



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

BAĞIMSIZ DENETİMDE VERİ MADENCİLİĞİ TEKNİKLERİNİN
KULLANILMASI

Yüksek Lisans Tezi

Kardelen YILMAZ

Danışman
Prof. Dr. Süleyman UYAR

ALANYA
2021

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BAĞIMSIZ DENETİMDE VERİ MADENCİLİĞİ TEKNİKLERİNİN
KULLANILMASI

Yüksek Lisans Tezi

Kardelen YILMAZ
İşletme Anabilim Dalı

Danışman
Prof. Dr. Süleyman UYAR

ALANYA
2021

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu yüksek lisans tezinin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilemeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Kardelen YILMAZ

(İmza)

ÖNSÖZ

Bu çalışmada bağımsız denetimin planlama safhasında veri madenciliği modellerinden olan yapay sinir ağı kullanılarak işletmelerin finansal tablolarında yer alan verilerin tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Bu yolla denetim sürecinde hangi kalemlere ağırlık verilmesi gerektiği bulunabilir.

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve desteklerini esirgemeyen değerli danışmanım Prof. Dr. Süleyman UYAR'a sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalışma süresince desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme teşekkürlerimi sunarım.



ÖZET

BAĞIMSIZ DENETİMDE VERİ MADENCİLİĞİ TEKNİKLERİNİN KULLANILMASI

Kardelen YILMAZ

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Alanya Alaaddin Keykubat
Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Ocak, 2021 (93 Sayfa)

Yatırımcılar ve karar alıcılar, kendilerine sunulan bilgilerin doğrudan kaynağında araştırma yapma imkanları bulunmadığından, bilgilerin güvenilir ve şeffaf olduğuna inanmak durumundadırlar. Ulusal ve uluslararası standartlar doğrultusunda bağımsız denetimden geçmemiş finansal tabloların hata ve hile içerme olasılığı yüksek olacaktır. Bu nedenle yatırımcılar ve karar alıcılar, kuruluşun mali durumuna ilişkin objektif bir değerlendirmeye sahip olmak isterler. Şeffaf ve güvenilir mali tabloya olan gereksinim bağımsız denetim ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bağımsız denetim işletmenin finansal tablolarının uygulanabilir finansal raporlama çerçevesine uygun olarak hazırlandığı konusunda makul güvence verir ve finansal raporlama sürecinde şeffaflığı artırır.

Yapay sinir ağları, karmaşık bilgileri analiz etmeye yarayan yapay zekânın bir alt dalı olup nitel yöntemlerden birisidir. Ağlar, mantıksal ve analitik tekniklerle çözülemeyen sorunları standart yazılımlarla çözme konusunda büyük potansiyele sahiptir. Yapay zekâ (AI), finansal kurumların çalışma şeklini hızla değiştirmektedir. Maliyet tasarrufları ve operasyonel verimlilikler nedeniyle işletmenin temel işlevlerini giderek daha fazla devralması beklenmektedir. Bu çalışmanın amacı yapay sinir ağı modelinin denetimin planlama aşamasında kullanılmasının denetçiye sağlayacağı avantajları açıklamaktır. Bu amaç doğrultusunda yapay sinir ağı modeli oluşturulmuştur. Bu model oluştururken 2 katmanlı ağ yapısında 8 adet nöron 10.000 iterasyon kullanılmıştır. Çeşitli denemeler sonucu en iyi tahmin performans gösteren ağ yapısı tercih edilmiştir.

Çalışmanın uygulama bölümünü BİST-Spor endeksinde işlem gören anonim şirketler oluşturmaktadır. Çalışmanın veri setini şirketlerin KAP’da yayınlanan finansal raporlarından elde edilen finansal bilgiler oluşturmaktadır. Şirketlerin 2013-2018 yılları arasındaki finansal tablolarındaki veriler baz alınmıştır. Bağımsız denetimde kullanılan veri madenciliği tekniklerinden yapay sinir ağı modeli kullanılarak 2019 yılı verileri

tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda 2013-2016 yılları eğitim seti, 2017-2018 yılları ise test seti olarak kullanılmıştır. 2 katman 8 nöronlu bir model oluşturularak 2019 yılına ait hesaplar tahmin edilmiştir.

Yapılan analizde denetçi tarafından tahmin edilen değer ile gerçek değer arasındaki farkın bazı hesaplarda az bazılarında ise çok olduğu gözlemlenmiştir. Böylece denetçi planlamayı gerçekleştirirken farkın çok olduğu hesaplara ağırlık verebilecektir. Tahmin performans ölçümlerinden MAPE değeri hesaplanmıştır. Buna göre MAPE değeri % 20'nin üzerinde olan hesaplar için detaylı bir inceleme yapılırken % 10'un altında kalan hesaplar göz ardı edilebilir. Bu sayede denetçi risk değerlendirme prosedürleri çerçevesinde denetimi daha kısa sürede tamamlayarak zamandan tasarruf sağlayacak, denetim risk azalacak ve denetim kalitesi artacaktır.

Anahtar Kelimeler: Bağımsız Denetim, Veri Madenciliği, Yapay Sinir Ağı

ABSTRACT

USING DATA MINING TECHNIQUES IN AUDITING

Kardelen YILMAZ

Department of Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı

Graduate School of Alanya Alaaddin Keykubat University,

January, 2021 (93 Page)

Investors and decision makers have to believe that the information is reliable and transparent since they do not have the opportunity to research directly at the source of the information presented to them. Financial statements that have not been independently audited in line with national and international standards will have a high probability of containing errors and fraud. For this reason, investors and decision makers want to have an objective assessment of the financial situation of the organization. The need for transparent and reliable financial statements has revealed the need for independent auditing. An independent audit provides reasonable assurance that the entity's financial statements are prepared in accordance with the applicable financial reporting framework and increases transparency in the financial reporting process.

Artificial neural networks are a sub-branch of artificial intelligence that is used to analyze complex information and is one of the qualitative methods. Networks have great potential to solve problems that cannot be solved with logical and analytical techniques with standard software. Artificial intelligence (AI) is rapidly changing the way financial institutions work. AI is expected to increasingly take over the core functions of the business due to cost savings and operational efficiencies. The aim of this study is to explain the advantages of using the artificial neural network model in the planning phase of the audit. For this purpose, an artificial neural network model was created. While creating this model, 8 neurons 10,000 iterations were used in the 2-layer network structure. As a result of various trials, the network structure with the best estimation performance was preferred.

The application part of the study consists of joint stock companies traded in the BIST-Spor index. The data set of the study consists of the financial information obtained from the financial reports of the companies published on the Public Disclosure Platform. It is based on the data in the financial statements of the companies between 2013-2018.

Using the artificial neural network model, one of the data mining techniques used in independent auditing, the data for 2019 were tried to be estimated. In this context, the years 2013-2016 were used as the training set and the years 2017-2018 as the test set. Calculations for 2019 were estimated by creating a model from 2 layers of 8 neurons.

In the analysis made, it has been observed that the difference between the value estimated by the auditor and the actual value is less in some accounts and more in others. Thus, the auditor will be able to focus on the accounts where the difference is large while performing the planning. The MAPE value was calculated from the estimation performance measurements. Accordingly, while a detailed examination is made for accounts with a MAPE value above 20%; Accounts with a value below 10% can be ignored. In this way, the auditor will save time by completing the audit in a shorter time within the framework of risk assessment procedures, audit risk will be reduced and audit quality will increase.

Keywords: Audit, Data Mining, Neural Network

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
TABLolar LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xii
1.GİRİŞ	1
1.1 Bağımsız Denetime İlişkin Temel Kavramlar Ve Standartlar	4
1.1.1 Denetim kavramı ve standartlar	4
1.1.1.1 Genel kabul görmüş denetim standartları	10
1.1.1.2 Türkiye denetim standartları	15
1.1.2 Bağımsız denetim süreci	19
1.1.2.1 Müşteri işletmeyi kabul veya devamına karar verme	20
1.1.2.2 Planlama	22
1.1.2.3 Denetimi gerçekleştirme	26
1.1.2.4 Raporlama	28
1.1.3. Türkiye’de bağımsız denetim	32
1.1.3.1 Sermaye piyasa kanununda bağımsız denetime ilişkin düzenlemeler ..	33
1.1.3.2 Türk ticaret kanununun bağımsız denetime ilişkin düzenlemeleri	34
1.1.3.3 KGK tarafından bağımsız denetime ilişkin yapılan düzenlemeler	35
2. LİTERATÜR	39
2.1 Veri Madenciliği Ve Bağımsız Denetimde Veri Madenciliğinin Kullanılması	42
2.1.1 Veri madenciliği kavramı ve teknikleri	43
2.1.1.1 Sınıflandırma	46
2.1.1.2 Tahmin	48
2.1.1.3 Kümeleme	49
2.1.1.4 Benzerlik analizi	50
2.1.1.5 Örüntü tanıma	51
2.1.2 Veri Madenciliği Modelleri	52
2.1.2.1 Kümeleme analizi	53

2.1.2.2 İlişki kuralları	54
2.1.2.3 Karar ağaçları	55
2.1.2.4 Destek vektör makinaları	56
2.1.2.5 Regresyon analizi	56
2.1.2.6 Zaman serisi analizi	57
2.1.2.7 Yapay sinir ağları	57
2.1.3 Yapay Sinir Ağlarının Bağımsız Denetimde Kullanılması	58
2.1.3.1 Yapay sinir ağları	60
2.1.3.2 Yapay sinir ağlarının bağımsız denetimde kullanılması	67
3.YÖNTEM	69
3.1 Bağımsız Denetimde Yapay Sinir Ağlarının Kullanımına İlişin Genel Açıklamalar ve Uygulamanın Amacı.....	69
3.2 Uygulamanın Yöntemi	69
4. BULGULAR.....	72
5.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	81
KAYNAKLAR	83
ÖZGEÇMİŞ.....	94

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Benzerlik Analiz Tablosu Örneği	43
Şekil 2.2: Benzer Özelliklerdeki Üç Farklı Küme Örneği	45
Şekil 2.3: Karar Ağacı	47
Şekil 2.4: Zaman Serisi Analizi Örneği.....	48
Şekil 2.5: Tek Çıktı Üreten Yapay Sinir Ağı Modeli.....	55
Şekil 2.6: Gizli Katman Kullanılan Yapay Sinir Ağı Modeli	55
Şekil 2.7: Birden Fazla Çıktı Üreten Yapay Sinir Ağı Modeli	56
Şekil 2.8: Geri Beslemeli Yapay Sinir Ağı Modeli	56
Şekil 2.9: Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağı	57
Şekil 3.1: Çalışmada Kullanılan Ağ Yapısı.....	61

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1.1: Bağımsız Denetim Tarihsel Gelişimi	3
Tablo 1.2: Türkiye Denetim Standartları	15-16
Tablo 1.3: Denetçinin Denetim Esnasında Analitik İnceleme Yöntemlerini Kullanma Amaçları.....	23
Tablo 1.4: Denetim Görüşünü Belirleyen Kriterler	30
Tablo 2.1: Veri Madenciliği ve Geleneksel Operasyonel Sistem Karşılaştırılması.....	38
Tablo 3.1: Beşiktaş Futbol Yatırımları Sanayi ve Ticaret A.Ş.	67
Tablo 3.2: Fenerbahçe Futbol A.Ş.	69
Tablo 3.3: Galatasaray Sportif Sınai ve Ticari Yatırımlar A.Ş.....	72
Tablo 3.4: Trabzonspor Sportif Yatırım ve Futbol İşletmeciliği Ticaret A.Ş.....	73

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simgeler

%	Yüzde
y_t	Gerçek Gözlem Değeri
\hat{y}	Tahmin Sonucu Değeri
T	Tahmin Sayısı

Kısaltmalar

A.Ş.	Anonim Şirket
AICPA	Amerikan Sertifikalı Kamu Muhasebeci Enstitüsü
BOBİ FRS	Büyük ve Orta Boy İşletmeler için Finansal Raporlama Standardı
COSO	Organizasyonları Destekleme Komitesi
DVM	Destek Vektör Makinaları
GKGDS	Genel Kabul Görmüş Denetim Standartlarına
GKGMİ	Genel Kabul Görmüş Muhasebe İlkeleri
IAASB	Uluslararası Denetim ve Güvence Standartları Kurulu
IFAC	Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu
KAP	Kamuyu Aydınlatma Platformu
KGK	Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu
KHK	Kanun Hükmünde Kararnameyle
MAPE	Mutlak Hata Ortalamaları Hatası
MLP	Çok katmanlı ağ modeli
SMMM	Serbest Muhasebeci Mali Müşavir
TDS	Türkiye Denetim Standartlarını
TFRS	Türkiye Finansal Raporlama Standartları
TMS	Türkiye Muhasebe Standartları
TTK	Türk Ticaret Kanunu
YMM	Yeminli Mali Müşavirlik
YSA	Yapay Sinir Ağları

1.GİRİŞ

Günümüzün hızla değişen, gelişen, etkileyen ve etkilenen küresel bir dünyada varoluşun sürdürülebilir olması için hem bireysel hem de kurumsal olarak değişimin ve gelişimin bir parçası olmak gerekmektedir. Küreselleşmenin etkin olarak yaşandığı bu dönemde bilişim teknolojisinin hızlı bir gelişim sürecine girmesi işletmelerin uygulamalarını da etkilemiştir. Gelişen bilişim teknolojisi her alanda olduğu gibi muhasebe alanında da etkin olarak kullanılmaktadır. Günümüzde muhasebe kayıtları ve bu kayıtlara ait bilgiler bilgisayar aracılığıyla oluşturulmaktadır. Yaşanan bu değişim ve gelişim bağımsız denetimi de etkilemiştir. Özellikle denetim uygulama sürecinde çeşitli bilgi teknolojileri kullanılmakta buna bağlı olarak denetim tekniklerinde de değişim yaşanmaktadır.

Bağımsız denetim, işletmenin finansal tablolarının Genel Kabul Görmüş Muhasebe İlkeleri (GKGMI) ve muhasebe standartlarına uygunluğu ve doğruluğu konusunda makul güvence verecek yeterli ve uygun denetim kanıtlarının toplanması amacıyla denetlenen işletmenin kayıtlarının gerekli denetim tekniklerinin uygulanarak değerlendirilmesi ve elde edilen sonucun görüş bildirerek raporlanmasıdır. Denetim kapsamına giren finansal tablolar; finansal durum tablosu, kâr veya zarar tablosu, özkaynak değişim tablosu, nakit akış tablosu, önemli muhasebe politikalarının özeti ve dipnotlardır. Denetçiler, şirketlerin finansal tablolarında önemli yanlışlıklar içermediğine dair makul güvence vermek ve finansal tabloların gerçeğe uygun sunumu hakkında bir görüş bildirmek için denetimi uygun bir şekilde planlamalı ve denetimin uygun bir şekilde gerçekleştirmesi gerekir. Kaliteli bir denetim çalışması için denetimin denetim standartlarına ve Genel Kabul Görmüş Denetim Standartlarına (GKGDS) uygun olarak yürütülmesi gerekir. Özellikle kanıt toplama aşamasında bu standartlar daha fazla önem arz eder. Denetim sürecinin son aşamasında denetçi, topladığı kanıtlar ve incelemeler sonucunda finansal tabloların bir bütün olarak finansal raporlama çerçevesine uygun olarak hazırlanıp hazırlanmadığına dair bir görüş belirtir.

Finansal tablo kullanıcılarının bir denetim görüşüne ne ölçüde güvenebilecekleri, gerçekleştirilen denetimin kalitesine bağlıdır. Küresel iş dünyasında yaşanan krizler ve skandallar nedeniyle yatırımcıların, finansal analistlerin ve kredi veren kuruluşların

denetim raporunda verilen görüşlere olan güvenleri azalmıştır. Bu gerekçe ile denetim raporlarını sorgulamaya başlamışlardır. Bunun sonucu olarak taraflar denetim süreci ile ilgili daha detaylı bilgi istemekte, yatırım yapılacak veya kredi verilecek olan işletmenin denetçi raporuna olan güveni arttırmak istemektedirler.

Finansal tabloların GKGMİ ve muhasebe standartları ile uyumlu olup olmadığını belirlemek, mali raporlarda var olabilecek hata ve hileleri tespit etmek denetçilerin sorumluluğundadır. Öte yandan, günümüzde işletmelerde yoğun veri akışının bulunması sebebiyle verilerin işlemek ve anlamlandırmak gerekmektedir. Denetçilerin, denetim sürecini hızlandırmak, finansal tablolardaki riskli alanları tespit etmek, hile veya hatalı noktaları ortaya çıkarmak ve denetimin kalitesini arttırmaya yardımcı olmak için yeni araçlara ve tekniklere ihtiyaçları vardır. Bu bağlamda, bilgisayar tabanlı sistemler denetçilere büyük bir yardımcı araç olarak görülmektedir. Örneğin bu araçlardan birisi veri madenciliğidir. Veri madenciliği, gigabayt ve terabayt genişliği ile ifade edilen büyük veri tabanlarında depolanan verilerden istatistiksel olarak güvenilir, önceden bilinmeyen ve eyleme geçirilebilir olacak şekilde veri tanımlamak olarak bilinmektedir. Aynı zamanda veri madenciliği, yararlı bilgileri çıkarmak ve tanımlamak ve ardından büyük bir veri tabanından bilgi edinmek için istatistiksel, matematiksel, yapay zekâ ve makine öğrenimi tekniklerini kullanan bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Veri madenciliği tüm süreci otomatikleştirir ve çeşitli ifadelerin manuel olarak taranması ve kontrol edilmesinin azaltılmasına yardımcı olur.

Bağımsız denetimde veri madenciliği tekniklerinin kullanımı sayesinde veriye hızlı ve doğru bir şekilde ulaşılmaktadır. Geçmiş finansal tablolardaki veriler kullanılarak gelecekteki finansal tablolar tahmin edilmekte ve bu sayede olası sapmalar ve riskli alanlar belirlenebilmektedir.

Bu çalışmada veri madenciliğinde iyi bir tahminleme metodu olarak kabul edilen 'yapay sinir ağları' kullanılmıştır. Çalışmanın amacı yapay sinir ağı modelinin denetimin planlama aşamasında kullanımının denetçiye sağlayacağı avantajları açıklamaktır. Çalışmanın uygulama bölümünde BİST spor endeksinde işlem gören Beşiktaş Futbol Yatırımları Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (A.Ş.), Fenerbahçe Futbol A.Ş., Galatasaray Sportif Sınai ve Ticari Yatırımlar A.Ş. ve Trabzonspor Sportif Yatırım ve Futbol İşletmeciliği Ticaret A.Ş.'lerin Kamuoyu Aydınlatma Platformu'na (KAP) bildirilen son 6 yıllık bağımsız denetimden geçmiş finansal tablolardan faydalanılmıştır. Yapay sinir

ağı modeli ile işletmelerin 2019 yılına ait tahmin edilen hesap bakiyeleri ile finansal tablodaki gerçek sonuçlar karşılaştırılarak tutarsızlıklar incelenmiştir. Yapay sinir ağı modeli ile denetçiler işletme tarafından beyan edilen mali tablolardaki veriler ile olması gereken bakiyeleri karşılaştırıp önemli yanlışlık risklerini daha kolay tespit edebileceklerdir.



1.1 Bağımsız Denetime İlişkin Temel Kavramlar Ve Standartlar

Çalışmanın birinci bölümünde bağımsız denetime ilişkin temel kavramlar standartlar ele alınmıştır. Ayrıca çalışmanın ana konusu olan bağımsız denetimin kronolojik olarak tarihsel gelişimi, süreci ve işleyişi hakkında bilgi verilmiştir.

1.1.1 Denetim kavramı ve standartlar

Bağımsız denetimin ilk kez ne zaman ve nerede ortaya çıktığı ve yapıldığı konusunda kesin bilgiler yoktur ancak bazı özel gelişmeler doğrultusunda tarihsel gelişimi takip edilmektedir (Akalan, 2021). Denetimi gerçekleştiren uzman kişiye ‘denetçi’ kelimesi ilk defa 1289 yılında söylenmiştir. Denetçilik 1851’de Venedik’te organize bir şekilde meslek olarak ortaya çıktığı kabul edilir (Ceyhan, 2014). Tarihsel gelişimi bağlamında denetim mesleğinde günümüze kadar yaşanan gelişmeler dört zaman dilimi şeklinde Tablo 1.1’de gösterilmiştir.

Tablo 1.1: Bağımsız denetimin tarihsel gelişimi

Zaman Dilimi	Denetim Yaklaşımı	Denetimin Amacı	İlgili Taraflar
Sanayi Devrimi Öncesi	% 100'lük bir inceleme	Yanıltmaların Bulunması	İşletme Sahipleri
Sanayi Devrimi – 1900 yılları arası	% 100'lük bir inceleme	Yanıltmaların Bulunması	Ortaklar ve İşletmeye Borç Verenler
1900 – 1930	% 100'lük bir inceleme ve Örnelemeye Başvurma	Bilançonun ve Gelir Tablosunun Doğruluğunu Onaylama	Ortaklar, İşletmeye Borç Verenler ve Devlet
1930'dan Bugüne	Finansal Verilerin Örnekleme Yoluyla İncelenmesi	Finansal Tabloların Doğruluğu ve Dürüstlüğü Hakkında Bir Görüş Oluşturma	Ortaklar, İşletmeye Borç Verenler, Devlet, Sendikalar, Parlamento, Tüketiciler ve Diğer Gruplar

Kaynak: (Güredin ve Uyar, 2020)

Avrupa’da 18. ve 19. yüzyıllarda yeni buluşların üretime etkisi ve buhar gücü ile çalışan makinelerin endüstriyi doğurması olarak adlandırılan sanayi devrimi öncesi yıllarda profesyonel denetim yeni yeni başlamıştı. Daha eskilerde Çin, Mısır ve Yunanistan gibi eski uygarlıkların antik döneminde denetim faaliyetleri tespit edilmiştir. Arkeolojik araştırmalarda , günümüze en yakın denetim faaliyetinin Antik Yunanistan’da gerçekleştirdiğine dair bilgiler bulunmuştur (Heang & Ali, 2008). 16. yüzyılın ilk yarısında İngiltere’de benzer kontrol ve denetim faaliyetlerin VIII. Henry (1491-1547) döneminde gerçekleştirildiği, devlet gelir ve gider işlemlerinde ve hesaplarında hile

yapılmaması amacıyla denetçi olarak bazı kişiler atanmakta ve hesap incelemeleri yapılmaktaydı. Aynı şekilde Venedik, Floransa ve Geneo tüccarları limana gelen gemilerdeki mallarda hile tespiti yapabilmek için denetim faaliyeti gerçekleştirmekteydiler. Porter ve arkadaşlarına (2014) göre, endüstri devriminden önce denetimin çok az ticari uygulaması vardı. Bunun nedeni, bu dönemde endüstrilerin temel olarak bireysel olarak sahip olunan ve yönetilen küçük yapıda olmalarından kaynaklanıyordu. Bu nedenle, işletme yöneticilerinin sahiplerine kaynakları yönetme konusunda rapor vermelerine gerek yoktu. Sonuç olarak, denetimin kullanım alanı çok azdı. Sanayi devrimi öncesi zamanda denetim her işlemin detaylı bir şekilde doğrulanması ile sınırlandırılmıştır. Test etme veya örnekleme kavramı denetim sürecinin bir aşaması değildir. Bu dönemdeki denetim hedefinin öncelikle mali sorumluluk alanların dürüstlüğünü doğrulamak için tasarlanana bir yapı olduğu düşünülmektedir.

Sanayi devrimi ve 1900 yılları arasında denetim uygulamasına bakıldığında şu değerlendirmeler yapılabilir. Sanayi devrimi döneminde orta sınıfın ortaya çıkması, büyük sanayi ve ticaret teşebbüslerinin kurulması için fon sağlamıştır. Bununla birlikte, bu dönemde hisse senedi piyasası düzenlenmemiştir ve oldukça spekülattir. Sonuç olarak, finansal başarısızlık oranı yüksekti ve sorumluluk sınırlı değildi. Masum yatırımcılar işletmenin borçlarından sorumluydu. Bu ortam göz önüne alındığında, artan küçük yatırımcı sayısının çok büyük bir korumaya ihtiyacı olduğu açıktı bu nedenle, denetim mesleğinin ortaya çıkmıştır. Bu dönemde İngiltere'deki sosyo-gelişmelere cevap olarak 1844 yılında Anonim Şirketler Kanunu yürürlüğe girmiştir (Heang & Ali, 2008). Bu kanun şirket hesaplarını kontrol etmek üzere denetçilerin atanmasını istemiştir. Buna ek olarak finansal durum tablosunun hissedarlara yıllık olarak sunulması ve yasal denetim gerekliliği, 1900 yılında 1862 Şirketler Yasası (İngiltere) uyarınca zorunlu hale getirilmiştir. Porter'a göre (2014), özellikle bu dönemin ilk yıllarındaki muhasebe personeli normal olarak şirket müdürüydü. Şirket müdürü olarak görevleri kendisine verilen fonların uygun şekilde kullanılmasını sağlamaktı. Bu dönemdeki denetçiler yalnızca üyelerince seçilen hissedarlardan oluşmaktadır. Denetçilerin başlıca görevleri; işlemlerin tam kontrolünü yapmak, finansal tabloların doğru şekilde hazırlanmasını sağlamaktı. Bu dönemde şirketin iç kontrolüne çok fazla önem verilmemiştir. Porter ve arkadaşları (2014), denetçilerin bu dönemdeki görevlerinin mahkeme kararlarından etkilendiğini vurgulamaktadır. Örneğin, Londra ve Genel Bankası (1885) ve Kingston

Cotton Mill (1896) konularında alınan kararlar, denetimin amacının sahtekarlık ve hataların tespiti olduğunu güçlendirmiştir.

1900-1930 yılları arasında ortaya çıkan önemli değişiklik işletmelerin finansal durumu ile işletme yöneticileri dışında değişik çıkar gruplarının da ilgilenmesi olmuştur. Çıkar gruplarının ortaya çıkması ve bu grupların çoğalması sonucu, denetimin amacında değişiklikler olduğu gözlemlenmiştir. Bu yıllara kadar denetimden sadece hata ve hilenin ortaya çıkarılması amaçlanırken, takip eden yıllarda ise işletmenin finansal durumunu takip eden ortaklar, devlet ve çıkar grupları tarafından finansal tabloların doğruluğunun uzman bir kişi tarafından kontrol edilip onaylanması istenmiştir. Bu dönemde denetim tekniğinde inceleme ile birlikte örnekleme yoluna da başvurulduğu gözlemlenmektedir.

1930'dan sonra denetim mesleğindeki köklü değişim ve gelişim 1950'lerden sonra gerçekleşmiştir. Bu süreçte bütün işletmelerde aktif bir iç kontrol sistemi var olması gerektiği vurgulanmıştır. Denetim sürecine de bu sistemi kontrol ederek başlama gerekliliği söz konusudur. Denetimin amacı sadece finansal tablonun doğruluğunu onaylamak değildir. Denetçi tarafından tablolar hakkında görüş bildirme bu dönemde başlamıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde 1934'te Sermaye Piyasası Kanunu ile halka açık şirketlerin, denetimi yapılmış finansal tablolarının belirli zamanlarda yayınlanmasına karar verilmiştir. Yine 1947 yılında Amerika'da American Institute of Certified Public Accountants (AICPA) tarafından GKGDS yayınlanmıştır. Bu standart denetçi olabilmenin şartlarını, denetimde uyulması gereken kuralları ve raporlama ilkelerini açıklamaktadır. Uluslararası denetim standartları ilk defa 1991 yılında Uluslararası Denetim Uygulamaları Komitesi tarafından yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Dünya, soğuk savaş sonrası dönemde Enron vakası sayesinde denetimin işletmeler açısından ne derece önemli olduğunu görmüştür (Kavut & Adiloğlu, 2016). 2001 yılının sonlarında başlayan ve 2002 yılının ortalarına kadar devam eden Enron'un çöküş süreci ile ABD ekonomisine maliyeti 64 milyar dolar olarak tahmin edilmiştir (McMillan & Keith, 2004: 944). Yatırım yapanları korumak adına 2002 yılında "Sarbanes Oxley Yasası" çıkarılmış ve mali tabloların doğruluğu güvence altına alınmıştır. Ayrıca denetçinin bağımsızlık ilkesi bu yasa ile yeniden düzenlenmiştir (Kavut & Adiloğlu, 2016).

Şirketler ile ilgili ortaklar, yönetim ve çalışanlar olarak işletme içi; yatırımcı, kredi verenler, devlet, müşteriler ve tedarikçiler olarak işletme dışı olmak üzere başlıca iki taraf

bulunmaktadır (Yavuzarslan, 2021). Bu tarafların işletme ile ilgili alacağı kararların doğru, tutarlı ve güvenilir olması gerekmektedir. İşletmelerin yayınladıkları finansal tablolarda yer alan bilgiler doğrultusunda kişiler yatırım yapma veya bankalar için kredi verme konusunda karar vermek durumunda kalmaktadırlar (Öztürk & Yılmaz, 2018). Bu bilgilerin doğru ve güvenilir sayılması öznel bir yargı ile olacaktır. Açıklanan bilgilerin güvenilirliğinin kabul edilebilmesi için denetimden geçmesi gerekmektedir (Karahana & Çolak, 2019). Yapılan denetim ve inceleme sayesinde bilgilerin nesnel ve güvenilir olduğu kabul edilebilir. Bu bağlamda denetim, üçüncü bir kişi tarafından bağımsız bir şekilde kanıt toplayan ve kanıtları değerlendirerek, ekonomik birimlerle ilgili savların önceden belirlenmiş kıstaslara uygunluk derecesini soruşturarak sonuçları çıkar gruplarına bildirilmesini kapsayan bir süreçtir (Güredin, 2014).

Yukarıdaki tanım çerçevesinde denetimin özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Ceyhan, 2014):

- Denetim birbirini takip eden aşamalardan oluşan bir süreçtir. Bu süreçte denetim yapılabilmesi için gerekli olan kanıtların toplanması, bunların değerlendirilmesi, değerlendirme sonucunda bir görüşe karar verilmesi ve görüş sonucunda denetim raporu hazırlanarak karar mercilerine sunulması gerekmektedir.
- İşletmenin iktisadi faaliyet ve olaylar ile ilgili savların doğruluğu araştırılır. Denetim sürecine başlarken denetlenen işletmenin finansal tabloları ve iktisadi faaliyetleri hakkındaki bilgiler denetçiye sunulur. Denetçi bu finansal tablo ve raporları inceleyerek söz konusu raporların doğruluğu ve güvenilirliği hakkında bir sonuca ulaşmaktadır.
- Denetçi işletme ile ilgili inceleme yaparken çeşitli kıstasları kullanır. Bu kıstaslar; devletin koymuş olduğu kurallar, işletme yönetiminin belirlediği başarı ölçütü ve bütçeler ve standartları düzenleyen kurumlar tarafından belirlenen genel kabul görmüş muhasebe ilkeleri ve muhasebe standartlarıdır. Denetçiler bu ölçütleri kullanarak denetimi gerçekleştirmektedir.
- Uygunluk derecesi, işletme yönetimi tarafından belirlenen ölçütlere uyumu belirler.
- Tarafsızca kanıt toplama ve kanıtları değerlendirme kıstası denetimi gerçekleştiren kişinin ön yargı olmadan bağımsız bir kişi olarak denetimi gerçekleştirmesidir.

- Karar alıcılar, denetçinin denetim sürecinin sonucunda ulaştığı görüşten faydalanabilecek olan herkesi kapsamaktadır. Bu grupta devlet, bankalar, işletme ortakları ve yöneticileri ile kamuoyu vardır.
- Sonuçları bildirme denetim sürecinin son aşamasıdır. Denetçi, önceden saptanmış ölçütler doğrultusunda işletme ile ilgili iddiaları ve finansal tabloları incelemesi sonucunda görüşünü denetim raporunda açıklamaktadır. Ancak denetçi açıkladığı raporda makul güvence verir, finansal raporların tamamen doğru olduğunu onaylamaz başa bir ifade ile mutlak güvence mermez.

Karar alıcılar işletmenin finansal tablolarına bakarak karar verirler. Alınacak kararlar işletmenin sundukları verilere göre şekillenmektedir. Ancak karar alıcılar olarak nitelendireceğimiz bu topluluk bilginin kaynağına ulaşamayacakları için sadece güvenilirliğini sorgulamaktadır. Çünkü işletme tarafından hazırlanan finansal tablolarda bilinçli veya bilinçsiz yapılabilecek yanlışlıkların olması muhtemeldir. Bu nedenle karar alıcıların bilgiye olan güvenilirliği azalmaktadır. Bilgi riski, işletme tarafından yayınlanan finansal tablo önemlilik seviyesinin üstünde hata veya hile içerme olasılığı bulunmasıdır (Arens & Randall & Beasley, 2006). Bilgi riskinin sebeplerinin; bilgiye yakın olunmaması, bilgiyi veren kişinin taraflı olması, veri miktarının fazlalığı ve komplike muhasebe işlemleri olduğu söylenebilir (Yükçü & Okur, 2021). Denetim bilgi riskinin en az seviyede olmasını amaçlamaktadır. Bilgi riskinin minimum hale getirmek için üç yöntem uygulanabilir (Dabbağoğlu & Can, 2018):

- Karar alıcı bilgiyi kendisi doğrular. Bilgiyi kullanmaya ihtiyacı olan taraf bilginin kaynağına giderek araştırma yapar ve doğruluğunu inceler. Ancak bu yöntem zaman ve maliyet açısından dezavantajlıdır ayrıca kişinin bu konuda uzmanlığının olmaması veya işletmenin bilgilerini gizli tutması bakımından kullanılması tercih edilmemektedir.
- Karar alıcı bilgi riskini bilgiyi hazırlayan taraf ile paylaşır. Bilgiyi hazırlama sorumluluğu işletme yönetimine aittir. Bu yüzden karar alıcı eksik veya yanlışlık içeren finansal tabloya dayanarak aldığı karar yüzünden zarar etme durumu olursa bunu işletmenin karşılamasını ister ama böyle bir durum işletme tarafından kabul görmemektedir.
- Denetimden geçmiş finansal tablolardan fayda sağlanır. Finansal tablolardaki bilgilerin bağımsız bir uzman tarafından denetlenerek makul güvence verilmektedir. Bu bağlamda karar alıcılar denetlenmiş finansal tabloları

kullanırlar. Uygulamada karar alıcıların denetim yaptıran işletmeleri seçtikleri görülmektedir.

Bağımsız denetimi amaçlarına göre ‘finansal tabloların bağımsız denetimi’, ‘uygunluk denetimi’ ve ‘faaliyet denetimi’ olmak üzere üçe ayrılmaktadır (Doğan & Hilal, 2019). Finansal tabloların denetiminin amacı işletmenin finansal tablolarının genel kabul görmüş muhasebe ilkeleri ve muhasebe standartlarına temel alınarak denetçi tarafından kontrol edilmesi ve uygunluğu konusunda çıkar gruplarına makul güvence verilmesidir (Cengiz & Dinç & Güngör, 2017). Denetim kapsamına giren finansal tablolar finansal durum tablosu, kâr veya zarar tablosu, özkaynak değişim tablosu ve nakit akış tablosudur. Denetimi yapılan işletmenin finansal tablolarından farklı amaçları olan gruplar faydalanabileceği gerçeğini göz önünde tutularak denetçi özel amaca uygun olacak bir denetimden ziyade genel bir çalışma yapmaktadır (Gökgöz, 2018).

Uygunluk denetimi denetlenen işletme için işletme yönetimi tarafından koyulan kurallar veya devletin belirlediği yasalar ölçüt alınarak uygunluğunun belirlenmesi amaçlanmaktadır (Bağatır, 2019). Sonuçları genel bir kitleye açıklanmayıp işletme yönetimine bildirildiğinden dolayı içe dönük bir denetim faaliyetidir. Bu tür denetimler genellikle denetimi işletmenin iç denetçisi tarafından yapılmaktadır (Doğan & Hilal, 2019).

Faaliyet denetimi işletmenin strateji ve hedefleri doğrultusunda amaçlarına (faaliyetlerin etkinliği ve verimliliği) hangi ölçüde ulaştığını saptamak amacıyla yapılan bir denetim türüdür (Bağatır, 2019). İşletmenin departmanlarının verimli çalışıp çalışmadığının değerlendirmesini yapar ve sonucunda diğer denetim türlerinden farklı olarak departmanlarla ilgili verimliliğin artması için önerilerde bulunmaktadır. Uygunluk denetiminde olduğu gibi faaliyet denetimi de içe dönük bir denetimdir. Elde edilen sonuçlar işletme yönetimine raporlanır.

Denetçi, denetim çalışmalarını gerçekleştiren, mesleki bilgi ve tecrübeye sahip tarafsız davranabilen özellikleri taşıyan uzman bir kişidir. Denetçiler bağımsız denetçi, iç denetçi ve kamu denetçileri olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır (Tosun, 2021). Bağımsız denetçi, işletmelere denetim hizmeti sunan ve ekip ile çalışacağı gibi (denetim şirketi) tek kişi olarak da (denetim üstlenen bağımsız denetçi) görevini yerine getirebilecek kişilerdir (Doğan & Hilal, 2019). KGK’ya göre bağımsız denetim faaliyetini yürüten, 3568 sayılı yasaya göre kurumdan yetki almış kişilerdir. Uygulayacakları denetimler, uygunluk

denetimi, finansal tabloların denetimi ve faaliyet denetimleridir. İç denetçiler, uygunluk ve faaliyet denetimlerini yürütürler. Muhasebe işlemlerini, faaliyetleri belirlenen politikalara uygun olarak gerçekleştirildiğini, işletmenin varlıklarını korumaya yönelik işletmenin iç denetim faaliyetini gerçekleştirerek elde ettiği sonuçları yöneticilere sunmaktadır (Doğan & Hilal, 2019). Ayrıca iç denetçinin hazırlamış olduğu rapor işletme hakkında bağımsız denetçiye bir fikir verir. Kamu denetçileri ise devlet kurumları içinde görev alıp kamu ve özel işletmelerin kanunlara, yönetmeliklere, devletin ekonomi politikasına ve kamu faydasına yönelik tutumlarını denetlemektedir (Yükçü & Geliroğlu, 2020).

Bağımsız denetimin amacı işletmenin finansal durumu hakkında şeffaf ve güvenilir bilgi vermektir. İşletmeye yatırım yapacak olan veya kredi verecek kurumlar işletmenin bağımsız denetim sonucunda denetçinin görüşünü bildirdiği denetçi raporunu dikkate alırlar. Geçmişte işletmenin finansal durumunu ortaklar, yöneticiler ve kamu kurumları araştırırken günümüzde işletme ile ilişki kurmayı düşünen herkes işletmenin finansal durumunu araştırmaktadır. Yukarıdaki açıklamalar çerçevesinde bağımsız denetimin çeşitli faydaları söz konusudur. Bağımsız denetimin yararları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Selimoğlu & Özbirecikli & Uzay, 2019):

- Yönetime doğru bilgi verilir.
- Denetimden geçmiş finansal tablolar sayesinde yönetim gelecek ile ilgili doğru tahmin ve analiz gerçekleştirerek şirketin geleceği ile ilgili doğru kararlar almasına rehberlik eder.
- Finansal tabloların şeffaf olup olmadığını gösterir.
- Yönetici ve personelin hile yapmasını engellemeye yardımcı olur.
- Denetimden geçmiş finansal tablolar ile şirkete daha kolay yatırımcı bulunabilir.
- Bağımsız denetimden geçen işletmede ortakların hakları iyi korunmuş olur.

1.1.1.1 Genel kabul görmüş denetim standartları

Küreselleşme sonucunda bağımsız denetimde de rehberlik edecek kurallar bulunmaktadır. Bu kurallar geniş kapsamlı standartlar ile özel durumlarda da ikileme düşülmeyecek şekilde oluşturulmuştur (Özdoğan & Ata, 2021). GKGDS, denetçinin denetim faaliyeti sürecinde uyması gereken minimum standartlardır. Bu standartlar denetçiye rehberlik ederek denetim faaliyetinin konusu ve çalışması ile ilgili ilkelerdir. Bu standart, bağımsız denetimin amacının “genel olarak kabul edilmiş muhasebe

ilkelerine uygun bir finansal tablo hakkında görüş bildirmek” olarak tanımlanmaktadır. Bu sonuca varmak için, denetçilerin GKGDS’na uygun olduğu düşünülen belirli denetim tekniklerini uygulaması, mali tablodaki hata veya hile nedeniyle mevcut herhangi bir önemli yanlışlığın ortaya çıkmasını engelleyecek çalışmalar yapması gerekir (Baah & Fogarty, 2018). GKGDS; genel standartlar, çalışma alanı standartları ve raporlama standartları olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Genel Standartlar, denetimin gerçekleştirilirken verimli sonuç alınabilmesi için denetçinin yetkisini, mesleki kişiliği ve sorumluluğunu baz alan kurallardır. Üç standarttan oluşmaktadır (İkvan & Demirkol, 2021);

- Mesleki Eğitim ve Deneyim Standardı
- Bağımsızlık Standardı
- Mesleki Dikkat ve Özen Standardı

Mesleki eğitim ve deneyim standardı, denetimin uzman kişiler tarafından gerçekleştirilmesini öngörür (Selimoğlu & Özbirecikli & Uzun, 2019). Denetimden geçirilen finansal tablolar hakkında görüş bildirilen denetim raporu kamuya açıklanmaktadır. Raporları okuyarak işletme hakkında karar veren kişiler denetim faaliyetini gerçekleştiren denetçileri tanımaz. Önemli olan güvenilir ve nitelikli bir denetim sürecinden geçmiş olmasıdır. Bunun içinde denetçinin yeterli mesleki eğitime, tecrübeye ve yeteneğe sahip olmalıdır (Yılcı & Yıldız & Kiracı, 2016).

Mesleki eğitim ve tecrübe genel standartların ilk alt başlığı kapsamında denetçilerin sahip olması gereken özelliklerdendir (Erol & Aslan, 2017). Bu standarda göre denetim çalışması yeterli mesleki yeterlilik ve deneyime sahip uzman denetçiler tarafından gerçekleştirilmelidir (Karahana & Çukacı, 2019). Bağımsız denetçi sınavından geçmiş ve sertifikasını almış olan kişilerin gerekli bilgiye sahip olduğu kabul edilmektedir. Denetçi edinmiş olduğu teknik bilgiyi işletmeleri denetleyerek tecrübe kazanmış olmaktadır. Başarılı bir denetçi için sadece muhasebe ve denetim konusundaki bilgileri çalışma hayatında yeterli olmayabilir. Nitelikli denetçi geçmişte edindiği bilgilerin gelecek için kendisine yeterli olacağını düşünmemelidir. Bu yüzden denetçi kendini yenileyerek eğitim programlarına katılmalı mesleki yayınları ve mevzuatı takip etmelidir. Denetçilerin sürekli eğitime tabi tutulması bu standart kapsamındadır.

Bağımsızlık Standardı, tarafsız ve dürüst olarak denetim sürecinin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Şirketler karar alıcılara finansal tablolarının şeffaf ve

güvenilir olduğunu doğrulamak amacıyla denetim hizmeti sunarlar (Selimoğlu & Özbirecikli & Uzay, 2019). Denetçiler bağımsızlığını tehlikeye düşürecek ilişkide bulunmamalıdır. Aksi takdirde denetim raporuna şüphe ile yaklaşım denetçinin bildirdiği görüş anlam ifade etmeyecektir. Denetçilerin hem esasta hem de şekilde bağımsızlığını korumalıdır.

Mesleki Dikkat ve Özen Standardı, denetçinin denetim sürecini dikkatli ve titiz bir şekilde gerçekleştirmesini ister (Erol & Aslan, 2017). Denetçinin, denetlenen şirketin yapısını, iç kontrol sistemini analiz ederek denetimi planlaması ve raporda kanıtlara dayandırarak görüş bildirmesi beklenmektedir (Selimoğlu, Özbirecikli & Uzay, 2019).

Çalışma Alanı Standartları, denetçinin denetim faaliyeti esnasında hangi yöntemi izlemesi gerektiği anlatılmaktadır (Akçay & Bilen, 2018). Bu standartlar denetim ekibinin işletmede fiilen yapacağı çalışmaları içermektedir. Çalışma sahası standartları genel standartlara göre daha özeldir ve denetçiye makul güvence oluşturacak bir denetim görüşüne ulaşmak için kanıt toplamada ve incelemede rehber olmaktadır. Çalışma alanı standartları şöyle sıralanabilir (Bozkurt, 2018);

- Planlama ve Yardımcıların Gözlenmesi Standardı,
- İç Kontrol Sisteminin İncelenmesi ve Değerlenmesi Standardı,
- Kanıt Toplama Standardı

Planlama ve Yardımcıların Gözlenmesi Standardı, bu standart denetim faaliyetinin iyi bir şekilde planlanması ve ekipte yer alıyorsa yardımcı denetçilerin gözetim altında tutulmasını öngörmektedir (Akçay & Bilen, 2018). Denetimde planlama çalışmaları sırasında işgücü, zaman ve kaynakların verimli kullanılmasının planlanması yapılmalıdır. Denetim ekibi müşteri işletme hakkında iş kolu ve faaliyetleri ile ilgili bilgi toplamalıdır. Uygun bir denetim planı için denetlenecek işletmenin örgüt yapısı, kuruluş yeri, ürettiği ürün veya sundukları hizmet, mali yapısı ve iş anlaşmasında bulunduğu üçüncü kişiler gibi konularda bilgi sahibi olmalıdır (Ceyhan, 2014). Bu bilgiler öğrenildikten sonra genel kabul görmüş denetim standartlarının öngördüğü nitelikte bir denetimin yapılabilmesi için uygun bir denetim planı hazırlanabilir. Denetim planı oluşturulurken gerekli bilgiler tekrarlanan bir denetim faaliyeti ise çalışma kağıtlarından, iş kolu ile ilgili yayınlardan, işletme yöneticileri ile yapılan görüşmelerden edinilebilir (Türedi & Ala & Tepegöz, 2018). Planlama işlemi daha detaylı hale getirilerek denetim programı oluşturulabilir. Bu çalışma ön hazırlık olduğu için denetimin yürütülmesi

esnasında meydana gelebilecek şartlara bağı olarak program revize edilebilir. Uzman denetçiler denetimin yürütülmesi aşamasında denetçi yardımcılarında faydalanabilirler (Gücenme, 2014). Denetçi yardımcılara verilen görevi uzman denetçi sık sık kontrol etmelidir. Bu kontrol hem nitelikli bir denetimin yapılabilmesi hem de yardımcılarda tecrübe kazanması açısından önemlidir. Yardımcılar, sorumlu denetçi tarafından verilen talimatlar doğrultusunda denetim programına uygun olarak görevlerini yerine getirmelidir.

İç Kontrol Sisteminin İncelenmesi ve Değerlenmesi Standardı, bu standarda göre iç kontrolün etkinliği analiz edilerek güçlü ve zayıf yönlerine göre denetim kapsamı belirlenmelidir (Tanyeri & Memiş, 2017). Denetim görüşüne ulaşabilmek için uygulanacak denetim işleminin detayı ve içeriği belirlenmelidir. Çünkü denetçinin oluşturacağı denetim programı işletmenin iç kontrol sisteminin güvenilirliğine bağıdır. Denetim faaliyeti esnasında var olan iç kontrolün incelenmesi ve değerlendirilmesi yapılmalıdır. Etkin ve güvenilir bir iç kontrole sahip olan işletme önemli yanlışlık riski az olacağı için denetçi daha rahat bir planlama çalışması oluşturabilir (Tez, 2021).

Kanıt Toplama Standardı, denetim görüşüne ulaşabilmek için denetçi müşteri işletme ile ilgili yeterli ve güvenilir miktarda kanıt toplamalıdır (Karahan, 2018). Müşteri işletmenin iç kontrol sistemine, önemlilik seviyesine ve denetlenen hesapların niteliğine bağı olarak kanıt miktarına denetçi karar vermelidir. Denetçi görüşüne dayanak olması amacıyla yeterli miktarda kanıt toplamakla beraber bu kanıtlarda güvenilir olması gerekmektedir (Çetinkaya, 2017). Başka bir ifade ile yeterli ve uygun denetim kanıtları toplanmalıdır.

Denetim kanıtları, işletme tarafından hazırlanarak denetçiye verileceği gibi denetçi tarafından da çeşitli denetim teknikleri uygulanarak işletme içinden ve dışından elde edilebilir (Savcı & Balioğlu, 2021). Denetim kanıtlarını, denetçinin fiziki araştırmaları sonucu bulduğu somut kanıtlar, denetçilerin gözlem yoluyla elde ettiği uygunluk kanıtları, işletme dışındaki insanlardan alınan bilgiler, işletme içinde hazırlanan belgesel kanıtlar, banka dekontları veya satıcı faturası gibi işletme dışından hazırlanarak gelen belgeler, denetçinin hazırladığı analitik kanıtlar gibi kaynaklardan toplanmaktadır. Denetim kanıtlarının güvenilirliğini etkileyen çeşitli unsurlar söz konusudur. Toplanan kanıtların güvenilirliğini etkileyen unsurlar aşağıdaki gibidir (Haftacı, 2016):

- Kanıtın ilgili olması,

- Kanıtın objektif olması,
- Kanıtın zamanlılığı,
- Kanıtın kaynağı; işletme dışından elde edilenler içeridekilere göre, doğrudan elde edilen dolaylıya göre, iç kontrolü iyi olanlar iç kontrolü zayıf olanlara göre, asıl belgeler fotokopilere göre daha güvenilirdir.

Yeterli ve nitelikli denetim kanıtlarının elde edilmesi amacıyla takip edilen yola denetim işlemleri denilmektedir. Denetim işlemleri yürütülen denetimin amaçlarına bağlı olarak maddi doğruluğu araştırma yönelik işlemler ve uygunluğu araştırmaya yönelik işlemler olarak ikiye ayrılmaktadır (Toptan & Aygün, 2022). Maddi doğruluk işlemleri; stokların varlığını belirlemek, alacakların değerlemesinin doğruluğunu saptamak, büyük deftere nakillerinin doğruluğunu izlemek, sene içinde sabit varlıklara yapılan ilavelerin uygun sınıflandırılması, dönemselik ve muhasebe politikalarının açıklanmasına aşamalarına bakılmaktadır (Güredin, 2014). Uygunluğu araştırmaya yönelik işlemler ise işletme içi politikalar ve uygulamalar ile ilgili kanıtların toplanmasıdır. Genellikle bu işlemler işletmenin iç kontrolünü incelenmesi ve değerlendirilmesini kapsamaktadır.

Raporlama Standartları, denetim raporunun yapısı ve hazırlanması ile ilgili kuralları içerir. Karar alıcılar açısından finansal tablolar ile ilgili incelemenin yapılmış olması hakkındaki tek delil yayınlanan denetim raporudur (Doğan & Hilal, 2019). Bu yüzden denetim raporu mesleki bir görüşle hazırlanmalıdır. Raporlama standartları aşağıdaki gibidir (Selimoğlu & Özbirecikli & Uzay, 2019);

- Genel Kabul Görmüş Muhasebe İlkelerinde Uygunluk Standardı,
- Muhasebe İlkelerinde Değişmezlik Standardı,
- Yeterli Açıklama Standardı ve Görüş Bildirme Standardı

Genel Kabul Görmüş Muhasebe İlkelerinde Uygunluk Standardı, denetlenen işletmenin finansal tablolarının GKGMİ ve muhasebe standartlarına (uygulanabilir finansal raporlama standartları) uygun olarak hazırlanıp hazırlanmadığına denetim raporunda değinilmesi gerektiğini belirtir (Gücenme, 2014). Denetçi, şirketin gerçekleştirmiş olduğu mali işlemleri belgelendirerek, muhasebe kayıtlarının doğru tutulup finansal tablolara işlemlerin yansıtılması inceleyerek denetim raporunda bu konuya değinmektedir (Selimoğlu & Özbirecikli & Uzay, 2019).

Muhasebe İlkelerinde Değişmezlik Standardı, denetlenen işletmede önceki dönemde uygulanan muhasebe ilkelerinin denetim yapılan dönemde de uyulup uyulmadığı araştırılmaktadır (Bulut, 2021). İşletmede GKGMİ her yıl değişmesi finansal tabloların karşılaştırılmasını imkansız hale getirmektedir. Bu nedenle denetçi işletmede böyle bir değişiklik yapıldıysa raporda bunu açıklaması gerekir. Ayrıca ilke değişikliği sebebiyle ortaya çıkacak tutarsızlığı karar alıcılara işletmenin finansal durum değişikliği etkisini anlayabilmesi açısından denetçi raporda belirtmelidir.

Yeterli Açıklama Standardı, denetim raporunda aksi belirtilmedikçe finansal tablolarda bilgi olarak yapılan açıklamaların yeterli sayılacağını belirtir (Selimoğlu, Özbirecikli & Uzay, 2019). Finansal tabloların doğruluğu, bunların genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine uygun olmasından başka, yeterli miktarda bilgiyi içermesine bağlıdır.

Görüş Bildirme Standardı, denetim raporu yapılan incelemeler sonucunda finansal tablolara ait olumlu, olumsuz, sınırlı olumlu veya görüş vermektan kaçınma gibi görüş türlerinden uygun olanı seçmelidir (Çakalı, 2021). Denetçi olumlu görüş dışında bir görüş veriyorsa bunun gerekçelerini görüşün dayanağı bölümünde açıklar.

1.1.1.2 Türkiye denetim standartları

Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK), 660 sayılı Kanun Hükmünde Kararnameyle (KHK) kendisine verilen Türkiye Denetim Standartlarını (TDS) yayımlama yetkisi dahilinde, Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu (IFAC) tarafından yayımlanan uluslararası standartları kaynak almaktadır. (www.kgk.gov.tr). Bu tercihin sebebi ülkemizin Avrupa Birliği adaylık sürecinin de bir parçası olup, 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu'nda da aynen kabul görmüştür (www.kgk.gov.tr). Bununla birlikte, 26/12/2012 tarihli Bağımsız Denetim Yönetmeliğinde Türkiye Denetim Standartları, 660 sayılı KHK uyarınca yürürlüğe konan, bilgi sistemleri denetimi dâhil olmak üzere, bağımsız denetim alanında uluslararası standartlarla uyumlu eğitim, etik, kalite kontrol ve denetim standartları ile bu alana ilişkin diğer düzenlemeler olarak tanımlanmıştır. IFAC çatısı altında oluşturulan üç bağımsız standart belirleyici kurul tarafından eğitim, etik, kalite kontrol ile güvence denetimi ve ilgili hizmetler standartları yayımlanmaktadır.

Şu ana kadar yayınlanan ve uygulanan TDS'ler aşağıdaki Tablo 1.2'de açıklanmaktadır.

Tablo 1.2: Türkiye denetim standartları

GENEL İLKE VE SORUMLULUKLAR	
200	BAĞIMSIZ DENETÇİNİN GENEL AMAÇLARI VE BAĞIMSIZ DENETİMİN BAĞIMSIZ DENETİM STANDARTLARINA UYGUN OLARAK YÜRÜTÜLMESİ
210	BAĞIMSIZ DENETİM SÖZLEŞMESİNİN ŞARTLARI ÜZERİNDE ANLAŞMAYA VARILMASI
220	FİNANSAL TABLOLARIN BAĞIMSIZ DENETİMİNDE KALİTE KONTROL
230	BAĞIMSIZ DENETİMİN BELGELENDİRİLMESİ
240	FİNANSAL TABLOLARIN BAĞIMSIZ DENETİMİNDE BAĞIMSIZ DENETÇİNİN HİLEYE İLİŞKİN SORUMLULUKLARI
250	FİNANSAL TABLOLARIN BAĞIMSIZ DENETİMİNDE İLGİLİ MEVZUATIN DİKKATE ALINMASI
260	ÜST YÖNETİMDEN SORUMLU OLANLARLA KURULACAK İLETİŞİM
265	İÇ KONTROL EKSİKLİKLERİNİN ÜST YÖNETİMDEN SORUMLU OLANLARA VE YÖNETİME BİLDİRİLMESİ
RİSK DEĞERLENDİRMESİ VE DEĞERLENDİRİLMİŞ RİSKLERE VERİLECEK KARŞILIKLAR	
300	FİNANSAL TABLOLARIN BAĞIMSIZ DENETİMİNİN PLANLANMASI
315	İŞLETME VE ÇEVRESİNİ TANIMAK SURETİYLE ÖNEMLİ YANLIŞLIK RİSKLERİNİN BELİRLENMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ
320	BAĞIMSIZ DENETİMİN PLANLANMASINDA VE YÜRÜTÜLMESİNDE ÖNEMLİLİK
330	BAĞIMSIZ DENETÇİNİN RİSK OLARAK DEĞERLENDİRİLMİŞ HUSUSLARA KARŞI YAPACAĞI İŞLER
402	HİZMET KURULUŞU KULLANAN BİR İŞLETMENİN BAĞIMSIZ DENETİMİNDE DİKKATE ALINACAK HUSUSLAR
450	BAĞIMSIZ DENETİMİN YÜRÜTÜLMESİ SIRASINDA BELİRLENEN YANLIŞLIKLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ
BAĞIMSIZ DENETİM KANITLARI	
500	BAĞIMSIZ DENETİM KANITLARI
501	BAĞIMSIZ DENETİMİ KANITLARI- BELİRLİ KALEMLER İÇİN DİKKATE ALINMASI GEREKEN ÖZEL HUSUSLAR
505	DIŞ TEYİTLER
510	İLK BAĞIMSIZ DENETİMLER- AÇILIŞ BAKİYELERİ
520	ANALİTİK PROSEDÜRLER
530	BAĞIMSIZ DENETİMDE ÖRNEKLEME
540	GERÇEĞE UYGUN DEĞERE İLİŞKİN OLANLAR DÂHİL MUHASEBE TAHMİNLERİNİN VE İLGİLİ AÇIKLAMALARIN BAĞIMSIZ DENETİMİ
550	İLİŞKİLİ TARAFLAR
560	BİLANÇO TARİHİNDEN SONRAKİ OLAYLAR
570	İŞLETMENİN SÜREKLİLİĞİ
580	YAZILI BEYANLAR
BAŞKALARININ ÇALIŞMALARININ KULLANILMASI	
600	ÖZEL HUSUSLAR-TOPLULUK FİNANSAL TABLOLARININ BAĞIMSIZ DENETİMİ (TOPLULUĞA BAĞLI BİRİM DENETÇİLERİNİN ÇALIŞMALARI DÂHİL)
610	İÇ DENETÇİ ÇALIŞMALARININ KULLANILMASI
620	UZMAN ÇALIŞMALARININ KULLANILMASI
BAĞIMSIZ DENETİMİN SONUÇLARI VE RAPORLAMA	
700	FİNANSAL TABLOLARA İLİŞKİN GÖRÜŞ OLUŞTURMA VE RAPORLAMA
701	KİLİT DENETİM KONULARININ BAĞIMSIZ DENETÇİ RAPORUNDA BİLDİRİLMESİ
705	BAĞIMSIZ DENETÇİ RAPORUNDA OLUMLU GÖRÜŞ DIŞINDA BİR GÖRÜŞ VERİLMESİ
706	BAĞIMSIZ DENETÇİ RAPORUNDA YER ALAN DİKKAT ÇEKİLEN HUSUSLAR VE DİĞER HUSUSLAR PARAGRAFLARI
710	KARŞILAŞTIRMALI BİLGİLER- ÖNCEKİ DÖNEMLERE AİT KARŞILIK GELEN BİLGİLER VE KARŞILAŞTIRMALI FİNANSAL TABLOLAR
720	BAĞIMSIZ DENETÇİNİN DİĞER BİLGİLERE İLİŞKİN SORUMLULUKLARI

ÖZEL ALANLAR	
800	ÖZEL HUSUSLAR – ÖZEL AMAÇLI ÇERÇEVELERE GÖRE HAZIRLANAN FİNANSAL TABLOLARIN BAĞIMSIZ DENETİMİ
805	ÖZEL HUSUSLAR – TEK BİR FİNANSAL TABLONUN BAĞIMSIZ DENETİMİ İLE FİNANSAL TABLOLARDAKİ BELİRLİ UNSURLARIN, HESAPLARIN VEYA KALEMLERİN BAĞIMSIZ DENETİMİ
810	ÖZET FİNANSAL TABLOLARA İLİŞKİN RAPOR VERMEK ÜZERE YAPILAN DENETİMLER
GÜVENCE DENETİM STANDARTLARI	
3400	İLERİYE YÖNELİK FİNANSAL BİLGİLERİN İNCELENMESİ
3420	BİR İZAHNAMEDE YER ALAN PROFORMA FİNANSAL BİLGİLERİN DERLENMESİNE İLİŞKİN RAPORLAMA YAPMAK ÜZERE ÜSTLENİLEN GÜVENCE DENETİMLERİ
3402	HİZMET KURULUŞUNDAKİ KONTROLLERE İLİŞKİN GÜVENCE RAPORLARI
3000	TARİHİ FİNANSAL BİLGİLERİN BAĞIMSIZ DENETİMİ VEYA SINIRLI BAĞIMSIZ DENETİMİ DIŞINDAKİ DİĞER GÜVENCE DENETİMLERİ
SINIRLI BAĞIMSIZ DENETİM STANDARTLARI	
2410	ARA DÖNEM FİNANSAL BİLGİLERİN, İŞLETMENİN YILLIK FİNANSAL TABLOLARININ BAĞIMSIZ DENETİMİNİ YÜRÜTEN DENETÇİ TARAFINDAN SINIRLI BAĞIMSIZ DENETİMİ
2400	TARİHİ FİNANSAL TABLOLARIN SINIRLI BAĞIMSIZ DENETİMİ
İLGİLİ HİZMET STANDARTLARI	
4400	FİNANSAL BİLGİLERE İLİŞKİN, ÜZERİNDE MUTABİK KALINAN PROSEDÜRLERİN UYGULANMASINA YÖNELİK İŞLER
4410	FİNANSAL BİLGİLERİ DERLEME İŞİ

Kaynak: www.kgk.com.tr (Erişim tarihi: 30.05.2021)

Tez çalışmasında planlama aşamasında denetçinin hata veya hile oranı yüksek olması muhtemel hesaplarını incelemeye ağırlık vermesi amaçlandığı BDS 240, BDS 315 ve BDS 330 numaralı standartlara tezin ilerleyen bölümlerine ayrıca değinilecektir.

BDS 240 Finansal Tabloların Bağımsız Denetiminde Bağımsız Denetçinin Hileye İlişkin Sorumlulukları, bağımsız denetçinin denetim sürecinde finansal tablolarda hileye ait sorumlulukları anlatılmaktadır. Finansal tablolardaki yanlışlıklara hata ya da hile sebep olabilir. Hata ve hileyi farklı kılan nokta yanlışlığa neden olan fiilin kasıtlı olarak yapıp yapılmadığıdır. BDS' lerin amaçları açısından denetçi, finansal tablolarda önemli bir yanlışlığa sebep olan hileyi araştırır. Denetçi riskleri tespit ederken kullanacağı bilgileri elde edebilmek için uygulayacağı yollar şunlardır;

- Denetçinin işletme yönetimini hile riskine karşı aldığı önlemleri, değerlendirmeleri, riske karşılık verirken izlediği süreci sorgulamalıdır.
- Üst yönetimde yer alan kişilerin işletme yönetiminde sorumlu olmadığı zamanlarda denetçi, işletmedeki hile risklerinin tespit edilmesi ve bu risklere yönetimin nasıl önlem aldığını incelemelidir.
- Denetçi, analitik inceleme süreci esnasında tespit ettiği olağandışı ya da beklenmeyen ilişkilerin hile riskine sebep olup olmadığını değerlendirmelidir.

- Denetçi edindiği bilgilerin bir ya da daha fazla hile riski faktörünün varlığına işaret edip etmediğini inceler.

Denetçi hile yapıldığından şüphelense de yasal olarak gerçekten olup olmadığına karar veremez. Hilenin önlenmesi ve saptanmasına ait ana sorumluluk, üst yönetime aittir. Denetçi işletme hakkında edindiği bilgiler ile finansal tabloları karşılaştırır. Planlama safhasında analitik inceleme prosedürlerin önceden tespit edilmeyen hile riski ile karşılaşırorsa değerlendirmelidir.

BDS 315 İşletme ve Çevresini Tanımak Suretiyle Önemli Yanlışlık Risklerinin Belirlenmesi standardına göre denetçinin amacı, “işletmenin iç kontrolü dâhil işletme ve çevresini tanımak suretiyle, finansal tablo ve yönetim beyanı düzeylerinde hata veya hile kaynaklı “önemli yanlışlık” risklerini belirlemek ve değerlendirmek ve böylece değerlendirilmiş “önemli yanlışlık” risklerine karşı yapılacak işlerin tasarlanması ve uygulanması için bir dayanak oluşturmak” olarak belirtilmiştir. Kontrol çevresi, risk değerlendirme süreci, finansal raporlamayla ilgili bilgi sistemi ve iletişim, denetimle ilgili kontrol faaliyetleri ve kontrollerin izlenmesi olarak sınıflandırılmış iç kontrol bileşenleri ile ilgili hükümler ve açıklamalar yer almaktadır (BDS 315, 5P., A.1).

Denetçinin işletmenin iç kontrol yapısı hakkında bilgi edinmek için izlediği yollar; işletmenin önemli yanlışlık risklerini etkileyen faktörlerin tespit edilmesine, denetim prosedürlerinin kalite, içerik ve zamanlama açısından tasarlanmasına yardımcı olmaktadır (BDS 315, 12P., A.50). Risk değerlendirme safhasında denetçi en yararlı bilgileri, işletmenin iç kontrol sistemi ile ilgili araştırmaları esnasında edinilmektedir. “İşletme hedeflerine ulaşılmasını engelleyecek risklere yönelik olarak işletme içerisinde çeşitli kontrollerin tasarlanması, uygulanması ve sürdürülmesi iç kontrolün temel amacını oluşturmaktadır” (BDS 315, 12P., A.52). Denetçi, işletmenin iç kontrol sistemini incelerken bu konuları dikkate almalıdır. Ayrıca iç kontrol sistemi başarılı olsa bile, bazı yapısal kısıtlamalar sebebiyle sistem makul güvence sağlayamayabilir. Özne yargılara dayanarak alınan hatalı kararlar ya da insan hatası nedeniyle etkinliğini kaybeden iç kontroller gibi yapısal kısıtlamaların neler olduğunun denetçi tarafından saptanması ve incelenmesi gerekmektedir (BDS 315, 12P., A.54). BDS 315, denetim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi esnasında iç kontrolün farklı açılardan denetimi nasıl etkileyebileceği ile ilgili denetçinin değerlendirme yapmasını zorunlu tutmaktadır.

BDS 330 Bağımsız Denetçinin Değerlendirilmiş Risklere Karşı Yapacağı İşler, adlı standarda göre bağımsız denetim ile iç kontrolün birleştiği durumlardan biri, risklere karşılık yürütülecek denetim prosedürlerinin tasarlanması esnasında olmaktadır. İç kontrolün etkin olması denetçi açısından işletme ile ilgili elde edilmiş olan denetim kanıtlarına güven seviyesi yüksek olmaktadır. Bu durumda denetçi, bazı denetim prosedürlerini dönem sonu yürütmek yerine ara dönemde uygulamayı tercih etmektedir (BDS 330, 5P., A.2). Örneğin, risklerin değerlendirmesinde kontrol risklerinin ve ilişkili iç kontrollerin dikkate alınıp alınmadığının ve işletmenin iç kontrollerinin etkinliğine ait denetim kanıtı elde edilmesinin gerekip gerekmediğinin denetçi tarafından incelenmesi gerekmektedir (BDS 330, 7P.(a/ii)). Denetçi yeterli ve uygun denetim kanıtı elde ettiği yönünde bir yargıya ulaştıktan sonra, kanıtların finansal tablolardaki yönetim beyanlarını doğrulayıp doğrulamadığına veya bu beyanlarla çelişip çelişmediğine bakmaksızın elde ettiği tüm denetim kanıtlarını mütalaa etmek durumundadır (BDS 330, 26P., A.62).

1.1.2 Bağımsız denetim süreci

Denetim süreci birbirini takip eden aşamalardan oluşmaktadır. “Bu süreç müşterinin seçimi ve işin kabulü ile başlar, denetim çalışmalarının yürütülmesi ile devam eder ve denetim görüşünün raporlanarak açıklanması ile sona erer” (Güredin ve Uyar, 2020). Denetim faaliyetini gerçekleştiren işletmelerin uygulayacağı standartlar 1979 yılında yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Mesleki standartlar genelinde ayrı bir bölüm olarak yayınlanan bu standartlar sırasıyla bağımsızlık, görevlendirme, danışma, gözetim, işe alma, mesleki eğitim ve gelişme, denetçilerin terfi, müşteri kabul etme ve göreve devam, kalite kontrolünü teftiş gibi konularda açıklamalar yapılarak uyulması gereken temel kurallar belirlenmiştir (Güredin, 2014). Denetim sürecindeki çalışmaların kolaylık derecesi ve yoğunluğu denetimi yapılacak işletmenin daha önceden denetlenip denetlenmemesine bağlıdır. İlk defa denetim yaptıran bir işletme ise denetimin zorluk derecesi ve yoğunluğu yüksektir. Çünkü denetçi işletme için ilave çalışmalar gerçekleştirmek durumundadır. Geleneksel anlamda denetim süreci 4 aşamadan oluşmaktadır (Selimoğlu, Özbirecikli & Uzay, 2019);

- Müşteri İşletmeyi Kabul veya Devamına Karar Verme
- Planlama
- Denetimi Gerçekleştirme
- Raporlama

1.1.2.1 Müşteri işletmeyi kabul veya devamına karar verme

Denetim sürecine başlanabilmesi için öncelikle işin alınmış olup müşteri ile anlaşma sağlanmış olması gerekmektedir (Doğan & Hilal, 2019). Denetim şirketi gelecekteki müşterisi ile görüşme yaparak hakkında bilgi toplar ve işin alınıp alınmamasına karar verir. Denetim yaptıracak firmanın da denetim kuruluşunu seçerken, hizmeti sağlayacak olan kuruluşun olanaklarına, tecrübesine ve uzmanlığına dikkat etmesi gerekmektedir. Denetim işletmelerinin genel kabul görmüş denetim standartları ve kalite kontrol standardı gereğince denetim işini almadan önce müşteri hakkında gerekli araştırmaların yapılması koşulu koymuştur. Bu nedenle denetim talep eden her müşteriyi denetim şirketleri kabul etmek zorunda değildir (Selimoğlu, Özbirecikli & Uzun, 2019). Gelecekteki müşterinin onayına karar verirken denetçinin denetim riski açısından aşağıdaki konulara dikkat etmelidir (Güredin & Uyar, 2021):

- Mali tablolarda hile veya hataların önemli derecede olduğu tahmin edilmesi ve denetim sonunda hata veya hilelerin ortaya çıkarılmasının beklenmemesi,
- Denetim işletmesi açısından yeni müşteri ile çalışmanın prestijini olumsuz yönde etkilemesi,
- İşletme yönetimi ile denetim şirketi arasında finansal tablolar ile ilgili anlaşmazlık olması durumunda yönetimin denetim ekibinin aleyhine mahkemeye gitme olasılığının bulunması,
- Denetçinin süreç sonunda görüşünü bildirdiği raporun hangi amaçla kullanılacağı,
- Yeni müşterinin mali durumu,
- Yeni müşterinin yönetici ve sahiplerinin dürüstlüğü.

Denetim sektöründe reklam yapmak ve haksız rekabet yasaklanmıştır. Bu yüzden denetim işletmesi veya denetçi denetim teklifinde bulunamamaktadır. Denetim teklifi müşteriden gelmeli, sözleşme şartlarında mutabık kalırsa sözleşmenin yazılı hazırlanıp bir örneğinin de KGK'ya gönderilmelidir. Yeni müşterinin kabulü için denetim riski kabul edilebilecek seviyeden yüksek olmaması gerekmektedir. Yeni müşteri hakkında araştırma yapılırken BDS 300'e göre önceki denetçi ile görüşme yapılması işin alınması kararı verilirken başvurulan bir yoldur. Ancak bu görüşmeler, denetçilerin denetimi yapılan işletme hakkında sır saklama sorumluluğu olduğundan dolayı, müşteriden onay alınarak yapılmalıdır. Yeni müşterinin kabulü veya mevcut müşteri ile denetimin devamından önce denetim işletmesinin benimsediği kalite kontrol prosedürlerine uygunluğu incelenmelidir. İşletme yöneticilerinin dürüstlüğü, denetçi değişikliğinin

sebebi ve denetim yaptırma amacı araştırılır. Önceki denetçinin görüşme sonucunda çok kısıtlı bilgi vermesi durumunda müşterinin kabulü için daha detaylı inceleme yapılması gerekir. Eğer hiç bilgi vermiyorsa bu durum müşterinin kabul edilmemesi için geçerli bir sebeptir.

Yeni müşteri için yapılan araştırmalar sonucunda işin kabul edilmesine karar verilmişse denetim firması sonucu müşteriye ‘denetim anlaşma mektubu’ ile bildirir. Denetim anlaşma mektubu müşteri ve denetim firması arasında yapılan sözleşme niteliğinde olup müşteri mektubu imzalayarak denetim firmasına geri gönderir böylece iki tarafta denetim işini onaylamış sayılır. Denetim anlaşma mektubunda anlaşmanın amacı, denetimin şartları, kapsamı, bitiş tarihi, gerekli hususları belirtmektir. Bağımsız denetim sözleşmesinde bulunması gereken unsurlar bağımsız denetim yönetmeliğinde açıklanmıştır.

Taraflar arasında yazılı bir sözleşme yapılması olası yanlışlıkları önleme açısından işletme ve denetçiye fayda sağlamaktadır. BDS 210’a göre denetim sözleşmesi yazılı olarak hazırlanır ve aşağıdaki hususlar kapsmalıdır (Güredin & Uyar, 2020):

- Denetimin konusu, kapsamı, dönemi ve varsa özel sebepleri,
- Denetimin amacı,
- Finansal tabloları şeffaf ve doğruluğu hakkında makul güvence vermesinin amaçlandığı hususu,
- Sermaye işletmelerine ait gerçekleştirilecek denetimlerde sözleşmenin temelini oluşturan genel kurul veya mahkeme kararının, genel kurul olmayan işletmelerde ise denetçi seçmeye yetkili birimin kararının tarih ve sayısı,
- Denetim çalışmasının denetim standartlarına ve ilgili mevzuata uygun olarak yapılacağı,
- Denetlenen işletmenin sorumlulukları,
- Denetim şirketinin sorumlulukları,
- Gereken durumlarda yönetime tavsiye mektubu verilmesi,
- Mesleki sorumluluk sigortası,
- Denetlenen işletme ile ilgili kayıt, belgeler ve diğer bilgilere ulaşmada denetim ekibine zorluk çıkarılmamasına yer veren hüküm,

- Denetlenen işletmenin, rapor tarihinden sonra ancak finansal tabloların veya yıllık faaliyet raporunun ilan tarihinden önce gerçekleşen ve bunları etkileyecek olaylardan denetçiyi bilgilendirmekle sorumlu olduğu,
- Finansal tabloların hazırlanmasında kullanılacak geçerli finansal raporlama çerçevesini belirten açıklama,
- Denetçi tarafından hazırlanacak raporların beklenen biçimine ve içeriğine atıf,
- Raporların beklenen biçim ve içerikten farklı olabileceğine ait açıklama,
- Denetimin başlangıç ve tamamlama tarihleri ile raporun teslim tarihi,
- Sorumlu denetçi ve yedeğinin denetimi üstlenenler adına denetim raporunu imzalamaya yetkili olduğuna ait hüküm,
- Sözleşmenin sadece mevzuat uyarınca feshedilebileceğine ait hüküm,
- Denetim fiyatının hesaplanma esasları, denetim ekibinde görevli denetçilerin, yedekleri de dahil olmak üzere ad ve unvanları, tahmini çalışma zamanı ve her biri için uygun görülen fiyatın detaylı dökümü ile toplam denetim fiyatı, faturalandırma ve diğer hususi koşullar.

1.1.2.2 Planlama

Denetim çalışmasının sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için genel kabul görmüş denetim standartlarına göre uygun bir planlamanın yapılması gerekmektedir (Bozkurt, 2018). Denetimin planlaması yapılarak denetçinin işletme hakkında ulaşacağı bilgilere göre hangi denetim faaliyetlerini uygulaması gerektiği somut bir şekilde anlatılmaktadır. Planlamanın amacı denetim konusunu denetim sahalarına bölmek, denetçileri görev alacakları denetim sahalarını belirlemek, uygulanmasına karar verilen denetim metodu ve denetim sürecini zamanlamasını yapmaktır (Ceyhan, 2014). Denetim sırasında ortaya çıkabilecek yeni durumlara kolay adapte olunabilmesi için denetim planı esnek hazırlanmalıdır. Genellikle denetçiler planı hazırlarken denetim sürecinin ilk aşamasında esnek hazırlayıp son aşamalara doğru esnekliği azaltmaktadır. Etkin bir planlamanın işletmenin finansal tabloların bağımsız denetimine sağlayacağı yararlar şunlardır (Güredin & Uyar, 2020):

- Denetçinin ayrıntılı inceleme yapacağı önemli alanları bulma konusunda yardımcı olur.
- Olası sorunların zamanında saptanarak bu sorunların çözümüne yardımcı olur.

- Denetçinin nitelikli ve verimli bir denetim süreci geçirmesi için denetim programının hazırlanması ve yönetilmesi konusunda yardımcı olur.
- Tahmin edilen risklerin üstesinden gelebilecek yetenekli ve kalifiye denetim ekibinin oluşturulması ve ekip arasında uygun görev dağılımı gerçekleştirilmesinde yardımcı olur.
- Denetim ekibi üyelerinin yönlendirilmesini, gözetimini ve yaptıkları çalışmanın gözden geçirilmesini kolaylaştırır.
- Uygun durumlarda, topluluğa bağlı denetçiler ile uzmanlar tarafından gerçekleştirilen çalışmanın koordinasyonunda yardımcı olur.

Denetim planlaması her bir denetlenecek işletmenin özelliklerine bakılarak oluşturulmaktadır. Bu yüzden iyi bir planlamanın hazırlanabilmesi için işletmenin hangi alanda faaliyet gösterdiği dikkate alınarak denetçi tarafından işletme hakkında bilgi toplanmalıdır (Yılancı, 2016). Daha önceden denetimi gerçekleştirilmiş bir işletme ise gerekli bilgiler denetçide olacağı için ilk kez denetimi yapılacak olan işletmeye oranla planlama kolay olmakta ve zamandan tasarruf edilmektedir.

Denetimin planlaması, denetimin içeriği ve yürütülmesi ile ilgili stratejinin belirlenmesidir. Denetimin etkin bir şekilde planlanabilmesi için denetçinin müşteri işletme ile ilgili faaliyet gösterdiği sektör, uygulanan muhasebe politikaları, muhasebe kayıtlarının güvenilirlik derecesi, denetim amacıyla finansal tablolarda öngörülen önemlilik sınırları, hata veya hile ihtimalini göz önünde bulundurarak denetimin içeriğinin genişletilmesinin sebepleri, hazırlanması talep edilecek denetim raporlarının türü ve kapsamı gibi temel bilgileri edinmesi gerekir. Bu bilgileri önceki denetçi ile görüşerek, müşteri işletmeyi tanıyarak ve denetim şirketinin verilerinden toplayabilir. Tekrarlayan bir denetim söz konusuysa denetçi kendi işletmesinin arşivinden bu bilgileri kolayca bulabilir.

İşletmenin finansal tablolarından elde edilen bilgilerin denetçi tarafından analitik inceleme yapılarak verilerin karşılaştırılması ve olağan dışı bir sapma olup olmadığının kontrol edilmesi gerekir. Denetim Standartları Komitesi analitik inceleme yönteminin önemine 25 no'lu standardı yayınlayarak değinmiştir. Standardın içeriğinde denetçilerin kullanması gereken özel analitik inceleme yöntemi bildirmekten ziyade bilgilerin doğruluğunu araştırmak için hangi kurallara uyması gerektiği konusunda rehberlik etmektedir (Güredin & Uyar, 2020). Denetçi analitik inceleme sürecinde para birimi,

değer, fiziksel miktarlar, oranlar ya da yüzdelerden faydalanır. Elde ettiği bilgileri önceki dönemdeki bilgilerle, bütçelenen bilgilerle, sektördeki ortalama finansal bilgilerle ve finansal olmayan geçerli bilgilerle karşılaştırır (Güredin & Uyar, 2020). Denetçinin analitik inceleme prosedürlerinden faydalanma amaçları şunlardır (Selimoğlu, Özbirecikli & Uzay, 2019):

- Şirketi ve faaliyet gösterdiği pazarı iyi tanımak,
- Şirketin sürekliliğini değerlendirmek,
- Beklenen yanlışlıklara yönetimin dikkatini çekmek,
- Detay denetim testlerinin sayısını azaltmaktır.

Analitik inceleme yöntemi denetim sürecinin değişik aşamalarında kullanılabilir. Ancak bu yöntemi kullanmadaki amaç denetimin türü, içeriği, zamanlamasını belirlemek olduğu için denetçi planlama aşamasında daha sık kullanılmalıdır (Karaatlı & Senal & Öztürk, 2014). Bu sayede işletmenin finansal tabloları hakkında denetime başlamadan önce bilgi sahibi olacağı için denetim esnasında ne kadar detayda araştırma yapılması gerektiğini bilecektir. Analitik inceleme yöntemi, denetim görüşüne dayanak olacak uygun kanıtları toplamayı amaçlamaktadır. Denetçinin denetim esnasında analitik inceleme yöntemlerini kullanma amaçları Tablo 1.3’de açıklanmıştır.

Tablo 1.3: Denetçinin denetim esnasında analitik inceleme yöntemlerini kullanma amaçları

Amaç	Planlama Safhası	Kanıt Safhası	Toplama	Tamamlama Safhası
Müşteri işletmenin ve sektörün tanınması	✓			
Maddi hatalara işaret edilmesi	✓		✓	✓
İşletmenin sürekliliğinin değerlendirilmesi	✓			✓
Yönetim hilelerine işaret edilmesi	✓		✓	✓
Detay testlerini azaltma	✓		✓	
İç kontrol riskini değerlendirme	✓			
Denetim ücretinin tahmini	✓			✓

Kaynak: Güredin & Uyar, 2020

Analitik inceleme yöntemini yaparken denetçi olağandışı sonuçlara ulaşmışsa bunun sebebini araştırmalıdır. İşletme yöneticileri bu durumun nedenini denetçiyi ikna edebilecek şekilde açıklık getirmelidir. Denetçi aldığı cevaba göre başka bir metot kullanarak açıklamayı doğrulamasına gerek olup olmadığına karar vermelidir. Eğer

işletme yöneticileri tatmin edici bir şekilde açıklama yapamıyorlarsa denetçi denetimin uygulanması sürecinde bu alanda yapacağı çalışmanın kapsamını genişletme yoluna gitmelidir.

İşletme ile ilgili bilgiler toplandıktan sonra denetim görevi için detaylı bir denetim programı hazırlanmalıdır. Denetim programı, denetimin gerçekleştirilmesi esnasında uygulanması düşünülen işlemlerinin ayrıntılı ve yazılı olarak belirlenmesidir. İyi hazırlanmış denetim programı yürütülecek denetimin sınırlarını çizer ve nasıl tamamlanması gerektiğine dair bilgi verir. Denetim programı gerekli görüldüğü durumlarda revize edilebilir. Denetim programının faydaları şunlardır (Güredin & Uyar, 2020):

- Denetim işlemi ile ilgili sorumluluğu belirler.
- Denetim ekibinin iş dağılımını şekillendirir.
- Zaman kaybını önler.
- Sonraki seneler için rehberlik eder.
- Uygun bir planlamanın yapılmış ve önemli hususların unutulmamış olduğu konusunda güvence oluşturur.
- Denetim çalışmalarının gözetimine ve uzman denetçiler ya da ortak tarafından tekrar gözden geçirilmesine imkan sağlar ve bu konuda kanıt olur.
- Denetim standartlarına ve GKGMI' ne uyumu güven altına alır.
- Nitelik bir denetim faaliyetinin gerçekleştirilmesine olanak sağlar.

Uygulanacak denetim metotlarının belirlenmesi ve denetim programının hazırlanmasından sonra sürecin tamamlanması ile ilgili zaman planlaması yapılmalıdır. Tekrarlayan bir denetim ise denetçi işletme hakkında yeterli bilgiye sahip olduğundan zaman planlamasının hazırlanması daha kolaydır. İlk denetimde ise denetçi birden fazla müşterinin denetim görevini yerine getireceğinden takvim yılı ile işletmenin faaliyet dönemi çakışacaktır.

Denetlenecek işletmenin büyüklüğü göz önüne alınarak denetim ekipleri oluşturulur. Denetim ekibi minimum üç denetçiden oluşmalı ve ekipte görevli her kişi için en az birer yedek belirlenmelidir (Bulut, 2021). Denetlenen işletmeyi ve faaliyet gösterdiği sektörü iyi tanıyan denetim ekibi oluşturmak denetim standartlarını gerçekleştirmek ve denetim kalitesini yükseltmesi açısından önemlidir. Bağımsızlığın zedelenmemesi açısından denetçi aynı işletmeyi 5 yıldan fazla denetleyememektedir.

Denetim işletmeleri ise aynı işletmeyi son 10 yılda en fazla 7 yıl denetleyebilir (Güredin & Uyar, 2020).

1.1.2.3 Denetimi gerçekleştirme

Denetim sürecinde denetimin gerçekleştirilmesi denetim kanıtlarının toplandığı aşamadır. Denetçi çeşitli teknikleri kullanarak denetim kanıtlarını toplamalı ve toplanan kanıtları değerlendirmelidir (Durmuş & Otlu & Özkan, 2018). Denetim çalışmasının bu aşaması işletmenin iç kontrol sisteminin incelenmesi ile başlamalıdır. İşletmelerde iç kontrol sisteminin kurulması, ABD’de 1973 yılında ortaya çıkan Watergate siyasi skandalı sonucu özellikle kanun yapıcı ve düzenleyici kurumlarca önem vermeye başlanmıştır İç kontrol konusunda 1992 yılında Committee of Sponsoring Organization (COSO) tarafından yayınlanan bir rapor ile önemli ölçüde değişiklik sağlanmıştır (Coşkun, 2019). Küresel boyutta kabul gören iç kontrol tanımına göre; iç kontrol sistemi işletmenin amaçlarına ulaşması için makul güvence sağlayan bir sistemdir. COCO modelinde bir iç kontrol sisteminde bulunması gereken unsurlar belirtilmiştir. Bu unsurlar aşağıdaki gibidir (Coşkun, 2019):

- Kontrol Ortamı, bir işletmenin mevcut durumudur. İç kontrolün başarısı için çalışanların görev ve sorumluluklarını bilmekle beraber aynı zamanda kişisel ve mesleki dürüstlüğü olmalıdır.
- Risk Değerlendirme, İşletmenin hedeflerine ulaşırken karşılaşılan riskleri tespit ederek önlemleri belirleme sürecidir. İç kontrol faaliyeti risk odaklı düşünülmelidir. Risk bölgeleri belirlenmeli ve kontrol faaliyetleri bu bölgelerde aktif olmalıdır. Risk değerlendirme süreci değişen şartlar göz önüne alarak devamlı takip edilmeli ve değişime uyum sağlamalıdır.
- Kontrol Faaliyetleri, işletmenin hedeflerine ulaşması ve riskleri engelleyebilmesi için düzenlenen prosedürlerdir. Risk değerlendirme sürecinde tespit edilen risklere karşılık vermek amacıyla çeşitli kontrol faaliyetleri hayata geçirilmelidir.
- İzleme, sistemin zaman içindeki verimliliği ve kalitesi gözlemlenmelidir. Sürekli izleme, bağımsız değerlendirme veya her iki yöntem kullanılarak izleme sağlanabilmektedir. Sürekli izleme, faaliyetler uygulama aşamasındayken yapılmalıdır. Bu kapsamda düzenli bir biçimde gerçekleştirilen nezaret eylemleri ile çalışanların görevlerini yerine getirirken yaptıkları diğer eylemleri kontrol edilebilir. Bağımsız değerlendirmelerin sıklığı ve içeriği risklerin

değerlendirilmesine ve izleme eylemlerinin etkililiğine bağlı olmaktadır. İç kontroldeki aksaklık yöneticilere bildirilmelidir.

- Bilgi ve İletişim, etkin bir iç kontrol sistemi kurmak ve işletmenin hedeflerini gerçekleştirebilmek için bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Güvenilir ve tutarlı bilgilerin sağlanabilmesi için bilgiler uygun şekilde kaydedilmeli ve sınıflandırılmalıdır.

İç kontrol sisteminin denetlenmesi finansal tablolardaki var olan veya oluşabilecek hata ya da hilelerin önlenmesini veya açığa çıkarmayı amaçladığından dolayı uygunluk denetimi olarak da adlandırılmaktadır (Coşkun, 2019). Yapılan incelemeler sonucunda denetçi, beklentisinden farklı bir sonuca ulaşmışsa maddi denetim işlemleri ile ilgili olarak planlanan denetim programında değişiklik yapılmalıdır. Maddi denetim işlemleri, işletmenin finansal tablolarındaki bilgileri doğrulamak amacıyla kanıtların toplandığı kısım olarak tanımlanabilir. Örneğin Kasa hesabı için mizandaki kasa bakiyesinin sayılarak doğrulanması maddi doğrulama prosedürlerine örnek olarak gösterilebilir.

Denetçi raporda belirttiği görüşe dayanak oluşturması için yeterli ve uygun denetim kanıtı toplamalıdır. Uygunluk denetim kanıtının niteliği, yeterlilik ise ölçüsüdür. Denetim kanıtları elde edilirken denetçinin kullanacağı başlıca denetim teknikleri şunlardır (Selimoğlu, Özbirecikli & Uzay, 2019):

- Tetkik, işletme içinden ya da dışından edinilen, yazılı veya bilgisayar ortamında veya herhangi bir depolama alanında bulunan kayıt ve dokümanların incelenmesini veya varlıkların fiziki olarak araştırılmasını kapsar. Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir işletme denetleniyorsa kayıtlarında yer alan CNC makinanın fabrika alanında var olup olmadığını tespit etmek için yaptığı çalışma tetkike örnek verilebilir. Denetçi makinanın fiziksel varlığını araştırarak yönetimin ‘varolma iddiasına’ karşı bir denetim amacını gerçekleştirmektedir.
- Gözlem, başkaları tarafından yürütülen sürecin izlenmesidir. Otomotiv işletmesinin tedarikçisinden gelen çiplerin depolarındaki teslim alma işlemlerinin nasıl yapıldığının izlenmesi örnek verilebilir.
- Dış Teyit, üçüncü bir tarafın denetçiye fiziki ya da bilgisayar ortamında verdiği yazılı cevap olarak edinilen denetim kanıtıdır. Örneğin denetçi ortalama

üzerindeki alacaklar için müşteri firmaya doğrulama mektubu gönderir ve ilgili kişilerin mektuplarda doldurulması gerekli alanları teyit edilmesi talep edilir.

- Yeniden Hesaplama, doküman ya da kayıtların matematiksel sağlamlasının yapılmasıdır. Manuel ya da program üzerinden yapılabilir. BOBİFRS kapsamındaki işletmenin bir seneyi geçen vadeli satışları için yapılan etkin faiz hesaplamasını denetçide yaparak vade farkından elde edilen faiz gelirlerinin doğruluğunu saptamasına örnek verilebilir.
- Yeniden Uygulama, işletmenin iç kontrolünün bir parçası olarak uygulanan prosedür veya kontrollerin denetçi tarafından bağımsız bir biçimde gerçekleştirilmesidir. Örneğin müşteriden gelen siparişin alınması, hazırlanması, müşteriye ulaştırılması, faturalama süreçlerini ve bu işlemlerin kayıtlara doğru yansıtılması incelenir.
- Analitik Prosedürler, finansal ve finansal olmayan değerler arasındaki anlamlı ilişkilerin incelenmesi yoluyla finansal bilgilerin değerlendirilmesidir. Denetimin planlama ve tamamlanma safhasında uygulanmaktadır. Bu süreçte karşılaştırmalı tablolar analizi, oran analizi, ussallık testleri ve trend analizi sık kullanılmaktadır. Karşılaştırmalı tablolar analizi, işletmenin birbirini izleyen dönemlere ilişkin hesaplarda meydana gelen değişimin izlenmesi, analiz edilmesi ve yorumlanmasıdır. Oran analizi, işletmenin hesapları arasındaki oransal ilişkileri analiz ederek işletmenin mali gücü, kaynaklarını ve varlıklarını verimli kullanma durumu, karlılığı gibi konularda bilgi edinilir. Ussallık testleri, finansal veya finansal olmayan bilgilerin aralarındaki mantıksal ilişkisini dikkate alarak beklenenden farklı bir durumun olup olmadığını tespit etmek için kullanılır. Trend analizi, işletmenin finansal tablo kalemlerinin yıllar içerisinde nasıl bir eğilim gösterdiğini saptamak için kullanılır. Bu sayede finansal tablo verilerinin eğilimleri arasında anlamlı bir uyum olup olmadığı saptanabilir.
- Sorgulama, işletme içindeki ya da dışındaki uzman kişilerden mali ve mali olmayan konularda bilgi alınmasıdır. Sorgulama, yazılı veya sözlü olarak yapılabilir. Şirket avukatından dava hakkında bilgi alınması sorgulamaya örnek verilebilir.

1.1.2.4 Raporlama

Denetim sürecinin son aşaması raporlamadır. Bu süreçte denetçinin görüşünün bildirildiği denetim raporu açıklanır (Selimoğlu & Özbirecikli & Uzay, 2019). Denetim

raporu, senelik faaliyet raporu içerisinde (yıllık faaliyet raporu ile birlikte) işletmenin finansal tabloları ile beraber hakla açıklanmalıdır (Doğan & Hilal, 2019). Açıklanan denetim raporunun herkesin anlayabileceği bir dilde olması için tek düze denetim raporu hazırlanmaktadır. Bağımsız denetim standartlarından 700, 701, 705 ve 706 numaralı standartlar denetim raporunun olması gereken şekil ve formatlarını açıklamıştır. Bağımsız denetim raporu aşağıdaki temel öğeleri içermelidir. (Selimoğlu & Özbirecikli & Uzay, 2019):

- Başlık, denetim rapor başlığında ‘bağımsız’ sözcüğünün kullanılmasını söylemektedir. Bu yüzden ‘Bağımsız Denetim Raporu’ veya ‘Bağımsız Denetçi Raporu’ gibi başlıklar kullanılmalıdır. Bu kullanımın amacı kamuya denetçinin tarafsız olduğu belirtmektir.
- Muhatap, bağımsız denetim raporu sözleşmede belirtilen muhataba göre hazırlanmalıdır. Bu nedenle rapor, yönetim kuruluna, ortaklara hitaben düzenlenmektedir.
- Görüş paragrafı, raporun ilk paragrafında denetlenen işletmenin finansal tablolarının bağımsız denetime tabi tutulduğu bahsedilmektedir. Bağımsız denetim görüşünü oluşturan finansal tablolar; finansal durum tablosu, kâr veya zarar tablosu, nakit akış tablosu ve özkaynak değişim tablosu ve önemli muhasebe politikalarının özeti ile dipnotlardır. Denetçi elde ettiği görüşü bu paragrafta açıklar.
- Görüşün Dayanağı, Denetim şirketinin, müşteri işletme denetim çalışması yaptığını, denetim sürecinde kalite kontrol ve etik standartlara uyduğunu elde edilen kanıtların görüşünü oluşturmak için yeterli dayanak olduğunu açıkladığı paragraftır. Eğer denetim raporunda olumlu görüş dışında bir görüş verilirse nedenleri bu paragrafta yazılır.
- Kilit Denetim Konuları, Denetim raporunun daha kaliteli olması ve finansal tablo kullanıcılarının istekleri üzerine Uluslararası Denetim ve Güvence Kurulu (IAASB) bu amaçla ISA 701 standardını yayınlamıştır. Bunun üzerine ülkemizde KGGK bu standarda uygun olarak kilit denetim konularının yer alacağı standardı açıklamıştır. Kilit denetim konularının 2018 yılından itibaren denetim raporunda yer alması zorunlu hale gelmektedir. 6102 sayılı TTK uyarınca gerçekleştirilen denetimlerde denetçi, denetime tabi bütün işletmelerin bağımsız denetim sonucunda yayınlanan raporda kilit denetim konularını BDS 701’e uygun olarak

bildirir. Kilit denetim konuları denetçinin mesleki muhakemesine göre denetim sürecinde en çok önem arz eden konulardır. Denetçi görüşünü etkilemeyen bu tür hususlardan birkaç tanesini bu başlık altında açıklar

- Yönetimin finansal tablolara ilişkin sorumluluğu, raporda finansal tabloların standartlara uygun ve şeffaf hazırlanmasına ilişkin sorumluluğun işletme yönetimine ait olduğu bu paragrafta belirtilir.
- Denetçinin finansal tabloların denetimine ait sorumlulukları, BDS 700 de bu hususla ilgili denetçinin finansal tablolara ilişkin makul güvencenin elde edilmesi, denetçi görüşünü açıklayan bir raporun hazırlanması olarak açıklanmaktadır. Bağımsız denetçinin finansal tabloların bağımsız denetimine ait sorumlulukları, BDS'lere uygun olarak gerçekleştirilen denetimde denetçi daima mesleki şüpheciliğini sürdürmeli ve finansal tablolarda hata ya da hile kaynaklı önemli yanlışlıkları tespit edip görüşüne dayanak olabilecek yeterli ve uygun kanıt toplamalıdır. Uzun bir bölüm olan bu kısımda denetçinin sorumlulukları maddeler halinde açıklanır.
- Sorumlu denetçinin adı, denetçi raporunda sorumlu denetçinin ismi yer almalıdır. Ancak BDS 700'de eğer denetçinin kişisel güvenliğine tehdit oluşturabilecek bir durum olduğu takdirde kurumdan izin almak şartıyla ismi raporda yer almayabileceğine değinilmiştir.
- Sorumlu denetçinin imzası, Bağımsız denetim raporu, bağımsız denetim kuruluşu ve sorumlu denetçi adına imzalanır.
- Denetçinin adresi, Denetçi raporu denetçinin adresini içermektedir.
- Denetçi raporu tarihi, denetçinin denetimi bitirdiği ve sorumluluklarını sonlandırdığı tarihtir. Bu tarih denetçinin finansal tablolara ait görüşüne dayanak oluşturan yeterli ve uygun kanıt elde ettiği tarihten önce olamaz.

Önemlilik seviyesi finansal tablolar üzerindeki etkisine göre denetçinin görüşünü belirlemektedir. Önemlilik seviyesinin altında yanlışlıklar olması durumunda denetçi olumlu görüş bildirir. Başka bir ifade ile finansal tablolarda önemlilik seviyesinin altında yanlışlıklar bulunmaktadır. Yani mali tablolar bir bütün olarak doğrudur. Denetim raporunda görüş şeklini etkilemede üç tür yanlışlık seviyesi aşağıdaki gibidir:

- Tutarlar önemsizdir: finansal tablolardaki yanlışlık okuyucunun kararına etki yapmıyorsa önemsizdir.

- Tutarlar önemlidir fakat yaygın değildir: finansal tablolarda okuyucuların kararını etkileyen önemlilik seviyesinin üstünde yanlışlık vardır ama yaygın değildir. Finansal tablolar bir bütün olarak güvenilirliği bozulmamıştır. Bu durumda sınırlı olumlu görüş verilir.
- Tutarlar önemlidir ve yaygındır: finansal tablolardaki yanlışlık önemlidir ve yaygındır. Finansal tablolar bir bütün olarak güvenilirliği bozulmuştur. Bu durumda olumsuz görüş verilir.

Bağımsız denetim raporu görüşü 4 türde oluşmaktadır. Bu görüşler olumlu, sınırlı olumlu, olumsuz ve görüş bildirmekten kaçınma olarak sıralanabilir (Çakalı, 2021). Olumlu denetim raporu, işletmenin hazırlamış olduğu finansal tablolardaki bilgilerin denetiminde herhangi bir kısıtlama ile karşılaşmamıştır, yeterli ve uygun denetim kanıt toplamıştır, elde edilen sonuçlara göre önemlilik seviyesinin üstünde yanlışlık bulunmamaktadır. Sınırlı olumlu denetim raporu, finansal tablolarda bazı kalemlerde önemlilik seviyesinin üstünde yanlışlıklar bulunmaktadır ancak yaygın değildir. Bu durumda verilmektedir. Olumsuz denetim raporu, finansal tabloların bir bütün olarak doğru hazırlanmadığı görüşüne ulaşıldığı zaman açıklanmaktadır. Başka bir ifade ile finansal tablolarda yaygın önemli yanlışlıklar vardır. Görüş vermekten kaçınma, finansal tablolardaki önemli birçok hesapla ilgili kanıt toplanamaması durumunda bildirilmelidir.

Bazı durumlarda denetim görüşünü etkilemeyen ama önemi sebebiyle finansal tablo okuyucularının bilgilendirilmesi gerektiği düşünülen konunun olması halinde denetçi bu hususu raporuna ekler. Raporda gerçekleştirilen bu açıklama görüşü etkilemez. Bu hususlar ‘Dikkate Çekilen Hususlar’, ‘diğer hususlar’ veya ‘işletmenin sürekliliğine ilişkin belirsizlikler’ başlığı altında açıklanır.

İşletmenin devamlılığı esası gereğince, finansal tablolar, işletmenin sınırsız bir yaşama sahip olduğu ve tahmin edilebilen gelecekte faaliyetlerini devam ettireceği varsayımıyla hazırlanır. Denetçi görüşünü etkilemeyen ancak işletmenin devamlılığı ile ilgili önemli şüphe duyması durumunda raporuna ilave eder. Görüşün dayanağı bölümünden sonra ‘İşletmenin Sürekliliğiyle İlgili Önemli Belirsizlik’ başlığı ekler.

Aşağıdaki tabloda önemlilik seviyesi ile sapma türü ve sapma derecesi arasındaki ilişki ve bu bağı olarak verilmesi gereken denetim görüşleri gösterilmiştir.

Tablo 1.4: Önemlilik ile görüş türleri arasındaki ilişki

Sapma Türü / Sapma Derecesi	Önemlilik Seviyesinin Altında	Önemlilik Seviyesinin Üstünde	
		Yaygın Değil	Yaygın
GKGMİ ve Muhasebe Standartlarından Sapma	Olumlu	Şartlı	Olumsuz
Çalışma Kapsamının Sınırlandırılması	Olumlu	Şartlı	Görüş Bildirmekten Kaçınma
	Önemli	Çok Önemli	
İşletmenin Geleceğine Ait Şüpheler ve Tehlikeler	İşletmenin devamlılığıyla İlgili Önemli Belirsizlik Bölümü İle Açıklama Yapılması	Görüş Bildirmekten Kaçınma	
Denetçi Bağımsız Değildir	Görüş Bildirmekten Kaçınma		

Kaynak: Güredin & Uyar, 2020

1.1.3. Türkiye’ de bağımsız denetim

Bağımsız denetim işletmenin finansal tablolarının önceden saptanmış ölçütler doğrultusunda denetçi tarafından denetlenmesi, elde edilen sonuçların bir rapor ile kamuya açıklanması şeklinde gerçekleşen bir süreçtir. KGK tarafından denetime tabi şirketlerin denetime tabi olma sınırları 2020 yılında aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- Aktif toplamı 35 Milyon ₺
- Yıllık net satışlar 70 Milyon ₺
- Çalışan sayısı 175 kişi

Belirlenen üç kriterden en az ikisinin üst üste iki hesap dönemi boyunca aşan bütün şirketler bağımsız denetim yaptırma zorunluluğu bulunmaktadır. Türkiye’de denetim yapmaya yetkili denetim şirketleri KGK tarafından yetkilendirilmekte ve ilan edilmektedir. Toplam denetim şirketi sayısı 356’dır. Bağımsız denetim yaptıran işletme, ilgi duyanlar (kredi veren kuruluşlar, kamuoyu, devlet) açısından finansal tabloları için makul güvence verildiği için denetim yaptırmayan işletmelere nazaran daha güvenilir görülmektedir (Can, 2017).

Türkiye’de bağımsız denetim mesleğinin gelişmesinde en önemli faktör finansal piyasalarda faaliyet gösteren bankalar ve diğer mali kuruluşların istekleri olmuştur (Aydoğan, 2016). 1986 yılında bankalar ile yurt dışından fon kaynağı sağlayan işletmeler finansal tablolarına denetim yaptırmışlardır. 3568 sayılı kanunda her kadar denetim yetkisi mali müşavirlere verilse de uygulamada bir karşılığı olmamıştır. Çünkü bu kanun hangi işletmelerin bağımsız denetim yaptırması gerektiği hakkında yeterli bilgi vermemektedir (Aydoğan, 2016).

1986 yılına kadar finansal tabloların denetimi Türk Ticaret Kanunu (TTK) ve Vergi Mevzuatı (VM) çerçevesinden yürütülmüş ve tarihi süreç içinde ülkemizde denetim kavramı ilk kez TTK’nda yer almıştır (Dönmez & Ersoy, 2006). Denetime yönelik kurallar ise 1988 yılında SPK’nın yayınladığı tebliğ sayesinde yasal hale gelmiştir (Kutukız & Öncü, 2009). Türkiye’de bağımsız denetim ile ilgili düzenlemeler ağırlıklı olarak SPK tarafından yapılmış ve yıllar içerisinde güncellemiştir. Ülkemizde bağımsız denetim yaptırma mecburiyeti ilk olarak bankalara uygulanmış, daha sonra borsadaki işletmeler sürece dahil edilmiştir.

KGK’nın kurulmasından sonra denetim standartları bağlamında denetimin yapılması, denetim şirketlerinin ve bağımsız denetçilerin yetkilendirilmesine ilişkin düzenlemeler bu kurum tarafından yapılmış ve tek çatı altında toplanmıştır.

1.1.3.1 Sermaye piyasa kanununda bağımsız denetime ilişkin düzenlemeler

Türkiye’de 24.01.1980 de yaşanan banker skandallarının tekrar yaşanmaması için sermaye piyasasına yönelik çeşitli iktisadi kararlar ve önlemler alınmıştır.

“28.07.1981 de kabul edilen 2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanununun 16. Maddesi gereğince; ihraççılar ve sermaye piyasası kurumlarına, düzenleyecekleri mali tablolardan Kurulca belirlenenleri daha önce kurulmuş ve bu Kanun uyarınca kurulan bağımsız denetleme kuruluşlarına, bilgilerin doğruluk ve gerçeği yansıtma ilkesine uygulduğu bakımından inceleterek bir rapor almak zorunluluğu getirilmiştir” (Selimoğlu, Özbirecikli & Uzay, 2019).

2000’li yıllarda küresel pazarda meydana gelen skandallar işletmelerin halka açıkladığı finansal tablolara olan güveni azaltmıştır (Karahan, 2020). Bu yüzden uluslararası alanda bağımsız denetim standartlarına yenilikler getirilmiştir. Türkiye de bu gelişmelere uyum sağlamaya çalışmıştır. IFAC tarafından uluslararası denetim standartları yayınlayınca SPK da 2006 yılında bu standartlara uyumlu olarak hazırladığı tebliği resmi gazetede yayınlayarak yürürlüğe sokmuştur (Kutukız & Öncü, 2009). SPK’ya tabi işletmelerin finansal tablolarının bağımsız denetimi ile yetkilendirilecek bağımsız denetim kuruluşlarının özellikleri şunlardır (Güredin & Uyar, 2020);

- Anonim şirket şeklinde kurulmuş olması ve hisse senetlerinin nama yazılı olması,
- Ticaret unvanlarında ‘bağımsız denetim’ ibaresinin bulunması,
- Ortaklarının tebliğin bu kısmının dördüncü maddesinde sayılan nitelikleri haiz gerçek kişilerden olması,

- Esas sermayenin asgari %51' inin sorumlu ortak baş denetçinin sahip olması,
- Yalnızca bağımsız denetim ve mesleki alanda faaliyet göstermeleri,
- Denetim kuruluşunda çalışanlarının süreci yürütecek tecrübe ve yeteneğe sahip olmaları,
- Mesleki sorumluluk sigortası yaptırmış olmaları.

3568 sayılı kanun gereği denetim şirketinde çalışacak yönetici ve bağımsız denetçilerin Serbest Muhasebeci Mali Müşavir (SMMM) ya da Yeminli Mali Müşavir (YMM) unvanına sahip olmaları, yurt dışında bağımsız denetim yetkisi veren denkliğe sahip olmaları, iflas etmemiş, yüz kızartıcı suçlardan sabıkasının olmaması, Türkiye'de ikametlerinin bulunması, sermaye piyasasında bağımsız denetim lisans belgesine sahip olmaları, çalıştıkları denetim şirketlerinde tam zamanlı görev alması, sorumlu ortak baş denetçilerin deneyimi asgari iki senesini denetçi, kıdemli denetçi ya da baş denetçi unvanı ile çalışmış olmaları gibi şartlar aranmaktadır (Güredin & Uyar, 2020).

1.1.3.2 Türk ticaret kanununun bağımsız denetime ilişkin düzenlemeleri

TTK, 01 Ocak 1957 yılında yürürlüğe girmiş, fakat küresel büyüme ile beraber ekonomik iyileşmeler sonucunda zamanın gerisinde kalmıştır (Kutukız & Öncü, 2009). Ülkemiz dünya ekonomisinde yer almak, rekabet edebilmek amacıyla 2005 yılında TTK'nın yenilenmesi için çalışmalara başlamıştır. Bu çalışmalar sonucunda 6102 sayılı yeni TTK 13 Ocak 2001 tarihinde kabul edilmiş ve 14 Şubat 2011 tarihinde yayınlanmış, 1 Ocak 2013 tarihinde yürürlüğe girmiştir (Coşkun, 2009). TTK güncellenirken modern ve yenilikçi bir bakış açısı izlenmiştir. İşletmeler açısından bakıldığında karar alıcıları aydınlatmak, rekabet gücünü artırmak adına şeffaflık ve denetim konusunda hukuki düzenlemeler yapılmıştır ve ülkemizdeki işletmeleri dünya standartlarına taşıyacak adımlar atılmıştır. Bu yasa ile muhasebe uygulamaları ve denetim standartları konusunda tutumu değiştiren önemli yenilikler getirilmiş. Sadece vergi hesaplamak için uygulanan muhasebe sistemi terk edilmiş, mali veri kullanıcılarını yakından ilgilendiren uluslararası standartlar uygulamaya konulmuş ve raporlama sistemi revize edilmiştir. Yeni TTK'nın getirdiği bazı yenilikler şunlardır (Selimoğlu, Özbirecikli & Uzay, 2019):

- Bağımsız denetim kurulları tek bir çatı altında toplanmıştır.
- Bağımsız denetimin yaptırılması mecburi hale getirilmiştir.
- Bağımsız ve mesleki uzmanlık ilkesi benimsenmiştir.

- Finansal tabloların Türkiye Muhasebe Standartları (TMS) / Türkiye Finansal Raporlama Standartlarına (TFRS) uygun olarak hazırlanması kuralı getirilmiştir. Ancak ülkemizde denetime tabi olup TFRS uygulayamayan işletmeler için Büyük ve Orta Boy İşletmeler için Finansal Raporlama Standardı (BOBİ FRS) oluşturulmuştur.
- Ticari defter tutma zorunluluğunun tüm tacirleri kapsayacak şekilde revize edilmiştir.
- Envanter tutma metodu ve kuralları ile varlık değerlemesi prensipleri TMS/TFRS ye uygun olarak hesaplamaktadır.
- Açılış bilançosu, yıllık bilanço ve kar zarar tablosu düzenleme mecburiyeti getirilmiştir.
- Denetim yaptırması zorunlu işletmelere web sitesi oluşturma ve denetim raporunu sitesinde yayınlama mecburiyeti getirilmiştir.
- Genel kurul ve müdürler kurulan internet erişimi aracılığıyla online katılım olanağı getirilmiştir.
- Bir kişi ortaklı sermaye şirket kurma olanağı verilmiştir.
- İşletme dışından yönetim kurulu üyesi atama olanağı ve ortakların işletmeye borçlanma yasağı getirilmiştir. 6335 sayılı kanun ile pay sahiplerinin işletmeye borçlanabilmesi koşula bağlanmıştır.

1.1.3.3 KGK tarafından bağımsız denetime ilişkin yapılan düzenlemeler

Kamu gözetimi, muhasebe ve denetim standartlarını düzenleme ve belirleme yetkisi 6102 sayılı TTK ile KGK'ya (Ulusan & Eren & Köylü, 2012). Bu kanunla denetim, defter ve belgeler, envanter değerlendirme yöntemleri, muhasebe standartlarının uygulama kuralları ve bağımsız denetimle ilgili yenilikler getirilmiştir (Karadeniz, 2019).

02.11.2011 de ve 28103 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren 'Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumunun Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname' ile Türkiye'de özerk bir kurum oluşmuştur (Selimoğlu, Özbirecikli & Uzay, 2019). KGK olarak isimlendirilen kurum aynı zamanda TMSK'nın görevine de son vermiştir. KGK, denetçilerin denetlenmesi ile birlikte muhasebe ve denetim standartlarının yayınlanmasından da görevli bir kurumdur. Kurum üyeleri biri TÜRMOB temsilcisi olmak üzere toplam 9 kişiden oluşmaktadır (Yazar & Yalçın, 2019). Üyelerin; iktisat, işletme alanında lisans ya da yüksek lisans eğitimine, iktisat, işletme, maliye ve hukuk dallarında asgari 10 yıllık tecrübeye sahip olmaları ve

son üç yılda bağımsız denetim şirketlerinde çalışmamış, denetim raporu hazırlamama ve ortak olmama şartlarını taşımamıştır.

660 sayılı KHK aracılığıyla uluslararası standartlara uyumlu TMS/TFRS oluşturmak, yayınlamak yeterli güveni ve niteliği sağlamak, denetim standartlarını oluşturmak, bağımsız denetçi ve şirketlere yetki vermek, bağımsız denetim dalında kamu gözetimi yapmak yetkisi KGK'ya verilmiştir. 26.12.2012'de 28509 sayılı Resmi Gazete de 'Bağımsız Denetim Yönetmeliğini' yayınlayan KGK bağımsız denetim uygulamalarına ait birçok önemli konuyu açıklamıştır (Selimoğlu, Özbirecikli & Uzay, 2019; Gökoğlan, 2019).

08.07.2012 tarih ve 28347 sayılı resmi gazetede yayınlanan "Kamu Gözetimi Muhasebe ve Denetim Kurumunun Teşkilat ve Görevleri Hakkında Yönetmelik" çerçevesinde Kurulun görev ve yetkileri şunlardır:

a) *Finansal tabloların; ihtiyaca uygunluğunu, şeffaflığını, güvenilirliğini, anlaşılabilirliğini, karşılaştırılabilirliğini ve tutarlılığını sağlamak amacıyla uluslararası standartlarla uyumlu TMS'leri oluşturmak ve yayımlamak.*

b) *TMS'lerin uygulamasına yönelik ikincil düzenlemeleri yapmak ve gerekli kararları almak, bu konuda kendi alanları itibarıyla düzenleme yetkisi bulunan kurum ve kuruluşların yapacakları düzenlemeler hakkında onay vermek.*

c) *Finansal tabloların; işletmelerin finansal durumunu, performansını ve nakit akışlarını TMS'ler doğrultusunda gerçeğe uygun olarak sunumunu, kullanıcıların ihtiyaçlarına uygunluğunu, güvenilirliğini, şeffaflığını, karşılaştırılabilirliğini ve anlaşılabilirliğini sağlamak amacıyla, kamu yararını da gözetmek suretiyle, bilgi sistemleri denetimi dahil, uluslararası standartlarla uyumlu TDS'leri oluşturmak ve yayımlamak.*

ç) *Bağımsız denetçiler ile bağımsız denetim kuruluşlarının yetkilendirilme şartlarını ve çalışma esaslarını belirlemek, gerekli şartları taşıyan kuruluşları ve bağımsız denetim yapacak meslek mensuplarını yetkilendirerek resmi sicile kaydetmek, yetkilendirilenleri ve yetkileri askıya alınan veya iptal edilenleri Kurumun internet sitesinde kamuoyunun erişimine sürekli açık olacak şekilde listeler halinde ilan etmek.*

d) *Bağımsız denetimde uygulama birliğini, gerekli güveni ve kaliteyi sağlamak amacıyla bağımsız denetçiler ve bağımsız denetim kuruluşlarının faaliyetleri ile denetim*

çalışmalarının yayımladığı standart ve düzenlemelere uyumunu gözetlemek ve denetlemek.

e) Mevzuata aykırılıkları tespit edilen bağımsız denetçiler ve bağımsız denetim kuruluşları hakkında uygulanacak idari yaptırımlara karar vermek, gerektiğinde bunların faaliyet izinlerini askıya almak veya iptal etmek.

f) Bağımsız denetim yapacak meslek mensuplarında aranacak nitelikler ile bağımsız denetim kuruluşlarının kuruluş veya yetkilendirme şartlarını ve çalışma esaslarını belirlemek, bunlara yönelik sınav, yetkilendirme ve tescil yapmak, soruşturma işlemlerini yürütmek, sürekli eğitim standartları ile mesleki etik kurallarını belirlemek, kalite güvence sistemini oluşturmak, bu sisteme yönelik incelemelerin usul ve esaslarını belirlemek ve bu alanlardaki eksikliklerin düzeltilmesi için gerekli tedbirlerin alınmasını sağlamak.

g) Görev alanıyla ilgili konularda yabancı ülkelerin yetkili birimleriyle işbirliği yapmak, yetkilendirdiği bağımsız denetim kuruluşları ve denetçiler ile mütakabiliyet esasına göre Türkiye 'de bağımsız denetim yapmasına yetki verilen yabancı ülke denetim kuruluşlarını ve denetçilerini resmi sicile kaydetmek, yetkilendirilenleri ve yetkileri askıya alınan veya iptal edilenleri Kurumun internet sitesinde kamuoyunun erişimine sürekli açık olacak şekilde listeler halinde ilan etmek.

ğ) Denetimin bağımsızlığının ve tarafsızlığının sağlanmasına, denetime olan güven ile denetimin kalitesinin artırılmasına yönelik düzenlemeler yapmak ve gerekli tedbirleri almak.

h) Kurumun düzenlemek ve denetlemekle görevli olduğu alanla ilgili ikincil düzenlemeleri yapmak ve bu konularda gerekli kararları almak.

ı) 660 sayılı Kanun Hükmünde Kararnamede sayılanlara ilave olarak faaliyet alanları, işlem hacimleri, istihdam ettikleri çalışan sayısı ve benzeri ölçütlere göre kamu yararını ilgilendiren diğer kuruluşları belirlemek.

i) Görev alanıyla ilgili konularda uluslararası kuruluşlarla ve diğer ülkelerin ilgili kurumlarıyla işbirliği yapılmasına, gerektiğinde bu kuruluşlara üye olunmasına ve anlaşmaların akdedilmesine ilişkin çalışmaları yapmak.

j) Muhasebe standartları ve denetim standartlarının benimsenmesi ve uygulanması ile görev alanıyla ilgili konularda kamu bilincinin yerleştirilmesine yönelik toplantı, konferans ve benzeri etkinlikler ile gerekli yayınlarda bulunmak.

k) Kurumun ana stratejisini, performans ölçütlerini, amaç ve hedeflerini, hizmet kalite standartlarını belirlemek, insan kaynakları ve çalışma politikalarını oluşturmak, Kurumun hizmet birimleri ve bunların görevleri hakkında öneride bulunmak.

l) Kurumun ana stratejisi ile amaç ve hedeflerine uygun olarak hazırlanan bütçesini görüşmek ve karara bağlamak.

m) Kurumun performansını ve mali durumunu gösteren raporları onaylamak.

n) Taşınmaz alımı, satımı ve kiralanması konularındaki önerileri görüşüp karara bağlamak.

o) Başkanın önerisi üzerine, Başkan Yardımcıları ve Daire Başkanlarını atamak.

ö) Çalışma ve danışma komisyonlarının üyelerini belirlemek.

p) Kanunlarla verilen diğer görevleri yapmak.

2. LİTERATÜR

Yapay sinir ağları ve yapay sinir ağlarının bağımsız denetim sürecinde kullanılması konusunda çeşitli akademik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Zhang vd. (2019) çalışmasında YSA'ların yapısal, işlevsel ve biyolojik özelliklerini doğrudan veya dolaylı olarak taklit etmek için nano optikteki son ilerlemeleri incelemiştir. Nanometre ölçeğinde ışığın davranışını ve ışık-madde etkileşimini inceleyen nano optik, yeni fenomenleri ortaya çıkardı ve ışığın kırınım sınırının ötesinde yeni uygulamalara yol açmıştır. Fotonik tabanlı YSA'lar elektronik ile kıyaslandığında önemli ölçüde daha yüksek hıza ve daha düşük hesaplama enerjisine sahip olduğunu bulmuştur. Chen vd. (2019) gelecekteki kablosuz ağların ihtiyaçlarına göre uyarlanmış YSA tabanlı tekniklerinin geliştirilmesine ilişkin ilk bütünsel öğreticiyi oluşturmuştur.

Mijwel (2018), çalışmasında yapay sinir ağlarının insan beyninin en basit tanımıyla modellenmesi ve yapı taşları nöronlar olduğunu ve YSA'nın avantaj ile dezavantajlarını açıklamaktadır. Asteris ve Mokos (2019) makalesinde betonun basınç dayanımını tahmin etmek için yapay sinir ağları araştırılmıştır. YSA'dan elde edilen sonuçların çok iyi bir uyum içinde olan deneysel bulgularla karşılaştırılması, YSA'ların betonun basınç dayanımını güvenilir ve sağlam bir şekilde tahmin etme yeteneğini göstermektedir. Sütçü (2018) çalışmasında fason üretim yapan bir işletmenin kaynaklı imalat operasyon zamanını YSA kullanarak tahmin edilmesi amaçlanmıştır. Veri olarak işletmenin kaynaklı imalatında tutulan zaman etütleri kullanılmıştır. Çalışma sonunda gerçeğe yakın değerler bulunmuştur.

Taşar vd. (2017) Hargreaves-Samani, Ritchie ve Turc denklemleri gibi geleneksel metotlar ile yapay sinir ağları metodunu buharlaşma miktarı tahmin ederek karşılaştırma yapılmıştır. Çalışma sahası Massachusetts, U.S.A (Cambridge Hazne ve havzası) seçilmiştir. Günlük ortalama buharlaşma miktarı tahmini için ortalama günlük hava sıcaklığı, rüzgâr hızı, güneşlenme miktarı ve bağıl nem seçilmiştir. Veriler eğitim ve test verisi olmak üzere ikiye ayrılmıştır. YSA geriye beslemeli ağ algoritması tercih edilmiştir. YSA sonuçları geleneksel Hargreaves-Samani, Ritchie ve Turc yöntemlerinin sonuçları ile karşılaştırılmasının sonucunda YSA modelinin buharlaşma miktarı tahmininde geleneksel yöntemlerden daha iyi performans gösterdiği görülmüştür. Yılmaz vd. (2018) çalışmasında Eskişehir ilindeki konutların YSA yöntemi ile fiyat

tahmini gerçekleştirmiştir. Dairelerin farklı özellikleri ve konum parametreleri kullanılarak YSA modelleri elde edilmiş. Weka programı kullanılarak elde edilen YSA modellerinde gizli katman sayılarını revize ederek 19 adet farklı model kullanılmış ve sonuçlar karşılaştırılarak en uygun model seçilmiştir. Başoğlu ve Bulut (2017) çalışmasında, elektrik talep tahmini yapılabilmesi için YSA uzman sistemler ile desteklenerek bir hibrit sistem geliştirmişlerdir. Veriler son 10 yıldan seçilmiştir. Eğitilmiş YSA ve uzman sistemler desteğiyle kısa dönem elektrik talep tahmini gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen EPSİMN sisteminden kısa vadeli dönemler için, gerçek değerlere yakın tahmin sonuçları elde edilmiştir.

Calderon ve Cheh (2002) çalışmasında yapay sinir ağların avantajlı olduğu ve geleneksel modellerin aksine, dağıtım ya da diğer istatistiksel varsayımlara gerek olmadığını açıklamaktadır. Schumaker vd.'ne (2010) göre sporun tüm branşlarında büyük miktarda veri bulunmaktadır. Bu veriler, bireysel oyuncu performansı, koçluk veya yönetim kararları, oyun tabanlı etkinlikler veya takımın birlikte ne kadar iyi çalıştığı şeklinde olabilir. Video analiz teknikleri kullanarak oyun zamanı performanslarını geliştiren oyuncuların, hangi oyuncunun en büyük etkiyi sağlayacağını belirlemek için istatistiksel analiz ile birlikte veri madenciliği menajer ve koçların kullandığı ve karar verme aşamasının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (Schumaker & Solieman & Chen, 2010).

Yapay sinir ağlarının muhasebe ve denetim alanında kullanıma ilişkin çalışmalar da söz konusudur. Örneğin Mirzaey vd. (2017) çalışmasında YSA modelinin yönetim muhasebesi alanındaki uygulamalar anlatılmıştır. Temel amacı karar verirken YSA'nın işlevini belirlemektir. Uygulama sonucunda YSA'ların geleneksel yöntemle kıyasla yönetim muhasebesine yardımcı olmak için güçlü bir araç olduğunu açıklamaktadır. Terzi ve Şen (2015) çalışmasında adli muhabebe hileyi tespit edebilmek için YSA modelini uygulamışlardır. Veri setini denetim raporunda olumlu görüş dışındaki işletmelerden seçmişlerdir. Oluşturulan YSA modelinin doğru sınıflandırma başarıları %100 olarak bulunmuştur. Kara ve Özcan (2020) makalesinde muhasebe manipülasyonlarını tespit etmek amacıyla YSA modeli uygulanmış ve Beneish modelinin doğruluğu araştırmışlardır. BİST'te işlem gören imalat sektöründeki 155 işletmenin finansal tablo verileri kullanılmıştır. Uygulama sonucunda YSA'nın doğru sınıflandırma yüzdesi %100 bulunmuş, Beneish'in YSA sınıflandırmasını daha doğru gerçekleştirmiştir.

Omoteso (2012) çalışmasında denetçilerin denetim yargılarına ulaşırken uzman sistemler ve sinir ağları kullanımı konusunda araştırmıştır. Ayrıca yapay zekanın iç kontrol sistemlerinin tasarımı ve izlenmesi ile denetim komitelerinin etkinliği üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ve bu tür sistemler için küçük ve orta denetim şirketlerinin operasyonları ve hayatta kalma, denetim eğitimi, kamu sektörü kuruluşlarının denetimi, denetçi bağımsızlığı konuları hakkında gelecekteki araştırmalar için belirlenmiş olan bu alanlara dayanarak bölgedeki gelecekteki yazılım geliştirmeleri için önerilerde bulunulmuştur.

Koskivaara (2014) yazdığı makaleye göre işletmenin muhasebe verilerinin manipülasyonunun ortaya çıkması hem şirketler hem de hisse senedi değerleri ile denetçiler ve itibarları için ciddi sonuçlar doğurabilir. Bilgi teknolojisi destek sistemlerinin geliştirilmesi gelişmiş yöntemlerin kullanımını daha kolay ve daha uygun maliyetli hale getirir. Bütçeler, tahminler, çevrimiçi analitik prosedürler ve veri madenciliği, sistemlerde yer alan YSA'ların denetçilere karar vermeleri için ihtiyaç duydukları bu iş gibi akıllı bilgileri sağlayabilecekleri alanlardır. Bu nedenle YSA analitik denetim için gelecekteki olası bir tekniktir ve sürekli denetim ve kontrol için uygundur. Ayrıca, denetim alanındaki YSA'ların geleceği mevcut veya gelişen diğer teknolojiler ve istatistiksel tekniklerle daha fazla entegrasyon görebilir. Yapay zeka teknolojilerinde ve bilgisayar tabanlı sistemlerde gelişmeler yapıldığından YSA'ları denetlemeye uygulamak için yeni fırsatlar olmalıdır.

Pourheydari vd. (2012) araştırmasında yeni veri madenciliği tekniklerinin denetçilere görüşlerinin türünü sağlamalarında yardımcı olabileceğini belirtip, denetçi görüşünün türünü tanımlayabilecek ve tahmin edebilecek modeller geliştirmek amacıyla sinir ağlarının göreceli performansını klasik modellerle karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Gamez vd. (2015) tarafından yapılan çalışmanın amacı kurumsal yönetim değişkenlerinin denetim görüşlerinin tahminine dahil edilmesinin sınıflandırma gücünü artırıp artırmadığını tespit etmek olmuştur. Bunun için 2008, 2009 ve 2010 mali yılında 447 İspanyol borsa şirketlerinden bir örneklem oluşturmuşlardır. Ceyhan (2014)'a göre denetçinin denetim sürecini kaliteli bir şekilde gerçekleştirebilmesi adına hata yapmadan ve mümkün olduğu kadar kısa bir sürede denetimi yapılan firma hakkında yargıya ulaşmalıdır. Bu amaçla veri madenciliği tekniklerinin denetim kalitesine yönelik olumlu etkilerini araştırılmıştır. Tezin uygulama bölümünde BİST'e kayıtlı gözaltı pazarda faaliyet gösteren işletmelerin mali tablo verilerini kullanmış olup araştırma sonucunda

veri madenciliği tekniklerinin denetim kalitesini yükselten bir araç olduğunu tespit edilmiştir.

Terzi (2012) tarafından yapılan çalışmaya göre işletmenin mali tablolarında yapılan hile tespitinde günümüzde büyük hacimli işlemler olduğundan dolayı denetçi tarafından manuel olarak bulunması zor olmaktadır. Bu nedenle veri madenciliği tekniklerinin hilelerin tespiti ve önlenmesi açısından bulunması kolay olmaktadır. Erturan ve Ergin (2017) nesnelerin interneti kavramının stoklara uygulanması durumunda işletmenin zaman tasarrufu yapabileceğini, böylelikle stoklar işletmeye geldiği andan itibaren satışa kadar hata yapılmadan rakip firmalara göre avantajlı olacağını belirtmiştir. Ayrıca nesnelerin internetinin stoklara uygulanmasının geleneksel denetimle karşılaştırmasını örneklerle açıklamıştır. Atabey (2007) Türkiye’de faaliyet gösteren denetim şirketlerinin bilişim teknolojilerini kullanma düzeyine ait anket yapmıştır. Uğurlu ve Sevim (2015) mali tablolarda yapılan hilelerin önceden tespit edilebilmesi için birden fazla modeli kullanarak ampirik çalışma yapmış ve sonucunda yapay sinir ağı modelinin logit, probit, UTADIS, karar ağacı, Bayes gibi modellerle kıyaslandığında başarı oranı daha fazla olduğu ortaya çıkarmıştır. Uğurlu (2011) yapay sinir ağı modeli kurarak bankalara kredi için başvuran işletmelerin finansal tablolarında var olan hile tespiti için kullanmıştır. Karaatlı vd., (2014) yapay sinir ağı modelini imalat sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin mali tablolarındaki farklı hesaplara uygulayarak önemlilik seviyesini belirlemiş ve yapay sinir ağlarının denetimin planlama aşamasında kullanılabileceğini göstermişlerdir.

2.1 Veri Madenciliği Ve Bağımsız Denetimde Veri Madenciliğinin Kullanılması

Bilgi teknolojisi çağını yaşadığımız günümüzde büyük veri kümelerini etkin bir şekilde işleme yeteneğinin çeşitli bilimsel ve akademik çalışmalarda kullanımı kaçınılmaz hale gelmiştir (Sowmya & Suneetha, 2017). Büyük miktarda verinin toplanmasını, depolanmasını ve işlenmesini sağlayan ve kolaylaştıran bilgi teknolojisinin ortaya çıkması işletmeleri de etkilemektedir. Organizasyonlar artık süreçlerinden, müşterilerinden, ortaklarından ve çevrelerinden topladıkları verileri analiz ederek daha iyi bir konuma gelmektedirler. Ancak toplanan verilerin çok miktarda ve karmaşık olması, ham verilerden anlam çıkarmak ve bunları kuruluşa faydalı amaçlar için kullanmak için veri madenciliği gibi gelişmiş tekniklerin kullanılmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda çalışmanın ikinci bölümünde veri madenciliği kavramı, teknikleri,

modelleri ve yapay sinir ağının bağımsız denetim sürecinde nasıl kullanılabilceği incelenecektir.

2.1.1 Veri madenciliği kavramı ve teknikleri

Küreselleşen dünya ekonomisinde bilişim teknolojisi olanakları dahilinde şirketler, rakip firmalar, müşteriler, yatırımcılar ile karşılıklı hızlı etkileşim kurulmaktadır. Buna ilave olarak işletmeler verilerin entegre bir şekilde toplanması, depolanması ve işlenmesi konusunda temelde farklı yaklaşım gerektirdiği bir iş ortamında faaliyet göstermektedir (Mraovic, 2008:443).

Günümüzde internet üzerinden alınan günlük veriler her geçen gün artış göstermektedir. Büyük veri tabanlarından ilgili verilerin analiz edilmesi ve getirilmesi manuel olarak mümkün olmamaktadır. Bu verilerin toplanmasını, depolanmasını ve işlenmesini sağlayan ve kolaylaştıran bilgi teknolojileri gelişmektedir. Bu yolla organizasyonlar artık süreçlerinden, müşterilerinden, ortaklarından ve çevrelerinden topladıkları verilerden yararlanmaktadır. Toplanan verilerin işletmelere faydalı olabilmesi için öncelikle verilerin analizine ihtiyaç duyulmaktadır (Mughal, 2018). Toplanan verilerin miktarının büyük ve karmaşık olması nedeniyle ham verilerden anlam çıkarmak ve bunları işletmeye faydalı hale getirmek için veri madenciliği gibi gelişmiş tekniklerin kullanılmasını gerektirmektedir (Gudivada, Yates & Raghavan, 2015).

Veri madenciliği yeni bir kavram değildir ve uygulamaların popülaritesi her geçen gün artmaktadır. Verilerini depolamaya başlayan şirketler, bu kaydettikleri verilerin hacmi zamanla çok büyük rakamlara ulaşmıştır. Dolayısı ile geleneksel yaklaşımlar bu devasa verileri işlemeye yetmemektedir (Kaur & Wasan, 2006).

Veri madenciliği, yararlı bilgiler sağlayan, önceden bilinmeyen ilişkileri keşfetmek amacıyla verilerin analizini tanımlamak için kullanılan yöntemdir. Sorunları çözmek ve işin çeşitli yönlerini iyileştirmek için sağlık, finans, perakende, iletişim gibi çeşitli endüstrilerde kullanılmaktadır (Sowmya & Suneetha, 2017). Veri madenciliği, temel olarak verileri analiz ederek problemleri çözmeye yardımcı olan açıklayıcı ve öngörücü modeller üretmektedir (Gürsoy, 2012). Veri madenciliği, geniş uygulama kapsamı nedeniyle araştırmacılar ve uzmanlar için popüler bir araştırma alanı olmaktadır. Ham verileri işlemek için yetersiz geleneksel teknikler, veri sınıflandırma ve kümeleme, hipotez kurma ve karar verme ihtiyacı ve tüm iş ortamının rekabet gücünün artırılması veri madenciliğini önemli veri aracı haline getirmektedir (Özyazar, 2019).

Bilgisayarın buluşundan önceki dönemlerde de insanlar tarafından veriler analiz edilmekteydi. Bu nedenle veri madenciliğinin yeni bir teknoloji olmadığı söylenebilir. Veri madenciliği kavramından hareketle veri madenciliği konusunda aşağıdaki genellemeler yapılabilir (Gorunescu, 2011);

- Büyük veri tabanlarında, istatistik ve örüntü tanıma gibi hesaplama metotları kullanılarak otomatik örüntü aramaktır.
- Önceden bilinmeyen gizli kalmış ancak yarar sağlayabilecek verinin ortaya çıkarılmasıdır.
- Veri setleri ve veri tabanlarından yararlı bilgiyi çıkarma bilimidir.
- Anlamlı bilgiler çıkarmak için, yüksek miktardaki verinin otomatik veya yarı otomatik incelenmesi ve analiz edilmesidir.
- Verideki gizli anlam ve ilişkilerin tanımlanmasıdır.

Veri madenciliği, istatistiksel olarak güvenilir, daha önce bilinmeyen ve verilerden eyleme geçirilebilecek öngörüler bulmakla ilgilidir (Wang, 2010). Son zamanlarda veri madenciliği kavramının daha çok kabul görülen bilgi veri tabanında bazı bilgi gerekliliklerine dayalı olarak elde edilen ve bu bilgileri doğrulayan çıkarma işlemi anlamına gelmektedir (Codreanu, Popa & Parpandel, 2011).

Yukarıdaki açıklamalara karşın veri madenciliği konusunda bilinen bazı yanlışlar da söz konusudur. Veri madenciliği kavramı hakkında doğru bilinen yanlışlar aşağıdaki gibi açıklanmaktadır (Larose, 2005).

- Veri madenciliği araçlarının, veri havuzunda kullanılıp sorunlara çözüm bulabilmesi gerektiği düşünülmektedir. Ancak otomatik olarak problemlerin çözüldüğü veri madenciliği araçları bulunmamaktadır.
- Veri madenciliği süreci insan gözlemine gerek olmadan kendi kendini idare edebilir sanılmaktadır. Ancak, veri madenciliği süreci, her aşamada önemli insan etkileşimi gerektirir. Model oluşturulduktan sonra verilerin yeni girişi model güncellemesi gerektirmektedir. Sürekli kalite izleme ve değerlendirme önlemleri analistler tarafından değerlendirilmelidir.
- Veri madenciliği oldukça hızlı bir şekilde kendi maliyetini karşılamaktadır. Gerçekte, başlangıç maliyetlerine, personel maliyetine ve veri ambarı hazırlığındaki maliyete bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

- Veri madenciliği yazılım programları sezgisel ve kullanımı kolaydır. Ancak veri analistleri bilgisini analitik düşünce ile araştırma modelini bütünleştirmelidir ve kullanım kolaylığı programlara göre değişkenlik göstermektedir.
- Veri madenciliği, işinizin veya araştırma sorunlarınızın nedenlerini belirleyecektir. Ancak, bilgi keşif süreci, sebepleri belirlemek yerine davranış kalıplarını ortaya çıkarmanıza yardımcı olacaktır.
- Veri madenciliği karışık bir veri tabanını otomatik olarak temizlediği düşünülmektedir. Ancak, veri madenciliği sürecinde bir ön aşama olarak, veri hazırlama genellikle yıllar içinde incelenen veya kullanılan verilerle ilgilenir. Bu nedenle, yeni bir veri madenciliği operasyonu başlatan kuruluşlar genellikle yıllardır veri havuzunda bulunan ve önemli ölçüde güncellenmesi gereken veri sorunuyla karşı karşıya kalacaktır.

Veri tabanındaki verileri anlamlandırma verilerin üzerinde kısa süreli bir çalışma ile mümkün olmamaktadır. Küçük ölçekli işletmelerde, firma sahibi müşterileri ile iletişim kurabildikleri için müşterinin istek ve ihtiyaçlarını öğrenme olanaklarına sahip olmaktadır. Ancak küreselleşme ile birlikte ortaya çıkan hızlı değişime uyan, pazarını geliştiren ve genişleten işletmelerin ulaştığı büyüklük, hepsiyle istenilen iletişim kurulmaması sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Müşterilerin ihtiyaçlarının belirlenmesinde en temel unsur müşterilerden elde edilen veriler (geri bildirimler) oluşturmaktadır. Bu verilerin sağlıklı akışı ve doğru analizi ile müşteri ihtiyaçları belirlenmeye çalışılmaktadır.

Veri madenciliği ve geleneksel operasyonel sistem arasındaki farklar Tablo 2.1’te gösterilmiştir.

Tablo 2.1: Veri madenciliği ve geleneksel operasyonel sistem karşılaştırılması

Veri Madenciliği	Geleneksel Operasyonel Sistem
Gelecekteki eylemleri belirlemek için çoğu zaman güncel verilere uygulanan geçmiş veriler üzerine analiz	Geçmiş veriler ile ilgili işlemler ve raporlar
İşletme ve pazarlama ihtiyaçlarına bağlı olarak öngörülemez iş akışı	Öngörülebilir ve periyodik iş akışı, genellikle takvime bağlıdır
Genellikle ne kadar çok veri olursa, sonuçlar o kadar iyi olur	Kurum genelinde verilerin sınırlı kullanımı
Ürün, müşteri, satış bölgesi gibi işlem yapılabilir varlıklara odaklanılmaktadır	Müşteriye değil, iş koluna (hesap, bölge, ürün kodu, kullanım dakikaları vb.) odaklanılmaktadır
Yinelenen işlemler için yanıt süreleri dakika ya da saatler ile ölçülmektedir	Rapor sonuçlar için haftalar ya da aylar beklenilmektedir
Verilerin kopyası	Veriler için kayıt sistemi
Yaratıcı	Açıklayıcı ve tekrarlayan

Kaynak: (Berry & Linoff, 2011)

Veri madenciliğini kullanarak verimliliğini arttırmayı amaçlayan işletmeler, veri toplama, bu veriyi uzun vadede yarar sağlamak için analiz etme ve bulunan sonuçlara göre hareket etmelidir. Ayrıca veri madenciliği sayesinde müşteri ve faaliyet gösterilen pazarı analiz ederek yeni stratejiler geliştirilebilir.

Bilgi keşfi sırasında ortaya çıkan farklı sorunlara aynı veri madenciliği teknikleri uygulanmamaktadır. Fikri, ekonomik ve ticari çıkarlarla ilgili birçok problem aşağıdaki tekniklerden birisinin kullanılması yoluyla açıklanabilir (Berry & Linoff, 2011):

- Sınıflandırma
- Tahmin
- Kümeleme
- Benzerlik Analizi
- Örüntü Tanıma

Yukarıda sayılan teknikler kısaca aşağıda anlatılmıştır.

2.1.1.1 Sınıflandırma

En yaygın veri madenciliği tekniklerinden biri olan sınıflandırma, veri sınıflarını açıklamak veya ayırt etmek için model seti oluşturulmasıdır (Berry & Linoff, 2011:8). Sınıflandırma (eğitim kümesinden) oluşturulur ve farklı sınıfların nesnelere ayırt etmek için bilinmeyen nesnelere kategorik olarak tahmin etmek için bir model (hedef kümede) kullanılır (Sharma & Panigrahi, 2012:38). Analiz yapılırken 'yüksek', 'orta' ve 'düşük' olmak üzere en az üç seviye ve sınıf sayısının biliniyor olması gerekmektedir.

Sınıflandırma görevi, sınıfların iyi tanımlanmış bir tanımı ve önceden sınıflandırılmış örneklerden oluşan bir eğitim seti ile karakterize edilmektedir. Sınıflandırma en yaygın ve anlaşılması en kolay teknik olarak kabul edilmektedir. Sınıflandırma süreci dört temel bileşene dayanmaktadır (Codreanu, Popa & Parpandel, 2011):

- *Sınıf* (bağımlı değişken modeli), kategorik bir değişkendir. Örnek sınıflar: yıldız sınıfı (galaksiler), deprem sınıfı (kasırğa) vb.
- *Öngörücülere* (modelin bağımsız değişkenleri), veri sahibi sınıflandırma sürecinin özellikleri verilmiştir. Öngörücü örnekleri: sigara içme, kan basıncı, uydu görüntüleri, mevsime özgü jeolojik kayıtlar vb.
- *Eğitim seti* (öğrenme) – Eğitim Veri Seti: veri seti, ilk iki bileşeni içeren değerlerle verilir. Model, tahminde bulunan kişilerin gerekçesiyle uygun notu tanımlamak için kullanılır. Örnekler: kalp krizi için test edilen hasta grubu, görüntüler içeren deprem araştırma veri tabanı ve teleskopik izleme.
- *Veri setinin test edilmesi*, yeni veri girmek için daha önce tasarlanmış olan konu sınıflandırma modeli olacaktır ve bu nedenle sınıflandırma doğruluğu belirleyebilir.

Algoritma tarafından oluşturulan modeller daha sonra yeni nesnelere sınıflandırmak için kullanılabilir. Veri madenciliği tekniklerinden sınıflandırma, gelecekteki değil mevcut davranışı analiz etmek için kullanılmaktadır (Codreanu & Popa & Parpandel, 2011). Örneğin, bir araba satın almak için finansal bir model gerçekleştirilmişse, bu strateji, alıcının gelecekte değil şimdi düşük veya yüksek kredi riskine sahip olup olmadığını belirlenmesine yardımcı olabilir. Gelecekteki davranışları belirlemek için tahmine dayalı modeller kullanılmalıdır.

Amaç, sınıflandırılmak üzere sınıflandırılmamış verilere uygulanabilecek bir tür model oluşturmaktır. Sınıflandırma oluşturulurken nesnelere arasında ortak özellik veya farklılıklar dikkate alınmaktadır. Sınıflandırma tekniğini uygularken, geçmişte tanımlanan sınıfa yeni verinin aktarılmasını gerçekleştirmektedir. Günlük hayatta da sınıflandırma tekniği yer almaktadır.

Aşağıda sınıflandırma örnekleri verilmektedir (Berry & Linoff, 2011):

- Kredi başvuru sahiplerini düşük, orta veya yüksek risk olarak sınıflandırma,
- Web sayfasında görüntülenecek içeriği seçme,

- Hangi telefon numaralarının faks makinelerine karşılık geldiğini belirleme,
- Sahte sigorta tazminat taleplerinin tespit edilmesi,
- Serbest metin iş tanımları temelinde endüstri kodları ve iş atamaları olarak listelenme.

Ortak sınıflandırma teknikleri arasında sinir ağları, istatistiksel analiz, Naive Bayes tekniği, karar ağaçları ve genetik algoritmalar yer almaktadır. Bu tür sınıflandırma görevleri, diğer dolandırıcılık türleri arasında, kredi kartı, sağlık ve otomobil sigortası ve şirket sahtekârlığının tespitinde kullanılır ve sınıflandırma, dolandırıcılık tespitinde veri madenciliğinin uygulanmasında en yaygın öğrenme modellerinden biridir.

2.1.1.2 Tahmin

Tahmin, sınıflandırma ile benzer özellik göstermektedir. Sınıflandırma için uygulanan yöntemler tahmin içinde kullanılabilir. Bu yöntemlere yapay sinir ağları, karar ağaçları gibi veri madenciliği metodlarının yanında klasik istatistik yöntemleri de örnek verilebilir (Larose, 2005). Tahmin, veri kümesinin kalıplarına dayanarak sayısal ve sıralı gelecekteki değerleri tahmin eder (Sharma & Panigrahi, 2012). Tahmin için öngörülen değerlerin kategorik değil sürekli değerli (sıralı) olduğu belirtilmektedir.

Sınıflandırma ve tahmin için kullanılan tekniklerden herhangi biri tahmin edilecek değişkenin değerinin zaten bilindiği eğitim örnekleri ve bu örnekler için geçmiş veriler kullanılarak tahminlerde kullanılmak üzere uyarlanabilir. Bu daha güçlü bir veri kullanımını olduğu belirtilmektedir (Berry & Gordon, 2011). Geçmiş veriler, gözlemlenen mevcut davranışı açıklayan bir model oluşturmak için kullanılır. Bu model akım girişlerine uygulandığında, sonuç gelecekteki davranışların bir tahminidir. Örneğin, giyim sektöründe faaliyet gösteren bir şirketin müşterilerin ilk 9 aylık dönemde gerçekleşen satışlardan elden gelire göre gelecek üç ay için gelir tahmini yapılabilmektedir.

Veri madenciliği tekniklerinden tahmin örnekleri aşağıdaki gibidir (Berry & Gordon, 2011):

- Bir ailedeki çocuk sayısını tahmin etme,
- Bir ailenin toplam hane halkı gelirini tahmin etme,
- Bir müşterinin yaşam boyu değerini tahmin etme,
- Birinin denge transferi talebine cevap verme olasılığını tahmin etme,

- Bir kredi kartı müşterisinin bir bakiye havalesi teklifini kabul ederse aktarılacak bakiyenin boyutunu tahmin etme,
- Önümüzdeki 6 ay içinde hangi müşterilerin ayrılacağını tahmin etme,
- Hangi telefon abonelerinin üç yönlü arama veya sesli posta gibi katma değerli bir hizmet sipariş edeceğini tahmin etme.

Veri madenciliği tekniklerinin çoğu eğitim verileri uygun biçimde mevcut olduğu sürece tahminlerde kullanıma uygundur. Teknik seçimi, girdi verilerinin niteliğine, öngörülecek değer türüne ve tahminin açıklanabilmesine verilen öneme bağlıdır.

2.1.1.3 Kümeleme

Kümeleme, heterojen bir popülasyonu kümelere ayırarak homojen bir grup elde etme işlemidir. Kümeleme, nesnelere önceden bilinmeyen kavramsal olarak anlamlı gruplara bölmek için kullanılır. Bir kümedeki nesnelere birbirine benzer, ancak diğer kümelerdeki nesnelere birbirine benzerlik göstermez (Sharma & Panigrahi, 2012). Birinci hedefi düzensiz şekilde bulunan verileri özellikleri bakımından gruplandırarak, işlenebilir hale getirmektedir (Gürsoy, 2009).

Oluşturulacak kümelerin sayısı verilerin benzerliğine bağlı olarak değişmektedir. Kümelemeyi sınıflandırmadan ayıran özelliği, kümelemenin önceden tanımlanmış sınıflara bağlı olmamasıdır. Sınıflandırmada, her bir kayda, önceden sınıflandırılmış örnekler üzerinde eğitim yoluyla geliştirilen bir modele dayanarak önceden tanımlanmış bir sınıf verilir. Kümeleme yapılacak analizin ilk basamağı olduğundan büyük veri kümeleri ile çalışılmakta ve onları sadeleştirerek farklı gruplara ayırmaktadır. Kümeleme analizi şimdiki veya geçmişin verilerini kullanarak gelecek için tahminde bulunmaya değil, tanımlama yöneliktir (Boran, 2012)

Kümelemede önceden tanımlanmış sınıflar ve örnekler yoktur. Kayıtlar benzerlik temelinde gruplara ayrılmaktadır. Elde edilen kümelere hangi anlamın yükleneceğini belirlemek kullanıcıya bağlıdır. Kümeleme analizi iletişim, sağlık, reklam, ekonomi gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır (Dunham, 2003). Örnek olarak semptom kümeleri farklı hastalıkları, müşteri özellikleri kümesi farklı pazar segmentlerini gösterebilir.

Kümeleme genellikle başka bir veri madenciliği veya modellemesi formunun başlangıcı olarak yapılmaktadır. Örneğin, kümeleme şirketin faaliyet gösterdiği pazar araştırmasına yönelik ilk adımı olabilir: “Müşterilerin hangi reklama yanıt verdiği” yönelik tek boyutlu bir araştırma sorusu ile çalışmak yerine önce müşteri tabanını veya

benzer satın alma alışkanlıklarına sahip insanlar kümeleme yapılır ve sonra hangi reklam çalışmasına yanıt verir sorusunun cevabını her küme için en iyi sonucu vermektedir (Berry & Gordon, 2011). Kümeleme var olan verisetini geçmişte bilinen benzer özellik gösteren gruplara ayırmayı amaçlamaktadır. Günlük hayatta kümeleme işlemini otomobil satışı yapan bir firmanın arabaları model özelliklerine göre gruplara ayrılması veya şirkette çalışan kişilerin görev aldıkları birimlere göre farklı departmanlarda çalışması örnek gösterilebilir.

2.1.1.4 Benzerlik analizi

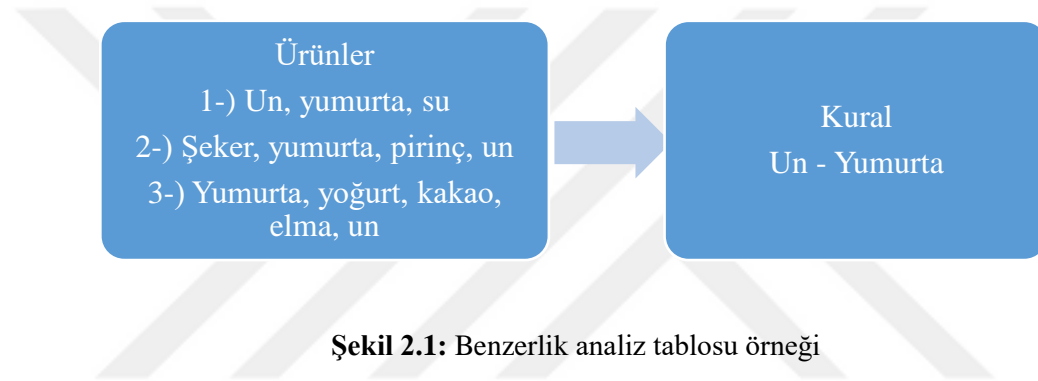
Benzerlik analizi, sepet analizi veya birliktelik analizi olarak da adlandırılmaktadır (Moodley vd., 2018). Bu metotta veriler arasındaki ilişki incelenmektedir. Bu analiz sayesinde market alışverişi yapan müşterilerin satın aldığı ürünler arasında bir ilişki bulunabilir (Bilgiç, 2019). Bu analizi takiben elde edilen sonuçlar market tanıtım kampanyaları, ürünlerin çeşitli kataloglarda sunumu ve ürünlerini raflarda sunma stratejisi açısından daha iyi kararlar verilebilir (Valle vd., 2018). Benzerlik analizi, çapraz satış fırsatlarını tanımlamak ve çekici paketler veya ürün ve hizmet gruplarını tasarlamak için de kullanılabilir (Musalem& Aburto & Bosch, 2018). Bankada mevduat hesabı açtıran müşteriye banka tarafından kredi kartı alınması için teklif yapılması benzerlik analizine örnek gösterilebilir. Analizde elde verilerin kullanılarak müşterinin seçimlerine uygun mal ve hizmet sunmayı amaçlamaktadır.

Örneğin, market alışverişine çıkan birisinin sepetinde portakal suyu, muz, içecek, yer temizleyicisi ve deterjan gibi ürünleri satın aldığını varsayalım. Bir sepet bize bir müşterinin aynı anda ne satın aldığını anlatır. Sepeti analizi, müşterileri ve birlikte satın alınan ürünleri anlamaya yardımcı olur. Tüm müşteriler tarafından yapılan satın alma işlemlerinin tam listesi çok daha fazla bilgi sağlar. Bir perakendecilik işinin en önemli bölümünü, müşterilerin ne satın aldığını ve ne zaman aldığını açıklar. Her müşteri farklı zamanlarda, farklı miktarlarda farklı bir ürün sepeti satın alır. Bu analiz sayesinde müşterilerin kim olduklarına ve neden belirli alışverişler yaptıklarına ilişkin bilgi sağlamak için satın aldıkları bilgileri kullanılmaktadır.

Benzerlik analizi veride kural geliştirmek için kullanılan zor olmayan bir yaklaşımdır. Eğer iki ürün, örneğin şampuan ve saç kremi, yeteri sıklıkta birlikte satın alınırsa firmalar bu bilgiden daha verimli faydalanmak için araştırmalıdır. Benzerlik analizi, hangi ürünlerin birlikte satın alınma eğiliminde olduğunu ve hangilerinin tanıtım

için en uygun olduğunu söyleyerek ürün hakkında fikir verir (Elisa, 2018). Bu bilgiler sayesinde yeni mağaza düzenleri önerebilir. Hangi ürünlerin özel olarak konulacağını belirleyebilir, kampanyaların ne zaman yapılabileceğini gösterebilir.

Benzerlik kuralı oluşturulurken benzer olmayan gruplar arasındaki bağımlılık kuralları incelenmelidir (Raja vd., 2019). Dolayısıyla, her biri birkaç nesne içeren veri setlerinden oluştuğunu düşünelim. Bu nesneleri birbirine bağlayan kuralları bulmak ve bu kurallara göre bir nesnenin diğerleriyle birlikte alınma olasılığını saptayabilmek için de barkod okuyucularından elde edilen veriler kullanılabilir. Bu şekilde elde edilen veri tabanındaki aynı anda alınan ürünlerin tespit edilmesi işlemi ile de benzerlik analizi gerçekleştirilebilir. Şekil 2.1’de benzerlik analizine örnek gösterilmiştir:



Şekil 2.1: Benzerlik analiz tablosu örneği

Bu örnekte bir marketten farklı müşterilerin satın aldığı ürünler sol tarafta gösterilmektedir. Şekildeki bilgilere göre benzerlik analizinin oluşturduğu kural sağ tarafta verildiği şekildedir. Bu şemaya göre un satın alan müşteriler yumurta da satın almaktadırlar.

2.1.1.5 Örüntü tanıma

Son yıllarda veri havuzunda bilgi miktarı önemli miktarda artış yaşanmaktadır. Yaşanan bu artışın her geçen yıl bir öncekinden daha fazla olacağı öngörülmektedir. Günümüzde fazla miktardaki veri içerisinde eğilimleri açıklamak önemli duruma gelmektedir.

Örüntü tanıma sisteme önceden tanımlanan modelin veri tabanındaki benzerlik oranı en yüksek olanı aramaktır (Demircan & Elmacı, 2019). Uygulandığı alanlara parmak izi, ses, yüz tanıma, el yazılarının saptanmasına örnek verilebilir. Örüntü tanımada elde ettiğimiz örneğin sistemde bu örneğe aynısını ya da en çok benzeyenini bulmaya çalışarak çeşitli sınıflandırma yapıldıktan sonra bulunan sonuçları benzerlik oranına göre çoktan aza doğru sıralanmaktadır (Douma, 2017).

Benzerlik analizinde oluşturulan kuraldan farklı olarak örüntü tanımada işlem hareketlerine göre zaman faktörü de göz önüne alınmaktadır. Örüntü devamlı tekrarlanan yapılar olarak açıklanabilir (Yeloğlu, 2019). Bir müşterinin birbirini izleyen günler içerisinde aldığı ürünler örüntü oluşturmaktadır.

Örneğin Galatasaray ve Fenerbahçe arasında yapılacak futbol maçına daha önce statta olay çıkartan bir kişinin stada alınması yasaklanmıştır. Ancak başka bir kişinin kimliği kullanılarak giriş yapmaya çalışma olmaması için eldeki fotoğrafları statta çekim yapan bir kameradan alınan fotoğrafları ile sürekli olarak karşılaştırılarak bu kişilerin girişi engellenmeye çalışılmaktadır. Bu uygulamada örüntü tanıma algoritmaları kullanılabilir.

Günümüzde gelişen teknoloji sayesinde akıllı telefon kilidini açarken kullanılan yüz tanıma özelliği, arama yapılırken kişinin sesine duyarlı olarak istenen komutu yerine getirilmektedir. Yüz tanıma özelliğinde telefona yüklenen fotoğrafın kişinin yüzünü algıladığında tanımlama yapması ve daha önce kaydedilen ses komutlarının eşleştirilmesi örüntü tanımlama sayesinde yapılmaktadır.

2.1.2 Veri madenciliği modelleri

Veri madenciliğinin büyük veri tabanlarına uygulanmasında bilgisayar ve istatistikten faydalanılmaktadır. Veri madenciliği yazılımının en güçlü yönü, kullanımının zor olmamasıdır. Küçük hacimli verilerin kullanımında normal dışı durum, yönelim ve diğer olağandışı etkinliklerin tespit edilmesinde etkili bir yöntemdir (Alkan, 2007: 10). Kullanımının zor olmaması sebebiyle oldukça popülerdir. Buna karşın zayıf yönü ise veri tabanının çok geniş olması halinde anormallikleri saptanması kısmında yaşanan problemlerdir (Albrecht ve Albrecht, 2003).

Veri madenciliği modelleri verilerde yer alan gizli bilgiyi açığa çıkarmaya yarayan yöntemlerdir. Her geçen gün yeni metot ve teknikler var olan veri madenciliği modellerine eklenmektedir. Bu yöntemler geleneksel olarak tanımlayabileceğimiz istatistiksel metotlar ile istatistiği esas alan ama genellikle makine öğrenimi yapay zeka destekli yeni nesil metotlardır. Veri madenciliğinde kullanılan modeller ‘Tanımlayıcı’ ve ‘Tahmin Edici’ olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Tanımlayıcı modeller karar verme aşamasında kılavuz olarak kullanılarak mevcut verilerdeki örüntülerin tanımlanmasını sağlamaktadır (Gürsoy, 2012). Tanımlayıcı modeller aşağıdaki gibidir;

- Kümeleme Analizi
- İlişki Kuralları

Tahmin edici modellerde sonuçları bilinen veriler kullanılarak bir model geliştirilir. Geliştirilen model sayesinde sonuçları bilinmeyen veri kümelerinin sonuç değerleri tahmin edilmektedir (Gürsoy, 2012). Tahmin edici modeller aşağıdaki gibidir;

- Karar Ağaçları
- Destek Vektör Makinaları
- Regresyon Analizi
- Zaman Serisi Analizi
- Yapay Sinir Ağları

2.1.2.1 Kümeleme analizi

Kümeleme analizinde nesnelere benzerliklerine göre gruplayarak homojen küme oluşturulmaktadır (Tsai vd., 2019). Kümeleme işlemi nesnelere bölümlere ayrılması için seçilen benzerlik türüne bağlıdır (Wu vd., 2018). Sonuç olarak aralarındaki benzerlik dikkate alınarak çeşitli şekillerde bölünebilirler. Kümeleme analizi geçmiş verileri kullanarak tahmin yapmaya yönelik değil, tanımlama da kullanılmaktadır (Li vd., 2017).

Kümeleme işlemi temel olarak üç ana adımdan oluşur (Berry & Linoff, 2011):

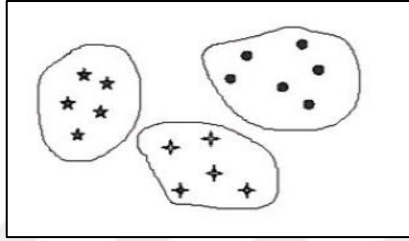
- Benzerlik ölçüsü tanımlama,
- Kümeler oluşturma süreci için bir ölçüt tanımlama,
- Seçilen kritere göre kümeler oluşturmak için bir algoritma oluşturma.

Bir kümeleme algoritması belirli bir kümedeki doğal nesne gruplarını tanımlamayı amaçlar ve bu nedenle belirli bir kritere dayanarak nesnelere arasındaki benzerlik derecesini ölçmesi gerekmektedir (Singh & Yassine, 2018). Kümeleme analizinin bir başka önemli yönü belirli bir algoritmaya dayanarak oluşturulan kümeleme yapısını doğrulama yoludur. Kümeleme analizinde ilk olarak oluşturulacak kümeler için veri hazırlanır, düzenlenen veriler birbirine benzerlik oranı hesaplanır. Verilerin hazırlanmasında uygun bir benzerlik ölçüsünün seçilmesinde yardımcı olabilecek ve verilen alanla ilgili mevcut bilgilerin kullanılması için ön bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır (Xue vd., 2017). Oluşturulan küme yapısının etkinliği incelenmektedir.

Kümeleme sürecinde dikkat edilmesi gereken temel noktalar aşağıda açıklanmıştır (Aggarwal, 2015):

- Problemin formülasyonu – kümelenme için nesne seçimi,
- Benzerlik ölçüsünün belirlenmesi – kümelenecek nesnelere arasında uygun bir mesafenin hesaplanması,
- Kümeleme modelinin seçimi,
- Küme sayısının seçilmesi,
- Grafik çizilmesi ve kümelerin yorumlanması,
- Modelin sağlamlığının çeşitli yöntemlerle incelenmelidir.

Benzer özelliklerdeki üç farklı küme örneği aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 2.3: Benzer özelliklerdeki üç farklı küme örneği (Berry & Linoff, 2011:22)

Kümeleme yöntemleri, gözlemler arasındaki değişken uzaklık ölçümlerini hesaplayarak birbirine yakın olan gözlemler daha sonra bir küme halinde oluşturulmaktadır (Alasadi & Bhaya, 2017). Kümeleme analizinde kullanılan algoritmalar bölme yöntemi, yığılma yöntemi ve k-kümeleme yaklaşımı olarak üçe ayrılmaktadır.

Bölme yönteminde bütün veri seti bir küme olarak düşünülür ve birkaç parçaya ayrılmaktadır. Yığılma yöntemi bölme yöntemine ters olarak veri seti küçük parçalar halindeyken benzerlik mesafesine göre hesaplanarak büyük küme oluşturulmaktadır. K-kümeleme yaklaşımında ise veri kümesinde bulunan nesnelere eklenecek yeni nesnenin öncelikle benzerlik mesafesi hesaplanır ve en yakın nesnelere seçilmektedir (Refaat, 2007).

2.1.2.2 İlişki kuralları

İlişki kuralları geçmiş dönemde elde edilen verilerin analizi edilerek bu veriler arasındaki ilişki tespit edilip gelecek için tahminde bulunulmasıdır (Elisa, 2018). İlişki kuralları analizine genellikle benzerlik analizi diğer adıyla sepet analizi yöntemi örnek verilebilir (Berry & Linoff, 2011). Alışveriş sırasında müşterinin satın aldığı ürünler arasındaki ilişkiyi inceleyerek müşterinin satın alma alışkanlığını saptamayı amaçlamaktadır. Örneğin müşteri A ürününü satın aldığı zaman B ürününü de satın

alıyorsa bu iki ürün arasındaki ilişki araştırılmak istenmektedir. Bu analiz sayesinde firma etkili reklam ve kampanyalar geliştirerek satışlarını arttırmayı amaçlamaktadır.

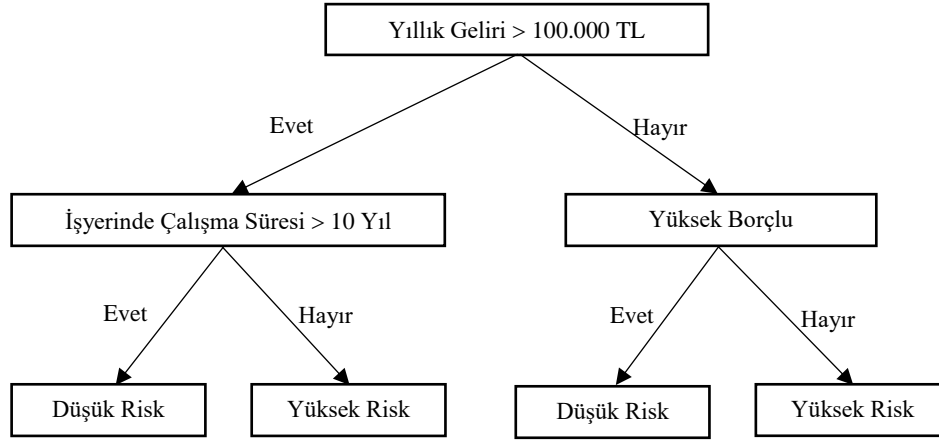
2.1.2.3 Karar ağaçları

Karar ağaçları problemlerin sınıflandırılması için yaygın olarak kullanılan veri madenciliği algoritmalarıdır (Mathan vd., 2018). Karar ağaçlarının verilerin sınıflandırılması, tanımlanması ve genelleştirilmesi için değerli araçlar olduğu kanıtlanmıştır (Chandrasekar, 2017). Karar ağaçları hem sınıflandırma hem de tahmin için güçlü ve popüler bir tekniktir (Sugiyarti vd., 2018). Ağaca dayalı yöntemlerin çekiciliği büyük ölçüde karar ağaçlarının kuralları temsil etmesinden kaynaklanmaktadır. Bu modelde algoritma, düğümlerden ve dallardan oluşan bir ağaç yapısı oluşturularak karar verilmektedir (Priyanka & Kumar, 2017).

Ağacın amacı, verileri birkaç değişken kullanarak bir hedef değişkenin ayrık değerlerine göre sınıflandırmaktır (Maji & Arora, 2018). Karar ağacının düğümleri, öngörücü değişkenlerin test noktalarını temsil eder. Bir düğümden test sonucuna bağlı olarak ağaç daha düşük seviyelerde daha fazla karar düğümüne veya yaprak düğümlerine bölünebilir. İlk düğüm ağacın kök kısmıdır, bu nedenle ana bölünmenin gerçekleştiği düğümdür. Öte yandan ağaç dallara ayrılırken artık sınıflamanın oluşmadığı dallarda karar düğümleri, sınıflama gerçekleşiyorsa yaprak oluşmaktadır. Karar ağaçları bütün veri kümelerini kolayca sınıflandırmayı ve yorumlanmasını sağlamaktadır (Nahar & Ara, 2018).

Bir karar ağacı modeli büyük bir heterojen popülasyonu belirli bir hedef değişkene göre daha küçük, daha homojen gruplara bölmek için bir dizi kuraldan oluşur (Ahishakiye vd., 2017). Hedef değişken genellikle kategoriktir ve karar ağacı modeli belirli bir kaydın kategorilerin her birine ait olma olasılığını hesaplamak veya kaydı en olası sınıfa atayarak sınıflandırmak için kullanılır.

Muhasebe hilelerinin tespitinde veri madenciliği tekniklerinden en çok kullanılan yöntem karar ağaçlarıdır (Terzi, 2012). Karar ağaçları bir sınıf ya da değere ulaşan kurallar serisinin özel bir gösterim yoludur (Alkan, 2007: 21). Karar ağaçları verilerin sınıflandırılmasını amaçlamaktadır. Aşağıdaki şekilde karar ağacının örnek verilmiştir:



Şekil 2.2: Karar ağacı

2.1.2.4 Destek vektör makinaları

Destek vektör makinaları (DVM) sınıflandırma problemlerinde kullanılan güçlü bir yöntemdir (Huang vd., 2018). Bu algoritma ilk olarak 1995 yılında Cortes ve Vapnik tarafından sunulan istatistiksel öğrenme teorisine dayanan bir makine öğrenme algoritmasıdır (Cortes & Vapnik, 1995). Sınıflandırma, örüntü tanıma ve regresyon analizi için DVM'ler çoğunlukla uygulanmaktadır ve genellikle daha önce geliştirilen geleneksel istatistiksel modeller gibi diğer metodolojilerden daha iyi performans göstermiştir (Sung & Mukkamala, 2003). El yazısı, rakam, nesne tanıma ve konuşmacı tanımlama ve kıyaslama zaman serisi tahmin testleri de dahil olmak üzere bir dizi alana uygulanmıştır. Öteki veri madenciliği algoritmaları ile karşılaştırıldığında DVM yeni bir model olduğu söylenebilir.

Genel olarak, DVM yönteminin özellikleri kısaca şu şekilde ifade edilebilir (Zendehboudi, Baseer & Saidur, 2018):

- Oldukça kesin ve güçlü,
- Karmaşık doğrusal olmayan kararı modelleyebilen,
- Örüntü tanıma, regresyon ve sınıflandırmada uygulama potansiyeli.

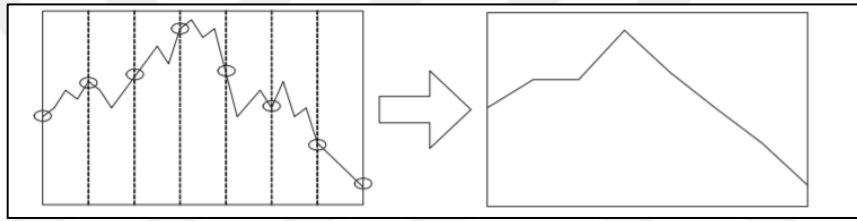
2.1.2.5 Regresyon analizi

Regresyon, bir veya daha fazla bağımsız değişken ile bağımlı bir değişken arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için kullanılan istatistiksel bir modeldir (Surya & Aroquiaraj, 2018). Regresyon tekniği lojistik regresyon ve doğrusal regresyon gibi matematiksel yöntemler kullanılarak gerçekleştirilir ve kredi kartı, ziraat, otomobil sigortası ve şirket sahtekarlığının tespitinde kullanılmaktadır.

Regresyon analizi veri madenciliğinin en çok kullanılan modellerden biri olduğu söylenebilir (Roy & Garg, 2017). Çoğu veri madenciliği yazılım programları regresyon tekniğini kapsamaktadır. Regresyon modeli değişkenler arasındaki ilişkinin kalitesini tespit etmeyi amaçlamaktadır (Jambekar, Nema & Saquib, 2018).

2.1.2.6 Zaman serisi analizi

Belli bir zaman diliminde kronolojik olarak yapılan gözlemlerin toplamıdır. Zaman serisi analizinde kullanılan verilerinin doğası şunları içerir: veri boyutu büyük, yüksek boyutluluk ve sürekli güncellenmesi gerekmektedir (Senthil & Suseendran, 2017). Zaman serisi veri madenciliğinin öne çıkan alanlarından biri örüntü tespittir. Ayrıca, sayısal ve sürekli yapısı ile karakterize edilen zaman serisi verileri, her zaman tek tek sayısal alan yerine bir bütün olarak kabul edilmektedir (Fu, 2011). Finans, pazarlama ve satış alanlarında kullanılmaktadır.



Şekil 2.4: Zaman serisi analizi örneği (Fu, 2011)

Şekil 2.4'te sol taraftaki tabloda nesnelere zaman serileri düzenli olarak örneklerin (noktalı çizgilerle gösterilir) ve sağ taraftaki tablo elde edilir.

2.1.2.7 Yapay sinir ağları

Yapay sinir ağları çeşitli alanlarda kullanılan ve veri madenciliğinin çok önemli araçlarından biridir. Yapay sinir ağları insan beyninin bilgiyi işleme şeklini taklit etmeye çalışmaktadır. Beynimizdeki nöronlara benzer şekilde bir sinir ağı, girişleri çıkışlarını üretmek için bir aktivasyon fonksiyonuna beslenen birkaç birbirine bağlı giriş akışından oluşur. Diğer bazı yöntemlerin aksine sinir ağları doğrusal olmayan bir model oluşturulur. Bu doğrusal olmayan modelleme yeteneği çeşitli alanlardaki karmaşık süreçleri çözmeyi ideal hale getirmektedir. Bu modellemenin dezavantajı sinir ağlarının yorumlanması zor olması ve genellikle eğitilmesi daha uzun sürmesidir. Tezin uygulama kısmı yapay sinir ağları olduğundan bu konu aşağıda ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

2.1.3 Yapay sinir ağlarının bağımsız denetimde kullanılması

Bilgisayarların ülkemizde kullanılmaya başladığı 1980’li yıllardan bugüne kadar olan süreçte bilgi teknolojileri anlamında çok önemli gelişmeler olmuştur. Bilgisayar kullanımının çalışma hayatına girişi ile birlikte tüm işletme faaliyetleri hızlı, güvenli ve düşük maliyetle gerçekleştirilmektedir. İşletme faaliyetlerini etkileyen teknolojik gelişmeler denetim sürecini de etkilemektedir.

Geleneksel sistemlerde veri tabanında oluşan fazla veriler denetçilerin ihtiyaçlarını karşılamamaktadır. Günümüzde bilişim teknolojilerinin kullanımı muhasebe sektörü için en önemli araçlardan birisi durumuna gelmiştir. Bu sayede muhasebe ve denetim alanında çalışan kişilerin de kullanılan teknolojiye göre uyum sağlaması gerekmektedir. Bilişim teknolojilerinin meslek mensupları tarafından benimsenmesi yoğun iş yüküne birçok faydalı çözüm sağlayabilmektedir (Tekbaş, 2018).

Yeminli Mali Müşavirler Birliği (ACCA)’nin, “Değişim ve Gelecek Becerileri” araştırmasında, muhasebe ve denetim sektöründe 2025 yılına kadar meydana gelebilecek çeşitli gelişmeler özetlenmiştir. Bunlardan üçü aşağıdaki gibi açıklanmaktadır:

- Denetçiler, geleneksel çalışma yöntemlerini geliştirmek için giderek daha karmaşık ve akıllı teknolojileri kullanacaklar ve bu teknolojiler geleneksel yaklaşımın yerini bile alabilecektir.
- Her geçen gün küreselleşmenin ilerlemesi, muhasebe meslek üyeleri adına fırsatlar ile beraber zorluklar yaşanacaktır. Küreselleşme sayesinde ABD, AB ve Avustralya’daki muhasebe şirketleri, maliyetlerin minimuma indirilmesi için Hindistan ve Çin’e dış kaynak aktarımı sağlamakta ve bu durum, Batı’daki muhasebe sektöründe istihdamda bir değişim meydana gelmesi beklenmektedir.
- Artan düzenleme ve ilgili açıklama kuralları, gelecek yıllarda meslek üzerinde büyük bir etki yaratacaktır. Örneğin, yakın dönemde büyük miktarda vergiden kaçınmalar, transfer fiyatlandırması ve kara para aklama gibi hususlara karşı artan düzenlemeler yapılacaktır. Birçok mesleki (vergi) muhasebeci, kar değişimini sınırlamak için yapılan hükümetlerarası vergi düzenlemelerinden etkilenecektir.

Veri madenciliği veri tabanında bulunan çeşitli verilerden anlamlı bilgiler oluşturulup elde edilen bilgiler eyleme geçirebilecek kararlar almayı kolaylaştırabilir. Bu bağlamda veri madenciliği çözüme ulaşırken, karar alırken ve problemi çözerken gerekli olan bilgileri sağlamaya yarayan bir araçtır. Yoğun veri tabanına sahip işletmelerde

verilerin analiz edilerek normal dışı eylem ve işlemler tespit edilmektedir. İstatistiğin kullanılmaymasına dayalı bir teknik olduğu için işletmelerde kullanımı yaygın olmaktadır.

Denetim firmaları ile uygulanan prosedürler, denetimi yapılan işletmelerde hile ve usulsüzlükleri saptama ve önlemede yetersiz kalmaktadır. Bu eksikliklerin giderilmesi ve işletmelerde muhtemel hilelerinin saptanması için veri madenciliğine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için veri madenciliği modelleri veya metotları hile tespiti için işletmelere uyum sağlanması için geliştirilmektedir. Veri madenciliği modelleri yapılan hile ve usulsüzlükler hem tespit edilmekte hem de önlenmektedir (Gill ve Gupta, 2009: 62). Veri madenciliği tekniği gerçekleştirilerek yapılan muhasebe defter kontrollerinin tamamının denetimden geçmiş olma olasılığı diğer metotlara kıyaslandığında hata oranının az olmaktadır. Bu durum veri madenciliği tekniğinin bağımsız denetimde kullanımını arttırmaktadır (Özkul ve Pektekin, 2009).

Birçok veri madenciliği teknikleri; ayrıkları, gürültü ya da istisna kabul ederek elimine etmektedir. Hile tespitinde genellikle gerçekleşenlerden çok daha ilginç bulgular tespit edilebilmektedir. Bu sebeple ayrıca 'ayrıklık analizleri' yapmak gerekmektedir (Alkan, 2007). Ayrıklık analizi esasında veri seti kümelerine ayrılmakta ve bu kümelerine ait olmayan veriler tespit edilmektedir (Chandola & Banerjee & Kumar, 2009). Diğer bir ifadeyle anormallik gösteren veriler tespit edilmektedir. Veri setine uygulanacak olan anormallik analizinde belirlenmiş olan veri seti içerisinde benzer davranış göstermeyen veriler saptanmaktadır.

Veri madenciliği tekniklerinin uygulanmasını sağlayan birçok yazılımlar mevcuttur. Bu yazılımlar aracılığıyla kullanıcılar daha kolay ve az maliyetli veri testleri uygulanabilmektedir. Veri madenciliği metotları ile finansal tablo denetimi yapılması ile beraber mali tabloda yer alan kalemlerin denetimi de yapılabilmekte ve varsa şüpheli durumlar saptanabilmektedir. Örneğin satıcıların hesabının veri madenciliği yöntemleri ile incelenmesi sonucunda tespit edilebilecek şüpheli durumlara örnek olarak aşağıdakileri verebiliriz (Özkul ve Pektekin, 2009):

- Çift ödeme yapılması durumunda bunun saptanması.
- Satıcılarla anlaşarak elde edilmiş indirimler bilerek ya da yanlışlıkla unutulabilmektedir.
- Hatalı fazla ödeme tespiti ve düzeltilmesi.

- K surlatlı faturaların tutarlarını yuvarlanması. Veri madenciliğinde bu faturalar taranır ve yuvarlanmış fatura tutarı en yüksek yüzdeye sahip satıcılar tespit edilir.
- Ödemelerini devamlı hızlı yapan satıcılar hayali Şirket olabilir.
- Fatura numaralarının sıralı olması. Bazen ‘0010’, ‘0011’, ‘0012’ gibi sıralı sayılı faturalara sahip olan satıcılara rastlanılır. Bazen bu durum olağandır. Ancak bu durum, zaman içinde farklı olursa, o zaman satıcının yalnız tek Őirketle çalıştığı akla getirebilir.
- Aylık fatura sayılarında yüksek sapma olan satıcılar. Hayali satıcıların tespit edilmesinde veri madenciliği kullanılmaktadır.
- Hafta sonu tarihinde yapılan  demeler.
- Onay limitinin altında tutarı olan faturalar. Yolsuzluk yapanlar çoğunlukla onay limitlerini bilirler ve bazen tutarın hemen aŐađısına düŐen hileli bir faturayı teslim edebilirler.
- Fatura hacminde hızlı bir artış olan satıcılar.
- Normalden fazla karŐılıksız ek sayısı olan satıcılar.
- Satıcıların ortalama ödemelerinin yukarısında kalan  demeler. Veri madenciliği teknikleri özel bir yolla satıcı baŐına ortalamadan yüksek tutarlı olan faturaları tanır. Bir satıcının normal olarak, 2.000 TL ve 4.000 TL aralığında olan faturaları aniden 50.000 TL olduğunda algoritmalar bunu tespit eder.
- Çalışanların kazanç analizi. Çalışanların her biri için maaŐ bordrosu verileri analiz edilir.
- Adres olarak e-posta adresleri olan satıcılar. Veri madenciliği algoritmaları, eposta adresleriyle satıcı adreslerini kıyaslar. Bazı yolsuzluk yapan kimseler hile faaliyetlerini saklamak için e-posta adreslerini adres olarak kullanırlar.

2.1.3.1 Yapay sinir ağları

Yapay zekâda yeni gelişmeler Yapay Sinir Ağlarının (YSA) karmaşık problemleri makul bir sürede çözmeyi öğrenmesini mümkün kılmaktadır (Gerven & Bohte, 2017). Yapay sinir ağları insan beyninin biyolojik sinir ağına benzer bir Şekilde alıŐır (Mijwill, 2018). Yapay nöron YSA’nın temel yapı taŐıdır. Aslında biyolojik nöronun davranışını taklit etmeye çalışan matematiksel bir modeldir. YSA bilgiyi iŐleyen ve tahminlerde bulunan modellerdir. Mevcut deneysel veya analitik / teorik verilerden öğrenmek için tasarlanmıŐtır (Asteris & Mokos, 2019). Verileri sınıflandırma, değerleri tahmin etme ve karar verme süreçlerine yardımcı olma becerisine sahip olduğu söylenebilir.

1943'te Warren McCulloch ve Walter Pitts, insan beynini taklit etmenin bir yolu olarak sinir ağlarını öneren bir makale yayınladılar (McCulloch & Pitts, 1943). 1951'de Minsky ve Dean Edmonds, tarihteki ilk sinir ağı olarak kabul edilen stokastik nöral analog güçlendirme hesaplayıcısını geliştirmiştir (Poulton, 2011). Mühendislik alanına yönelik ilk çalışmalar Bernard Widrow ve Marcian Hoff tarafından 1959 yılında Stanford Üniversitesinde ADALINE ve MADALINE diye adlandırdıkları YSA modellerini geliştirmişlerdir (Widrow & Hoff, 1960).

‘ADALINE modeli kendinden sonraki yapay sinir ağı çalışmalarının temelini oluşturmuştur. MADALINE telefon hatlarında oluşan ses yankılarını yok eden süzgeç olarak kullanılmıştır ve bu yönü ile gerçek problemlere uygulanmış ilk sinir ağı olup hala kullanılmaktadır’ (Keskenler & Keskenler, 2017).

1980’den sonra yapay sinir ağı alanında çalışmalar hızlanmıştır. 1982 yılında iki önemli çalışma yayınlanmıştır. Bunlardan birincisi Kohonen tarafından yayınlanan “Kendi kendine öğrenme nitelik haritaları” adlı çalışmasıdır (Kohonen, 1982). İkincisi de Hopfield tarafından yapılan çalışmadır. Bu çalışmada yapay sinir ağının yaygınlaşacağı ve bilgisayar programı sayesinde çözülmesi kolay olmayan sorunlara çözüm bulabileceği belirtmiştir (Hopfield, 1982). Günümüzde de kullanılan geriye yayımlı öğrenme algoritması 1986 yılında Rumelhart ve McClelland tarafından geliştirilmiştir.

YSA finans dünyasındaki zaman serilerini tahmin etmekten tıbbi durumları teşhis etmeye, değerli müşteri kümelerini belirlemekten sahte kredi kartı işlemlerini belirlemeye, çeklere yazılan numaraları tanımadan motorların arıza oranlarını tahmin etmeye kadar geniş bir endüstri yelpazesinde uygulanmıştır. Tahmin veya sınıflandırma tekniğinde yapay sinir ağı modelinin oluşturulması süreci aşağıda açıklanmaktadır (Berry & Linoff, 2011):

- Girdi ve çıktı özelliklerini tanımlayın.
- Girdi ve çıktıları küçük bir aralıkta (-1 ile 1) olacak şekilde dönüştürün.
- Uygun bir ağ kurun.
- Ağı temsil eden eğitim örneği oluşturun.
- Hatayı en aza indiren ağırlık kümesini seçmek için doğrulama kümesini kullanın.
- Ne kadar iyi performans gösterdiğini görmek için test setini kullanarak ağı değerlendirin.

- Bilinmeyen girdilerin sonuçlarını tahmin etmek için ağ tarafından oluşturulan modeli uygulayın.

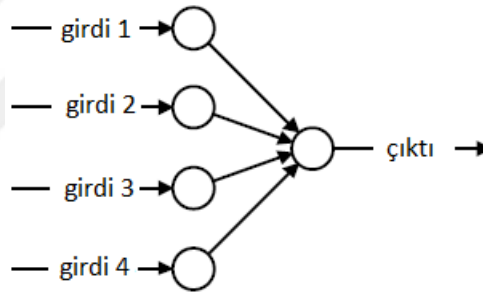
Yukarıda bahsedilen süreçler veri madenciliği yazılımının gelişmesiyle artık bu adımların çoğunu otomatik olarak gerçekleştirmektedir. İç işleyişe ilişkin yakın bir bilgi gerekli olmasa da, ağları başarılı bir şekilde kullanmanın bazı anahtarları vardır. Tüm tahmine dayalı modelleme araçlarında olduğu gibi en önemli konu doğru eğitim setini seçmektir. İkincisi verileri ağın içindeki kalıpları tanıma yeteneğini en üst düzeye çıkaracak şekilde temsil etmektir. Üçüncüsü ağdan alınan sonuçları yorumlamaktır. Son olarak ağ topolojisi ve eğitimi kontrol eden parametreler gibi nasıl çalıştıklarıyla ilgili bazı özel ayrıntıları anlamak, ağların daha iyi performans göstermesine yardımcı olabilir.

Tahmin veya sınıflandırma için kullanılan herhangi bir YSA modeli zaman geçtikçe güncelliğini kaybetmeye başlamaktadır. Emlak sektörünü baz alırsak mevcut evlerin değerlerinden yola çıkarak fiyat tahmini yapabileceğimiz bir YSA modeli oluşturduğumuzu varsayalım. Elde ettiğimiz sonuçlar o gün için geçerli olacaktır. Ancak mevcut piyasa koşullarının geçen hafta, geçen ay veya 6 ay önceki eğitim seti yapılmış olabileceği ile eşleşeceğinin garantisi yoktur. Her gün yeni evler alınıp satılır, eğitim setinde bulunmayan piyasa güçleri yaratılır ve bunlara yanıt verilir. Faiz oranlarında bir artış veya düşüş veya enflasyondaki bir artış ekspertiz değerlerini hızla değiştirebilir. Kısacası, model yavaş yavaş sona erer ve tam olarak ne zaman güncelleneceği her zaman net değildir. Ağı güncel tutabilmek için yeni veriler sinir ağına eklenebilir, piyasa koşulları büyük ölçüde değiştiyse eğitim setinden eski örnekleri kaldırılıp yenisi eklenmelidir.

YSA ileri beslemeli ve geri beslemeli olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İleri beslemeli ağlar yönlendirilmiş modelleme için en basit ve en kullanışlı ağ türüdür. İleri beslemeli bir sinir ağı geliştirilecek modele göre iki veya üç katmandan oluşmaktadır. İlk katman girdi katmanı olarak adlandırılmaktadır. Girdi değerlerinden çıktı değerlerini hesaplanmaktadır. Sonraki katman gizli katman olarak adlandırılır. Çünkü ağın ne girişlerine ne de çıkışına bağlıdır. Gizli katmandaki her birim tipik olarak giriş katmanındaki tüm birimlere tamamen bağlıdır. Bu ağ standart birimler içerdiğinden gizli katmandaki birimler her girdinin değerini karşılık gelen ağırlığıyla çarparak, bunları toplayarak ve transfer işlevini uygulayarak çıktılarını hesaplar. Bir sinir ağı herhangi bir sayıda gizli katmana sahip olabilir ancak genel olarak bir gizli katman yeterlidir. Katman

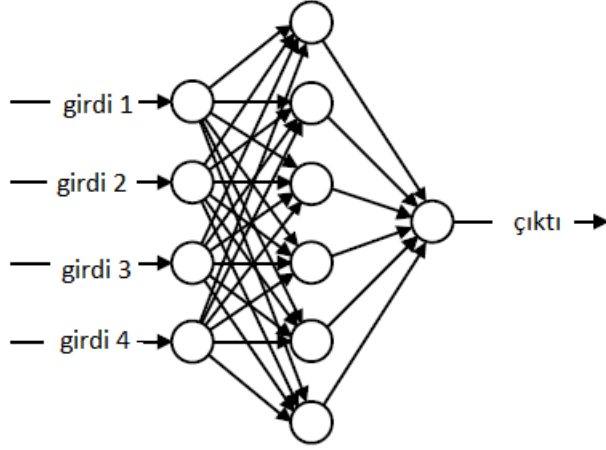
ne kadar genişse (yani içerdiği daha fazla birim) ağı modelleri tanıma kapasitesi o kadar büyük olur. Ancak bu daha büyük kapasitenin bir dezavantajı vardır. Çünkü sinir ağı eğitim örneklerinde tek kalıpları ezberleyebilir. Ağı eğitim setini ezberlemesini değil genellemesi amaçlanmaktadır. Bunu başarmak için gizli katman çok geniş olmamalıdır. Son birim çıktı katmanıdır çünkü sinir ağının çıktısına bağlıdır. Gizli katmandaki tüm birimlere tam olarak bağlıdır. Çoğu zaman sinir ağı tek bir değeri hesaplamak için kullanılır. Bu nedenle çıktı katmanında yalnızca bir birim ve değer vardır. Çıktı katmanının birden fazla birime sahip olması mümkündür. Örneğin, bir mağaza zinciri müşterilerin kadın giyim, mobilya ve eğlence gibi çeşitli departmanlardan ürün satın alma olasılığını tahmin etmek istediğini varsayalım. O halde yapılan modelde giyim, mobilya ve eğlence olarak 3 çıktı katmanı yer alacaktır.

Aşağıda gösterilen şekillerde ileri beslemeli sinir ağlarının örnekleridir. Yani ağda girişlerden çıkışlara tek yönlü bir akış vardır ve ağda döngü yoktur (Aşkın, vd., 2011).



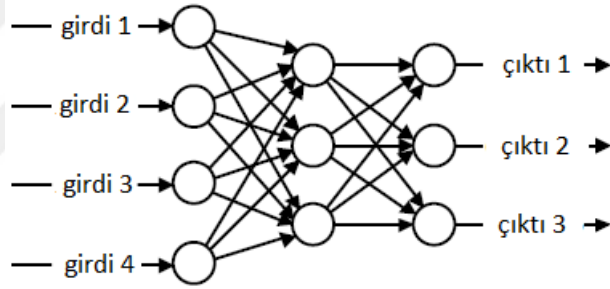
Şekil 2.5: Tek çıktı üreten yapay sinir ağı modeli (Berry & Linoff, 2011)

Şekil 2.5'te ileri beslemeli sinir ağlarının basit yöntemi gösterilmektedir. Dört girdi sonucu bir çıktı üretir. Bu ağın eğitiminin sonucu lojistik regresyon adı verilen istatistiksel tekniğe eşdeğerdir.



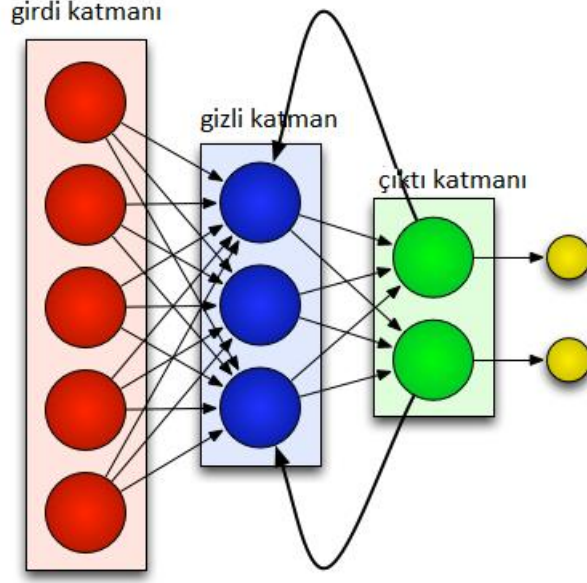
Şekil 2.6: Gizli katman kullanılan yapay sinir ağı modeli (Berry & Linoff, 2011)

Şekil 2.6'da gösterilen ağ modeli gizli katman adı verilen bir orta katmana sahiptir. Bu, ağı daha fazla deseni tanımasını sağlayarak daha güçlü hale getirir. Gizli katmanın boyutunu artırmak ağı daha güçlü hale getirir. Ancak aşırı uyum riskini beraberinde getirir. Genellikle yalnızca bir gizli katman tercih edilmektedir.



Şekil 2.7: Birden fazla çıktı üreten yapay sinir ağı modeli (Berry & Linoff, 2011)

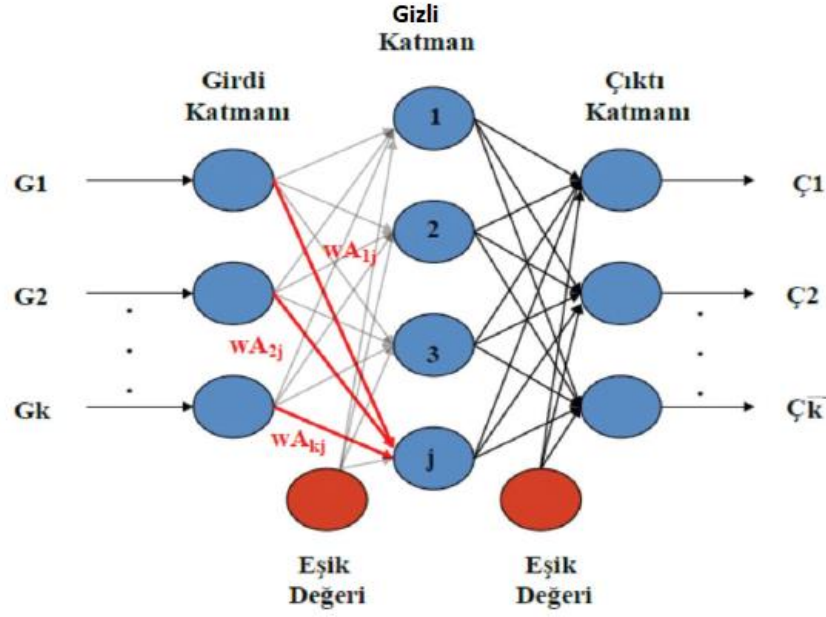
Şekil 2.7'de bir sinir ağının birden çok çıktı değeri üretebildiği gösterilmektedir. Geri beslemeli sinir ağları girdi, gizli ve çıktı katmanından oluşmaktadır. Esas olarak girdi katmanından gizli katmana tek yönlü bir bilgi akışına sahiptir. Gizli katmanları uçtan uca bilgileri hatırlayan tüm ağın deposu olarak görebiliriz. Geri beslemeli sinir ağları önceki bilgileri ezberleyebilen ve bunu mevcut çıktıya uygulayabilen yönlü bir döngü oluşturmuştur. Bu, geleneksel ileri beslemeli sinir ağlarından temel farktır.



Şekil 2.8: Geri beslemeli yapay sinir ağı modeli (Roell, 2017)

Çok katmanlı ağ modeli (MLP) girdi verisi kümelerini bir dizi uygun çıktıyla eşleştiren ileri beslemeli bir YSA'dır. Tüm YSA yapıları arasında çok katmanlı ağ, kullanımda en yaygın olanıdır ve son derece karmaşık problemler için yaklaşık modeller elde etmede çok etkilidir (Haykin, 1994). Girdi katmanı, gizli katman ve bir çıktı katmanından oluşan üç katmanlı bir yapıya sahiptir (Sun vd., 2016). Girdi ve çıktı katmanları arasında bir veya daha fazla gizli katman vardır. Nöronlar katmanlar halinde düzenlenir, bağlantılar her zaman alt katmanlardan üst katmanlara yönlendirilir, aynı katmandaki nöronlar birbirine bağlı değildir (Ramchoun, vd., 2016). Çok katmanlı ağlar, örüntü tanıma dahil olmak üzere bir dizi farklı sorunun çözümü için yaygın olarak kullanılan yapay bir sinir ağının bir örneğidir (Noriega, 2005). Gerçekte 1960'ların başında geliştirilen ancak ciddi sınırlamalara sahip olduğu bulunan Perceptron sinir ağı modelinin bir geliştirmesidir.

Bir katmandaki tüm işlem öğeleri bir üst katmandaki öğelere bağlıdır. Girdi katmanında bilgiyi işlemeden uygulanacak problemde bulunan işlem öğesine bağlıdır. Gizli katman sayısı deneme yöntemi ile bulunur. Çıkış katmanındaki öğe sayısı uygulanan problem baz alınarak tespit edilmektedir.



Şekil 2.9: Çok katmanlı yapay sinir ağı (Roell, 2017)

Günümüzde yapay sinir ağlarının avantajlarını ve kullanımları sırasında karşılaşılan sorunlar bulunmaktadır. Gelişen bir bilim dalı olan YSA ağlarının dezavantajlarının tek tek ortadan kalktığı ve avantajlarının her geçen gün arttığı görülmektedir. Avantajları şöyle sıralanabilir (Mijwil, 2018);

- *Bilginin tüm ağ üzerinde depolanması:* Geleneksel programlamadaki gibi bilgiler bir veri tabanında değil ağın tamamında saklanır. Birkaç bilginin tek bir yerde kaybolması, ağın çalışmasını engellemez.
- *Eksik bilgi ile çalışabilme becerisi:* YSA eğitiminden sonra veriler eksik bilgilerle bile çıktı üretebilir. Buradaki performans kaybı, eksik bilgilerin önemine bağlıdır.
- *Hata toleransına sahip olma:* YSA'nın bir veya daha fazla hücresinin bozulması çıktı üretmesini engellemez. Bu özellik ağları hataya dayanıklı hale getirir.
- *Dağıtılmış hafızaya sahip olma:* YSA'nın öğrenebilmesi için örneklerin belirlenmesi ve bu örnekleri ağa göstererek istenilen çıktıya göre ağı öğretmek gerekir. Ağın başarısı seçilen örneklerle doğru orantılıdır ve olay tüm yönleriyle ağa gösterilemezse ağ yanlış çıktı üretebilir.
- *Kademeli bozulma:* Bir ağ zamanla yavaşlar ve göreceli olarak bozulmaya uğrar.
- *Makine öğrenimi yapabilme yeteneği:* Yapay sinir ağları olayları öğrenir ve benzer olaylara yorum yaparak kararlar verir.
- *Paralel işlem yeteneği:* Yapay sinir ağları aynı anda birden fazla işi gerçekleştirebilen sayısal güce sahiptir.

Yapay sinir ağlarının bu avantajlarına rağmen bazı dezavantajları da söz konusudur. Yapay sinir ağlarının başlıca dezavantajları şöyle sıralanabilir (Mijwil, 2018);

- *Donanım bağımlılığı:* Yapay sinir ağları yapılarına uygun olarak paralel işlem gücüne sahip işlemciler gerektirir. Bu nedenle ekipmanın gerçekleştirilmesi bağımlıdır.
- *Ağın açıklanamayan davranışı:* YSA bir araştırma çözümü ürettiğinde neden ve nasıl olduğuna dair bir ipucu vermez. Bu, ağa olan güveni azaltır. YSA'nın en önemli sorunu budur.
- *Uygun ağ yapısının belirlenmesi:* Yapay sinir ağlarının yapısını belirlemek için belirli bir kural yoktur. Deneyim ve deneme yanılma yoluyla uygun ağ yapısı elde edilir.
- *Sorunu ağa gösterme zorluğu:* YSA'lar sayısal bilgilerle çalışabilir. YSA'ya tanıtılmadan önce problemlerin sayısal değerlere çevrilmesi gerekir. Burada belirlenecek gösterim mekanizması ağın performansını doğrudan etkileyecektir. Bu, kullanıcının deneyimine bağlıdır.
- *Ağın süresi bilinmiyor:* Örnekteki hatanın belli bir değerine düşürülmesi ağın eğitimin tamamlandığı anlamına gelir. Bu değer bize optimum sonuçlar vermez.

2.1.3.2 Yapay sinir ağlarının bağımsız denetimde kullanılması

Yukarıda özellikleri kısaca açıklanan yapay sinir ağları bağımsız denetim sürecinde kullanılabilir. Bunun için bazı ön şartlar söz konusudur. Öncelikle denetim sürecinin hangi aşamasında yapay sinir ağları modeli uygulanacaksa ilgili veri setinin Matlab programında uygulanabilmesi için normalize edilmesi gerekmektedir.

Normalizasyon tekniklerinden Min-Max yöntemi sık kullanılmaktadır. Tüm yapay sinir ağı modelleri girdi, gizli ve çıktı katmanından oluşmaktadır. Ağın eğitilmesi için öncelikle programda workspace kısmına eğitim girdi-çıkıtı verisi ile test girdi-çıkıtı verisi tanımlanmalıdır. Daha sonra 'nntool' komutu yazılarak 'data manager' penceresi açılmaktadır. Ancak yakın zamanda Matlab programında 'nntool' komutu revize edilip 'nnstart' kullanılmaya başlanacaktır. 'Import' sekmesinden workspace te tanımlı veri setlerini eğitim girdi ve test girdi verileri 'input data', eğitim çıkıtı ve test çıkıtı verileri 'target data' kısmına tanımlanmalıdır. 'New' sekmesi seçilerek ağın ismi, eğitim fonksiyonu, katman sayısı, aktivasyon fonksiyonu girişleri yapılı ve 'create' sekmesine tıklayarak ağ yaratma işlemi gerçekleştirilmektedir. Yaratılan ağ 'train' sekmesinde

momentum katsayısı, iterasyon, öğrenme katsayısı girilerek eğitim işlemi gerçekleştirilmektedir. Ağ eğitildikten sonra 'simulate' kısmına ağın tahmini için daha önce tanımadığı test girdi-çıkı verileri eklenir ve 'simulate network' sekmesi tıklanarak ağın test edilme işlemi gerçekleştirilmektedir. Yapay sinir ağı modeli oluşturulurken seçilen gizli katman sayısı, iterasyon, momentum sayısı gibi değerler tüm modellerde aynı olmamaktadır. Ayrıca ağ eğitilirken birden fazla denemenin yapılması gerekmektedir.

Tezin uygulama kısmında yapay sinir ağlarının bağımsız denetim sürecinde nasıl kullanılacağı örnek seçilen işletme verileri üzerinde yapılacaktır.



3.YÖNTEM

3.1 Bağımsız Denetimde Yapay Sinir Ağlarının Kullanımına İlişin Genel Açıklamalar ve Uygulamanın Amacı

Finansal tablo kullanıcılarının kaliteli bir denetimden beklentisi işletmenin mali tablolarının güvenilir olduğuna dair güvence sağlanmasıdır. Bağımsız denetim firmaları açısından ise denetim riskinin minimize edilmesidir. Bunun için denetim ekibinin denetim sürecinde göstereceği performans önemlidir. Denetçiler özellikle önemli yanlışlık risklerinin bulunduğu alanlara konsantre olmalı ve denetim çalışması bu alanlarda yoğunlaştırılmalıdır. Denetçiler denetim sürecinde çeşitli bilgi teknolojileri araçlarını kullanırlar. Veri madenciliği de bu alanlardan birisidir. Günümüzde bilgi teknolojilerinin ilerlemesi sonucu ortaya çıkan veri madenciliği tekniklerinin kullanımı sonucunda büyük ve karmaşık verilerden anlamlı sonuçlar çıkarılabilmektedir. Bu durum denetçilerin performansını olumlu yönde etkilemektedir.

Küreselleşmenin hızla geliştiği günümüzde bilişim teknolojileri birçok sektörü etkilemektedir. İşletmeler kullandıkları uygulamalar ile çalışanların manuel olarak yaptıkları işleri bilgisayar ortamında yapmaları durumunda için zamandan tasarruf sağlanmaktadır. Sürekli gelişim gösteren bilişim teknolojileri denetim sektöründe de kullanılmaya başlanmıştır. Örneğin, veri madenciliği tekniklerinin denetim yapılırken işletmelerin finansal tablolarına uygulanması sonucu var olan hata ve hilelerin tespitinde denetçi açısından denetim sürecinin daha sağlıklı işlemesine olanak sağlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı bağımsız denetim sürecinde ve özellikle denetimin planlanması aşamasında yapay sinir ağlarının nasıl kullanılabileceğini ortaya koymaktır. Denetim sürecinde yapay sinir ağı modelinin kullanılması ile denetçiye hangi hesaplar hakkında daha detaylı inceleme yapması gerektiği konusunda rehberlik edilebilir.

3.2 Uygulamanın Yöntemi

Çalışmaya konu olan işletmeler Borsa İstanbul BİST-SPOR endeksinde işlem gören şirketlerden oluşmaktadır. Bu işletmelerin seçilme nedenlerinden birincisi bu alanda daha önce herhangi bir çalışma yapılmamış olmasıdır. Diğer bir nedeni UEFA tarafından finansal fair play düzenlemenin getirilmesi nedeniyle güvenilir finansal

tablolarına olan ihtiyacın artmış olmasıdır. Borsa İstanbul BİST-SPOR endeksinde işlem gören 4 şirket aşağıdaki gibidir:

- Beşiktaş Futbol Yatırımları Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Fenerbahçe Futbol A.Ş.
- Galatasaray Sportif Sınai ve Ticari Yatırımlar A.Ş.
- Trabzonspor Sportif Yatırım ve Futbol İşletmeciliği Ticaret A.Ş.

Beşiktaş 1903 yılında özel izinle Bereket Jimnastik Kulübü olarak kurulmuştur (www.bjk.com.tr). 1908 Meşrutiyetin ilanı ile spor kulüpleri daha serbestlik kazanmıştır. Jimnastik, güreş, boks, eskrim ve atletizimin ön planda olan güçlü bir spor kulübü haline getirmek amacıyla Fuat Balkan evinin altını kulüp merkezi yapmış ve ismi Beşiktaş Osmanlı Jimnastik Kulübü olarak revize edilmiştir. Beşiktaş 23.07.1920 tarihinde Darüşşafaka ile oynanan maçı 2-1 kazanarak ilk şampiyonluğunu elde etmiştir.

Fenerbahçe 1907 yılında kuruluşunun temeli atılmış resmi olarak ise 1908 yılında tescil olmuştur (www.fenerbahce.org). Kulübün ismi kurucuların oturdukları semt olan Fenerbahçe'den esinlenilmiştir. 1908 yılında ikinci meşrutiyetin ilanı ile dernek kurma serbestliği tanınmıştır. Böylece spor kulüplerinin sayısında hızla artış yaşanmıştır. Bu artış İstanbul'da Cuma ligi adında yeni bir lig kurulmasını sağlamıştır. Fenerbahçe 1911-1912 sezonunda namağlup olarak şampiyon olmuştur. 1911 yılında futbol dışında başka spor dallarında da faaliyet göstermeye başlanmasından dolayı Fenerbahçe Futbol Kulübü ismini Fenerbahçe Spor Kulübü olarak revize edilmiştir.

Galatasaray 1905'te Osmanlı İmparatorluğu'nda bir dernekler yasası bulunmadığından, Galatasaray Spor Kulübü yasal olarak tescil edilme olanağını bulamamıştır (www.galatasaray.org). 1912 yılında Cemiyetler Kanunu çıkarıldıktan sonra kulüp resmi olarak kurulmuştur. Türk Spor Tarihi'ndeki öncü olma özelliğini Galatasaray Lisesi'nden (Mektebi Sultani) almıştır. Kulübün adının Gloria (Zafer) ya da Audace (Cesaret) konulması düşünülse de Galatasaray olmasına karar vermişlerdir. İlk maçını 6.12.1908'de Barhau İngiliz gemisi takımıyla yapmıştır. 1908-1909 sezonunda İmogen'i 11-0 yenerek ilk şampiyonluğuna ulaşmıştır. Sırasıyla 1909-1910 ve 1910-1911 sezonlarını da şampiyon olarak tamamlamıştır. 2014-2015 sezonunda yirminci şampiyonluğuna ulaşarak dördüncü yıldızı takan ilk takım olmuştur.

Trabzonspor 02.08.1967'de kurulmuştur (www.trabzonspor.org). Takım bordo mavi renklere sahiptir. İkinci ligde 1973-1974 sezonunu şampiyon olarak tamamlayan Trabzonspor birinci lige çıkmayı başarmıştır. 1975-1976 sezonunda ilk kez İstanbul takımlarından farklı bir takım olarak şampiyon olmuştur. Ayrıca birinci lige çıktığı yıl Hayatspor Dergisi tarafından Kıbrıs'ta düzenlenen barış kupasını da kazanmıştır. Tarihinde ilk kez TFF Süper Kupayı 2009-2010 sezonunda almıştır. Müzesinde 8 Türkiye Kupası, 7 Cumhurbaşkalığı Kupası, 5 Başbakanlık Kupası bulunmaktadır.

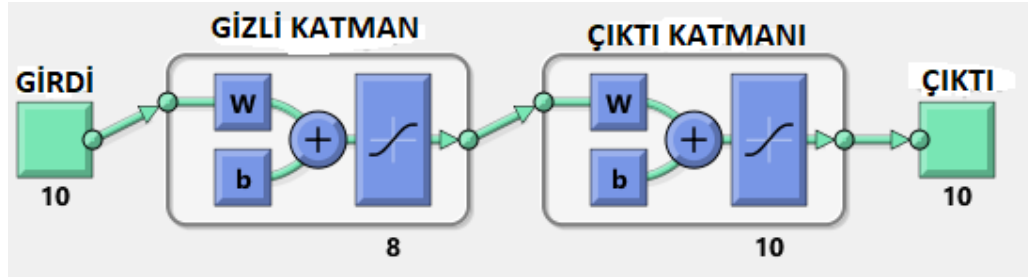
Yukarıda kısaca tanıtılan takımların çalışmada kullanılan finansal verileri KAP'da yayınlanan finansal tablolardan elde edilmiştir. Uygulamada tahmin ölçümlerinde sıklıkla kullanılan Matlab R2021A programı kullanılmıştır. MATLAB dördüncü nesil programlama dilidir ve MathWorks tarafından geliştirilmiştir (Lindfield & Penny, 2019). Matematik, grafik ve programlama ile düşünme şeklinize ve yaptığınız işe göre tasarlanmış olan bir program olup endüstri ve akademide öğretim ve araştırma için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Higham & Higham, 2018). MATLAB, güçlü veri yapıları, özelleştirilebilir grafikler ve kullanımı kolay düzenleme ve hata ayıklama araçları ile modern bir programlama dilidir.

4. BULGULAR

Uygulamada söz konusu şirketlerin 2013-2018 yılları arasındaki 12 aylık bağımsız denetimden geçmiş finansal tabloları kullanılmıştır. Uygulamada geçmiş verilerden faydalanarak işletmelerin 2019 yılı verileri tahmin edilmeye çalışılmıştır. Ağ oluşturulurken tahmin problemlerinde genellikle kullanılan yapay sinir ağı tercih edilmiştir. Uygulama modeli için çok katmanlı algılayıcı ileri beslemeli geri yayımlı ağ kullanılmıştır.

Uygulamada işletmelerin 10 farklı hesapları değişken olarak kullanılmıştır. Çünkü Karaatlı vd., (2014) tarafından yapılan çalışmada 10 adet hesap kullanımının model için yeterli olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle çalışmada işletmelerin; nakit ve nakit benzerleri, ticari alacaklar, maddi olmayan duran varlıklar, maddi duran varlıklar, diğer alacaklar, kısa vadeli borçlar, uzun vadeli borçlar, hasılat, satışların maliyeti, dönem karı veya zararı olmak üzere 10 farklı hesabı değişken olarak kullanılmıştır. İlgili hesapların seçilmesi nedeni uygulamanın yapıldığı tarih aralığında bu hesaplarda veri kaybı yaşanmamasıdır. Böylelikle uygulamanın bütününde veri kaybı yaşanmaması sağlanmıştır.

Yapay sinir ağı modelini oluştururken 2 katmanlı ağ yapısında 8 adet nöron 10.000 iterasyon kullanılmıştır. Çeşitli denemeler sonucu en iyi tahmin performans gösteren ağ yapısı tercih edilmiştir. Şekil 3.1’de kullanılan ağ yapısı gösterilmiştir.



Şekil 3.1: Çalışmada kullanılan ağ yapısı

2013 – 2016 yılları eğitim verisi, 2017 – 2018 yılları test verisi olarak kullanılmıştır ve 2019 yılı verileri tahmin edilmiştir. Matlab programında kullanılacak verileri öncelikle normalizasyon işlemi uygulanarak 0-1 aralığına getirilmiştir. Normalizasyon da aşağıdaki formül uygulanmıştır.

$$\text{Normalizasyon} = \frac{\text{Gerçek Değer} - \text{Minimum Değer}}{\text{Maksimum Değer} - \text{Minimum Değer}}$$

(4.1)

Her bir şirket için normalize edilen değerler Excel’de devrik dönüşüm formülü uygulanarak transpozese alınmış ve programa aktarılmıştır. Ağın sürekli olarak eğitilerek en yakın değerlere ulaşması amaçlanmıştır.

Tahmin modelinin doğruluk derecesini ölçebilmek amacıyla tahmin problemlerinde literatürde kullanılan formüllerden MAPE (Mutlak Hata Ortalamaları Hatası) değerine bakılmıştır. Witt&Witt (2000) tarafından yapılan çalışmada MAPE değeri için;

- $x < \%10$ ise yüksek doğruluk,
- $\%10 < x < \%20$ ise doğru olduğunu belirtmiştir.

Buna göre yapılan hesaplamalarda MAPE değeri yüzde 20’nin üstünde çıkan hesapların denetçi tarafından ayrıntılı incelenmesi gerekmektedir. MAPE değerinin formülü aşağıda verilmiştir (Aktaran & Çuhadar & Kayacan, 2005).

$$MAPE = \frac{1}{T} \sum \left| \frac{y_t - \hat{y}_t}{y_t} \right| \quad (4.2)$$

Formülde;

y_t = Gerçek Gözlem Değeri,

\hat{y} = Tahmin Sonucu Değeri,

T = Tahmin sayısı

Yapılan denemeler sonucunda 4 şirket için de 2019 yılına ait tahmin verileri hesaplanmıştır. Daha sonra tahmin verileri ile ilgili yılın gerçek verileri karşılaştırılarak aradaki farklar ve MAPE değerleri bulunmuştur. Aşağıda söz konu değerler her bir şirket için ayrı ayrı gösterilmiştir.

Beşiktaş Futbol Yatırımları Sanayi ve Ticaret A.Ş.’e ait hesaplanan sonuçlar aşağıdaki gibidir;

Tablo 3.1: Beşiktaş futbol yatırımları sanayi ve ticaret A.Ş. MAPE sonuçları

Hesaplar	2019		FARK	MAPE (%)
	Gerçekleşen	Tahmin		
Nakit ve Nakit Benzerleri	68.280	49.463	18.817	27,5585
Ticari Alacaklar	49.266.084	63.825.171	-14.559.087	29,5519
Maddi Olmayan Duran Varlıklar	88.442.708	56.624.173	31.818.535	35,9764
Maddi Duran Varlıklar	239.070.807	260.888.859	-21.818.052	8,8752
Diğer Alacaklar	962.193.104	854.360.823	107.832.281	11,2069
Kısa Vadeli Borçlar	94.454.852	79.810.578	14.644.274	15,5039
Uzun Vadeli Borçlar	7.654.049	8.220.679	-566.630	7,403
Hasılat	497.829.215	582.858.469	-85.029.254	17,08
Satışların Maliyet	-653.419.520	-436.356.110	-217.063.410	33,2196
Dönem Karı veya Zararı	-477.704.296	-385.277.887	-92.426.409	19,348

Hesaplanan MAPE sonuçlarına göre denetçi nakit ve nakit benzerleri, ticari alacaklar, maddi olmayan duran varlıklar ve satışların maliyeti hesaplarının değeri %20'nin üstündedir. Bu nedenle denetçi bu hesaplara ayrıntılı inceleme yapmalıdır.

Nakit ve nakit benzerleri hesabı için işletmenin nakit akış hareketlerinin büyük bölümünü tahsilat ve ödemeler oluşturmaktadır. Kıymet hareketlerinin denetiminde defter kayıtları ile bankanın bildirdiği tutarlar arasında yapılan mutabakatlar incelenmelidir. İşletmede gerçekleştirilen tahsilatlar da denetçi tarafından araştırılmalıdır. Nakit tahsilatının uyguluk denetimin izlenen yollar şunlar olabilir (Güredin & Uyar, 2020);

- Tahsilat kayıtları gözden geçirilerek tahsilat toplamının aritmetik doğruluğu hesaplanmalıdır.
- Büyük deftere aktarmalar araştırılmalıdır.
- Tahsilat tutarı ile banka ekstresinde görünen para yatırma tutarı ile karşılaştırılmalıdır.
- Tahsilat ile ilgili bütün detaylı bilgiler kayıtlarda görünen bilgiler ile karşılaştırılmalıdır.
- Banka dekontları ya da yatırılan paraya ait makbuzlar ile tahsilat kayıtları karşılaştırılmalıdır.
- Tahsilat kayıtları bağımsız karşıt kayıtlar ile karşılaştırılmalıdır.,
- Alacak hesaplarına gerçek dışı iskonto ve indirim işlemesi ihtimalini düşünerek kayıtları araştırmalıdır.
- Tahsilat ile ilgili muhasebe kayıtları araştırılmalıdır.

Nakit ve nakit benzerleri hesabı için denetçi maddi doğruluk denetimi gerçekleştirmelidir. İşletmede bulunan kasanın fiziki olarak sayılması gerekmektedir. Denetçi kasa sayımının planlamasını önceden yaparak iş yükünü azaltmayı ve varsa çalışanların kasa açıklarını kapatmalarını engellemeyi amaçlamalıdır. Sayım gerçekleştirilirken kasada çıkabilecek açık nedeniyle denetim ekibinin suçlanmasını önlemek için sayım kasadan sorumlu olan kişi huzurunda yapılmalıdır. Görevli kişi sayım alanından ayrılmak durumunda kalırsa denetim ekibi sayımı tamamlamalı ve sonuçları teslim etmelidir. Sayım işlemi devam edecekse teslim edilmeden önce mühürlenmelidir. Kasadaki miktar genellikle büyük olmadığı için sayım uzun sürmemektedir. Ancak faaliyet gösterdiği alana göre kasasında büyük tutarlı para bulunan işletmeler veya farklı yerlerde kasaları olan işletmeler olabilir.

‘Bu durumda kasa sayımı genellikle madeni paralara ilişkin ruloların ve kağıt paralara ilişkin desteklerin sayılması ve bunların adedi ile rulo ve destelerde bulunan tutarın çarpılması yoluyla yürütülür (Güredin & Uyar, 2020).’

Ticari alacaklar hesabı için denetçinin öncelikle işletme dışında tarafsız birinden doğrulama yapması gerekmektedir. Eğer karşı taraftan cevap gelmezse diğer denetim tekniklerini kullanarak hesap incelenmelidir. İşletmeye ulaşan satın alma emirleri araştırılmalı, yollama dokümanları ve kayıtları araştırılmalı, satış sözleşmeleri yazışmaların para girişi ve öteki destekleyici dokümanları incelenmelidir (Güredin & Uyar, 2020).

Maddi olmayan duran varlıklar hesabı için denetçi maddi doğruluk testlerini yaparak var olma, gerçekleşme, değerlendirme, sunum ve açıklama unsurlarını göz önüne almalıdır (Selimoğlu & Birecikli & Uzay, 2019). Varlıkların işletmede bulunup bulunmadıklarını ya da işletme adına başka bir kurumda saklandığını saptamak var olmaya örnektir. Varlık gruplarından ya da yatırımlardan kazanılan gelirlerin finansal tablolara doğru yansıtılmasını araştırma gerçekleştirmeye örnektir. Varlıklara ve ilgili yatırım kazançlarına ilişkin muhasebe kayıtlarını dönemsellik ve süreklilik ilkelerine uygun yansıtılıp yansıtılmadığını araştırmak değerlemeye örnektir. Bu grupların finansal tablolarda ilgili ana gruplarda gösterilmesi ve önemli açıklamaların dipnotta yer almasını kontrol etmek sunum ve açıklamaya örnektir.

Satışların maliyeti hesabı kar veya zarar tablosunda yer almaktadır. Finansal durum tablosu hesapları genellikle kar veya zarar tablosunun hesaplarına nazaran daha

ayrıntılı denetime tabi tutulmaktadır. Ancak bu kar veya zarar tablosu hesaplarının denetiminin önemsenmediği anlamına gelmemektedir. Çünkü finansal durum tablosu hesapları denetlenirken eş zamanlı kar veya zarar tablosu kalemleri de denetlenmektedir.

Diğer alacaklar kısa vadeli borçlanmalar, hasılat ve dönem karı veya zararı hesaplarının MAPE değerleri %10 -20 arasında bulunduğu için normal inceleme yapılması yeterlidir. Maddi duran varlıklar ve uzun vadeli borçlar hesaplarının MAPE değeri %10 un altında bulunduğu için detaylı incelemeye gerek görülmeyebilir.

Fenerbahçe Futbol A.Ş. e ait hesaplanan sonuçlar aşağıdaki gibidir;

Tablo 3.2: Fenerbahçe futbol A.Ş. MAPE sonuçları

Hesaplar	2019		FARK	MAPE (%)
	Gerçekleşen	Tahmin		
Nakit ve Nakit Benzerleri	13.758.016	8.997.156	4.760.860	34,6042
Ticari Alacaklar	89.128.454	78.346.846	10.781.608	12,0967
Maddi Olmayan Duran Varlıklar	133.446.455	108.504.187	24.942.268	18,6908
Maddi Duran Varlıklar	23.081.213	15.747.090	7.334.123	31,7752
Diğer Alacaklar	1.721.578.637	1.476.329.175	245.249.462	14,2456
Kısa Vadeli Borçlar	935.649.067	826.075.919	109.573.148	11,7109
Uzun Vadeli Borçlar	785.939.371	593.901.956	192.037.415	24,4341
Hasılat	544.326.007	465.677.922	78.648.085	14,4487
Satışların Maliyet	-587.764.233	-514.591.909	-73.172.324	12,4492
Dönem Karı veya Zararı	-153.328.491	-148.242.810	-5.085.681	3,3168

Hesaplanan MAPE sonuçlarına göre nakit ve nakit benzerleri, maddi duran varlıklar ve uzun vadeli borçlar hesaplarının MAPE değeri %20'nin üstünde yer aldığı için ilgili hesaplara ayrıntılı inceleme yapılmalıdır.

Maddi duran varlıklar hesabı için denetçinin izleyeceği yollar şunlar olabilir (Güredin & Uyar, 2020):

- Varlık bakiyelerindeki değişmelerin incelenmesi; bakiyede ortaya çıkan değişmelerin nedenleri eklemeler, çıkarmalar ya da varlıkların aktarılması olarak sayılabilir. Varlıklara yapılan ilave gerçekleştiği zaman denetçi alış faturasını, satın alma işleminin uygunluğunu, varlığın işletmeye girdiğini kanıtlayan belgeleri ve önemli alımlarda varlığı fiziki olarak inceler. Elden çıkarılma gerçekleştiği zaman denetçi çıkarma sebebini, işletme hesabına giren tutarın kanıtları ve muhasebe kayıtlarının doğruluğu araştırılmalıdır. Varlıkların aktarılması halinde denetçi muhasebe kayıtlarını araştırmalıdır. Varlıkların

amortisman oranlarının önemli derecede farklı olarak uygulandığı hesaplara aktarımı gerçekleşirse denetçi soruşturma yaparak durumu incelemeli ve işletmenin gösterdiği sebeplerin uygunluğundan tatmin olmalıdır.

- Birikmiş amortismanlardaki değişmelerin incelenmesi; amortismana tabi maddi duran varlıklara ilişkin faydalı ömrün ve bu ömür sonrasında hurda ederinin işletme tarafından makul bir şekilde tahmin edilip belirlenmiş olmasını, dönem içinde satışların veya satın almaları için amortisman hesaplarının devamlılık prensibi doğrultusunda ve doğru olarak hesaplanmış olduklarını araştırılır. Yeniden hesaplama metoduyla amortisman tutarlarını teyit eder. Toplam amortisman giderleri ile birikmiş amortisman hesaplarına düşülen alacak kayıtları arasında mutabakat arar.
- Döneme ait işlemlerin özetlenmesi; dönem başı bakiyeleri önceki senenin çalışma kağıtlarında tekrardan bakılır. Maddi duran varlıklara eklemeler ve çıkarmalar detaylı bilgileri kapsayan çalışma kağıtlarında tekrardan bakılır. Amortisman giderleri ilgili destekleyici bilgiler ve dönem sonu bakiyeleri büyük defter hesaplarında incelenir.

Uzun vadeli borçlar hesabı finansal durum tablosunun pasifinde yer alan işletmenin uzun vadeli borçlarını gösteren hesap kalemidir. Bu hesabın denetiminde denetçinin denetim sürecinde izleyeceği uygunluk testleri şunlar olabilir (Selimoğlu, Birecikli & Uzay, 2019):

- Satın alma emirleri, satıcının sevk irsaliyesi ve faturası, satın alma bordrosu gibi dokümanları inceler.
- Ödeme dokümanlarını ve alış faturalarını ödeme dokümanları defteri ile ya da yevmiye kayıtları ile karşılaştırır.
- Dokümanların sıra numarası takip edip etmediğini araştırır.
- Borç banka ya da finans kurumundan alınması durumunda faiz hesaplamalarının, sözleşme şartlarına uyulmasına, valör, faize esas gün sayısı, uygulanan faiz oranı gibi öğelerin yapılan sözleşmeler kontrol edilerek netlik sağlanır.
- Çekilen kredilerin cinsine göre ayrı yardımcı defterlerde takibi yapılır.
- Çekilen kredileri tutar büyüklüklerine göre avantaj ve dezavantajları hususunda üst yönetime bilgi verilir ve ilgili kredilere ilişkin sözleşmeler yetkili kişiler tarafından imzalı ve onaylanmış olup olmadığı kontrol edilir.

Denetçinin denetim sürecinde izleyeceği maddi doğruluk testleri ise şunlardır (Selimoğlu, Birecikli & Uzay, 2019):

- Borcun tamamının işletmenin faaliyetlerinden dolayı gerçekleşip gerçekleşmediği ve işletmeye ait bir borç olup olmadığı araştırılmalıdır.
- Finansal durum tablosunda görülen miktarın eksiksiz olarak kayıtlarının yapıldığı ve belgesi olmayan bir borcun varlığının olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- Borçtan kaynaklı oluşan finansman ve faiz giderlerini ilgili döneme ait olduğunu ve işletmenin senetli borçlarının dönem sonu itibariyle tasarruf değerleriyle değerlemeye tabi tutulup tutulmadığı araştırılmalıdır.

Diğer alacaklar, maddi olmayan duran varlıklar, kısa vadeli borçlar, hasılat ve ticari alacaklar hesaplarının MAPE değerleri %10 -20 arasında bulunduğu için normal inceleme yapılmalıdır. Dönem karı veya zararı hesabının MAPE değeri %10'un altında bulunduğu için detaylı incelemeye gerek görülmeyebilir.

Galatasaray Sportif Sınai ve Ticari Yatırımlar A.Ş. e ait hesaplanan sonuçlar aşağıdaki gibidir:

Tablo 3.3: Galatasaray sportif sınai ve ticari yatırımlar A.Ş. MAPE sonuçları

Hesaplar	2019			
	Gerçekleşen	Tahmin	FARK	MAPE (%)
Nakit ve Nakit Benzerleri	564.152	452.781	111.371	19,7413
Ticari Alacaklar	141.776.690	86.257.911	55.518.779	39,1593
Maddi Olmayan Duran Varlıklar	167.456.056	192.351.027	-24.894.971	14,8665
Maddi Duran Varlıklar	16.811.692	12.960.525	3.851.167	22,9076
Diğer Alacaklar	42.639.295	45.429.435	-2.790.140	6,5435
Kısa Vadeli Borçlar	37.016.361	26.358.533	10.657.828	28,7922
Uzun Vadeli Borçlar	1.079.236.897	936.636.826	142.600.071	13,213
Hasılat	899.733.044	1.048.997.589	-149.264.545	16,5898
Satışların Maliyet	-785.145.803	-634.983.593	-150.162.210	19,1253
Dönem Karı veya Zararı	-46.709.780	-58.945.283	12.235.503	26,1947

Hesaplanan MAPE sonuçlarına göre denetçi ticari alacaklar, maddi duran varlıklar, kısa vadeli borçlar ve dönem karı veya zararı hesaplarının MAPE değeri %20'nin üstünde yer aldığı için ilgili hesaplara ayrıntılı inceleme yapılmalıdır.

Ticari alacaklar ve maddi duran varlıklar hesaplarını denetiminde izlenecek yollar yukarıda anlatılmıştı. Kısa vadeli borçlar hesabı finansal durum tablosunun pasif kısmında yer alan işletmenin 1 yıldan az süreli aldığı borçları göstermektedir. Kısa vadeli borçlar uzun vadeli borçlar ile aynı içeriğe sahip olduğundan denetçi yukarıda uzun vadeli

borçlar hesabı için izleyeceği yolları aynı şekilde uygular. Dönem karı veya zararı hesabı kar veya zarar tablosunda yer almaktadır. Denetçi denetim esnasında finansal durum tablosu kalemlerinin doğruluğunu araştırırken aynı zamanda kar veya zarar tablosu kalemlerinin de denetimini gerçekleştirmektedir.

Nakit ve nakit benzerleri, maddi olmayan duran varlıklar, uzun vadeli borçlar, hasılat ve satışların maliyeti hesaplarının MAPE değerleri %10-20 arasında bulunduğu için normal inceleme yapılmalıdır. Diğer alacaklar hesabının MAPE değeri %10'un altında bulunduğu için detaylı incelemeye gerek görülmeyebilir.

Trabzonspor Sportif Yatırım ve Futbol İşletmeciliği Ticaret A.Ş. e ait hesaplanan sonuçlar aşağıdaki gibidir;

Tablo 3.4: Trabzonspor sportif yatırım ve futbol işletmeciliği ticaret A.Ş. MAPE sonuçları

Hesaplar	2019		FARK	MAPE (%)
	Gerçekleşen	Tahmin		
Nakit ve Nakit Benzerleri	1.755.914	2.578.353	-822.439	46,8382
Ticari Alacaklar	120.468.947	133.026.963	-12.558.016	10,4242
Maddi Olmayan Duran Varlıklar	326.671.243	342.552.110	-15.880.867	4,8614
Maddi Duran Varlıklar	5.827.332	4.950.822	876.510	15,0413
Diğer Alacaklar	25.426.892	15.104.190	10.322.702	40,5975
Kısa Vadeli Borçlar	12.866.096	10.351.146	2.514.950	19,547
Uzun Vadeli Borçlar	836.705.405	800.902.480	35.802.925	4,279
Hasılat	446.321.394	158.491.676	287.829.718	18,3342
Satışların Maliyet	-299.410.933	-223.779.878	-75.631.055	25,2599
Dönem Karı veya Zararı	-36.299.742	-31.457.756	-4.841.986	13,3388

Hesaplanan MAPE sonuçlarına göre denetçi nakit ve nakit benzerleri, diğer alacaklar, satışların maliyeti hesaplarının MAPE değeri %20'nin üstünde yer aldığı için ilgili hesaplara ayrıntılı inceleme yapılmalıdır.

Nakit ve nakit benzerleri hesabı ile satışların maliyeti hesabının denetimi yukarıda ele alınmıştır. Benzer çalışmalar yapılmalıdır. Diğer alacaklar hesabı ticari işlemler haricindeki personelden alacaklar, iştiraklerden alacaklar, sermaye taahhüdünden alacaklar, sahip ya da ortaklardan alacaklar ve diğer kısa vadeli alacaklardan oluşmaktadır (Güredin & Uyar, 2020). Diğer alacak hesabının denetiminde denetçi ticari alacaklar hesabında izlediği yolların benzerini uygulayabilir.

Ticari alacaklar, maddi duran varlıklar, kısa vadeli borçlar, hasılat ve dönem karı veya zararı hesaplarının MAPE değerleri %10-20 arasında bulunduğu için normal

inceleme yapılmalıdır. Maddi olmayan duran varlıklar ve uzun vadeli borçlar hesaplarının MAPE değeri %10 un altında bulunduğu için detaylı incelemeye gerek görülmeyebilir.

Yukarıdaki açıklamalar bir bütün olarak değerlendirildiğinde şu yorum yapılabilir. Elde edilen sonuçlara göre tahmin edilen değer ile gerçek değer arasındaki farkın bazı hesaplarda az bazılarında ise çok olduğu gözlemlenmiştir. Böylece denetçi denetim planı yaparken MAPE değerinin yüksek çıktığı veya farkın çok olduğu hesaplara daha fazla ağırlık vermelidir.



5.SONUÇ VE ÖNERİLER

Bağımsız denetim işletmelerin finansal tablolarının genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine ve muhasebe standartlarına göre hazırlandığı ve tablolarda yer alan bilgilerin doğruluğu konusunda makul güvence veren bir sistemdir. Bağımsız denetimin amacı finansal tabloların doğruluğu hakkında makul güvence vererek ilgili tarafların karar almalarına rehberlik etmektir.

Küresel alanda yaşanan krizler ve skandallar dolayısıyla yatırımcılar, finansal analistler ve kredi veren kuruluşlar denetim raporunda verilen görüşü sorgular hale gelmişlerdir. Bu yüzden denetim sürecinde denetçi gereken hassasiyeti göstererek en uygun denetim görüşünü vermeli ve denetim riskini minimize etmelidir. Bunu yapabilmenin temel yolu önemli yanlışlık risklerine odaklanmaktır. Günümüzde şirketlerin muhasebe sistemlerindeki veri miktarı her geçen gün artmaktadır. Büyük miktardaki veri yükü bağımsız denetim sürecini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle veri madenciliği teknikleri kullanılarak yoğun veri miktarından anlamlı sonuç elde edilmeye çalışılmalıdır.

Yoğun veri arasından anlamlı bilgiyi ortaya çıkarmak kolay değildir. Bu yüzden geleneksel metotların kullanılması verilerin işlenmesi açısından yetersiz kalmaktadır. Veri madenciliği araçlarıyla sayısız verilerin analiz edilerek değerli, anlamlı bilgiyi ortaya çıkarılabilir. Veri madenciliği teknikleri son yıllarda geliştirilerek birçok alanda bu tekniklerden faydalanmaya başlanılmıştır. Geleneksel yöntemler ile uzun zaman alan araştırmalar veri madenciliği sayesinde kısa sürede yapılabilmektedir. Bu nedenle veri madenciliği, yaygın uygulama kapsamı nedeniyle araştırmacılar ve uzmanlar için popüler bir araştırma alanı haline gelmiştir.

Veri madenciliği yöntemlerinden yapay sinir ağları, yapay sinir hücrelerinin çeşitli şekillerde birleşmesiyle oluşur ve katmanlar halinde düzenlenir. Yapay sinir ağları özellikle karmaşık fiziksel-matematiksel modeller için onları güçlü bir hesaplama aracı olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada yapay sinir ağı modelinin bağımsız denetimde planlama aşamasında kullanılarak hangi hesapları detaylı inceleme yapması gerektiği konusunda denetçiye yol göstermesi amaçlanmıştır. Borsa İstanbul'da spor faaliyetleri eğlence ve oyun faaliyetleri sektöründe işlem gören bir işletmenin 2013-2018 dönemine ait denetimden geçmiş finansal tablo verileri incelenmiş ve 2019 yılına ait hesaplar tahmin edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar şu şekilde özetlenebilir:

- Beşiktaş Futbol Yatırımları Sanayi ve Ticaret A.Ş. firması için yapılan analizin sonucunda nakit ve nakit benzerleri, ticari alacaklar, maddi olmayan duran varlık ve satışların maliyeti hesaplarının MAPE değeri %20'nin üstündedir ve denetçi planlama aşamasında bu hesaplarda daha fazla çalışmak üzere plan yapmalıdır.
- Fenerbahçe Futbol A.Ş. firması için yapılan analizin sonucunda nakit ve nakit benzerleri, maddi duran varlıklar ve uzun vadeli borçlar hesaplarının MAPE değeri %20'nin üstündedir ve denetçi planlama aşamasında bu hesaplarda daha fazla çalışmak üzere plan yapmalıdır.
- Galatasaray Sportif Sınai ve Ticari Yatırımlar A.Ş. firması için yapılan analizin sonucunda ticari alacaklar, maddi duran varlıklar, kısa vadeli borçlar ve dönem karı veya zararı hesaplarının MAPE değeri %20'nin üstündedir ve denetçi planlama aşamasında bu hesaplarda daha fazla çalışmak üzere plan yapmalıdır.
- Trabzonspor Sportif Yatırım ve Futbol İşletmeciliği Ticaret A.Ş. firması için yapılan analizin sonucunda nakit ve nakit benzerleri, diğer alacaklar, satışların maliyeti hesaplarının MAPE değeri %20'nin üstündedir ve denetçi planlama aşamasında bu hesaplarda daha fazla çalışmak üzere plan yapmalıdır.

Yukarıdaki açıklamalar bağlamında denetçiler her bir işletme için denetimin planlanması aşamasında söz konusu hesaplar için önemli yanlışlık riskini yüksek belirlemeli, daha fazla denetim kanıtı elde etmeli, denetim kaynak ve miktarının büyük bir kısmını bu alanlara aktarmalıdır. Böylece riski düşük alanlarda gereksiz çalışmanın ve zaman kaybının önüne geçebilecektir. Denetçi bu yolla zamandan tasarruf edecek ve denetim riski azalacaktır.

Bu çalışma sadece spor işletmeleri için yapılmıştır. Elde edilen sonuçların akademik hayata ve uygulamacılara yol göstereceği düşünülmektedir. Veri madenciliği modellerinin bağımsız denetime uygulanması ile ilgili ülkemizde fazla çalışma bulunmamaktadır. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda farklı sektördeki işletmeler için uygulamanın yapılması veya farklı veri madenciliğinin teknikleri kullanılarak aynı çalışmanın yapılması tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Aggarwall, C.C. (2015). *Data Mining: The Textbook*. İsviçre: Springer Yayınları.
- Ahishakiye, E., Taremwa, D., Omulo, O.E., & Niyonzima, I. (2017). Crime Prediction Using Decision Tree (J48) Classification Algorithm. *International Journal of Computer and Information Technology*, 6 (3), 188-195.
- Akalan, İ. (2021). *Enron Skandalı Ve Beraberinde Gelen Sarbanes-Oxley Yasası'nın Türkiye Üzerindeki Etkileri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Akçay, A. & Bilen, A. (2018). Denetim Kalitesi ve Göstergeleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (40), 227-256.
- Alasadi, S. (2017). Review Of Data Preprocessing Techniques in Data Mining. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12 (16), 4102-4107.
- Albrecht, W. S. & Albrecht C. O. (2003). *Fraud Examination and Prevention* (1.Baskı). ABD: South-Western Educational Pub.
- Alkan, A. (2007), Finansal Uygulamalarda Veri Madenciliği, TBD İstanbul Bilişim Kongresi, İstanbul.
- Arens, A.A., Randall J. E. & Mark, S. B. (2006). *Auditing and Assurance Services, An Integrated Approach*, Pearson Education (11. Baskı). New Jersey: Pearson Yayınları.
- Asteris, P. G. & Mokos G. V. (2019). Concrete Compressive Strength Using Artificial Neural Networks. *Neural Computing and Applications*, 32, 11807–11826.
- Aşkın D., İskender İ. & Mamızadeh, A. (2011). Farklı Yapay Sinir Ağları Yöntemlerini Kullanarak Kuru Tip Transformatör Sargısının Termal Analizi. *Gazi Üniversitesi Mühendis Mimar Fakültesi Dergisi*, 26 (4), 905-913.
- Aydoğan, S. D. (2016). Türkiye’de Bağımsız Denetimin Yeni Türk Ticaret Kanunu Çerçevesinde Değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(12), 771-785.
- Baah, K. G. & Fogarty, T. J. (2018). What Auditors Think about Audit Quality - A New Perspective on an Old Issue. *Journal Of Managerial Issues*, 30(4), 483-504.
- Bağatır, Y. (2019). Bağımsız Denetim Yapılmamasının Mali ve Hukuki Sonuçları. *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 121-134.

- Başoğlu B. & Bulut M. (2017). Kısa Dönem Elektrik Talep Tahminleri İçin Yapay Sinir Ağları ve Uzman Sistemler Tabanlı Hibrit Sistem Geliştirilmesi. *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 32(2), 575-583.
- BDS 300 Finansal Tabloların Bağımsız Denetiminin Planlanması, 30/12/2013 tarihli ve 28867 sayılı Resmi Gazete (Güncel versiyonu için bakınız www.kgk.gov.tr)
- Berry, M. J. & Gordon, S. L. (2011). *Data Mining Techniques: For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management Timely* (2. Baskı). New Jersey: Wiley Yayınları.
- Bilgiç, E. (2019). R Programlama Dili İle Pazar Sepet Analizi: Muş İl Merkezindeki Bir Süpermarkette Tüketicilerin Satın Alma Davranışlarının Tespiti Üzerine Bir Uygulama. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7 (3), 89-97.
- Boran, L. (2012). *Veri Madenciliğinin Türk İşletmelerin Finansal Tablolarına Uygulanması ve Uygulama Örneği*. (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Bozkurt, N. (2018). *Muhasebe Denetimi*. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Bulut, E. (2021). *Türkiye’de Bağımsız Denetim ve Beklenti Boşluğu*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Can, M. (2017). *BDS 701 Kilit Denetim Konularının Bağımsız Denetçi Raporunda Bildirilmesi Standardı Uygulamasına İlişkin Denetçi Beklentilerinin Araştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Cengiz, S., Dinç, Y. & Güngör, S. (2017). Bağımsız Denetim Kalitesinin Finansal Performans Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: Borsa İstanbul’da Bir Uygulama. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(19), 171-197.
- Ceyhan, İ. F. (2014). *Bağımsız Denetim Kalitesini Artırıcı Bir Yöntem Olarak Veri Madenciliği: Borsa İstanbul Uygulaması*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Chandarasekar, P. (2017). *Improving the Prediction Accuracy of Decision Tree Mining with Data Preprocessing*. 2017 IEEE 41st Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), Turin, İtalya.
- Chandola, V., Banerjee, A. & Kumar, V. (2009). Anomaly Detection: A Survey. *ACM Computing Surveys*, 41(3) 1-72.

- Chen, M., Challita ,U., Saad, W., Yin C. & Debbah, M. (2019). Artificial Neural Networks-Based Machine Learning for Wireless Networks: A Tutorial. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 21(4), 3039-3071.
- Codreanu, D. E., Popa, I. & Parpandel, D. E. (2011, May). *Accounting and Financial Data Analysis Data Mining Tools*. The 6th Edition Of The International Conference European Integration Realities and Perspectives, Galati, Romanya.
- Cortes & Vapnik, (1995). *Support vector network Mach. Learn.* 20,273-297.
- Çakalı, K. R. (2021). Bağımsız Denetim Raporlarında Yeni Uygulama: Kilit Denetim Konularının Raporlanması Ve Bist 100 Analizi. *Denetişim*, 0 (23) , 60-77.
- Çatalbaş, B. (2015). *Recurrent Neural Network Learning With An Application To The Control Of Legged Locomotion*. (Yayımlanmamış yüksek lisans). Bilkent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çetinkaya, N. (2017). Risk odaklı denetide kanıtın kalitesinin önemi ve bir araştırma. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 19(1), 109-133.
- Dabbağoğlu, K. & Can, G. (2018). *Bağımsız Denetim*. Eğitim Yayınevi: Konya 1. Baskı
- Demircan, B. & Elmacı, Y. (2019). Denetimli Örüntü Tanıma ve Gıda Analizlerinde Uygulamaları. *Akademik Gıda*, 17(3), 429-438.
- Doğan B. & Hilal E. (2019). *Türkiye 'de Muhasebe Denetimi*. İksad Yayınevi: Ankara
- Douma, A. (2017). *Handwriting Recognition Of Arabic Letters Using Pattern Recognition Approaches*. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Atılım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dönmez, A. & Ersoy, Ayten. (2006). Bağımsız Denetim Firmaları Bakış Açısıyla Türkiye Bağımsız Dış Denetim Sisteminin Değerlendirilmesi. *Bilig Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, (36), 69-91.
- Dunham, M. H. (2003). *Data Mining Introductory and Advanced Topics*. New Jersey: Pearson Education.
- Durmuş, F. A. & Otlu, F. & Özkan, Ö. (2018). Denetim Kanıtı Kalitesinin Denetçi Görüşüne Etkisi: Literatür İncelemesi. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 9(1), 66-88.
- Elisa, E. (2018). Market Basket Analysis Pada Mini Market Ayu Dengan Algoritma Apriori. *Jurnal Resti*, 2 (2), 472-478.
- Erol, M. & Aslan M. (2017). Uluslararası Muhasebe ve Denetim Standartlarının Gelişmesi. *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, (12), 55-86.

- Fong, T. C., Lin, C. W., Hu, H. Y. & Yao, T.G. (2019). Under-Sampling Class Imbalanced Datasets by Combining Clustering Analysis and Instance Selection. *Information Sciences*, 477, 47-54.
- Fu, T. (2011). A Review On Time Series Data Mining. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 24, 164-181.
- Gerven, M. & Bohte, S. (2017). Editorial: Artificial Neural Networks as Models of Neural Information Processing. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 11(114).
- Gill, N. S. & R. Gupta. (2009). Prevention and Detection of Financial Statement Fraud: A Data Mining Approach. *The IUP Journal of Systems Management*, 7(3) 55-68.
- Gorunescu, F. (2011). *Data Mining; Concepts, Models and Techniques* (1.Baskı). Berlin: Springer Yayınları.
- Gökgöz A. (2018). Kilit Denetim Konularının Bağımsız Denetçi Raporunda Bildirilmesi ve Borsa İstanbul'da İşlem Gören İşletmeler Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 4(2), 126-138.
- Gökoğlan, K. (2019). *Bağımsız Denetimin Kalitesi Açısından Denetimin Katma Değeri: Yatırım Kuruluşları Üzerine Bir Araştırma*. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Nevşehir.
- Gücenme, Ü. (2014). *Finansal Tablolar Analizi*. Bursa: Alfa Aktüel Yayınları.
- Güredin, E. & Uyar, S. (2020). *Denetim ve Güvence Hizmetleri* (15.Baskı). İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Güredin, E. (2014). *Denetim ve Güvence Hizmetleri* (14.Baskı). İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Gürsoy, Ş. T. U. (2012). *Uygulamalı Veri Madenciliği Sektörel Analizler*. Ankara: Pegem Yayınevi.
- Gürsoy, U. T. (2009). *Veri Madenciliği ve Bilgi Keşfi* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Haftacı, V. (2016). Muhasebe denetimi. Türkiye: Umuttepe Yayınları.
- Haykin, S. (1994). *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice-Hall.
- Higham D. J. & Higham N. J. (2000). *Matlab Guide*. USA: Siam Yayınevi.
- Hopfield, J. J. (1982). Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 79, 2554-2558.

- Huang, S., Cai N., Pacheco P.P., Narrandes S., Wang Y. & Xu W. (2018). Applications of Support Vector Machine (SVM) Learning in Cancer Genomics. *Cancer Genomics & Proteomics*, 15, 41-51.
- İkvan, A. & Demirkol, F. Ö. (2021). Bağımsız Denetimin Kalitesinde Kanıtların Rolü. *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (2), 43-80.
- Jambekar, S., Nema, S. & Saquib, Z. (2018). *Prediction of Crop Production in India Using Data Mining Techniques*. Fourth International Conference on Computing Communication Control and Automation (ICCUBEA), Pune, Hindistan.
- Jasmi, A. K., Huda, M., Basiron, B. & Maselena, An. (2018). Decision Support System of Scholarship Grantee Selection using Data Mining. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 119 (15), 2239-2249.
- Kara, S. & Özcan, P. (2020). Muhasebe Manipülasyonlarında Yapay Sinir Ağlarının Önemi ve Bir Uygulama. *Muhasebe ve Denetime Bakış*, 20(60), 155-176.
- Karadeniz, Y. (2019). Türkiye’de Bağımsız Denetim Sistemindeki Gelişmeler: Denetim Kuruluşlarında Çalışan Denetçilere Yönelik Bir Araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (83), 173-192.
- Karahan, A. & Çukacı Y.C. (2019). *Bağımsız Denetçinin Mesleki Şüphencilüğünün Denetim Standartları Bağlamında Denetim Kalitesine Etkisi ve Bir Araştırma*. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 1-27.
- Karahan, A. (2018). Bağımsız denetçinin mesleki şüphencilüğünün denetim standartları bağlamında denetim kalitesine etkisi ve bir araştırma. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karahan, M. & Çolak, M. (2019). Hile Önleyici Olarak Sürekli Denetim Verimliliği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(2), 561-572.
- Karahan, M. (2020). Türkiye’de Bağımsız Denetim Ve Denetim Kültürünün Tarihsel Gelişim Süreci: Karşılaştırmalı Bir İnceleme. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(22), 245-259.
- Kavut, L. & Adiloğlu, B. (2016). *Türkiye’de Bağımsız Denetimin Gelişimi: Düünden Bugüne, Seçmeler*. İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Muhasebe Enstitüsü, İstanbul, 35-61.
- Keskenler, F. M. & Keskenler, E. F. (2017). Geçmişten Günümüze Yapay Sinir Ağları ve Tarihçesi. *Takvim-i Vekayi*, 5 (2), 8-18.

- Kızılırmak, G. Ö. & Büyükköse Ş. (2020). *Yapay Zekâ ve Büyük Veri: Teknolojiler, Yaklaşımlar ve Uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Kohonen, T. (1982). Self-organized formation of topologically correct feature maps. *Biological Cybernetics*, 43, 59-69.
- Kutukız, D. & Öncü, A. (2009). Bağımsız Denetimin Anonim Ortaklıklarda Kurumsal Yönetimin Gelişmesine Etkisi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (41), 131-139.
- Li, G., Hu Y., Chen, H., Li H., Hu, M., Guo, Y., Liu, J., Sun, S. & Sun, M. (2017). Data Partitioning and Association Mining for Identifying VRF Energy Consumption Patterns Under Various Part Loads and Refrigerant Charge Conditions. *Applied Energy*, 185 (1), 846-861.
- Li, S., Li ,W., Cook, C., Zhu, C. & Gao, Y. (2018). Independently Recurrent Neural Network (IndRNN): Building A Longer and Deeper RNN. 5457-5466
- Lindfield, G. & Penny, J. (2019). *Numerical Methods: Using Matlab*. Oxford: Elsevier.
- Maji, S. & Arora, S. (2018). Decision Tree Algorithms for Prediction of Heart Disease. *Information and Communication Technology for Competitive Strategies*, 447-454.
- Maroun, W., & Atkins, J. (2014). Section 45 Of The Auditing Profession Act: Blowing the Whistle for Audit Quality? *The British Accounting Review*, 248-263.
- Mathan, K., Kumar, M.P., Panchatcharam, P., Manogaran, G. & Varadharajan, R. (2018). A Novel Gini Index Decision Tree Data Mining Method with Neural Network Classifiers for Prediction of Heart Disease. *Design Automation for Embedded Systems*, 22, 225-242.
- McCulloch, W.S. & Pitts, W. (1990). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity 1943. *Bull Math Biol.* 52:99–115.[PubMed] [Google Scholar]
- McMillan, Keith P. (2004). Trust and the virtues: a solution to the accounting scandals? *Critical Perspectives on Accounting*, 15(2004), 943-953.
- Mijwill, M. M. (2018). Artificial Neural Networks Advantages and Disadvantages. <https://www.researchgate.net/publication/323665827> (Erişim Tarihi: 22.05.2021).
- Mirzaey, M., Jamshidi, M. & Hojatpour, Y. (2017). Applications of Artificial Neural Networks in Information System of Management Accounting. *International Journal of Mechatronics, Electrical and Computer Technology*, 7(25), 3523-3530.

- Moodley, R., Chiclana, F., Caraffini, F. & Carter, J. (2018). Application of Uninorms to Market Basket Analysis. *International Journal of Intelligent Systems*, 34 (1), 39-49.
- Mraovic, B. (2008). Relevance Of Data Mining For Accounting: Social Implications. *Social Responsibility Journal*, 4(4), 439-455.
- Mughal, H. J. M. (2018). Data Mining: Web Data Mining Techniques, Tools and Algorithms: An Overview. *International Journal of Advanced Computer Science and Application*, 9(6), 208-215.
- Musalem, A., Aburto, L. & Bosch, M. (2018). Market Basket Analysis Insights to Support Category Management. *European Journal of Marketing*, 52 (7/8), 1550-1573.
- Nahar, N. & Ara, F. (2018). Liver Disease Prediction by Using Different Decision Tree Techniques. *International Journal Of Data Mining & Knowledge Management Process*, 8 (2), 1-9.
- Noriega, L. (2005). *Multilayer Perceptron Tutorial*. 1-12.
- Özdoğan, B. & Ata, F. (2021). Kalite Kontrolden Kalite Yönetimine Geçiş: Bağımsız Denetim Kalite Standartlarındaki Değişim Üzerine Bir Değerlendirme. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 23(4), 649 – 664.
- Özkul, F. U. & Pektekin, P. (2009). Muhasebe Yolsuzluklarını Tespitinde Adli Muhasebecinin Rolü ve Veri Madenciliği Tekniklerinin Kullanılması. *Muhasebe ve Bilim Dünyası Dergisi*, 11(4) 57-87.
- Öztürk, K. & Şahin E. M. (2018). Yapay Sinir Ağları ve Yapay Zeka'ya Genel Bir Bakış. *Takvim-i Vekayi*, 6(2), 25-36.
- Öztürk, S. & Yılmaz C. (2018). Denetim ve Adli Muhasebe Alanındaki Çalışmaların Bibliyometrik Analiz Tekniği İle İncelenmesi. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 39(39), 173-188.
- Porter, B., Simon, J. & Hatherly, D. (2014). *Principles of external auditing* (4.Baskı). New Jersey: Wiley Yayınları.
- Poulton, M.M. (2001). *A Brief History*. Oxford: Elsevier Science; p. 10.[Google Scholar]
- Priyanka, N. & Ravikumar P. (2017). *Usage of Data mining techniques in predicting the Heart diseases – Naïve Bayes & Decision tree*. International Conference on Circuits Power and Computing Technologies (ICCPCT), Kollam, Hindistan.

- Raja, B., Pamina, J., Madhavan, P. & Kumar, S. A. (2018). Market Behavior Analysis Using Descriptive Approach. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 118(7), 171-176.
- Ramchoun, H., Ghanou, Y. & Idrissi M. A. J. (2016). Multilayer Perceptron: Architecture Optimization and Training. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 4(1), 26-30.
- Mamdouh, R. (2007). *Data Preparation for Data Mining Using SAS*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Roell, J. (2017). Understanding Recurrent Neural Networks: The Preferred Neural Network for Time Series Data. <https://towardsdatascience.com/understanding-recurrent-neural-networks-the-prefered-neural-network-for-time-series-data-7d856c21b759>. (Erişim Tarihi: 22.05.2021).
- Roy S. & Garg A. (2017). *Analyzing Performance of Students by Using Data Mining Techniques*. 4th IEEE Uttar Pradesh Section International Conference on Electrical, Computer and Electronics (UPCON), Mathura, Hindistan.
- Savcı, M. & Balioğlu İ. (2021). Muhasebe Bilgi Sisteminde Veri Kalitesinin Denetim Kanıtlarının Güvenilirliğine Etkisinin Değerlendirilmesi. *JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy*, 6(1), 52-63.
- Schumaker, R. P. & Solieman, O. K. & Chen H. (2010). *Sports Data Mining*. Berlin: Springer.
- Segal, M. (2017). Isa 701: Key Audit Matters – An Exploration Of The Rationale And Possible Unintended Consequences In A South African. *Journal of Economic and Financial Sciences*, 376-391.
- Senthil, D. & Suseendra G. (2017). *Data Mining Techniques using Time Series Analysis*. 4th International Conference on “Computing for Sustainable Global Development, New Delhi, Hindistan.
- Sharma, A. & Panigrahi, P. K. (2012). A Review of Financial Accounting Fraud Detection based on Data Mining Techniques. *International Journal of Computer Applications*, 39(1), 37-47.
- Singh, S. & Yassine, A. (2018). Big Data Mining of Energy Time Series for Behavioral Analytics and Energy Consumption Forecasting. *Energies*, 11 (2), 452-478.
- Sun, K., Huang H. S., Wong. D S-H. & Jang, S-S. (2016). Design and Application of a Variable Selection Method for Multilayer Perceptron Neural Network with Lasso. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, 28(6), 1386-1396.

- Suneetha, K. R. & Sowmya, R. (2017). *Data Mining with Big Data*. 11 th International Conference on Intelligent Systems and Control (ISCO), Coimbatore, Hindistan.
- Sung, A.H. & Mukkamala, S. (2003). *Identifying important features for intrusion detection using support vector machines and neural networks*. 2003 Symposium on Applications and the Internet, 2003. Proceedings, Orlando, Amerika.
- Surya P. & Aroquiaraj L. I. (2018). Crop Yield Prediction in Agriculture Using Data Mining Predictive Analytic Techniques. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 5 (4), 783-787.
- Tanyeri, A. & Memiş, Ü. M. (2017). Bağımsız Denetimin Etkinliği Açısından İç Kontrol Sisteminin İncelenmesi Ve Komitelerin Önemi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 9(1), 61-77.
- Teck-Heang, L. & Ali, Md. A. (2008). The Evolution Of Auditing: An Analysis Of The Historical Development. *Journal of Modern Accounting and Auditing*, 4(12), 1-8.
- Tekbaş, İ. (2018). *The Profession of the Digital Age Accounting Engineering*. International Federation Of Accountants.
- Terzi, S. & Şen, K. İ. (2015). Adli Muhasebede Hilelerin Tespitinde Yapay Sinir Ağı Modelinin Kullanımı. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (14), 477-490.
- Terzi, S. (2012). Hile ve Usulsüzlüklerin Tespitinde Veri Madenciliğinin Kullanımı. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (54) 51-64.
- Tez, B. (2021). Bağımsız Denetim Standartları Kapsamında Bağımsız Denetim ve İç Kontrolün Etkileşimi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (89), 113-132.
- Toptan, M. & Aygün, D. (2022). Bağımsız Denetçilerin Mesleki Şüpheciliğe İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 15 (1), 117- 154.
- Tosun, A. (2021). Muhasebe Denetimi ve Denetim Türleri. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, 101-107.
- Türedi, H., Ala T. & Tepegöz Ş.M. (2018). Uluslararası Denetim Standartları Açısından Kurumsal Yönetim Sürecinin Değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (78), 1-16.
- Ulusan, H., Eren, E. & Köylü, Ç. (2012). 6102 Sayılı Yeni Türk Ticaret Kanunu (Ttk)'nun Muhasebe ve Denetim Uygulamalarına Getirdiği Yenilikler Üzerine Bir Araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (55), 11-34.

- Valle, M. A., Ruz, A. G. & Morras, R. (2018). Market Basket Analysis: Complementing Association Rules with Minimum Spanning Trees. *Expert Systems with Applications*, 97, 146-162.
- Wang, S. (2010, May). *A Comprehensive Survey of Data Mining-Based Accounting-Fraud Detection Research*. International Conference on Intelligent Computation Technology and Automation, Changsha, China.
- Widrow, B. & Hoff, M. E. (1960). Adaptive switching circuits. *WESTCON Convention, Record Part IV*, 96-104.
- Witt, S.F. & Witt, C.A. (2000). *Modeling and Forecasting Demand in Tourism*, Londra: Academic Press.
- Wu, H., Yang, S., Huang, Z., He, J. & Wang, X. (2018). Type 2 Diabetes Mellitus Prediction Model Based on Data Mining. *Informatics in Medicine Unlocked*, 10, 100-107.
- Xue, P., Zhou, Z., Fang, X., Chen, X., Liu, L., Liu, Y. & Liu, J. (2017). Fault Detection and Operation Optimization in District Heating Substations Based on Data Mining Techniques. *Applied Energy*, 205, 926-940.
- Yavuzarslan, T. (2021). Finansal Bilgi Manipülasyonlarının Teorik Açından Değerlendirilmesi. *Denetim ve Güvence Hizmetleri Dergisi*, 1(1), 68-82.
- Yazar, B. & Yalçın, Z. (2019). Bağımsız Denetimde Kamu Gözetim Kurumları: Gelişmiş Ülke Uygulamaları, *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(1), 260-277.
- Yeloğlu, H. O. (2019). Örgütsel Davranış İlişkilerinde Örüntü Tanıma (Pattern Recognition) Desenleri ve Öngörü Yaklaşımları: Bir Deney Tasarımı ve Sonuçları Üzerine Tartışma. *Journal of Organizational Behavior Review*, 1 (1), 1-15.
- Yılandı, M., Yıldız, B. ve Kiracı, M. (2016). *Muhasebe Denetimi*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Yılmazel, Ö., Afşar, A. & Yılmazel, S. (2018). Konut Fiyat Tahmininde Yapay Sinir Ağları Yönteminin Kullanılması. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (20), 285-300.
- Yin, C., Zhu, Y., Fei, J. & He, X. (2017). A Deep Learning Approach for Intrusion Detection Using Recurrent Neural Networks. *IEEE Access*, 5, 21954-21961.

- Yükçü S. & Geliroğlu M. (2020). Devlet Ve Özel Sektör Ayırımında Denetçi Bağımsızlığı. *İzmir YMMO Dergisi*, 2(2), 1-26.
- Yükçü, S. & Okur, N. (2021). Bağımsız Denetimde Riskli Alanlar Denetimi. *Denetim ve Güvence Hizmetleri Dergisi*, 1(1), 36-47.
- Zendeboudi, A., Baseer, M. A. & Saidur, R. (2018). Application of Support Vector Machine Models for Forecasting Solar and Wind Energy Resources: A Review. *Journal of Cleaner Production*, 199, 272-285.
- Zhang, Q., Yu H., Barbiero, M., Wang, B. & Gu, M. (2019). Artificial Neural Networks Enabled By Nanophotonics. *Light: Science & Applications*, 8(42), 1-14.
- Beşiktaş Futbol Yatırımları Sanayi ve Ticaret A.Ş. <https://bjk.com.tr/tr/cms/tarihce/2/79/> (Erişim Tarihi: 01.06.2021)
- Fenerbahçe Futbol A.Ş., <https://www.fenerbahce.org/kulup/tarihce> (Erişim Tarihi: 01.06.2021)
- Galatasaray Sportif Sınai ve Ticari Yatırımlar A.Ş. <https://www.galatasaray.org/sl/galatasaray-tarihi-ne-zaman-ve-kim-kurdu/3> (Erişim Tarihi: 01.06.2021)
- Trabzonspor Sportif Yatırım ve Futbol İşletmeciliği Ticaret A.Ş. <https://www.trabzonspor.org.tr/tr/kulup/tarihce> (Erişim Tarihi: 01.06.2021)

ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı: Kardelen YILMAZ

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2018-2021, Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı
- 2014-2018, Akdeniz Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü
- 2019 – devam ediyor, Müşteri İlişkileri Uzmanı/Extranet360 Türkiye Sorumlusu, Exact Systems Kalite Kontrol Ltd. Şti., Müşteri İlişkileri Departmanı

Yayımları ve Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

- 2019, Bildiri, BOBİ FRS'ye Göre Stoklar ve Hasılatın Muhasebeleştirilmesi, (Uyar S. & Yılmaz K. & Keleş D.), Antalya

Yabancı Dil Bilgisi:

- İngilizce: Okuma-İleri Seviye, Yazma- İleri Seviye, Konuşma- İleri Seviye
- Almanca: Okuma-Orta Seviye, Yazma- Orta Seviye, Konuşma- Orta Seviye