliyetinin belirlenen bu standartlara uygun olarak gerçekleştirilmesi, denetimin kalitesini ortaya koyan önemli göstergelerden biridir.

Genel kabul görmüş denetim standartlarında, büyük verinin tanımı, açıklamaları, faydaları, riskleri gibi konuları içeren belgeler bulunmakla birlikte büyük veri ve analitiklerinin denetimlerde nasıl kullanılması gerektiğini açıklayan hususların yeterli olmadığı görülmüştür.

Denetimde büyük veri denildiğinde iki husus akla gelmektedir. İlk olarak kurumların sahip olduğu büyük verilerin denetlenmesi, ikinci olarak da denetimlerde büyük veri ve analitiklerinin bir araç olarak kullanılmasıdır. Bu çalışmada açıklanan işlem adımları denetim faaliyetinde büyük veri ve analitiklerinin bir araç olarak kullanılmasına yöneliktir.

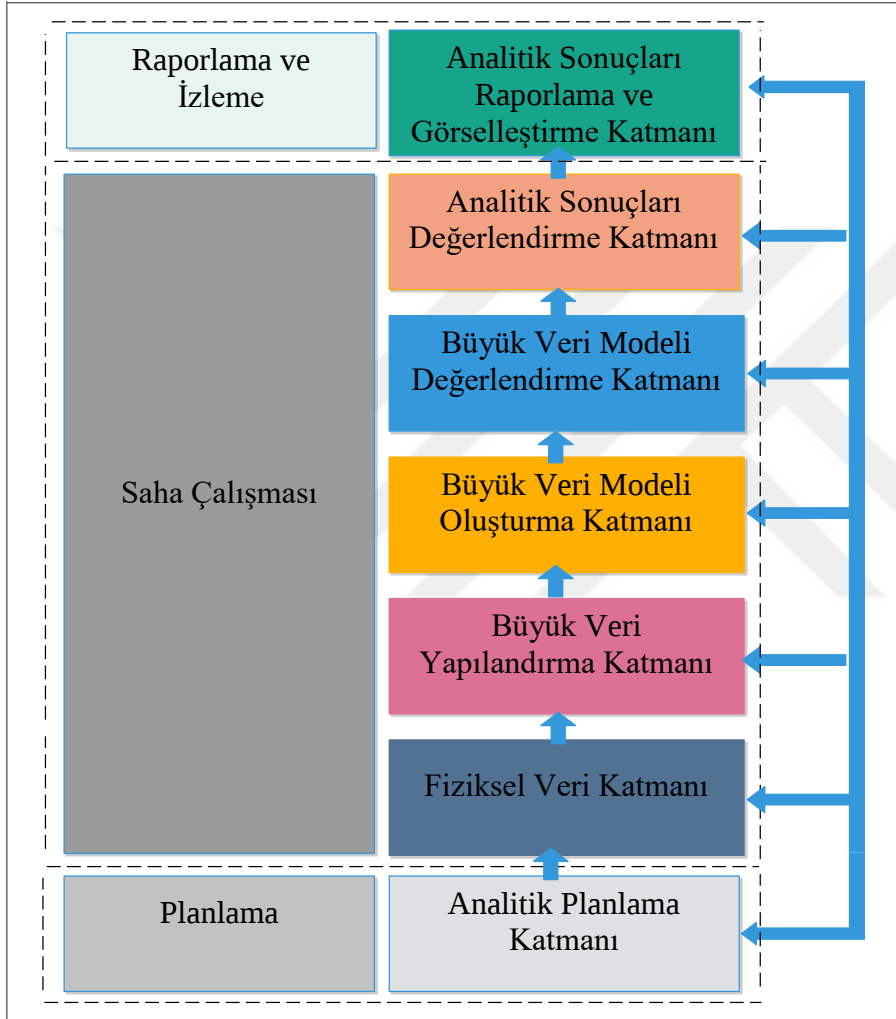
Büyük verilerin bir organizasyona zarar verecek bir risk oluşturmasını engellemek için dikkat edilmesi gereken birçok husus vardır. Bununla birlikte, büyük veri ve analitiği, risk yönetimi ve uyumun temel süreçlerini geliştirmek ve dönüştürmek için denetim sürecinde kullanılabilecek mükemmel bir fırsattır.

Her denetim faaliyeti başlıca üç ana süreç izlenerek gerçekleştirilir. Bu üç sürecin her biri kendi içinde de alt adımlar içerebilir. Denetim aşamaları genelde; denetim görevlerinin planlanması (Planlama), denetim testlerinin uygulanması (Saha Çalışması) ve sonuçların raporlanması (Raporlama) aşamalarından oluşmaktadır.



Şekil 6.1. Denetim aşamaları

Bu çalışmada uluslararası standartlarda da geçen ve Şekil 6.1’de gösterilen denetim aşamaları temel alınmıştır. Tarafımızca bu temel aşamaların her birine denetim faaliyetlerinde gerçekleştirilecek büyük veri analitiği iş süreçleri önerilmiş ve gerçekleştirilecek büyük veri analitiği faaliyetlerine ilişkin ilk kez bir model geliştirilerek Şekil 6.2’de kısaca açıklanmıştır.



Şekil 6.2. Önerilen denetim aşamalarına uygulanacak büyük veri iş adımları

6.1. Planlama Aşamasında Büyük Veri ve Analitiği

“Denetim ekiplerince elde edilen bilgilerin ışığında; denetim yaklaşımına, uygulanacak denetim prosedürleri ve kanıt toplama tekniklerine, yapılacak kontrol testleri ve denetim programlarının mahiyeti ile denetimin zamanlanmasına karar verilmesi aşaması” planlama olarak tanımlanmıştır [72]. Denetim faaliyetinin etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için, denetim hedeflerinin net bir şekilde ortaya konulması ve anlaşılması gerekmektedir [73]. Bu

aşamada, kurumun sahip olduğu büyük veri ile ilgili politikalar ve standartlar gözden geçirilmeli, büyük veri sistemleri ile birlikte onları destekleyen sistemler tanımlanmalı, veri kaynakları belirlenmeli ve incelenmelidir.

6.1.1. Analitik planlama katmanı

Analitik planlama katmanında, denetim faaliyeti esnasında uygulanacak büyük veri analitiği işlem türünün, niteliğinin, kapsamının, uygulama zamanının ve sırasının belirlenmesi gerekmektedir. Çizelge 6.1’de denetim faaliyetlerinde kullanılabilecek denetim analitik planlama adımları önerilmiş ve sonrasında her bir adım açıklanmıştır.

Çizelge 6.1. Önerilen denetim planı adımları

Planlama Adımları	Aşamalar
Ön Çalışma-Denetim Alanının Anlaşılması	• Organizasyon yapısının incelenmesi • Paydaşların, rollerin ve sorumlulukların belirlenmesi
Mevcut Altyapı ve Çözümlerin İncelenmesi	• Hesaplama (sistem) • Depolama • Veri envanterinin incelenmesi • Ağ yapısının incelenmesi
Gereksinimler	• Güvenlik ve gizlilik gereksinimleri • Performans gereksinimleri • Veri gereksinimleri
Zorluk Alanlarının Değerlendirilmesi	• Analiz prosedürleri • Otomasyon • Teknik
Risklerin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi	• Büyük veri ve analitiği risklerinin belirlenmesi • Risk kontrol matrisinin oluşturulması
Kapsamın ve Denetim Planının Belirlenmesi	• Denetim kapsamının ve planının belirlenmesi • Senaryolar ve testlerin belirlenmesi
Büyük Veri Analitiği Sürecinin Planlanması	• Büyük veri analitiği planının oluşturulması

Ön çalışma-Denetim alanını gözden geçirme

Denetim süreci yapılan işin, faaliyet alanının veya inceleme altındaki birimin anlaşılması ile başlamaktadır. Bu sebeple denetim elemanlarının yapılan işin süreç ve mahiyeti ile ilgili derinlemesine bilgi sahibi olması gerekmektedir. Aynı zamanda kurumun sahip olduğu bilişim sistemleri ve bu sistemlerin ürettiği verilerin ön incelemeye tabi tutulması etkili, ekonomik ve etkin bir denetim yapabilmenin önemli adımlarındandır.

Etkin, etkili ve efektif denetimlerin uygulanabilmesi adına faaliyet alanının anlaşılmasına yönelik atılacak temel adımlar ve kullanılacak yöntemlerden bazıları şunlardır:

- İncelenecek birimin organizasyon yapısının anlaşılması,
- Süreçlerin incelenmesi,
- Organizasyonun sahip olduğu verilerin incelenmesi,
- Organizasyonun iş ve işlemlerinden etkilenen ya da organizasyonu etkileyen paydaşların belirlenmesi,
- Organizasyon içerisinde yer alan kişilerin rollerinin ve sorumluluklarının belirlenmesi,
- Organizasyon içerisinde inceleme, diğer birimlerle görüşme, faaliyetlerin değerlendirilmesi,
- Kilit çalışanlarla görüşmeler, ve
- Varsa geçmişte yapılmış denetim raporlarının incelenmesidir.

Mevcut altyapı ve çözümlerin incelenmesi

Veri güdümlü denetimlerin yapılabilmesi için, kurum altyapısının incelenmesi, bu altyapı üzerinde çalışan uygulamaların belirlenmesi ve bu uygulamaların ürettiği verilerin tespit edilmesi gerekmektedir. Bu aşamada denetim analitiğinde kullanılabilecek olası tüm veriler aşağıda belirtildiği gibi detaylı olarak tanımlanmalı ve kayıt altına alınmalıdır.

Kayıt altına alınan bu liste;

- Veri türü,
- Kaynağı,
- Oluşum süreci,

- Bulunduğu sistem,
- Veri tabanı,
- İşletim sistemi,
- Erişim yöntemi, ve
- Veri sahibi ve iletişim

bilgilerini içermelidir.

Oluşturulmaya başlanan ve ihtiyaç duyulması muhtemel olan verilerin yer aldığı veri listesi denetim süresince geliştirilmeye devam edilmelidir. Veri listesi, denetimin ileri safhasında büyük veri ve analitiğine temel teşkil edecek verilerin belirlenmesinde kullanılacaktır.

Gereksinimler

Denetimin hedeflerine ulaşabilmek için gereksinimlerin sistematik olarak (belirlenmesi, planlanması, uygulanması, dokümanite edilmesi ve değişikliklerin gerçekleştirilmesi vb.) yönetilmesi gerekmektedir. Gereksinimler baştan doğru saptanırsa ve denetim süresince yönetilerek, denetim ekibinin gereksiz ya da istenene uymayan çalışmaların yapılması önlenabilir. Büyük veri ve analitiklerini içeren bir denetim faaliyetinde ele alınması gereken gereksinimler kategorize edilerek Çizelge 6.2’de açıklanmıştır.

Denetimin hedeflenen amaçlarına başarıyla ulaşılabilmesi için gereksinim yönetiminin doğru şekilde yürütülmesi önemlidir. Bununla birlikte gereksinimlerin yönetiminde gösterilecek hassasiyet, denetimin tüm aşamalarının başarısını doğrudan etkiler.

Zorluk alanlarının değerlendirilmesi

Büyük veri kümeleri ile çalışılırken gizlilik ve güvenlik, verilerin çeşitliliği, veri görselleştirmesi, veri kalitesi, yetkin insan kaynağı ihtiyacı gibi zorluk alanları oluşabilir [74]. Büyük verilerdeki bu zorluk alanlarının giderilmesine yönelik çalışmaların yeterince yapılmaması denetimin sonucu üzerinde olumsuz etkileri olacaktır. Bu nedenle büyük veri ve analitiklerini içeren denetim faaliyetlerinin planlama sürecinde her bir zorluk alanının dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi önemlidir.

Çizelge 6.2. Büyük veri ve analitiğinde ihtiyaç duyulan denetim gereksinimleri

Alan	Açıklama	Gereksinimler
Genel	Denetim için politikalarını, standartlarını ve ihtiyaçlarını belirlemek için kullanılan gereksinimlerdir	Denetim Kısıtları Standartlar İş Sürekliliği Yasal İhtiyaçlar
Paydaş	Doğrudan veya dolaylı bir şekilde denetim faaliyetinde görev alacaklar.	Sorumluluk Tanımlama İç/Dış Paydaş Dış Paydaş Koordinasyon Haberleşme Yöntemleri
Teknik	Teknik gereksinimler	Paralel Sistemler Donanım Yazılım İnternet
Fonksiyonel	Büyük veri analitiği ile nelerin ve nasıl yapılacağını işlevsel olarak ortaya koyar.	Mimari Veri Gereksinimleri
Fonksiyonel Olmayan	Soyut nitelikteki (kalite, güvenilirlik vb.) gereksinimler.	Performans/Hız İzlenebilirlik Kullanılabilirlik Desteklenebilirlik Gizlilik ve Güvenlik

Gizlilik ve güvenlik

Büyük veri zorluk alanları içerisinde en önemli başlık olarak gizlilik ve güvenlik gelmektedir. Denetim bilgilerinin, bütünlüğünün ve gizliliğinin korunması çok önemlidir. Denetim esnasında denetim elemanlarının, tüm paydaşlarla gizlilik ve tarafsızlık sözleşmesi imzalaması gerekmektedir. Ayrıca denetim elemanlarının veri talebinde bulundukları paydaşlarına veri erişim planı hazırlayarak sunması, bu veri erişim planının hangi verilerin paylaşılacağına, hangi verilere ne şekilde, hangi süre ile erişilebileceğine ve bu erişimlerde gizlilik, güvenlik ve mahremiyetin ne şekilde sağlanacağına ilişkin hususlara yer verilmesi gerekmektedir.

Veri güvenliği

Büyük veri birçok endüstri kolu ve karar vericiler için muazzam bir yenilik oluştursa da birçok kullanıcı için aynı zamanda büyük güvenlik riskleri barındırmaktadır [75]. Büyük veri için en önemli güvenlik sorunlarını; “erişim kontrolü ve kimlik doğrulama, güvenli veri yönetimi, altyapı güvenliği, dağıtık sistem güvenliği ve izleme” olarak belirtilebilir [76].

Denetim faaliyetinde kullanılacak büyük verinin korunabilmesi için gizlilik, bütünlük ve erişilebilirlik açısından değerlendirilmesi ve bu değerlendirme sonucuna göre gerekli güvenlik önlemlerinin alınması gerekmektedir.

Veri mahremiyeti

Toplama, depolama, analiz, işleme, yeniden kullanım ve üçüncü taraflara paylaşım gibi veri işlemlerinin gün geçtikçe artması mahremiyete ilişkin kaygıları da beraberinde getirmiştir. Çoğunlukla bireyler hakkındaki kişisel veriler içeren büyük veri setleri bu kaygıların en üst düzeye çıkmasına neden olmuştur.

6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununda; “Kimliği belirli veya belirlenebilir gerçek kişiye ilişkin her türlü bilgi” olarak tanımlanan kişisel veriler ile birlikte kurumların sahip olduğu stratejik, gizli veya kritik verilerin gizliliğinin denetimlerde sağlanması gerekmektedir.

Verilerin çeşitliliği

Veri kaynaklarının çeşitliliğinin artması farklı özelliklere sahip verilerin üretilmesine neden olmuş olmuştur [77]. Bu veri çeşitliliği, büyük veri analitiği gibi görevlerin gerçekleştirilmesini zorlaştırmaktadır. Veri analitiği sürecinde, veriler üzerinde gerçekleştirilen seçme, azaltma, dönüştürme gibi analitik işlemlerin zorluğu, büyük veriler söz konusu olduğunda daha da artmaktadır.

Veri görselleştirilmesi

Veri görselleştirme, doğru karar alabilmek, gizli desenleri çıkarabilmek, bağlantıları keşfedebilmek gibi amaçlara ulaşabilmek için verilerin farklı, yaratıcı ve kolay anlaşılır bir şekilde grafiksel olarak sunulmasıdır.

Görsel algı kuramlarında, tüm parçaların birlikte değerlendirilmesi sonucu elde edilen bilginin, kendini oluşturan parçalardan elde edilen bilgilerin daha anlamlı olduğu açıklanmıştır [78]. Bu nedenle, görsel algı ilkeleri göz önünde bulundurularak oluşturulan görsel çıktının, kolay anlaşılabilen, aykırı durumları gösteren, ilgi çeken ve en önemlisi bütünü yansıtan bir yapıda olması gerekmektedir.

Büyük veri sahip olduğu karakteristik özelliklerinden dolayı karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu durum büyük veriyi görselleştirmenin, miktarı az, durağan, tek tür veriye sahip veri havuzlarının kolay olan görselleştirilmesinden daha zor bir şekilde görselleştirilmesine neden olmaktadır.

Veri kalitesi

Büyük veri analitiğinde analiz edilecek verilerin (kaynağının, içeriğinin, hacminin vb.) anlaşılabilmesi, analitik tekniği ne kadar doğru olsa bile, yanlış sonuçların ortaya çıkmasına sebep olacaktır. Çünkü farklı kaynaklardan beslenen, boyutu yüksek, hızlı ve çeşitli verilerin, geleneksel verilere göre, kalitesinin artırılmasına yönelik yapılacak çalışmaların gerçekleştirilmesi daha zordur.

Veri kalitesinin belirlenmesindeki temel kriterler Çizelge 6.3'te açıklanmıştır.

Denetim verilerinin kalitesinin artırılmasına yönelik çalışmaların tamlik, hassasiyet, geçerlilik, güvenilirlik ve doğruluk gibi kalite kriterleri göz önünde bulundurularak yapılması gerekmektedir. Denetim faaliyeti içerisinde yapılacak büyük veri analitiği çalışmalarına kaynak olacak verilerin kalitesi ne kadar artırılabilirse elde edilebilecek sonuçların kurumlara kattığı değer de o oranda yüksek olacaktır.

Çizelge 6.3. Büyük veri kalite kriterleri ve açıklamaları

Kalite Kriteri	Açıklama
Zamanlılık	Zamanlama, veri üretme ve edinme ile kullanımı arasındaki zaman gecikmesi olarak tanımlanmaktadır. Büyük veriler yaşlandıkça, veri içeriği hızla değişir. Anlamlı analiz için bu gecikme süresi içinde veriler mevcut olmalıdır.
Güvenilirlik	Güvenilirlik sayısal olmayan verileri değerlendirmek için kullanılır. Bir kaynak veya mesajın inanıla bilirliliğinin objektif ve öznel bileşenlerine güvenile bilirliliğe atıfta bulunur.
Doğruluk	Belirli bir veri değerinin doğruluğunu saptamak için, bilinen bir referans değerle karşılaştırılmasıdır.
Tutarlılık	Veri tutarlılığı, ilişkili veriler arasındaki mantıksal ilişkinin doğru ve eksiksiz olup olmadığına işaret eder.
Bütünlük	Bu, verilerin yetkisiz veya tespit edilmemiş bir şekilde değiştirilemediği anlamına gelir.
Tamlık	Bir verinin birden çok bileşeni varsa, tamlık tüm bileşenlerin eksiksiz olarak bulunduğunu gösterir.
Okunabilirlik	Veri içeriğinin bilinen veya iyi tanımlanmış terimler, özellikler, birimler, kodlar, kısaltmalar veya diğer bilgilere göre doğru bir şekilde açıklanması kabiliyeti olarak tanımlanır.
Yapısallık	Yapı, yarı yapılandırılmış veya yapılandırılmamış verileri teknolojiyle yapılandırılmış veriye dönüştürme zorluğunu ifade eder.

Teknik zorluklar

Geleneksel veriler, tek bir kaynaktan üretilir ve nispeten düşük bir hacme sahiptir. Büyük veri ise geleneksel veri işleme sistemlerinde depolanması, yönetimi ve analizi ile başa çıkılamayacak kadar büyük, hızlı ve değişkendir. Büyük veriden etkin bir şekilde yararlanmaya imkân sağlayan teknolojiler konusunda önemli gelişmeler kaydedilmiştir [79]. Ancak büyük veri analitiğinde hesaplama karmaşıklıkları, belirsizlikleri ve tutarsızlıkları etkili bir biçimde ele alabilen tekniklerin yanında etkili, güvenilir, performanslı, yüksek kullanılabilirliğe sahip, düşük maliyetli çözümlerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

Denetim elemanları, denetim süreçlerinde kullanabilecekleri teknolojik gelişmeleri takip etmeli ve uluslararası standartların ortaya koyduğu gibi yetkinliklerini sürekli mesleki gelişim ile arttırmalı ve güçlendirmelidir.

İnsan kaynağı ihtiyacı

Veri bilimi alanı çok yeni olduğu için literatürde farklı farklı tanımlamalar yapılmakta birlikte yazılım mühendisliği bilgisine ek olarak istatistik ve matematik bilgisine sahip analitik düşünebilme yeteneğine sahip kişilere veri bilimcisi denilmektedir [80]. McKinsey Global Enstitüsü'nün 2011 yılında yazdığı bir raporda, önümüzdeki dört yıl içinde sadece ABD'de 140.000 ile 190.000 arasında veri bilimcisi açığı olacağı belirtilmektedir [81]. Bu yüzden büyük veri ve analitikleri içeren denetimlerde görev alacak veri bilimcisi (Data Scientist) rolüne sahip uzmanların yetiştirilmesi gerekmektedir.

Günümüzde denetim faaliyetleri takım çalışması şeklinde yapılabilse de çoğunluğu bireysel olarak yapılmaktadır. Ancak gelecekte büyük verinin etkisiyle denetim ve BT personellerinin birlikte çalışmak zorunda kalacakları, teknik alanlardan mezun olmuş uzmanların denetim mesleğine yönlendirilmesi gerekeceği ve denetim elemanlarının uygun bir teknolojik yeterlilik düzeyine çıkmak zorunda kalacakları beklenmektedir.

Risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi

Eskiden kurumların risk algısı, riskli faaliyetlerden kaçınmak iken günümüzde riskli faaliyetlerin önemli fırsatlar yaratabileceği şeklinde değişmiştir. Buda kurumların riskli faaliyetlere yönelmelerine sebep olmuştur. Bu nedenle denetim kaynakları kurumların sahip olduğu riskli alanlara yönlendirilir.

Büyük veri ve analitiği içeren denetimlerde büyük veri ve analitik sürecini içeren risklerin de ayrıca belirlenmesi ve değerlendirilmesi gerekir. Bu risklerin saha çalışması öncesi kontrol altına alınması gerekmektedir.

Çizelge 6.4'te büyük veri ve analitiğine ilişkin bazı riskler sıralanmıştır. Denetimin türüne ve denetim elemanlarının tercihlerine göre çizelge daraltılıp genişletilebilir. Ancak, güvenlik ve gizlilik, veri kalitesi, yönetimi, kullanılabilirlik ve güvenilirlik risklerinin vazgeçilmez olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 6.4. Büyük veri uygulamasında karşılaşılabilecek riskler ve alanları

Alan	Anahtar Risk
Denetim/Program Yönetimi	Büyük veri ve analitiği üzerindeki uygun yönetim desteğinin, finansmanın ve/veya yönetim eksikliği, organizasyonu aşırı riske veya denetim hedeflerini karşılamadaki başarısızlığa maruz bırakabilir.
Kullanılabilirlik ve performans	Hatalı ya da yanlış yapılandırmaların sistemlerin kullanılabilirliği ve/veya performansını düşürebilir.
Güvenlik ve gizlilik	Veri hırsızlığı saldırıları giderek daha büyük ve daha zararlı hale gelmektedir. Toplanan ve depolanan hassas bilgilerin zararlı kötü amaçlı kullanımlarla ifşa edilebilir.
Veri kalitesi, yönetimi ve raporlama	Alakasız, güncel olmayan veya hatalı veriler toplayarak yanlış sonuçlara ulaşılmasıdır. Veri kalitesi sorunları ve / veya yanlış raporlama, hatalı denetim bulgularına ve güvence vermede kusurlara neden olabilir.
Ölçek riskleri	Büyük veri analitiği gereksinimleri geliştikçe belirli bir yaklaşımın çözümün hacim, hız ve çeşitlilik açısından elastik bir şekilde ölçeklenmesine izin vermeyebilir.
Performans riski	İhtiyaçlar geliştikçe belirli bir yaklaşımın çözümün mevcut ve öngörülen tüm iş yükleri için performans hedeflerimize ulaşmasını sağlayacak olma olasılığı olabilir.
Toplam sahip olma maliyeti riskleri	Denetim faaliyetine tahsis edilen kaynakların dengelenmesini sağlanamamasıdır. Bir denetim faaliyetinin insan kaynağı, veri toplama, depolama, analiz etme ve raporlama gibi maliyetleri vardır.
Kullanılabilirlik ve güvenilirlik riski	Büyük veri platformunun / hizmetinin beklenen faydalı ömrü boyunca, yüksek erişilebilirlik, yönetim, izleme ve optimizasyon ve güvenilirlik gereksinimlerinin karşılanamaması olasılığıdır.
Uyumluluk riski	Denetim faaliyeti, kanunlar ve standartlara uyum gereksinimlerini karşılamayabilir.
Kötü Analiz riski	Verileriniz tarafından gösterilen kalıpları yanlış yorumlamak denetim hedeflerine ulaşmayı engelleyebilir.

Kapsamın ve denetim planının belirlenmesi

Risk belirleme ve değerlendirme aşaması denetim kapsamını belirlemede en önemli unsurdur. Denetim elemanı, bu bilgiler ışığında belirlenen denetim hedeflerine ulaşabilmek için hangi konuların ayrıntılı incelemeye alınacağına karar verir. Ayrıca, denetim elemanı, ön çalışma sonucu elde etmiş olduğu bilgilerle, denetim amacı ve inceleme yapabileceği zaman gibi unsurları da göz önüne alarak denetimin kapsamını belirler.

Planlama, denetimin amacına ulaşmak için yapılacak işlerin belirlenmesi ve sıralanmasıdır. Denetim planının hazırlanması denetim ekibinin sorumluluğundadır. Planda belirlenmesi gereken en önemli husus denetimin süresidir. Denetim ekibi, denetime ne zaman başlanılacağını ve öngörülemeyen bir gecikme olmadığı takdirde denetimin ne zaman tamamlanacağını, ilgili paydaşların sorumluluk alanlarını planlama aşamasında belirler ve denetlenene bildirir. Denetim süresi, denetlenene, denetim konusuna ve denetim ekibine göre farklılık gösterebilir. Ayrıca denetim planına ek olarak hazırlanan görev iş planında, denetimin bazı süreçlerinin daha detaylı çalışma gerektirebileceği de dikkate alınmalıdır. Denetim planında, denetim süresince izlenecek aşamalar ve bu aşamalarda gerçekleştirilecek faaliyetlerden sorumlu olacaklar belirtilir. Denetimin yürütülmesi sürecinde denetim elemanlarına yol gösterici olması ve işlerin düzenli şekilde devam edebilmesi için bu süreç önem teşkil eder.

Denetimde planlamanın niteliğini, kapsamını ve zamanlamasını etkileyen birtakım faktörler vardır.

Büyük veri analitiği sürecinin planlaması

Planlama bir denetim faaliyetinde olduğu gibi veri analizinin en temel aşamasıdır. Bu aşamaya denetimlerde çoğunlukla yeterli önem verilmemektedir. Denetim bulgularının tespiti yönelik olarak yapılacak veri analizlerinin doğru planlanması bir zorunluluktur. Planlama aşaması yapılacak olan incelemenin kapsamı ile doğrudan ilgilidir. Kapsam dâhilinde verilerin ve ulaşılmak istenilen hedeflerin doğru bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Planlamanın tam yapılamamasından dolayı çoğunlukla inceleme kapsamındaki verilerin tamamı elde edilememekte veya analizde kullanılmayacak veriler talep edilebilmektedir. Bu durum, paydaşlara gereksiz iş yükü olarak yansımakta ve

operasyonel faaliyetlerinin yürütmesinde sıkıntılar ya da gecikmeler oluşturabilmektedir. Planlama tecrübeli denetim elemanları tarafından gerçekleştirilmeli, gerekirse uzman veri analistleri de denetim ekiplerine dâhil edilmelidir. Ayrıca analizlerin derinleşebileceği boyutlarda göz önünde bulundurulmalı ve buna paralel olarak inceleme kapsamında gereksinim olmayan verilerin istenilerek kuruma ek yük getirilmesinin önüne geçilmelidir.

Büyük veri ve analitiğinin planlanması sırasında;

- Denetimin kapsamı iyi belirlenmiş mi?
- Kapsam dâhilinde öncelikli olarak ne tür analizler gerçekleştirilecektir?
- Analizlerin derinleşmesi gereksinimi var mıdır?
- Eğer derinleşmesi gerekirse bu yönde elde edilmesi gereken diğer veriler neler olmalıdır?

sorularına cevap aranması gerekmektedir.

Ayrıca bu aşamada, denetim ekipleri büyük veri analitiklerini gerçekleştirecekleri ortam için kurum kaynaklarını mı yoksa bulut tabanlı büyük veri ortamlarını mı kullanacaklarına karar vermeli ve planlamalıdır [82].

Büyük veri ve analitiğini içeren denetimin saha çalışması öncesinde çalışma planı hazırlanmalıdır. Denetimin amaçlarını karşılayacak, genel denetim stratejisine uygun, denetim boyunca kişi ve birimlerin yükleneceği sorumlulukları dikkate alan, yasal yükümlülük ve standartlar ile uyumlu bir çalışma planı oluşturulmalıdır. Çalışma planı oluşturulurken, teknolojik altyapı, mevcut çözümler, güvenlik ve gizlilik gereksinimleri, dış etkenler, sorumluluk ve görevler gibi parametreler göz önünde bulundurulmalıdır. Bununla birlikte çalışma planı; denetim sırasında ortaya çıkabilecek riskleri, hatalı varsayımları veya denetim analitiğindeki hatalı tespitler sonucu doğan düzeltme gereksinimlerini de karşılayabilecek esneklikte oluşturulmalıdır.

Planlama aşamasına geçmeden önce Çizelge 6.5’de verilen temel yaklaşım doğrultusunda gerekli bilgi, belge, doküman ve veriler denetim elemanları tarafından elde edilmelidir. Elde edilen bu bilgiler doğrultusunda çalışma planı hazırlanmalıdır. Çalışma planı gerekli hallerde (yeni bilgiler, değişiklikler, olaylar vb.) güncellenebilir. Bu planda denetimin amacı, kapsamı, yöntemi gibi bilgiler yer almalıdır.

Çizelge 6.5. Denetimde büyük veri analizi ile denetimde planlama yaklaşımı

Büyük Veri Analizi – Planlama Yaklaşımı	
Kapsam ve Planlama	
Amaç	• Analitik amacın tanımlanması
Anahtar Faaliyetler	• Denetim hedeflerinin tanımlanması • Analiz yaklaşımının belirlenmesi • Veri unsurlarının tanımlanması • Veri sahipleri, BT departmanı ve kilit paydaşlarla olan yaklaşımın belirlenmesi • Sistemleri tanıma, veri depolama, veri sahipleri, biçim ve dosya gereksinimleri • Muhtemel senaryoların belirlenmesi • Denetim testleri planlama, önceliklendirme ve belgeleme
Çıktılar	• Analitik gereklilikler belgesi • Veri kaynakları (Envanteri) listesi • Kaynak planı, zaman çizelgeleri ve tahmini çaba • Senaryolar • Denetim test planı

Çalışma planının ekinde; risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi aşamasında hazırlanan “Risk Kontrol Matrisi”, olası senaryolar ile bu senaryoların nasıl gerçekleştirileceği, testlerinin kimler tarafından nerede, nasıl, ne zaman ve kimler tarafından yapılacağı bilgilerini içeren ekinde büyük veri analitiği sürecini içeren bir görev iş programı yer almalıdır.

6.2. Saha Çalışması Aşamasında Büyük Veri ve Analitiği

Planlama evresinin çıktılarının hayata geçirildiği aşamadır. Çalışma planı ekindeki görev iş programında planlama aşamasında belirlenmiş olan analitik testler bu aşamada yapılmaya başlanır. Büyük verileri içeren denetim testlerinin (senaryolarının) gerçekleştirilmesi, risk kontrol matrisinin “kontrol faaliyetleri” sütununda yer alan, var olduğu ve etkin bir şekilde çalıştığı varsayılan kontrollerin gerçekten var olduklarına ve etkin bir şekilde çalışıp çalışmadıklarına dair uygun delillerin elde edilmesini kapsamaktadır. Riskli olarak

belirlenen alanlara uygulanan her bir test tamamlandıkça elde edilen sonuçlar, ilgili denetim konusundaki kontrol uygulamalarının değerlendirilmesi için gerekli denetim kanıtlarını oluşturacaktır. Bu nedenle, büyük veri analitiği uygulanarak gerçekleştirilen testlerin tüm aşamaları ve tespit edilen bütün hususlar dokümanite edilmelidir. Bu dokümanlar analitiğin iyileştirilmesi ya da geliştirmesi gerektiğinde, denetim elemanlarına yardımcı olacaktır. Elde edilen bütün bilgilerin değerlendirilmesi ise belirlenen denetim hedeflerine yönelik bir değerlendirmeye dayanak oluşturacaktır.

Denetim yargısına temel teşkil edecek kanıtların oluşturulabilmesi için büyük veri analitiği çalışmalarının yapıldığı denetim evresidir. Bu süreç sonunda elde edilen bulguların; yeterli, ilgili, doğru ve anlamlı olması gerekmektedir [83]. Çizelge 6.6’da bahsi geçen denetim veri analitiği adımları sırasıyla görselleştirilmiştir.

Çizelge 6.6. Büyük veri denetim analitiği aşamaları

Büyük Veri Denetim Analitiği	
Fiziksel Veri Katmanı	• Veri Aşaması • Veri Aşamasındaki Potansiyel Engeller • Veri Erişimi ve Yöntemleri • Verinin Kaydedilmesi
Büyük Veri Yapılandırma Katmanı	• Bilgi Çıkarımı ve Veri Temizleme • Veri entegrasyonu, gruplandırma ve gösterim
Büyük Veri Modeli Oluşturma Katmanı	• Ön deneme ve geliştirme (Oluşturma)
Model Değerlendirme Katmanı	• Sorgu işleme (Çalıştırma)
Analitik Sonuçları Değerlendirme Katmanı	• Değerlendirme süreci

Büyük veri denetim analitiği, veri aşaması, veri modelleme aşaması ve raporlama ve izleme aşamalarından oluşur.

6.2.1. Fiziksel veri katmanı

Verilerimiz büyük bir veri sisteminde metin, video, ses, günlükler, iş tabloları vb. gibi farklı veri türlerine sahip olabilir. Fiziksel veri katmanı, ön çalışma faaliyetlerinde oluşturulmaya

başlanılan veri listesi üzerinden denetim senaryoları için gerekli olan verilerin tanımlandığı alandır.

Veri aşaması

Belirli bir risk ve uygunluk analizi prosedürünü desteklemek için en uygun verilerin belirlenmesi, en kritik aşamalardan birisidir. Birden fazla veri kaynağı düşünülmelidir, çünkü genellikle en etkili analitik prosedürler, çeşitli sistemlerden gelen verilerin kullanılması sayesinde yapılabilir.

Denetim faaliyetinde büyük veri analitiğinin yapılabilmesi için verilerin belirlenmesi ve bu verilere erişimlerin yapılabilmesi gerekmektedir. Başarılı bir büyük veri analitiği uygulaması için veri aşamasında dikkat edilmesi gereken konular şunlardır;

Veri araştırma: Denetiminin planlama safhasında geliştirilmeye başlanan veri listesine ek kaynak olacak verilerin araştırılmasıdır.

Verilerin güvenilirliği: Veri güvenilirliği, başarılı bir büyük veri analitiğinin yapılabilmesi açısından kritik öneme sahiptir. BT genel kontrollerine tâbi bir üretim ortamından elde edilen veriler, son kullanıcılar tarafından geliştirilen uygulamalardan elde edilen verilerden daha güvenilirdir. Veri kaynaklarının güvenilirliğinin değerlendirilebilmesi için test ve kontrollerin yapılması gerekmektedir.

Verilerin uygunluğu: Denetim ekibi tarafından elde edilen verilerin denetim senaryoları ile uygunluğu kontrol edilmelidir.

Verilerin istenen kalitede olup olmadığı: Doğru sonuçların elde edilebilmesi için analiz edilecek denetim verilerinin eksik veya yanlış olan verilerden arındırılarak kalitesinin artırılmasına yönelik çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Verilerin yaşam döngüleri: Verilerin sistem içerisinde üretilme, işleme, saklama ve aktarma aşamaları incelenerek bu aşamalarda yaşanması muhtemel yanlışlık veya hataların düzeltilmesine yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir.

Veri aşamasındaki potansiyel engeller

Veri analizi teknolojisinin faydaları genellikle iyi bilinmesine rağmen, benimseme oranları, veri analizinin daha yaygın olarak kullanılabilmesi için aşılması gereken birkaç engel olduğunu göstermektedir. Denetim elemanlarının bu engellerden haberdar olması ve veri teknolojisinin sağladığı kazançları anlaması için bu engelleri ele alması gerekmektedir. Bu engeller aşağıda verilmiştir. Bunlar:

İyi tanımlanmamış kapsam: Denetim hedefleri belirlenmeden ve analize başlanmadan önce veri analizlerinin istenilen kullanım amacının anlaşılması gerekir. Veri analitiğine temel teşkil edecek denetim senaryolarının oluşturulabilmesi için denetim amacının ve kapsamının iyi belirlenmiş olması gerekmektedir. Bazı denetim elemanları, kapsam konusunda hiçbir beklentileri olmadan hemen analize başlama eğilimi gösterirler ve daha sonra verileri anlamaya çalışırlar. Hâlbuki kapsamı anlamamak, çok az değeri olan veya konuyla ilgisiz sonuçlar elde edilmesine yol açabilir.

Veri konumu ve erişimi: Veri analizine başlamadan önce hangi verilerin nerede bulunacağını bilmek, ayrıca doğru verilere erişildiğinden emin olmak; analitiğin başarısı için vazgeçilmez unsurlardır. Bu hususları bilmek denetim elemanlarına zaman kazandırmakla beraber analitiğin başarılı olması için daha doğru sonuçlar elde edilmesine yardımcı olabilir. Bu konuda düşünülmesi gereken önemli hususlar bazıları şunlardır;

- Verilerin kaynağı ve konumu,
- Verilerin hacmi,
- Verilerin değişkenliği yani oluşturulma hızı,
- Veri türleri, formatları ve kaynaklarının çeşitliliği ve
- Veri setlerinin doğruluğu ve güvenilirliğidir.

Denetimin bütün aşamalarında verilerle ilgili elde edilen bilgiler planlama aşamasında oluşturulmaya başlanan veri listesine eklenmelidir.

Verileri anlama: Denetim elemanının analiz edilecek verileri (verilerin kaynağı, içeriği, kullanımı ve anlamı) anlamaması halinde, analiz tekniği ne kadar karışık ve çok yönlü olursa olsun yanlış sonuçlara varılabilir.

Verileri hazırlama: Verileri özellikle farklı kaynak dosyalarından elde ederken temizlemek ve kullanıma hazırlamak önemlidir. Sonuç olarak, formatın tüm veriler için uygun olduğundan emin olmak için, denetim elemanlarının, bilgileri standartlaştırmak ve bir araya getirmek üzere zaman ayırarak sonuçların doğruluğunu temin etmeye yardımcı olmaları gerekmektedir.

Veri aşamasındaki potansiyel engellerin aşılması için:

- Verilerin hangi amaç ve kapsam dâhilinde toplanacağını,
- Denetimin hangi sürecinde kullanılacağını (denetim senaryolarının gerçekleştirilmesi, risklerin belirlenmesi vb.),
- Maliyetinin hesaplanmasının (gereksiz verilerin toplanması, saklanması, güvenlik ve gizliliğinin sağlanması gibi işlemler için harcanan para ve iş gücü),
- Verilerin hangi teknikle, kimler tarafından, nerede, ne zaman ve hangi şartlar altında toplanacağını,
- Verilerin nerede ve nasıl saklanacağını,
- Kimlere nasıl sunulacağını,
- Analitik değerlendirme, görselleştirme, raporlanma gibi işlemlerin kimler tarafından yapılacağını (Rol ve sorumluluk matrisi (RACI) vb.),
- Toplanan verilerin güvenliğinin nasıl sağlanacağını (şifreleme, yetkilendirme vb.),
- Kişisel veriler, gizli, özel veya kritik verilerin gizliliğinin nasıl sağlanacağını (anonimleştirme vb.)

değerlendirilerek gerekli önlemlerin alınması yaşanması muhtemel olumsuzlukların engellenmesini sağlayacaktır.

Veri erişimi ve yöntemleri

Denetim faaliyetinde kullanılacak verilerin oluşum süreçlerinin incelenmesi ve bu verilerin analitik ortama aktarımının planlanması denetimin başarısı için kritik öneme sahiptir. Denetçilerin bu konuda gerekli bilgi birikimine sahip olması gerekmektedir.

Denetim için gerekli tüm verilere farklı erişim yöntemleri ile erişilebilir. Veri erişim yöntemleri üç başlık altında toplanabilir. Bunlar;

- Doğrudan veri tabanlarına erişim (ODBC),
- Export – Import (txt, xls, xml, csv, pdf vb.), ve
- Yazıcı dosyaları (spool files)

olarak verilebilir [84].

Denetim elemanı hangi yöntemle veriyi alırsa alsın, elde edilen verilerin tamlığı konusunda testler gerçekleştirmeli, aktarım sürecinden kaynaklanabilecek olası hataları bulmalı ve analizlerini gerekli kontrollerden geçirilmiş bu bilgiye dayanarak gerçekleştirmelidir.

Doğrudan veri tabanlarına erişim yöntemi

İlişkisel olan ve olmayan tüm veri tabanları verilere doğrudan erişim olanağı sağlamaktadır. Bu erişimin sağladığı en önemli fayda, kaynağında ham veriler üzerinde çalışma imkânı sunmasıdır. Diğer erişim yöntemlerinin kullanımı sırasında yaşanabilecek (verilerin kaybolması, bozulması gibi) olumsuzlukların gerçekleşme ihtimalinin az olması bu yöntemin avantajıdır. Ayrıca denetim elemanlarının bu erişim yöntemini faaliyetlerinde kullanabilmeleri için teknik açıdan yeterli bilgi ve deneyime sahip olmaları gerekmektedir. Gerekirse teknik yeterliliğe sahip bir uzmandan destek alınmalıdır. Tüm bu gereksinimler planlama safhasında özenle değerlendirilmelidir.

Yükleme – İndirme yöntemi

Büyük verilerin kaydedilmesi ve analiz için depolanması aşaması gelmektedir. Bu erişim yöntemi iki aşamalıdır. Birinci aşamada veriler taşıma amaçlı başka bir sisteme yüklenmektedir. İkinci aşamada ise yüklenen bu veriler analiz için kullanılacak sisteme indirilmektedir. Bu yöntem, diğer erişim yöntemleri arasında en çok kullanılan yöntemdir. Bununla birlikte, bu yöntemin kullanılması, aşağıda listelenen bazı dezavantajları barındırabilir.

- Taşınan verilerin geçmişinin bilinmemesi,
- Taşıma sırasında hataların oluşabilmesi,
- Taşıma esnasında verilerin güvenliğinin ve gizliliğinin sağlanamaması,
- Taşıma ortamının bozulabilme ihtimalinin olması ve
- Sistemsel uyumsuzluğun yaşanabilmesidir.

Yazıcı dosyaları

Bekletme (Spool) dosyası, yazdırılmak için gönderilen belgelerin, yazdırma işlemlerini yönetmek için, sabit sürücüde yaratılan geçici dosyadır. Yazıcılara gönderilmiş gibi oluşturulan bekletme belgelerinin analiz edilmesini sağlar. Bu yöntem, erişim olanaklarının kısıtlı olduğu durumlarda kullanılabilir. Ancak günümüzde daha efektif erişim yöntemleri sunan gelişmiş teknolojilerin kullanımının artması sebebiyle çokta tercih edilen bir yöntem değildir. Ayrıca yazıcı dosyaları güvenlik riskleri barındırmaktadır. Bu erişim yöntemi kullanılmadan önce performans gereksinimleri ile birlikte barındırdığı risklerin değerlendirilmesi gerekmektedir.

Verinin kaydedilmesi/depolanması

Büyük veri analitiği sürecinin en başında elbette büyük verinin kaydedilmesi ve analiz için depolanması aşaması gelmektedir. Bu bağlamda, büyük verinin elde edilmesi, kaydedilmesi ve depolanması için gerekli altyapı oluşturulmamışsa, büyük veri analizinden söz etmek de mümkün olmayacaktır.

Günümüzde büyük verinin depolanması için oluşturulmuş özel dosya sistemleri mevcuttur. Quantcast File System, Hadoop Distributed File System (HDFS), Ceph, Lustre, GlusterFS ve Parallel Virtual File System (PVFS) büyük verinin depolanması için geliştirilen bazı dosya sistemi örnekleridir [85].

Büyük verinin tutulduğu dosya sistemleri; dosyaların düzenlenmesi, depolanması, adlandırılması, paylaşılması ve korunması konularında klasik dosya sistemi ile benzerlik göstermekle birlikte;

- Dağıtık erişim ve konum şeffaflığı,
- Hataların üstesinden gelebilme,
- Farklı donanım ve işletim sistemlerinde geçerlilik ve
- Performansı en iyi düzeye getirmek için, tek tek nesneleri, onları kullanan işlemlerin yakınında konumlandırabilme

gibi konularda üstünlükleri vardır. Ayrıca bu tür dosya sistemleri ağda erişim problemi yaşandığında durumu tolere edilebilme ve uygun senkronizasyon mekanizmasını sağlama gibi ek özelliklere sahiptir [86].

6.2.2. Büyük veri yapılandırma katmanı

Veri yapılandırma, veri analitiği çalışmaları için anahtar bir konudur. Hatalı, eksik ve gürültülü veriler, denetim elemanlarının yanlış denetim yargılarına ulaşmalarına yol açabilecektir. Bu nedenle, büyük verilerin güvenilirliğinin artırılması için, verilerin anonimleştirme, maskeleyme gibi bazı işlemlerden geçirilmesi gerekebilir. Büyük veri kalitesinin artırılmasına yönelik aşağıda alt başlıklarda açıklanan işlemler yapılmalıdır.

Bilgi çıkarımı ve veri temizleme

Riskler göz önünde bulundurulduğunda, bir sonraki adım, çıkarılacak ve incelenecek veri alanlarını seçmektir. Bu analiz türü, geleneksel bir denetim uygulamalarından çok farklı değildir. Toplanan büyük verilerin işlenmeden direkt olarak analitikle kullanılması gibi bir durum mümkün değildir. Doğru bilgi çıkarımı için verilerin analitiğe uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Verilerde olması muhtemel gürültülü, tutarsız, aykırı değerler, boş alanlar gözden geçirilecek gerekli düzenleyici işlemler yapılmalıdır. Veri hazırlama aşamasında yapılacak, bilgi çıkarımı ve veri temizleme süreçlerinin kalitesinin artırılması için yapılması gerekenler verilmiştir. Bunlar:

Popülasyonu anlamak: Tamlığı sağlamak için test edilecek nüfusun doğasını, dağıtımını ve sınırlarını anlamak çok önemlidir. Bir denetim elemanının en uygun ve etkili analitik tekniği seçmesine olanak sağladığından, verilerin kapsamını ve sınırlarını anlamak zorunludur.

Tanımlayıcı istatistiklerle alanları anlamak: Anahtar alanların özellikleri ve istatistiksel parametreleri (ör. maksimum, minimum, medyan, varyans) ve veri mevcudiyeti (ör. eksik değerler) açısından incelenmesi, muhtemelen en önemli başlangıç görevidir, ancak bu durum genellikle takdir edilmeyen ve hatta ihmal edilen bir durumdur.

Keşfedici veri analizi yapmak: Modern görselleştirme araçları (Tableau, D3, Zoho vb.), denetim elemanlarının analitik çabalarını nereye yerleştireceklerini ve hangi iddiaları test

edeceklerini dikkatlice seçmelerine yardımcı olan veri araştırmalarına izin verir. Denetim elemanları, en yüksek risk olarak vurgulanan alanlarda daha kapsamlı testlere odaklanabilir.

Verilerin bu süreç sonunda, büyük veri analitiği için kaliteli, uygun, eksiksiz ve hazır bir şekilde olması gerekmektedir [2].

Veri entegrasyonu, gruplandırma ve gösterim

Yapısı gereği farklı kaynaklardan gelen verinin kimi zaman anlık akış esnasında analize girmesi söz konusu olabilmektedir. Bu nedenle veri depolanırken, verinin bütünlüğü, yapısı, farklı veri tipleri arasındaki ilişkiler düşünülerek saklanmalıdır. Bu durum analizlerden elde edilecek değeri artıracak, performansı yükseltebilecek ve analiz süresini azaltabilecektir.

6.2.3. Büyük veri modeli oluşturma katmanı

Veri modeli oluşturma katmanı, denetim verilerinin mantıksal düzeyde düzenlendiği, veri tanımlarının yapıldığı, verilerin hangi kurallar çerçevesinde tutulacağını belirlendiği, veriler arasındaki ilişkilerin açıklandığı katmandır.

Denetim bulgularının elde edilebilmesi için büyük veri analitiği sürecinde verilere doğru modeli uygulamak çok önemlidir. Bu sebeple denetimde büyük veri analitiği süreçlerini mümkün olduğunca doğru kurgulanması gerekmektedir. Büyük veri modeli oluşturma katmanının doğru yönetilmesi sayesinde yanlış ve yanlış analiz yapma gibi risklerden kaçınılabılır.

Veri modelleme aşaması

Veri modelleme, denetim senaryolarında temel alınan verilerin mantıksal olarak düzenlemesi için kullanılan yapılar, kavramlar ve işlemlerin şekil ve metin olarak ifade edilmesi ve sonucunda analitik yapının elde edilmesidir. Veri modelleri veri analitiği çalışmalarında kullanılacak tüm verileri görsel olarak yönetme imkânı sunmaktadır. Modelleme çalışmalarının doğru yapılabilmesi için denetimin kapsamının, kısıtlarının ve amacının net bir şekilde anlaşılmış olması gerekmektedir. Doğru sonuçlar ürettiğinden emin olmak için seçilen veya oluşturulan algoritmalar büyük veri setlerine uygulanmalı ve doğrulama çalışmaları yapılmalıdır.

Büyük veri modeli

Büyük veri modeli, fiziksel cihazlarda depolanan verileri yönetmek için görsel bir yol sağlar ve temel veri mimarisi göstermede kullanılan soyut bir katmandır. Büyük veri modeli, veri kaynaklarını yönetmek; böylece, verilerin tekrar kullanılmasını optimize etmek ve bilgi işlem masraflarını azaltmak için daha fazla yardımcı olabilir.

İlişkisel ve ilişkisel olmayan veri modelleri

İlişkisel ve ilişkisel olmayan veri modelleri birbirlerinden farklı yapılara sahiptir. İlişkisel model veriyi alır, satırlar ve sütunlar içeren birbiriyle ilişkili birçok tabloya ayırır. Tablolar birbirlerine anahtar alanlar aracılığıyla bağlanır. İlişkili tablolara yapılan sorgular üzerinden bilgi elde edilir.

İlişkisel olmayan veri modelleri genellikle ilişkisel modellemenin tersine yapılacak sorguya uygun olarak tasarlanır. İlişkisel olmayan veri tabanı modellemesinde en çok kullanılan dört ana veri tabanı vardır:

Doküman tabanlı veri tabanları: Bir anahtara karşılık gelen veriler “doküman” adı verilen nesnelerde saklanırlar. Doküman tabanlı veri tabanı, belge odaklı veya yarı yapılandırılmış verilerin depolanması, alınması ve yönetilmesi için tasarlanmıştır. Dokümanlar çok sayıda alan içerebilir ve her dokümanın yapısı birbirinden farklı olabilir. Doküman tabanlı veri tabanları verideki tüm alanlar üzerinden sorgulama imkânı sunarlar.

Anahtar – Değer tabanlı veri tabanları: “Anahtar – Değer” tabanlı veri tabanları, küçük ve çok sayıda okuma yazma işleminin yapıldığı uygulamalar için uygundur. Bir anahtar-değer deposundaki her kayıt, bir veriyi ve bir değeri tanımlamak için kullanılabilecek benzersiz bir anahtardan oluşur.

Çizge (Graph) tabanlı veri tabanları: Çizge tabanlı veri tabanlarında veriler düğümler, ilişkiler ve özelliklerden oluşan bir koleksiyondur. Diğer veri tabanı türlerinden farklı olarak veriler arasındaki ilişkiler ve bu ilişkilerin özellikleri üzerinden sorgulama imkânı sunar.

Kolon tabanlı veri tabanları: Kolon tabanlı veri tabanları, yüksek okuma yazma performansı ve yüksek erişilebilirlik (high availability) için tasarlanmıştır. Birden çok sunucu üzerinde dağıtık olarak çalışırlar ve bu sayede tek bir sunucuda tutulamayacak kadar büyük verileri saklayabilirler. Yazma işleminde kesinti yaşanmaz fakat dağıtık yapısından dolayı kısa süreli veri tutarsızlığı (inconsistency) yaşanabilir. Bu özelliği tolere edemeyen uygulamalar için uygun değildir. Kolon tabanlı veri tabanları, anahtar – değer tabanlı veri tabanları gibi veriye anahtar üzerinden erişim sağlarlar. Doküman tabanlı sistemler gibi verinin tüm alanlarından sorgulama yapmak mümkün değildir.

Ön deneme ve geliştirme

Veri modelleme aşamasının sonunda veri toplama planı oluşturulmuş olmaktadır. Geliştirilen veri toplama planı, saha çalışmasından önce, çabanın ve emeğin boş yere harcanmaması için hesaplama katmanında önce bir ön denemeden geçirilmelidir. Ön deneme sonunda aksaklıklar veya eksiklikler bulunursa bunlar düzeltilerek veya gerekli eklemeler yapılarak model geliştirilebilir. Bu aşamanın sonunda ön deneme yenilenir. Bu yenileme sonucunda aksaklık ve eksiklik tespit edilmemesi durumunda asıl uygulamaya geçilir. Aksi takdirde en başa dönülerek model kontrol edilmelidir.

Bu aşamada, planlama safhasında oluşturulan veri listelerinden, hangi kaynaktan hangi verilerin hangi şekilde alınacağı ve nereye aktarılarak denetim senaryosuna esas bir analitiğin oluşturulacağı belirlenir. Bu şekilde kurulan ve dokümente edilen süreç sonunda denetime esas bir model oluşturulmuştur.

6.2.4. Büyük veri modeli işleme katmanı

Denetimde faaliyetinde kullanılacak, ön deneme ve geliştirme sürecinden geçen büyük veri modelinin analitik çıktıların elde edilebilmesi için çalıştırıldığı (sorgu işleme) katmandır. Sorgu, fiziksel veri katmanındaki süreçlerden geçen denetime esas olan tüm veri popülasyonuna uygulanmalıdır.

Sorgu işleme (Çalıştırma)

Klasik veri tabanlarında, küçük veri grupları üzerinde sorgu işleminin gerçekleştirilmesi ile büyük veri analizleri için yapılan sorgular arasında farklılıklar vardır. Büyük veri

analizlerindeki en büyük sorun; klasik veri tabanları ile veri madenciliği ve istatistiksel analizler gibi klasik SQL sorguları ile gerçekleştirilmeyen süreçler arasındaki koordinasyon eksikliği olarak görülmektedir.

Büyük veri analizlerinde verinin fazla miktarda olması nedeniyle hesaplamada tek bir bilgisayarın işlemci gücü ve kapasitesi yerine, birden fazla bilgisayarın bir araya getirilmesiyle elde edilen toplam işlemci gücü ve toplam kapasitenin kullanılmasına dayanan küme halinde hesaplama (clustered computing) yönteminden faydalanılmaktadır [87]. Analizler iki farklı yöntemle gerçekleştirilebilmektedir.

Toplu işleme: Toplu işleme, verileri büyük kümeler halinde işleyen bir hesaplama stratejisidir. Genellikle çok büyük veri kümeleri üzerinde çalışan, zaman açısından hassas olmayan işler için idealdir. Apache Hadoop yazılım kütüphanesi bu prensibe bağlı çalışan açık kaynak kodlu bir uygulama çerçevesidir [88]. Bu yöntem, hali hazırda veri akışı olmayan, geçmiş dönem incelemelerinde daha verimli olmaktadır.

Akış işleme: Veri öğeleri, bir sistem üzerinden hareket ederken hesaplamaların gerçekleştirilmesidir. Apache Storm, akış işleme yöntemini kullanarak hizmet sunan bir akış işleme çerçevesidir (Apache Software Foundation). Bu yöntem sürekli veri akışı olan sistemlerde (ör: MOBESE kameraları vb.) verimli olmaktadır.

Bu iki işleme ilaveten hem toplu işleme hem de akış işleme gerçekleştirebilen Apache Spark (Apache Software Foundation) gibi hibrit sistemler de mevcuttur.

6.2.5. Analitik sonuçları değerlendirme katmanı

Büyük veri analitiği sonuçları elde edildikten sonra, ihtiyaç duyulan en önemli unsur bu sonuçları katma değere dönüştürecek kararların alınabilmesidir. Analitik sonuçların değerlendirilmesi, karar verme süreçlerine destek olmaktadır.

Değerlendirme süreci

Büyük veri analitiği çalışmaları yapıldıktan sonra elde edilen sonuçlar değerlendirilmeli ve incelenmelidir. Oluşan bulgular yeniden değerlendirilip, organizasyona özel olup olmadığı incelenmeli ve sonuçlar üzerinden elde edilme sebepleri üzerinde çalışılmalıdır.

Organizasyon içerisinde bulunan anahtar çalışanlarla tekrar görüşmeler yapıp, sonuçlar değerlendirilmelidir. Sonuçların normal olup olmadığı, anormal ise sebepleri değerlendirilmelidir. Bu değerlendirme sırasında uygulanan analiz yöntem ve tekniklerinin etkinliği de değerlendirilir ve gerekli görüldüğünde revize edilir.

Gözden geçirme neticesinde denetim bulguları detaylı incelemeye tabi tutulur. Yapılan tespitlerin mahiyeti, etkinliği, oluşum süreçleri değerlendirilir. İncelemeyi destekleyen ek bilgi talep edilir, ek veri gereksinimleri belirlenir. Bütün bu bulgular derlenerek en sonunda bir kanıya ulaşılır ve gerekirse organizasyon içerisinde gerekli aksiyonlar alınır.

Denetim bulgularının etkin sunumu, denetim fonksiyonunun en önemli anahtar noktalarından birisidir [89]. Sonuçların sunumu için veri görselleştirme tekniklerinin kullanımı değerlendirilmelidir. Böylece anlaşılması güç olan çıkarımların daha kolay ifade edilmesi, etkili sunulması sağlanabilir. Görselleştirme, bilgiyi dikkat çekici hale getirmek için değil, aynı zamanda iç yüzün ve detaylarının daha iyi kavranmasına yardımcı olmak için kullanılmaktadır.

6.3. Raporlama ve İzleme Aşamasında Büyük Veri Analitiği

Denetim raporları tüm tespitleri içerecek şekilde tam, objektif ve anlaşılır bir dille hazırlanmalıdır [83].

Denetim raporlarında;

- Denetim tanımı,
- Denetim amaç ve hedefleri,
- Denetlenen sürecin riskleri ve kontrolleri,
- Denetim kapsamı,
- Büyük veri özellikleri,
- Güvenlik ve gizlilik, ve
- Çalışma işlemleri

gibi hususlara yer verilmelidir.

Denetim sonuçların kurumlara neler kattığının izlenmesi önem arz etmektedir. İzleme faaliyetleri sürekli ya da belirli aralıklarla yapılabilir. Denetim bulgularına yönelik yapılmış olana iyileştirici, düzeltici ya da önleyici aksiyonların doğruluk, etkinlik ve verimlilik gibi kriterler göz önünde bulundurularak denetim teknikleri tekrardan işletilerek kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu aşamada büyük verilerdeki olası değişimin sonuçlar üzerindeki etkileri değerlendirilmelidir.

6.3.1. Analitik sonuçları raporlama ve görselleştirme katmanı

Bilgi olarak nitelendirilen fikirlerin, kuralların ve kavramların daha iyi anlaşılması için yapılan görselleştirmeye “bilgi görselleştirmesi”, grafiklerin ve resimlerin yeni fikirler oluşturmak, yeni ilişkiler kurmak, bir hipotezin doğruluğunu sınamak, yeni yapılar keşfetmek veya bu yapıları düzenlemek için yapılan görselleştirmeye de “veri görselleştirme” veya “görsel bilgi keşfi” denir [90].

Denetim raporlarında sıkıcı, itici, uzun ve önemsiz ifadeler çokça bulunuyorsa rapor okunabilirliği azdır. Bu tür raporların denetlenene katacağı değeri azaltacağı bir gerçektir. Rapordaki ifadeler tam ve düzgün olsa bile rapor okunabilirliği artırma adına grafik, şema, tablo ve hatta fotoğraf ile desteklenmelidir. Denetim faaliyetinde gerçekleştirilen büyük veri analitiği sonuçlarını üzerinde veri veya bilgi görselleştirme teknikleri kullanılması temelde karmaşık olanı anlamlı, kolay anlaşılır hale getirir.

Büyük veri görselleştirme çözümü analitik sonuçları anlamak için daha kolay bir form olarak gösterir. Bu amaçla kullanılabilecek yazılımlardan bazıları aşağıda listelenmiştir:

- Sisense
- Looker
- Zoho Analytics
- Tableau
- Domo
- Microsoft Power BI
- Qlikview
- Klipfolio

6.4. Örnek Bir Senaryo Çalışması

Örnek çalışmamızda, vefat eden doktorlar adına doktorun ölüm tarihinden sonra işlem yapılarak Sosyal Güvenlik Kurumuna fatura edilip edilmediği tespit edilmeye çalışılacaktır.

Bu kapsamda ilk olarak, altıncı bölümde detayları ile açıklanan yol haritasının planlama aşamasında yer alan büyük veri ve analitiği işlem adımları uygulanmalıdır. Bu aşamada bölüm 6.1'deki çalışmaların gerçekleştirilmesi sonucunda aşağıdaki Çizelge 6.7'de gösterilen alanların anlaşılmış olması gerekmektedir.

Çizelge 6.7. Planlama aşamasındaki büyük veri analitiğine ilişkin alanlar

Denetim Başlığı	Ölen doktorların bilgilerinin kullanılarak yapılan reçete işlemlerinin tespiti
Denetim Elemanları İletişim Bilgileri	
Aktörler/Paydaşlar ve Roller/Sorumlulukları	Sağlık Hizmeti Sunucuları - Hak sahiplerine sağlık hizmeti sunmak - Sunulan hizmetlere ilişkin verileri ilgili paydaşlara iletmek Sağlık Bakanlığı - Doktor Bilgi Bankası üzerinden doktorlarla ilgili bilgileri güncel verileri sağlamak
Aktörler/Paydaşlar ve Roller/Sorumlulukları	Sosyal Güvenlik Kurumu - Hak sahiplerinin sağlık hizmeti almasını sağlamak - Alınan sağlık hizmetlerine ilişkin fatura işlemlerini denetlemek - Uygun görülen faturaların bedellerini ödemek - İlgili denetim evrenini oluşturmak - Büyük veri analitiği için altyapı sağlamak - Gerekli verileri temin etmek - Verilerin güvenliğini ve gizliliğini sağlamak Nüfus ve Vatandaşlık İşleri - MERNİS verilerini sağlamak - Ölüm Bilgi Sistemi verilerini sağlamak

Çizelge 6.7. (devam) Planlama aşamasındaki büyük veri analitiğine ilişkin alanlar

Hedefler	- Ölen doktorların verileri kullanılarak yapılan suiistimallerin tespit edilmesi - Suiistimler sonucu oluşan zararın giderilmesine yönelik verilerin ilgili birimlere iletilmesi - Yaşanabilecek suiistimleri önlemek adına risklerin belirlenmesi ve kontrollerinin oluşturulmasına zemin hazırlanması	
Denetim Tanımı	2017 yılında sağlık hizmeti sunucularının yaptığı işlemleri ve ödeme bilgilerini içeren SGK verileri ile 31.12.2017 tarihinden önce ölmüş doktor bilgilerinin ilişkilendirilerek doktor ölüm tarihinden sonra yapılan işlemlerin incelenmesi	
Mevcut Çözümler	Hesaplama (Sistem)	Redhat, Hadoop
	Depolama	Analitik ürünleri her biri 200TB düzeyindedir; Sağlık verileri boyutunda önemsizdir.
	Ağ	Büyük veri setleri için en hızlı ağ bağlantısına ihtiyaç duyulacaktır
	Yazılım	Datameer Uygulaması
Büyük Veri Özellikleri	Veri Kaynağı (dağıtılmış / merkezi)	Dağıtılmış
	Hacim (büyüklük)	100 TB 2017 yılı Sağlık Hizmet Sunucuları (Özel 2. Basamak Sağlık Tesisleri) müracaat sayısı ortalama 500.000.000, Merkezi Nüfus ve Vatandaşlık İşleri veri tabanında yer alan ölüm verisi, (2017 yılında yaklaşık 420.000 kişi) Doktor Bilgi bankası verisi (2017 yaklaşık 140.000 doktor)
	Hız (ör. Gerçek zamanlı)	Veriler statik
	Çeşitlilik (birden çok veri kümesi)	SGK Verisi, Sağlık Bakanlığı Doktor Bilgi Sistemi Ölüm Bildirim Sistemi
	Değişkenlik (değişim oranı)	İnceleme belirli tarihler arasında olduğundan, verilerde değişkenlik söz konusu değildir.

Çizelge 6.7. (devam) Planlama aşamasındaki büyük veri analitiğine ilişkin alanlar

Büyük Veri Özellikleri	Görselleştirme	Sonuçların yorumlanması için QlickSense görselleştirme uygulaması kullanılacaktır.
	Veri kalitesi	Veri giriş-akışları kalite kontrole tabi tutulmuştur. Analitik öncesi veri kalitesini arttırmaya yönelik herhangi bir çalışmaya gerek yoktur.
Büyük Veriye Özel Zorluklar (Boşluklar)	- Analitik çalışmada kullanılacak veriler yapısal veriler olsa da milyonlarca işlemin yapılması - Hem kurumların hem de denetim birimlerinin büyük veri ve analitikleri konusunda yeterli bilgiye sahip olmamaları - İlk kurulum maliyetinin yüksek olması - Veri setlerinin kişisel ve özel veriler içermesi	
Hareketlilikte Büyük Veriye Özel Zorluklar	Mobil platformlar için geliştirme söz konusu değildir.	
Güvenlik ve Gizlilik Gereksinimleri	Kişisel sağlık verilerinin, başka verilerle eşleştirilerek dahi hiçbir surette kimliği belirli veya belirlenebilir bir gerçek kişiyle ilişkilendirilemeyecek hâle getirilmesi.	
Referans Mimari	- Veriler aşamalı olarak analiz edilecek - Öncelikle ölen doktorlar tespit edilecek - Sonrasında MEDULA ödeme bilgileri eşleştirilecek - Ölen doktorlar üzerinden tesis bazında yapılan işlem sayısı ve tutarı belirlenecek	
Daha fazla bilgi	- Kişisel Sağlık Verilerinin İşlenmesi ve Mahremiyetinin Sağlanması Hakkında Yönetmelik http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2016/10/20161020-l.hlm - Sağlık Uygulama Tebliği	

Planlama aşamasının tamamlanmasından sonra saha çalışmalarına başlanmalıdır. Bu aşamada ilk olarak fiziksel veri katmanına ait işlemler uygulanmalıdır. Bunun için Sağlık Bakanlığı Doktor Bilgi Bankası'ndan, Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü Ölüm Bildirim Sistemi'nden ve Sosyal Güvenlik Kurumu'na ait MEDULA'dan hangi verilerin temin edileceğine karar verilir.

Bu kapsamda ilk olarak Sağlık Bakanlığının Doktor Bilgi Bankası verileri web servis aracılığıyla Sosyal Güvenlik Kurumu sistemlerine Çizelge 6.8’de gösterildiği şekilde aktarılır.

Çizelge 6.8. Doktor Bilgi Bankasından alınan veri alanları

Kişisel Bilgiler	Eğitim Bilgileri
T.C Kimlik No	Eğitim Adı
Ad	Üniversite
Soyadı	Fakülte
Baba Adı	Mezuniyet Tarihi
Doğum Tarihi	Diploma No
Doğum Yeri	Dr. Tescil No
Cinsiyet	Tescil Tarihi
Uyruk	Branş
Durum	İptal Sebebi

İkinci aşamada, Sağlık Bakanlığı Ölüm Bildirim Sistemi’nden vefat eden kişilere ilişkin veriler web servis üzerinden Sosyal Güvenlik Kurumu sistemlerine Çizelge 6.9’da gösterildiği şekilde aktarılır.

Çizelge 6.9. Ölüm Bilgi Sisteminden alınan veri alanları

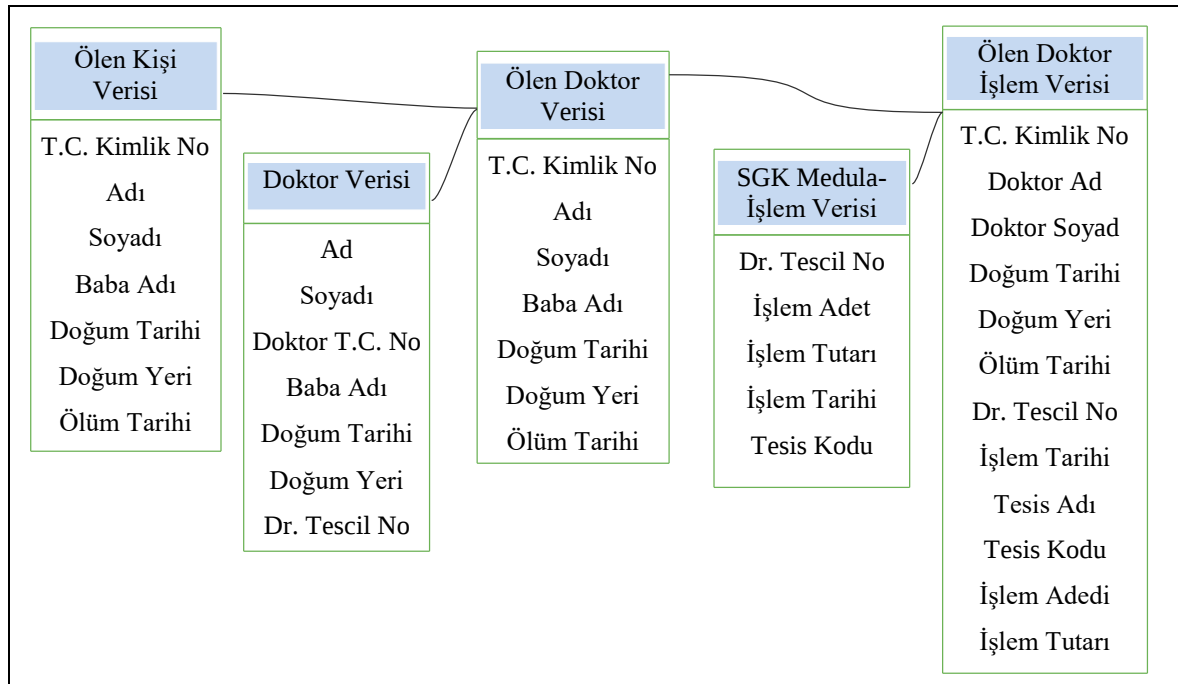
Ölen Kişi Bilgileri	
T.C. Kimlik No	Nüfusa Kayıtlı Olduğu İl/İlçe
Cinsiyet	Nüfusa Kayıtlı Olduğu Mh/Köy
Adı	Cilt No
Soyadı	Birey Sıra No
Ana Adı	Aile Sıra No
Baba Adı	Pasaport No
Doğum Tarihi	Ölüm Tarihi
Doğum Yeri	Ölüm Yeri
Medeni Hali	Ölüm Saati

Üçüncü aşamada ise sağlık hizmet sunucuları tarafından Sosyal Güvenlik Kurumu'na fatura edilen işlemlere ilişkin veriler MEDULA'dan alınan veriler Çizelge 6.10'da gösterildiği şekilde temin edilir.

Çizelge 6.10. MEDULA'dan alınan veri alanları

SGK Medula- İşlem Listesi	
Tesis Kodu	İşlem Tutarı
Tesis Adı	İşlem Tarihi
Kamu/Özel	Hasta T.C No
Dr. Tescil No	Hasta Adı
Doktor Kodu	Tanı
Doktor Adı	Ayaktan/Yatarak
Doktor Soyadı	Provizyon Türü
İşlem	Hizmet Türü
SUT Kodu	Kullanılan İlaç ve Tıbbi Malzemeler

Tabloların elde edilmesi sonucunda fiziksel veri katmanı aşaması tamamlanmış olur. Elde edilen büyük veri, analitik sonucun elde edilmesi için Şekil 6.3.'te gösterildiği gibi mantıksal düzeyde modellenir.



Şekil 6.3. Veri işleme modeli

Elde edilen verilerden, büyük veri analitiğinde kullanılmayacak kısımların çıkarılması, eksik verilen tamamlanması, yanlış verilerin düzeltilmesi gibi işlemlerle verilerin kalitesinin artırılması ve düzenlenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda Doktor Bilgi Bankası, Ölüm Bilgi Sistemi, MEDULA gibi sistemlerden elde edilen verilere, ön işleme süreci uygulanır. Şekil 6.4.'te gösterildiği üzere elde edilen ilk sütundaki verilerden, ihtiyaç olmayan veriler çıkarılarak geriye kalan ikinci sütundaki veriler analitik için kullanılır.



Şekil 6.4. Veri ön işleme

Düzenleme sonucunda elde edilen tablolarda yer alan veriler, ortak veriler üzerinden eşleştirilerek her bir veri grubundaki eşsiz alanların bulunduğu yeni bir veri seti oluşturulur. Bu kapsamda Şekil 6.5.'te gösterildiği gibi Doktor Bilgi Bankasından alınan doktor bilgileri ile Ölüm Bilgi Sisteminden temin edilen ölüm verileri; T.C Kimlik No, ad ve soyad gibi

ortak alanlar üzerinden eşleştirilerek ölen doktorlara ait her iki sistemde yer alan eşsiz verilerin birleştirilmesi sonucu ölen doktor verileri çıkarılır.

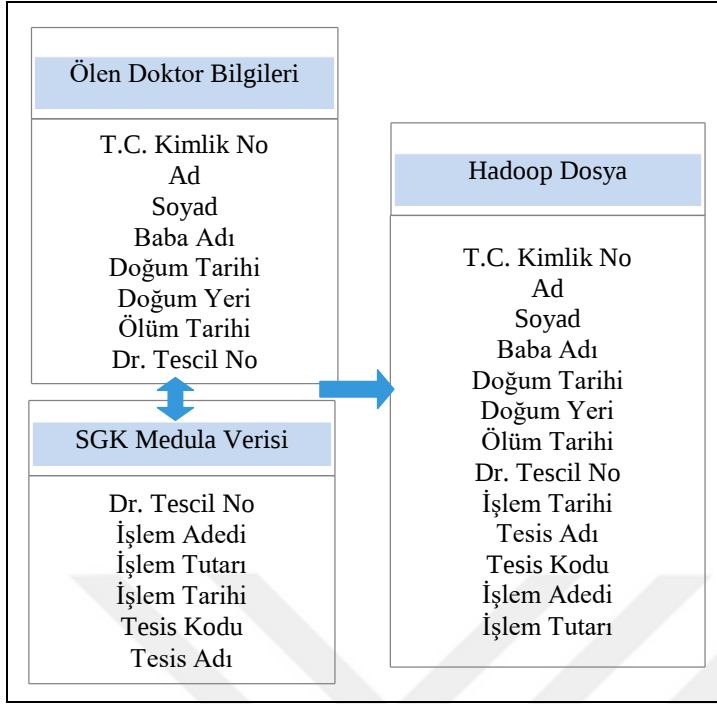


Şekil 6.5. Ölen kişi ve doktor bilgilerinin birleştirilmesi

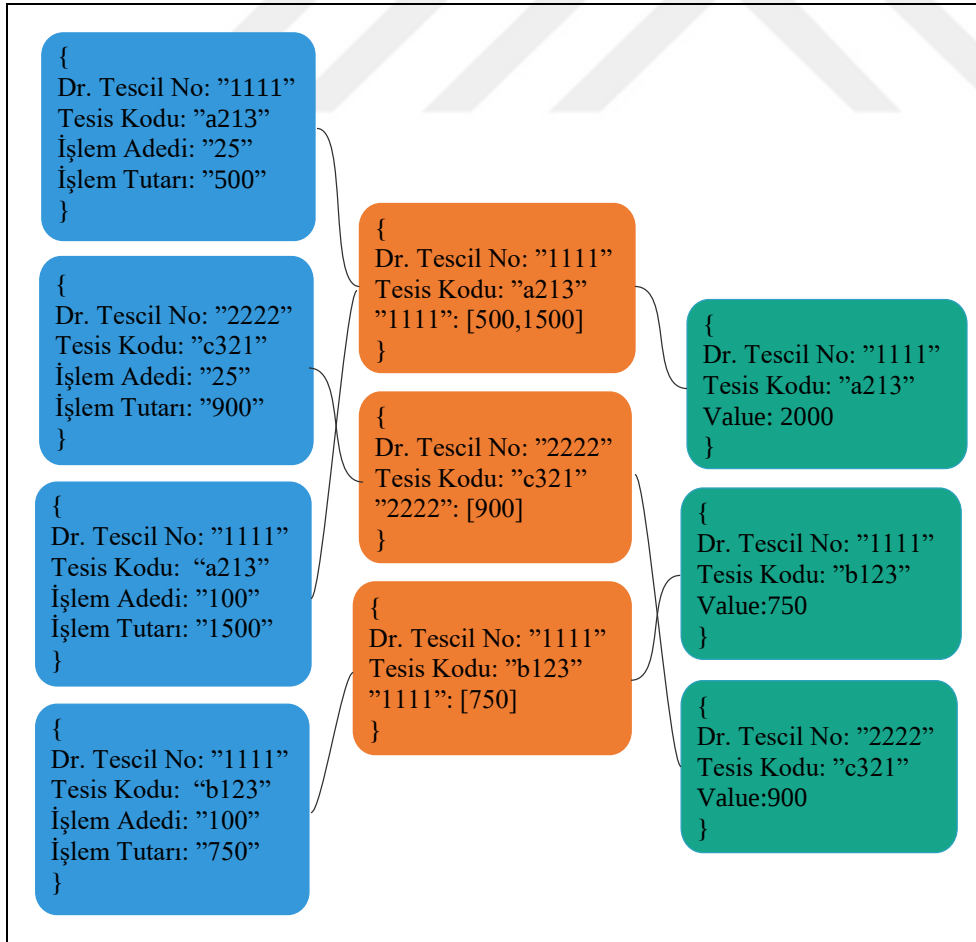
Bir önceki aşamada ölen doktorlara ilişkin elde edilen veriler, MEDULA sisteminde özel sağlık hizmet sunucuları tarafından Sosyal Güvenlik Kurumu'na fatura edilen işlemlere ait veriler ile ortak alan olan doktor tescil numarası üzerinden eşleştirilmesi sonucunda; ölen doktorların bilgileri kullanılarak, ölüm tarihinden sonra yapılmış işlemlere ait veriler elde edilir.

Şekil 6.7.'de gösterildiği gibi çıkan sonuçlar denetim bulgusuna kanıt teşkil eder. Elde edilen sonuçlar raporlamak için görselleştirilir.

Fiziksel veri katmanı aşamalarından geçerek oluşturulan veriler ön denemeden geçirilir ve çıkan sonuçlar değerlendirilerek modelin doğruluğu araştırılır. Geliştirilen analitik modelin doğruluğuna karar verildikten sonra model bütün veriye uygulanır. Modelin bütün veriye uygulanması sonucu elde edilen bilgiler raporlanır. Bu verilerin denetim hedefleriyle uyumluluğu değerlendirilir. Denetim sonucunun taraflarca daha iyi anlaşılması için ihtiyaca göre görselleştirilebilir.



Şekil 6.6. Ölen doktor ve MEDULA bilgilerinin birleştirilmesi



Şekil 6.7. Büyük veri analitiği sonuçları



7. SONUÇ

Bu tez çalışmasında, süreçlerin hata ve suiistimallerinin tespit edilmesi, daha iyiye ve doğruya ulaşılması için sistemlerde oluşan risklerin belirlenmesi ve kontrollerin belirli periyotlarda yapılması gibi işlemlerin daha sağlıklı, hatasız, yüksek başarımlı ve kısa sürede belirlenmesinde önemli çözüm sunan büyük veri teknolojileri ve metodlarının kullanımı ve bunlardan denetim faaliyetlerinde nasıl faydalanılabileceği, planlama ve uygun kaynaklarla büyük veri analitiğinin denetimlere nasıl entegre edilebileceği ve karşılaşılabilecek olumsuzlukların neler olabileceği açıklanmış ve kapsamlı, hızlı, verimli, değer katan, denetim faaliyetleri gerçekleştirilebilmesi için somut öneriler bu tez kapsamında bir yol haritası hazırlanarak ilk kez sunulmuştur.

Elde edilen bulgulardan; büyük veri teknolojilerinin denetimlere entegrasyonunun henüz olgunlaşmadığı tespit edilmiştir. Denetim elemanlarının yetersizliği, konu uzmanlığının henüz oluşmamış olması, bu denetimler için başlangıçta yüksek maliyetli altyapılar kurulması ve sürekli işletilmesi gerektiği gibi konular bunun gerekçelerinin oluşturmaktadır. Bu tez kapsamında elde edilen sonuçlar ve buna bağlı olarak yapılan öneriler aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Kurumların sahip olduğu büyük veriyi; verimi artıracak, maliyetleri düşürecek ve insanlara daha iyi hizmet sunmayı sağlayacak şekilde analiz etmesi gerekmektedir. Bu amaçlara ulaşabilmek için kurumlar, denetim faaliyetlerinde büyük veri analitiğini ve görselleştirme tekniklerini mutlaka kullanmalı ve altyapılarını oluşturmalarıdır.
- Denetim alanında düzenleyici olan kurumlar, denetimlerde büyük verilerin kullanılmasına yönelik denetim standartlarını güncellemeli, yasal düzenlemeler ve gerekli dokümantasyon desteğini sağlamalıdır. Ayrıca tüm paydaşlarla, denetimlerde büyük verilerin mahiyet ve öneminin anlaşılması yönünde çalışmalar gerçekleştirmelidirler. Kontrol listeleri, şablonlar, iyi örnek uygulamaları gibi denetim elemanlarına rehber olabilecek kılavuzlar yayınlamalıdır.
- Denetim mesleğini seçmek isteyenlere gerekli eğitimleri almaları için ortam sağlanmalı, büyük veri ve teknolojileri eğitim programlarına dâhil edilmelidir.
- Denetim elemanlarına yönelik büyük veri ve teknolojilerini anlatan uygulamalı seminerler ve hizmet içi eğitimleri düzenlenerek elde edilebilecekler somut olarak ortaya konmalıdır.

- En iyi uygulama örnekleri yapılmalı ve çıktıları paylaşılmalıdır.
- Büyük veri konusundaki etkinlikler artırılmalı ve denetim özelinde iyi uygulama örnekleri oluşturularak bu örnekler üzerinden gerek şirket gerek kamu kurumlarının yöneticilerine, büyük veri ve teknolojilerinin ne olduğu, önemi ve katabileceği değerler anlatılmalıdır.
- Büyük veri çalışmaları için veri kaynakları tespit edilerek, nasıl değerlendirilebilecekleri tartışılmalı ve kurumlar arası büyük veri projeleri başlatılmalı ve denetim süreçlerine entegre edilmelidir.
- Henüz uygulaması yeni sayılabilecek denetimde büyük veri alanına ilişkin yurt dışı deneyimleri incelenmeli, bu deneyimlerin çeşitli yönlerinin ülkemiz şartlarına uyarlanması ile bir yararlanma sağlanmalıdır.
- Büyük veri ve teknolojisi kullanılarak reaktif denetim yaklaşımından proaktif denetim yaklaşımına geçilmelidir.
- Bu tez kapsamında hazırlanan ve sunulan yol haritasından mutlaka faydalanılmalı ve denetimlerde uygulanmaya çalışılmalıdır.

Ayrıca bu çalışmanın altıncı bölümünde önerilen büyük veri analitiği işlem adımlarının kullanılması, elde edilen çıktılarından faydalanılması ile denetim elemanlarının daha kapsamlı denetimler yapabilecekleri, raporlarını daha kesin veriler ile hazırlayabilecekleri, öngörülemez pek çok hususu tespit edebilecekleri ve en önemlisi mesleklerini daha kolay ve hızlı olarak yerine getirebilecekleri değerlendirilmektedir. Bu sayede denetim elemanları;

- Denetim kapsamını ve derinliğini genişleterek, kurumlara sağladıkları güvencenin düzeyini artırabilirler.
- Tüm veri popülasyonlarını analiz ederek, örneklem seçimi yöntemleriyle gözden kaçabilecek şüpheli işlemleri daha kolay tespit edilebilirler.
- Problemler ortaya çıkmadan ya da büyümeden, önemli zayıflıklara dönüşmeden öneriler geliştirebilirler.
- Denetim kapsamını daha iyi kavrayabilir ve büyük resmi görebilirler.
- Denetim çalışmalarını belirli bir zaman aralığı yerine, sık aralıklarla yapabilirler.
- Akıllı denetimlerin yürütülebilmesi için makine öğrenmesi ve yapay zekâ gibi teknolojileri denetim süreçlerine entegre edebilirler.

- Denetim kanıtı elde edebilmek için daha geniş ve daha çeşitli veri türleriyle (e-posta, ses vb.) çalışılabilirler.

Denetim elemanları, hangi denetimlerin gerçekleştirileceğini, hangi alanların daha yüksek risk altında olduğunu ve detaylı denetim çalışması sırasında hangi iş süreçlerinin daha fazla dikkat gerektirdiğini tespit etmek konusunda daha iyi ve etkin yöntemlere ihtiyaç duyduklarından büyük veri teknolojilerini ve çözümlerini, kuruma sağlanabilecek etkinlik, verimlilik ve güvence düzeylerini artırmak konularında denetim birimine büyük değer katabilecek kolaylaştırıcı bir çözüm olarak görmelidir. Bu tür teknolojiler, yalnızca, bir denetimi gerçekleştirmek için gereken zamanı azaltmaya değil, ayrıca hataları, kontrol ihlallerini, verimsizlikleri veya suiistimalleri tespit etmeye yardımcı olmaktadır. Bunun için; denetimlere uygulanacak olan büyük veri analiz sürecinin etkin olabilmesi için süreçlerin doğru anlaşılması gerekmektedir.

Doğrudan örnekleme yoluyla verilerin incelenmesinin yetersiz olması, sürekli denetim yapılamaması, denetim sıklığının az olması, verinin çok hızlı bir şekilde artması gibi nedenlerle geleneksel denetim teknikleri etkinliğini yitirdiğinden, denetim elemanlarının yeni metotlar, yeni teknikler ve bunlara hizmet eden yeni araçlara hâkim olması gerekmekte ve veri çeşitliliğini kullanarak bütün veri üzerinden yapılacak analizlerin avantajlarından faydalanmaları gerekmektedir. Bunları gerçekleştirmek için denetim elemanları; denetlenen birimin süreçleri, faaliyetleri ve kritik noktaları ile denetimde hangi teknoloji veya teknolojilerin kullanılabileceği konularında mutlaka bilgi sahibi olmalıdır.

Sonuç olarak; bu tez kapsamında Bölüm 5 ve Bölüm 6'da yapılan önerilerin dikkate alınması, büyük veri analitiği kullanılarak gerçekleştirilecek proaktif denetimler ile daha kapsamlı, hızlı, verimli, değerli ve aksaklıkların ya da eksikliklerin doğru bir şekilde belirlenebildiği, sadece olanı değil gelecekte olabilecekleri de öngören denetim faaliyetleri gerçekleştirilebilecektir.

Bu tez çalışmasının gelecekte yapılacak yeni çalışmalara katkılar sağlaması, bu alana yeni başlayacaklara verilen bilgiler ve önerilen yol haritası ile yardımcı olması ve yol göstermesi ve en önemlisi ülkemizde denetimlerde büyük veri yaklaşımları kullanılmasıyla da ülkemizin sistemlerinde oluşabilecek ihmallerin, suiistimallerin ve dolandırıcılığın önlenmesine katkılar sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Bu tez çalışmasında karşılaşılan güçlükler ise; büyük verilerin denetim faaliyetlerinde nasıl kullanılacağına yönelik Türkçe kaynağın yetersiz oluşu ve bu alanda daha önce yapılmış bir çalışmanın bulunmaması, meslek faaliyetlerini yürüten STK'ların bu konuda kullanılabilecek bir rehber sunmamaları, literatürde denetimlerin nasıl yapıldığına dair örneklerin yeterince olmaması, bu konuda ISACA gibi kurumların bile çalışmalarının hazırlık aşamasında olması gibi sebeplere dayanmaktadır.

Gelecek çalışmalarda bu tez kapsamında önerilen yaklaşımların ve yol haritasının uygulanması ve hayata geçirilmesi planlanmaktadır.



KAYNAKLAR

1. Tarım, B. (2014). *Sosyal Güvenlik Kurumu'nda Yürütülen Sağlık Denetimleri ve Değişen Denetim Anlayışı*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 54.
2. Özdemir, İ., Sağıroğlu, Ş. (2018). Denetimlerde Büyük Veri Kullanımı ve Üzerine Bir Değerlendirme. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(3): 470-480.
3. Bozkurt, P. (2013). Denetim Kavramı ve Denetim Anlayışındaki Gelişmeler. *Kamu İç Denetçileri Derneği Denetim Dergisi*, 12(12): 56-62.
4. Başpınar, A. (2005). Türkiye'de ve Dünyada Denetim Standartlarının Oluşumuna Genel Bir Bakış. *Maliye Dergisi*, Sayı 148, 35.
5. Yıldız, M.S. (2008). *Sağlık Alanında Performans Denetimi*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Diyarbakır, 10-13.
6. Kayrak, M. (2012). Bilgi Kriterleri Çerçevesinde Bilişim Teknolojileri Denetimi. *Sayıştay Dergisi*, Sayı:87, 143.
7. Ulusoy, Y. (2005). Halka Açık Anonim Ortaklıklarda Bağımsız Dış Denetimin Fonksiyonları ve Denetçi Bağımsızlığı. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 7(2): 269-273.
8. Çavuş, Ö.H. (2017). Sosyal Güvenlik Sisteminin Denetim Yapısı ve Denetim Birimleri, Yönetim ve Ekonomi. *Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(2): p. 523-542.
9. Tuan, A.K., ve Sağlar, J. (2004). İç Denetçinin Örgüt İçindeki Yerinin Denetim Faaliyetleri Açısından Önemi. *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi*, Sayı 11, 1-16.
10. Acar, O. (2015). *Türk Ticaret Kanunu Bağlamında Bağımsız Denetimdeki Düzenlemelerin Muhasebe Meslek Mensupları Açısından Değerlendirilmesi, TR22 Bölgesinde Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale, 3-4.
11. Derneği, M. H. U. (2017). *Denetim İlke ve Esasları* (Yedinci Baskı). Türkiye: Maliye Hesap Uzmanları Derneği Yayınları, Cilt 1, 8-14.
12. Altuğ, F. (2000). *Mali Denetim* (Birinci Baskı). Bursa: Ezgi Kitabevi Yayınları, 3-4.
13. Tortop, N., Yayman, H., İsbir, E. G., Özer, M. A., ve Aykaç, B. (2010). *Yönetim Bilimi* (Birinci Baskı), Türkiye: Nobel Akademik Yayıncılık, 113.

14. Demirbaş, M. (2005). İç Kontrol ve İç Denetim Faaliyetlerinin Kapsamında Meydana Gelen Değişimler. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Yıl:4 Sayı:7, 167-188.
15. Deniz Barlas, H. (2014). *Bağımsız Denetimde İç Kontrol ve İç Denetimin Rolü*. Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 3-6.
16. Erdoğan, M., Erdoğan, N., Cömert, N., Uzun, A. K., ve Yılcı M. (2012) *Denetim* (Birinci Baskı), Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları 2012
- Kepekçi, C. (2004), *Bağımsız Denetim* (Genişletilmiş beşinci Baskı). İstanbul: Avcıol Basım Yayın, 74.
17. Kiracı, M. (2003). Faaliyet Denetimi ile İç Kontrol İlişkisi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(2):67-69.
18. Kepekçi, C. (2004), *Bağımsız Denetim* (Genişletilmiş Beşinci Baskı). İstanbul: Avcıol Basım Yayın, 74.
19. Erdoğan, M. (2006). *Denetim Kavramsal ve Teknolojik Yapı* (Üçüncü Baskı), Ankara: Maliye ve Hukuk Yayınları, 5-8.
20. Güredin, E. (2014). *Denetim ve Güvence Hizmetleri* (Ondördüncü Baskı), İstanbul: Türkmen Kitabevi, 5-16.
21. Duman, Ö. (2008). *Muhasebe Denetimi ve Raporlama* (Birinci Baskı). Ankara: Tesmer Yayını, 19.
22. Ceran, Y., Bezirci, M. (2011). Stok Hesaplarının Denetiminde İç Kontrol Sistemi ve İç Denetimin Önemi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 11(22): 507-536.
23. Cengiz, S. (2013). İşletmelerde Kurumsal Yönetim Kapsamında İç Denetimin Yeri Ve Önemi: Borsa İstanbul’da Bir Araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2): 403-448.
24. Aydoğan, S. D. (2016). Türkiye’de Bağımsız Denetimin Yeni Türk Ticaret Kanunu Çerçevesinde Değerlendirilmesi. *Bülent Ecevit Üniversitesi Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, Niğde: 6. Uluslararası Muhasebe ve Finans Araştırmaları Kongresi, 16. Özel Sayısı, 771-785.
25. Oktay, S. (2013). Bağımsız denetim etkinliğinin artırılmasında, denetim hizmetinde kalite ve kalite kontrol: ABD düzenlemeleri. *Türkiye Finans Yöneticileri Vakfı Maliye Finans Yazıları Dergisi*, 27(100): 44.
26. Erdoğan, M. (2002). Muhasebe, Denetim ve Bağımsız Denetimin Gerekliliği. *Doğuş Üniversitesi, Doğuş Üniversitesi Dergisi*, (5): 51-63.

27. Hacırüstemoğlu, R., Ataman, Ü., Bozkurt, N., ve Ataman, Ü. (2001). *Muhasebe Denetimi Uygulamaları*. Alfa yayınları, 20.
28. Selimoğlu, S. K. (2005). Denetim Olgusunun Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Sistemleriyle Bütünleştirilmesi. 7. Türkiye Muhasebe Denetimi Sempozyumu, Antalya, 9.
29. İnternet: Denetim Teknikleri. Deloitte Türkiye. Son Erişim Tarihi: 14.05.2019. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.denetimnet.net%2FPrintPage.aspx%3FpgID%3D9955&date=2019-05-14>
30. Sermaye Piyasasında Bağımsız Denetim Standartları Hakkında Tebliğ (2006). Sermaye Piyasası Kurulu, Ankara: Resmi Gazete (26196 sayılı).
31. Büyüköztürk, Ş. (2005) Anket Geliştirme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2): 133-151.
32. Karimi, K (2014). *Muhasebe Denetiminde Analitik İnceleme Prosedürleri ve Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum, 22.
33. İnternet: Tedmen. Büyük Veri Ne Kadar Büyük?. Türkiye Eğitim Derneği. Son Erişim Tarihi: 09.05.2019. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Ftedmem.org%2Fmem-notlari%2Fdegerlendirme%2Fbuyuk-veri-ne-kadar-buyuk&date=2019-05-09>
34. Aydın, N., Köseoğlu, A.M. (2016). Information Technology Competency in Selection Of 3PL Service Provider For Businesses. *Global Business Research Congress (GBRC)*, İstanbul, (2):486-487.
35. Dülger, Ü. (2015). *Stratejik Büyük Veri Yönetiminin Yatırımlar Üzerindeki Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 9-18.
36. Tellan, D. (2014). *Kontrol Toplumunun Yaşam Hücreleri ya da Büyük Verinin Ekonomi-Politigi*, Yüksel, H (Editör). LaborComm 2014 5. Uluslararası İşçi ve İletişim Konferansı, Bildiriler Kitabı, Ankara, 61-72.
37. İnternet: Sarıbyık, H. Büyük Veri İçindeki Nadir Görülen Olayların Keşfedilmesi. Devveri.com. Son Erişim Tarihi 09.05.2019 <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fdevveri.com%2Fbig-data%2Fbuyuk-veri-icindeki-nadir-gorulen-olaylarin-kesfedilmesi&date=2019-05-09>
38. İnternet: Marr, B. (2018). How Much Data Do We Create Every Day? The Mind-Blowing Stats Everyone Should Read. Forbes. Son Erişim Tarihi 09.05.2019 URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.forbes.com%2Fsites%2Fbernardmarr%2F2018%2F05%2F21%2Fhow-much-data-do-we-create-every-day-the-mind-blowing-stats-everyone-should-read%2F%238b5514b60ba9&date=2019-05-09>

39. Cook, S., Conrad, C., Fowlkes A. L., and Mohebbi M. H. (2011). Assessing Google Flu Trends Performance in The United States During The 2009 İnfluenza Virus A (H1N1) Pandemic. *PloS one*, 6(8): e23610.
40. İnternet: Rijmenam, M. (2014). Why UPS spends over \$ 1 Billion on Big Data Annually. datafloq. Son Erişim Tarihi 09.05.2019. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fdatafloq.com%2Fread%2Fups-spends-1-billion-big-data-annually%2F273&date=2019-05-09>
41. İnternet: McAfee, A. And Brynjolfsson, E. Big Data: The Management Revolution. Harvard Business Review. Son Erişim Tarihi 09.05.2019. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fhbr.org%2F2012%2F10%2Fbig-data-the-management-revolution&date=2019-05-09>
42. Minelli, M., Chambers, M., and DhiraJ, A (2012). Big Data, Big Analytics: Emerging Business İntelligence and Analytic Trends For Today's Businesses. America: *John Wiley & Sons*, 38-70.
43. İnternet: SHAW, j. Why “Big Data” Is a Big Deal. Harvard Magazine. Son Erişim Tarihi: 09.05.2019. URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fharvardmagazine.com%2F2014%2F03%2Fwhy-big-data-is-a-big-deal&date=2019-05-09>
44. Laney, D. (2001). 3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity And Variety. *META Group Research Note*, 70.
45. Ward, J.S., Barker, A. (2013). *Undefined by Data: A Survey of Big Data Definitions*. Cornell Universty, *arXiv*, arXiv:1309.5821.
46. Doğan, K., Arslantekin S. (2016). Büyük Veri: Önemi, Yapısı ve Günümüzdeki Durum. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 56 (1): 15-36.
47. Demirtaş, B., Argan, M. (2015). Büyük Veri ve Pazarlamadaki Dönüşüm: Kuramsal Bir Yaklaşım. *Pazarlama ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, Sayı: 15, 1-21.
48. Dülger, Ü. (2016). Büyük Veri Nedir?, *Yeni Türkiye Stratejik Araştırma Merkezi yayınları Yeni Türkiye, Bilim ve Teknoloji Özel Sayısı*, Sayı 88, 503-508.
49. Reinsel, D., Gantz, J., and Rydning, J. (2017). Data age 2025: The Evolution of Data to Life-Critical. *International Data Corporation White Paper*, 1-25.
50. İnternet: Data Never Sleeps 6.0. Domo.com. 2019-05-09. URL: <https://www.domo.com/learn/data-never-sleeps-6>. Son Erişim Tarihi 09.05.2019.
51. Terzi, R., Sağiroğlu, Ş., ve Demirezen, U. (2017). Büyük Veri ve Açık Veri, Temel Kavramlar, Ş. Sağiroğlu ve O. Koç, (Editörler). *Büyük Veri ve Açık Veri Analitiği: Yöntemler ve Uygulamalar*. Ankara: Grafiker Yayınları, 14-29.

52. Canbay, Y., Vural, Y., ve Sağıroğlu, Ş. (2017). Büyük Veri Mahremiyetinde Kullanılan Kavramlar ve Yöntemler, Ş. Sağıroğlu ve O. Koç, (Editörler). *Büyük Veri Ve Açık Veri Analitiği: Yöntemler ve Uygulamalar*. Grafiker Yayınları: Ankara, 31-41.
53. Mayer-Schönberger, V. and Cukier, K. (2013). *Big Data—A Revolution That Will Transform How We Live, Think and Work*, London: *John Murray*,11-28.
54. Karaca, İ. (2015). *Büyük Veri Analizlerinin Kurumsal Faaliyetlerde Kullanım Alanları*. Yüksek Lisans Tezi, T.C. Ankara Üniversitesi Dil Ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Bilgi Ve Belge Yönetimi Bölümü, Ankara, 24-28.
55. Sosyal Güvenlik Kurumu Rehberlik ve Teftiş Başkanlığı Yönetmeliği (2007). Ankara: 26609 sayılı Resmi Gazete.
56. 2017 Yılı Faaliyet Raporu (2018). *Strateji Geliştirme Başkanlığı*, SGK, Ankara, 6.
57. 5502 sayılı Sosyal Güvenlik Kurumu Kanunu (2006). Ankara: 26173 sayılı Resmi Gazete.
58. İnternet: Vergi. MuhasebeDersleri.com. 2019-05-09.
URL:<https://www.muhasibedersleri.com/vergi.html>. Son Erişim Tarihi 09.05.2019
URL:
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.muhasibedersleri.com%2Fvergi.html&date=2019-05-09>
59. T.C Sağlık Bakanlığı 2017 Faaliyet Raporu (2018). Ankara: *T.C Sağlık Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı*, 22-28.
60. Altındış, S., Morkoç, İ.K. (2018). Sağlık Hizmetlerinde Büyük Veri. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2): 257-271.
61. Çelen, F.K., Çelik, A., ve Seferoğlu, S.S. (2011). *Türkiye’deki e-Devlet Uygulamalarının Değerlendirilmesi*, Akgül, M. Derman, E. Özgüt A. Çağlayan, U. Ertürkler, M. ve Karakaplan, M. (Editörler). İnönü Üniversitesi, XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Malatya, 63-71.
62. Provitivi. (2018). Analytics in Auditing Is a Game Changer. *2018 Internal Audit Capabilities and Needs Survey*, 7.
63. PWC. (2018). Moving at the speed of innovation. *2018 State of the Internal Audit Profession Study*, 15-16.
64. IIA. (2013). *2013: Time To Seize The Opportunity. The Institute of Internal Auditors The Pulse of the Professio March 2013 Report*, 1-3.

65. PWC. (2013). Reaching greater heights: Are you prepared for the journey?. *2013 State of the Internal Audit Profession Study*, 15-16.
66. KPMG. (2015). Data & Analytics-enabled Internal Audit. *KPMG 2015 Survey*, 3.
67. KPMG. (2015). Audit 2020: A Focus on Change. *Forbes: 2015 Forbes Insights*, 9-10.
68. *Insight Driven Organisation Survey Report, Benchmarking your analytics journey* (2017). Deloitte, 5.
69. Internal Audit Discovers New Value in Data Analytics (2017). *Grant Thornton LLP Analytics Survey*. Grant Thornton, 1.
70. PWC. (2018). Transforming Internal Audit Through Data Analytics. *PericeWaterCoopers White Paper*, 1-4.
71. T.C.S, Başkanlığı. (2013). Düzenlilik Denetimi Rehberi. Ankara: *Sayıştay Başkanlığı*, 19-36.
72. Kurulu, İ.D.K. (2014). Kamu Bilgi Teknolojileri Denetimi Rehberi. Ankara: *İç Denetim Koordinasyon Kurulu*, 30-33.
73. Kurulu, İ.D.K. (2013). Denetim Testlerinin Gerçekleştirilmesi. İç Denetim Koordinasyon Kurulu, Ankara: *Kamu İç Denetim Rehberi*, 55.
74. Saran, A. N. (2017). Büyük Veri Mahremiyeti ve Güvenliği. Ş. Sağıroğlu ve O. Koç, (Editörler). *Büyük Veri ve Açık Veri Analitiği: Yöntemler ve Uygulamalar*. Ankara: Grafiker Yayınları, 14-29.
75. Aktan, E. Büyük Veri: Uygulama Alanları, Analitiği ve Güvenlik Boyutu. *Ankara Üniversitesi Bilgi Yönetimi Dergisi*, 1(1): 1-22.
76. Eyüpoğlu, C., Aydın, M. A., Sertbaş, A., Zaim, A. H. ve Öneş, O. (2017). Büyük Veride Kişi Mahremiyetinin Korunması. *Gazi Üniversitesi, Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 10(2): 177-184.
77. Seker, S. E. (2015). Büyük Veri ve Büyük Veri Yaşam Döngüleri. *Yönetim Bilişim Sistemleri Ansiklopedisi*, 2(3):16.
78. Gerçek, Z. (2011). Bütün, Parçaların Toplamından Daha Fazladır. *Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, Sayı 1, 39-42.
79. Altunışık, R. (2015). Büyük Veri: Fırsatlar Kaynağı mı Yoksa Yeni Sorunlar Yumağı mı?. *Yıldız Teknik Üniversitesi, Yıldız Social Science Review*, 1(1): 62-63.

80. Yıldız, D.U.A., Topal, S. (2015). Büyük Veri Kahramanı Veri Bilimci. *Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi*, (4):76-78.
81. Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Roxburgh, C., and Byers, A. H. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition. Washington, DC: *McKinsey Global Institute*, 3.
82. Allen, B., Coates, S., Karp, B., Lerchner, H. P., Lourens, J., Penrose, T., and Rai, S. (2017). Büyük Verileri Anlama ve Denetleme. *Uluslararası İç Denetçiler Enstitüsü (IIA), Global Teknoloji Denetim Rehberi (GTAG)* 20, 13.
83. Kurulu, İ.D.K. (2013). Kamu İç Denetim Rehberi. Ankara: *İç Denetim Koordinasyon Kurulu*, 82-84
84. Taşkın, K. (2011). *Yolsuzluğun Tespit ve Önlenmesinde Bilgisayar Destekli Denetim Teknikleri*. Trakya Üniversitesi: 3. Ulusal Kurumsal Yönetim, Yolsuzluk, Etik ve Sosyal Sorumluluk Konferansı Bildirisi, Nevşehir, 7-11.
85. Niazi, S., Ismail, M., Haridi, S., Dowling, j., Grohsschmiedt, S., and Ronström, M. (2017). HopsFS: Scaling Hierarchical File System Metadata Using NewSQL Databases. *The Proceedings of the 15th USENIX Conference on File and Storage Technologies*, Santa Clara,CA,USA, 89-103.
86. Kune, R., Konugurthi, P. K., Agarwal, A., Chillarige, R. R., and Buyya, R. (2016). The Anatomy of Big Data Computing. Software: Practice and Experience. *Cornell University*, *arXiv:1509.01331*, 46(1): 79-105.
87. İnternet: Justin Ellingwood. An Introduction to Big Data Concepts and Terminology. DijitalOcean. Son Erişim Tarihi 09.05.2019 URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.digitalocean.com%2Fcommunity%2Ftutorials%2Fan-introduction-to-big-data-concepts-and-terminology&date=2019-05-13>
88. Akdamar, E. (2017). Akıllı Kent İdealine Ulaşmada Büyük Verinin Rolü. *Kent Akademisi Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergisi*, 10(2): 200-215.
89. Biçer, A.A., Erol, S. (2017). Uds 701 kapsamında denetimde tespit edilen kilit bulguların finansal bilgi kullanıcılarına sunulması. *Marmara Üniversitesi, Öneri Dergisi*, 12(47):71-78.
90. Bilgin, T.T., Çamurcu, A.Y. (2008). *Çok Boyutlu Veri Görselleştirme Teknikleri*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Akademik Bilişim 2008 Konferansı, Çanakkale, 107-112.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÖZDEMİR, İlhan
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 07.08.1977, Ankara
Medeni hali : Evli
Telefon : 0 (312) 207 88 10
Posta : ozdemirilhantr@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Kırıkkale Üniversitesi / Elek-Elektronik	2005
Lise	Hasanoğlu Anadolu Öğretmen Lisesi	1995

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2014-Halen	Sosyal Güvenlik Kurumu	İç Denetçi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Özdemir, İ., Sağıroğlu, Ş. (2018). Denetimlerde Büyük Veri Kullanımı ve Üzerine Bir Değerlendirme. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(3): 470-480.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR.